МУҲАММАД АЛ-ХОРАЗМИЙ НОМИДАГИ
ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ
ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА
УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ

2019

ЎҚУВ-УСЛУБИЙ
МАЖМУА

ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТНИНГ АХБОРОТ ХАВФСИЗЛИГИ

“Дастурий инжиниринг” йўналиши

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАҲБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ - МЕТОДИК МАРКАЗИ

МУҲАММАД АЛ-ХОРАЗМИЙ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ

“Дастурий инжиниринг” йўналиши

“ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТНИНГ АХБОРОТ ХАВФСИЗЛИГИ”

МОДУЛИ БЎЙИЧА

Ў Қ У В –У С Л У Б И Й М А Ж М У А

Тошкент - 2019

Модулнинг ўқув-услубий мажмуаси Олий ва ўрта махсус, касб-ҳунар таълими ўқув-методик бирлашмалари фаолиятини Мувофиқлаштирувчи кенгашининг 2019 йил 18 октябрдаги 5 – сонли баённомаси билан маъқулланган ўқув дастури ва ўқув режасига мувофиқ ишлаб чиқилган.

Тузувчилар: ТАТУ “Ахборот хавфсизлиги” кафедраси доценти, PhD Ш.Р. Ғуломов

Тақризчилар: С.Медетов – Нант политехника университети (Франция), Электрон ва рақамли технологиялар кафедраси профессори.
М.Якубов - ТАТУ “Ахборот технологиялари” кафедраси профессори, ф-м.ф.д.

Модулнинг ўқув-услубий мажмуаси Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети Кенгашининг 2019 йил 29 августдаги 1 (694) – сонли баённомаси билан тавсия қилинган

МУНДАРИЖА

I. Ишчи дастур 4

II. Модулни ўқитишда фойдаланиладиган интерфаол таълим методлари 12

III. Назарий материаллар 19

IV. Амалий машғулот материаллари..... Ошибка! Закладка не определена.

V. Кейслар банки 137

VI. Глоссарий 142

VII. Адабиётлар рўйхати..... 157

I БЎЛИМ

ИШЧИ ДАСТУР

Кириш

Дастур Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-4732-сонли, 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сонли, 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сонли Фармонлари, шунингдек 2017 йил 20 апрелдаги “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ–2909-сонли Қарорида белгиланган устувор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касб маҳорати ҳамда инновацион компетентлигини ривожлантириш, соҳага оид илғор хорижий тажрибалар, янги билим ва малакаларни ўзлаштириш, шунингдек амалиётга жорий этиш кўникмаларини такомиллаштиришни мақсад қилади.

Дастур доирасида берилаётган мавзулар таълим соҳаси бўйича педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш мазмуни, сифати ва уларнинг тайёргарлигига қўйиладиган умумий малака талаблари ва ўқув режалари асосида шакллантирилган бўлиб, унинг мазмуни Ўзбекистоннинг миллий тикланишдан миллий юксалиш босқичида олий таълим вазифалари, таълим-тарбия жараёнларини ташкил этишнинг норматив-ҳуқуқий ҳужжатлари, илғор таълим технологиялари ва педагогик маҳорат, таълим жараёнларида ахборот-коммуникация технологияларини қўллаш, амалий хорижий тил, тизимли таҳлил ва қарор қабул қилиш асослари, махсус фанлар негизида илмий ва амалий тадқиқотлар, ўқув жараёнини ташкил этишнинг замонавий услублари бўйича сўнгги ютуқлар, педагогнинг креатив компетентлигини ривожлантириш, глобал Интернет тармоғи, мультимедиа тизимларидан фойдаланиш ва масофавий ўқитишнинг замонавий шаклларини қўллаш бўйича тегишли билим, кўникма, малака ва компетенцияларни ривожлантиришга йўналтирилган.

Қайта тайёрлаш ва малака ошириш йўналишининг ўзига хос хусусиятлари ҳамда долзарб масалаларидан келиб чиққан ҳолда дастурда тингловчиларнинг махсус фанлар доирасидаги билим, кўникма, малака ҳамда компетенцияларига қўйиладиган талаблар такомиллаштирилиши мумкин.

Ушбу дастурда ахборот хавфсизлигининг долзарблиги ва унинг криптографик ҳимояси, рухсатларни назоратлаш усуллари, дастурий маҳсулотлар хавфсизлигини тадбиқ этиш, ахборотнинг ҳуқуқий ва техник ҳимояси усуллари, SSL ва IPSec тармоқ протоколларини таҳлили, симсиз тармоқларда ахборот хавфсизлигини таъминлаш ва улардаги хавфсизлик протоколлари, зараркунанда дастурий воситаларнинг статик таҳлили ва Java дастурлаш тилида хавфсиз дастурларни ишлаб чиқиш баён этилган.

Модулнинг мақсади ва вазифалари

“Дастурий таъминотнинг ахборот хавфсизлиги” **модулининг мақсад ва вазифалари:**

– тингловчиларга ахборот хавфсизлигини таъминлаш билан боғлиқ масалаларни ечишда ахборот-коммуникация тизимларида ахборотларни ҳимоялаш технологияларининг ўрни ва истиқболли йўналишлари профилига мос билим, кўникма ва малакани таълим стандартида талаб қилинган билимларни шакллантиришдир;

– ахборот хавфсизлиги тушунчаси, уни қўлланиш соҳаси ҳамда ахборот хавфсизлигини таъминлаш чора тадбирлари, усуллари ва воситаларини таҳлил қилиб улар асосида ахборотни ҳимоялаш қобилиятларини эгаллаш;

– компьютер тизимини самарали ҳимоялаш усул ва воситасини таҳлил қилишдан иборатдир.

Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар

“Дастурий таъминотнинг ахборот хавфсизлиги” модулини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида**:**

Тингловчи:

- ахборот ҳимояси, ҳимояланадиган объектлар, таҳдидлар ва уларга кутиладиган таъсирлар ҳақида **билимларга** эга бўлиши лозим.

Тингловчи:

– ахборот хавфсизлиги таъминотининг зарурий технология ва ҳимоя воситаларини танлаш;

– ахборот чиқиб кетадиган ташкилий ва техник каналларни аниқлаш;

- ташкилот хавфсизлик сиёсатини яратиш **кўникма ва малакаларини** эгаллаши зарур.

Тингловчи:

– меъёрий ва фавқулодда вазиятларда ахборот хавфсизлиги тизимларини ташкилини;

– интеллектуал мулк ва муаллифлик ҳуқуқини, давлат фаолиятининг турли соҳаларида ахборотни ҳимоялаш принциплари ва усулларини;

- ахборот хавфсизлигини таъминлаш **компетенцияларни** эгаллаши лозим.

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

“Дастурий таъминотнинг ахборот хавфсизлиги” курси маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

Курсни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

– маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион ва электрон-дидактик технологиялардан;

– ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, экспресс-

сўровлар, тест сўровлари, ақлий ҳужум, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш, коллоквиум ўтказиш ва бошқа интерактив таълим усулларини қўллаш назарда тутилади.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

“Дастурий таъминотнинг ахборот хавфсизлиги” модули мазмуни ўқув режадаги “Ахборот технологиялари ва коммуникацияларини ривожланиш истиқболлари” ва “Дастурий инжиниринг ” ўқув модуллари билан узвий боғланган ҳолда педагогларнинг ахборот хавфсизлиги бўйича касбий педагогик тайёргарлик даражасини оширишга хизмат қилади.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар ахборот хавфсизлигидаги таҳдид ва ҳужумларни таҳлил қилиш, ахборотни шифрлаш ва дешифрлашни ўрганиш, амалда қўллаш ва ахборотни ҳимояланганлигини баҳолашга доир касбий компетентликка эга бўладилар.

Модул бўйича соатлар тақсимоти

№	Модуль мавзулари	Аудитория ўқув юкламаси			
		Жами	жумладан		
			Назарий	Амалий машғулот	Кўчма машғулоти
1.	Ахборот хавфсизлигининг анъанавий тимсоллари. Ахборот хавфсизлиги сиёсати. Ҳимоя тизимини лойиҳалаш ва амалга ошириш босқичлари. Ахборотни ҳимоялашда криптографиянинг ўрни. Симметрик блокли шифрлаш алгоритмлари. Очиқ калитли шифрлаш алгоритмлари. Хэш функциялар ва ЭРИ алгоритмлари. Электрон рақамли имзо алгоритмлари.	2	2		
2.	Шифрлаш алгоритмлари	2		2	
3	Аутентификация ва идентификация усуллари. Рухсатларни назоратлаш. Тармоқлараро экран. Ҳужумларни аниқлаш тизимлари.	2	2		
4	Тармоқлараро экран.	2		2	

5	Содда аутентификациялаш протоколлари. Симметрик ва ассиметрик шифрлашга асосланган протоколлар. SSH протоколи.	2	2		
6	Тармоқларда ахборот хавфсизлиги	2		2	
7	Дастурий маҳсулотлар хавфсизлиги. Дастурий маҳсулотларда мавжуд заифликлар.	2		2	
	Жами:	**14**	**6**	**8**	

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1 - мавзу: Ахборот хавфсизлигининг анъанавий тимсоллари. Ахборот хавфсизлиги сиёсати. Ҳимоя тизимини лойиҳалаш ва амалга ошириш босқичлари. Ахборотни ҳимоялашда криптографиянинг ўрни. Симметрик блокли шифрлаш алгоритмлари. Очиқ калитли шифрлаш алгоритмлари. Хэш функциялар ва ЭРИ алгоритмлари. Электрон рақамли имзо алгоритмлари (2 соат)

1.1. Ахборот хавфсизлиги тушунчаси.
1.2. Ахборот ҳимояси.
1.3. Ахборот хавфсизлиги сиёсати.
1.4. Ахборотни ҳимоялаш усуллари.
1.5. Ахборотни ҳимоялашда криптографиянинг ўрни.
1.6. Симметрик шифрлаш алгоритмлари.
1.7. Ассиметрик шифрлаш алгоритмлари.
1.8. Хэш функциялар ва ЭРИ алгоритмлари.

2 – мавзу: Аутентификация ва идентификация усуллари. Рухсатларни назоратлаш. Тармоқлараро экран. Ҳужумларни аниқлаш тизимлари (2 соат)

2.1. Аутентификация ва идентификация усуллари.
2.2. Рухсатларни назоратлаш.
2.3. Тармоқлараро экран.
2.4. Ҳужумларни аниқлаш тизимлари.

3 – мавзу: Содда аутентификациялаш протоколлари. Симметрик ва ассиметрик шифрлашга асосланган протоколлар. SSH протоколи. Телекоммуникация тизимлари хавфсизлигини таъминлаш (2 соат)

3.1. Содда аутентификациялаш протоколлари.
3.2. Симметрик ва ассиметрик шифрлашга асосланган протоколлар.
3.3. Secure Shell протоколи.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-амалий машғулот. Шифрлаш алгоритмлари. (2 соат)

Содда симметрик шифрлаш усуллари. Цезар усули. Ўрин алмаштириш шифрлари. Ўрнига қўйиш шифрлари. Частотавий таҳлил усули. Замонавий шифрлаш алгоритмлари. DES шифрлаш стандарти. RSA очиқ калитли шифрлаш усули. Оқимли шифрлаш усуллари. A5/1 оқимли шифрлаш алгоритми.

2-амалий машғулот. Тармоқлараро экран (2 соат)

Тармоқлараро экран технологияси. Тармоқ ҳимоясида тармоқлараро экран воситаларидан фойдаланиш. Тармоқлараро экран турлари. Тармоқлараро экран воситаларини ўрнатиш ва созлаш. Янги қоидалар яратиш. Тизимни назоратлаш.

3-амалий машғулот. Тармоқларда ахборот хавфсизлиги (2 соат).

TCP/IP протоколида мавжуд заифликлар. SSL тармоқ протоколи ва унинг вазифаси. Ўртага турган одам ҳужуми. SSL протоколини созлаш. X.509 сертификати.

Симсиз тармоқда мавжуд заифликлар. Симсиз тармоқда фойдаланилган хавфсизлик протоколлари. WEP протоколи. WPA ва WPA2 протоколлари. Симсиз тармоқлардан фойдаланишда бериладиган хавфсизлик тавсиялари.

4-амалий машғулот. Дастурий маҳсулотлар хавфсизлиги. Дастурий маҳсулотларда мавжуд заифликлар. (2 соат).

Зараркунанда дастурий воситалар. Зараркунанда дастурларни таҳлиллаш. Статик таҳлил. Динамик таҳлил. Зараркунанда дастурлардан “қаторларни (strings)” аниқлаш. Қалбаки тармоқ. IDA Pro дастурида зараркунанда дастурларни юклаш. Дизассемберлаш. Тескари мухандислик инжиниринги.

ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларидан фойдаланилади:

- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);
- давра суҳбатлари (кўрилаётган лойиҳа ечимлари бўйича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);

- баҳс ва мунозаралар (лойиҳалар ечими бўйича далиллар ва асосли аргументларни тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилиятини ривожлантириш).

II БЎЛИМ

МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ

II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ

«Блум кубиги» методи

Методнинг мақсади: Мазкур метод тингловчиларда янги ахборотлар тизимини қабул қилиш ва билиимларни ўзлаштирилишини енгиллаштириш мақсадида қўлланилади, шунингдек, бу метод тингловчилар учун “Очиқ” саволлар тузиш ва уларга жавоб топиш машқи вазифасини белгилайди.

Методни амалга ошириш тартиби:

1. Ушбу методни қўллаш учун, оддий куб керак бўлади. Кубнинг ҳар бир томонида қўйидаги сўзлар ёзилади:
   - **Санаб беринг, таъриф беринг (оддий савол)**
   - **Нима учун (сабаб-оқибатни аниқлаштировчи савол)**
   - **Тушинтириб беринг (муаммони ҳар томонлама қараш саволи)**
   - **Таклиф беринг (амалиёт билан боғлиқ савол)**
   - **Мисол келтиринг (ижодкорликни ривожлантировчи савол)**
   - **Фикр беринг (таҳлил килиш ва бахолаш саволи)**

2. Ўқитувчи мавзуни белгилаб беради.

3. Ўқитувчи кубикни столга ташайди. Қайси сўз чиқса, унга тегишли саволни беради.

“KWHL” методи

Методнинг мақсади: Мазкур метод тингловчиларда янги ахборотлар тизимини қабул қилиш ва билиимларни тизимлаштириш мақсадида қўлланилади, шунингдек, бу метод тингловчилар учун мавзу бўйича қўйидаги жадвалда берилган саволларга жавоб топиш машқи вазифасини белгилайди.

Изоҳ. *KWHL:*
Know – нималарни биламан?
Want – нимани билишни хоҳлайман?
How - қандай билиб олсам бўлади?
Learn - нимани ўрганиб олдим?.

“KWHL” методи	
1. Нималарни биламан: -	***2. Нималарни билишни хоҳлайман, нималарни билишим керак:*** -
3. Қандай қилиб билиб ва топиб оламан: -	***4. Нималарни билиб олдим:*** -

“W1H” методи

Методнинг мақсади: Мазкур метод тингловчиларда янги ахборотлар тизимини қабул қилиш ва билиимларни тизимлаштириш мақсадида қўлланилади, шунингдек, бу метод тингловчилар учун мавзу бўйича қўйидаги жадвалда берилган олтита саволларга жавоб топиш машқи вазифасини белгилайди.

What?	Нима? (таърифи, мазмуни, нима учун ишлатилади)	
Where?	Қаерда (жойлашган, қаердан олиш мукин)?	
What kind?	Қандай? (параметрлари, турлари мавжуд)	
When?	Қачон? (ишлатилади)	
Why?	Нима учун? (ишлатилади)	
How?	Қандай қилиб? (яратилади, сақланади, тўлдирилади, таҳрирлаш мумкин)	

“SWOT-таҳлил” методи.

Методнинг мақсади: мавжуд назарий билимлар ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш, таққослаш орқали муаммони ҳал этиш йўлларни топишга, билимларни мустаҳкамлаш, такрорлаш, баҳолашга, мустақил, танқидий фикрлашни, ностандарт тафаккурни шакллантиришга хизмат қилади.

S – (strength)	• кучли томонлари
W – (weakness)	• заиф, кучсиз томонлари
O – (opportunity)	• имкониятлари
T – (threat)	• хавфлар

“BEEP” методи

Методнинг мақсади: Бу метод мураккаб, кўптармоқли, мумкин қадар, муаммоли характеридаги мавзуларни ўрганишга қаратилган. Методнинг моҳияти шундан иборатки, бунда мавзунинг турли тармоқлари бўйича бир хил ахборот берилади ва айни пайтда, уларнинг ҳар бири алоҳида аспектларда муҳокама этилади. Масалан, муаммо ижобий ва салбий томонлари, афзаллик, фазилат ва камчиликлари, фойда ва зарарлари бўйича ўрганилади. Бу интерфаол метод танқидий, таҳлилий, аниқ мантиқий фикрлашни муваффақиятли ривожлантиришга ҳамда ўқувчиларнинг мустақил ғоялари, фикрларини ёзма ва оғзаки шаклда тизимли баён этиш, ҳимоя қилишга имконият яратади. “Beep” методидан маъруза машғулотларида индивидуал ва жуфтликлардаги иш шаклида, амалий ва семинар машғулотларида кичик гуруҳлардаги иш шаклида мавзу юзасидан билимларни мустаҳкамлаш, таҳлили қилиш ва таққослаш мақсадида фойдаланиш мумкин.

Методни амалга ошириш тартиби:

тренер-ўқитувчи иштирокчиларни 5-6 кишидан иборат кичик гуруҳларга ажратади;

тренинг мақсади, шартлари ва тартиби билан иштирокчиларни таништиргач, ҳар бир гуруҳга умумий муаммони таҳлил қилиниши зарур бўлган қисмлари туширилган тарқатма

ҳар бир гуруҳ ўзига берилган муаммони атрофлича таҳлил қилиб, ўз мулоҳазаларини тавсия этилаётган схема бўйича тарқатмага ёзма баён қилади;

навбатдаги босқичда барча гуруҳлар ўз тақдимотларини ўтказадилар. Шундан сўнг, тренер томонидан таҳлиллар умумлаштирилади, зарурий ахборотлр билан тўлдирилади ва мавзу якунланади.

Муаммоли савол					
1-усул		**2-усул**		**3-усул**	
афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги
Хулоса:					

“Кейс-стади” методи

«Кейс-стади» - инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ҳодиса, «stadi» – ўрганмоқ, таҳлил қилмоқ) аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида ўқитишни амалга оширишга қаратилган метод ҳисобланади. Мазкур метод дастлаб 1921 йил Гарвард университетида амалий вазиятлардан иқтисодий бошқарув фанларини ўрганишда фойдаланиш тартибида қўлланилган. Кейсда очиқ ахборотлардан ёки аниқ воқеа-ҳодисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин.

“Кейс методи” ни амалга ошириш босқичлари

Иш босқичлари	Фаолият шакли ва мазмуни
1-босқич: Кейс ва унинг ахборот таъминоти билан таништириш	✓ якка тартибдаги аудио-визуал иш; ✓ кейс билан танишиш(матнли, аудио ёки медиа шаклда); ✓ ахборотни умумлаштириш; ✓ ахборот таҳлили; ✓ муаммоларни аниқлаш
2-босқич: Кейсни аниқлаштириш ва ўқув топшириғни белгилаш	✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муаммоларни долзарблик иерархиясини аниқлаш; ✓ асосий муаммоли вазиятни белгилаш
3-босқич: Кейсдаги асосий муаммони таҳлил этиш орқали ўқув топшириғининг ечимини излаш, ҳал этиш йўлларини ишлаб чиқиш	✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил ечим йўлларини ишлаб чиқиш; ✓ ҳар бир ечимнинг имкониятлари ва тўсиқларни таҳлил қилиш; ✓ муқобил ечимларни танлаш
4-босқич: Кейс ечимини ечимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.	✓ якка ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил вариантларни амалда қўллаш имкониятларини асослаш; ✓ ижодий-лойиҳа тақдимотини тайёрлаш; ✓ якуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектларини ёритиш

“Ассесмент” методи

Методнинг мақсади: мазкур метод таълим олувчиларнинг билим даражасини баҳолаш, назорат қилиш, ўзлаштириш кўрсаткичи ва амалий кўникмаларини текширишга йўналтирилган. Мазкур техника орқали таълим олувчиларнинг билиш фаолияти турли йўналишлар (тест, амалий кўникмалар, муаммоли вазиятлар машқи, қиёсий таҳлил, симптомларни аниқлаш) бўйича ташҳис қилинади ва баҳоланади.

Методни амалга ошириш тартиби:

“Ассесмент”лардан маъруза машғулотларида талабаларнинг ёки қатнашчиларнинг мавжуд билим даражасини ўрганишда, янги маълумотларни баён қилишда, семинар, амалий машғулотларда эса мавзу ёки маълумотларни ўзлаштириш даражасини баҳолаш, шунингдек, ўз-ўзини баҳолаш мақсадида индивидуал шаклда фойдаланиш тавсия этилади. Шунингдек, ўқитувчининг ижодий ёндашуви ҳамда ўқув мақсадларидан келиб чиқиб, ассесментга қўшимча топшириқларни киритиш мумкин.

Ҳар бир катакдаги тўғри жавоб 5 балл ёки 1-5 балгача баҳоланиши мумкин.

Тест	**Муаммоли вазият**
Тушунча таҳлили (симптом)	**Амалий вазифа**

“Инсерт” методи

Методни амалга ошириш тартиби:

➢ ўқитувчи машғулотга қадар мавзунинг асосий тушунчалари мазмуни ёритилган матнни тарқатма ёки тақдимот кўринишида тайёрлайди;

➢ янги мавзу моҳиятини ёритувчи матн таълим олувчиларга тарқатилади ёки тақдимот кўринишида намойиш этилади;

➢ таълим олувчилар индивидуал тарзда матн билан танишиб чиқиб, ўз шахсий қарашларини махсус белгилар орқали ифодалайдилар. Матн билан ишлашда талабалар ёки қатнашчиларга қуйидаги махсус белгилардан фойдаланиш тавсия этилади:

Белгилар	Матн
“V” – таниш маълумот.	
“?” – мазкур маълумотни тушунмадим, изоҳ керак.	
“+” бу маълумот мен учун янгилик.	
“– ” бу фикр ёки мазкур маълумотга қаршиман?	

Белгиланган вақт якунлангач, таълим олувчилар учун нотаниш ва тушунарсиз бўлган маълумотлар ўқитувчи томонидан таҳлил қилиниб, изоҳланади, уларнинг моҳияти тўлиқ ёритилади. Саволларга жавоб берилади ва машғулот якунланади.

III БЎЛИМ

НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

1-мавзу: Ахборот хавфсизлигининг анъанавий тимсоллари. Ахборот хавфсизлиги сиёсати. Ҳимоя тизимини лойиҳалаш ва амалга ошириш босқичлари. Ахборотни ҳимоялашда криптографиянинг ўрни. Симметрик блокли шифрлаш алгоритмлари. Очиқ калитли шифрлаш алгоритмлари. Хэш функциялар ва ЭРИ алгоритмлари. Электрон рақамли имзо алгоритмлари (2 соат)

Режа:

1.1. Ахборот хавфсизлиги тушунчаси.
1.2. Ахборот ҳимояси.
1.3. Ахборот хавфсизлиги сиёсати.
1.4. Ахборотни ҳимоялаш усуллари.
1.5. Ахборотни ҳимоялашда криптографиянинг ўрни.
1.6. Симметрик шифрлаш алгоритмлари.
1.7. Ассиметрик шифрлаш алгоритмлари.
1.8. Хэш функциялар ва ЭРИ алгоритмлари.

Таянч иборалар: *ахборот, хавфсизлик, заифлик, таҳдид, ҳужум, бутунлик, фойдаланувчанлик, махфийлик, идентификация, аутентификация, авторизация, ҳуқуқий ҳимоя, ташкилий ҳимоя, инжинер-техник ҳимоя, дастурий ҳимоя, апарат ҳимоя, тармоқ хавфсизлиги, операцион тизим хавфсизлиги, дастурий маҳсулот хавфсизлиги, криптология, криптография, криптотаҳлил, шифрлаш, дешифрлаш, хэш функция, калит, электрон рақамли имзо, симметрик шифрлаш, ассиметрик шифрлаш, очиқ калит, махфий калит, коллизия, бутунлик, махфийлик, оқимли шифрлаш, блокли шифрлаш, маълумотни аутентификациялаш тизимлари.*

1.1.Ахборот хавфсизлиги тушунчаси

Умумжаҳон ахборот глобаллашуви жараёнлари ахборот-коммуникация технологияларини нафақат мамалакатлар иқтисодиёти ва бошқа соҳаларида жорий этиш, балки ахборот тизимлари хавфсизлигини таъминлашни ҳам тақазо этмоқда. Ахборот технологияларини ҳаётимизнинг ҳар бир жабҳасига кириб бориши, инсонларнинг ахборотга бўлган талабларини ортиши, ахборотни муҳимлик даражасини ортишига олиб келади. Бунинг натижасида эса, ахборотни қўлга киритишга қаратилган ҳатти-ҳаракатлар миқдори ортиб келмоқда. Бу эса ўз навбатида ҳар жабҳада ахборот хавфсизлигини таъминлаш долзарблигини билдиради.

Ахборот хавфсизлигининг анъанавий тимсоллари

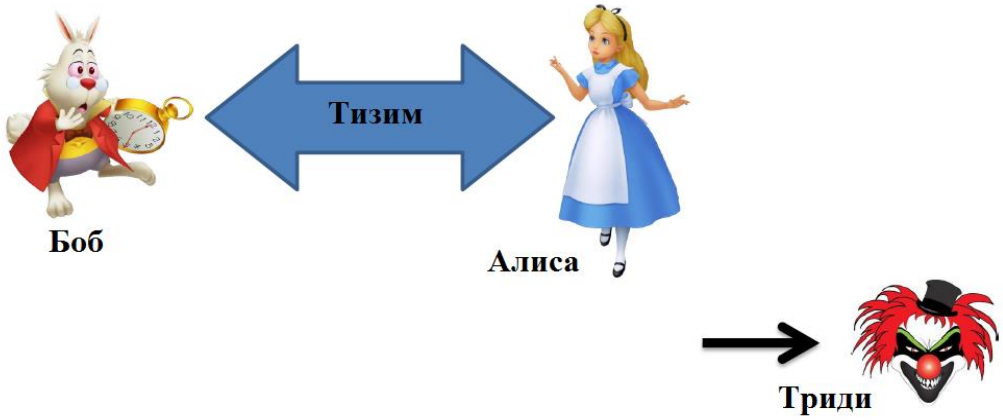
Ахборот хавфсизлиги маълумотларни ҳимоялаш усуллари билан шуғулланади. Ахборот хавфсизлигида анаънавий тимсоллар сифатида 1.1-расмда кўрсатилган, Алиса, Боб ва Триди олинган бўлиб, Алиса ва Боб қонуний фойдаланувчилар ёки “яхши одамлар”, Триди эса бузғунчи ёки нияти бузуқ одам.

Хавфсизлик соҳалари. Ахборот хавфсизлигини таъминлаш барча соҳаларда амалга оширилиб, улар асосан қуйидагиларга бўлинади:

– Тармоқ хавфсизлиги;
– Web да хавфсизликни таъминлаш;
– Илова ва операцион тизим хавфсизлиги.

Ахборот хавфсизлиги муаммолари. Ахборот хавфсизлигида муаммолар тури кўп бўлиб, улар асосан қуйидаги сабабларга кўра келиб чиқади[1]:

– Кўп зарарли, хатоли дастурларни мавжудлиги;
– Нияти бузуқ фойдаланувчиларни мавжудлиги;
– Социал инжиниринг;
– Физик ҳимоя заифликлари ва ҳак.



1.1-расм. Ахборот хавфсизлиги тимсоллари

Ахборот хавфсизлигида муаммоларни ортишига асосан қуйидагилар мотивация бўлиши мумкин:

– Фойда;
– Терроризим;
– Ҳарбий соҳа ва ҳак.

Ахборот хавфсизлигида мавжуд муаммолар хавфлилик даражасига кўра: заифлик, таҳдид ва ҳужумга олиб келувчиларга бўлиши мумкин.

Заифлик – бу тизимда мавжуд бўлган хавфсизлик муаммоаси бўлиб,

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 1 – c.

улар асосан тизимнинг яхши шакллантирилмаганлиги ёки созланмаганлиги сабабли келиб чиқади. Заифликлар тизимларда катта ёки кичик тарзда мавжуд бўлади.

Таҳдид – бу мавжуд бўлган заифлик натижасида бўлиши мумкин бўлган ҳужум тури бўлиб, улар асосан тизимни камчиликларини ўрганиш натижасида келиб чиқади.

Ҳужум – бу мавжуд таҳдидни амалга оширилган кўриниши бўлиб, бунда кутилган таҳдид амалга оширилади.

1.2.Ахборот ҳимояси

Умумий ҳолда ахборот хавфсизлиги консепсияси учта ташкил этувчидан иборатлигини эътиборга олинса, ахборот хавфсизлигини таъминлаш дэганда маълумотнинг қуйидаги учта хусусиятини таъминлаш тушуниш мумкин.

Қуйида келтирилган 1.2 - расмда ушбу учта хусусиятни таъминлашда криптографик усулларнинг тутган ўрни келтирилган. Умумий ҳолда ахборот хавфсизилигини таъминлаш деганда ушбу учта хусусиятни таъминлаш тушунилиб, ҳар бир хусусият муҳимлиги ахборотнинг турига ва фойдаланилишига кўра ҳар хил бўлиши мумкин [1].

1.2 - расм. Ахборот хавфсизлиги хусусиятлари

Масалан, оммавий турдаги маълумот учун биринчи навбатда, фойдаланувчанлик ва бутунлик хусусиятларини таъминлаш муҳим бўлса, давлат сири даражасидаги маълумот учун унинг конфиденцияллиги биринчи ўринда туради.

Конфиденциаллик (рухсатсиз ўқишнинг мумкин эмаслиги) хусусияти ахборотнинг рухсат этилмаган фойдаланувчилардан яшириш, маълумот маносини тушуниб олмаслик учун, уни тушунарсиз ҳолатда ўтказиш каби вазифаларни бажариш орқали бажарилади. Ахборотнинг ушбу

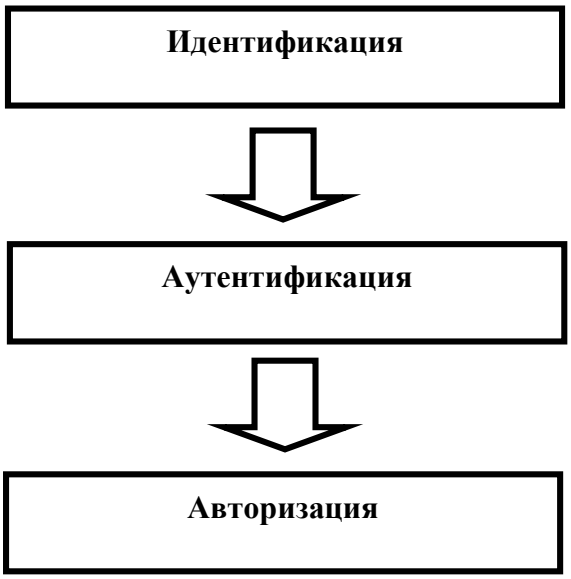
[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 2,3 – c.

хусусияти криптографик ҳимоя усулларидан бири саналган, шифрлаш усуллари асосида амалга оширилади. Шифрлаш усуллари ёрдамида очиқ маълумот яширинган кўринишдаги шифрматн ҳолатига айланади. Бу эса уни бузғунчи фойдаланишидан олдини олади.

Бутунлик (рухсатсиз ёзишнинг мумкин эмаслиги) хусусияти асосида маълумотни узатиш давомида унга ўзгартириш киритилганлиги ёки киритилмаганлиги аниқланади. Ушбу хусусият бошқача қилиб айтилганда, маълумотни бузғунчи томонидан ўзгартирилган (алмаштирилган, ўчириб ташланган)лигини аниқлашни билдиради. Ахборотнинг ушбу хусусияти криптографик ҳимоя усуллари асосида амалга оширилади. Ҳозирда криптографик хэш функциялар асосида маълумотнинг бутунлигини таъминлаш усуллари амалиётда кенг қўлланилади.

Фойдаланувчанлик хусусияти ахборотдан исталган вақт доирасида фойдаланиш имконияти мавжудлиги билан белгиланади. Ушбу хусусият очиқ турдаги маълумот учун дастлабки талаб этиладиган талабдир. Ушбу хусусиятни бузилишига олиб келувчи ҳужум усулларидан бири DOS (Denial of Service) ёки унинг шаклантирилган кўриниши DDOS (Distributed denial of Service) саналиб, ушбу ҳужум усули тизимни фойдаланувчанлик хусусиятини бузилишига олиб келади.

Ушбу учта хусусият ахборот ҳимоясининг асосий ташкил этувчилари саналиб, ахборотни ҳимоялаш дэганда асосан шу учта хусусиятни таъминлаш тушинилади. Аммо ушбу учта хусусият тўлиқ бажарилиши учун бир нечта бажарилиши мумкин бўлган ишлар талаб этилади. Бошқача қилиб айтганда ушбу учта хусусиятни бажаришдан олдин, қуйида келтирилган амалиётларни бажаришга тўғри келади (1.3-расм).



1.3-расм. Фойдаланишни бошқариш

Идентификация – бу фойдаланувчини тизимга ўзини танитиш жараёни бўлиб, унда фойдаланувчи номидан (логин), махсус шахсий карталардан ёки биометрик хусусиятларидан фойдаланиш мумкин.

Аутентификация – бу фойдаланувчиларни ҳақиқийлигини текшириш жараёни бўлиб, жараёни натижасида фойдаланувчи тизимдан фойдаланиш учун рухсат олади ёки олмайди.

Авторизация – бу фойдалувчига тизим томонидан берилган ҳуқуқлар тўплами бўлиб, фойдаланувчини тизим доирасида қилиши мумкин бўлган вазифаларини белгилайди.

1.3. Ахборот хавфсизлиги сиёсати

Ахборот хавфсизлиги сиёсати – ташкилот ўз фаолиятида риоя қиладиган ахборот хавфсизлиги соҳасидаги ҳужжатланган қоидалар, муолажалар, амалий усуллар ёки амал қилинадиган принциплар мажмуи саналиб, у асосида ташкилотда ахборот хавфсизлиги таъминланади.

Ахборот хавфсизлигининг сиёсатини ишлаб чиқишда, аввало ҳимоя қилинувчи объект ва унинг вазифалари аниқланади. Сўнгра душманнинг бу объектга қизиқиши даражаси, ҳужумнинг эҳтимолли турлари ва кўриладиган зарар баҳоланади. Ниҳоят, мавжуд қарши таъсир воситалари етарли ҳимояни таъминламайдиган объектнинг заиф жойлари аниқланади.

Самарали ҳимоя учун ҳар бир объект мумкин бўлган таҳдидлар ва хужум турлари, махсус инструментлар, қуроллар ва портловчи моддаларнинг ишлатилиши эҳтимоллиги нуқтаи назаридан баҳоланиши зарур. Таъкидлаш лозимки, нияти бузуқ одам учун энг қимматли объект унинг эътиборини тортади ва эҳтимолли нишон бўлиб хизмат қилади ва унга қарши асосий кучлар ишлатилади. Бунда, хавфсизлик сиёсатининг ишлаб чиқилишида ечими берилган объектнинг реал ҳимоясини таъминловчи масалалар ҳисобга олиниши лозим.

Қарши таъсир воситалари ҳимоянинг тўлиқ ва эшелонланган концепциясига мос келиши шарт. Бу дэгани, қарши таъсир воситаларини марказида ҳимояланувчи объект бўлган концентрик доираларда жойлаштириш лозим. Бу ҳолда душманнинг исталган объектга йўли ҳимоянинг эшелонланган тизимини кесиб ўтади. Мудофаанинг ҳар бир чэгараси шундай ташкил қилинадики, қўриқлаш ходимининг жавоб чораларини кўришига етарлича вақт мобайнида хужумчини ушлаб туриш имкони бўлсин.

Сўнгги босқичда қарши таъсир воситалари қабул қилинган ҳимоя концепциясига биноан бирлаштирилади. Бутун тизим ҳаёти циклининг

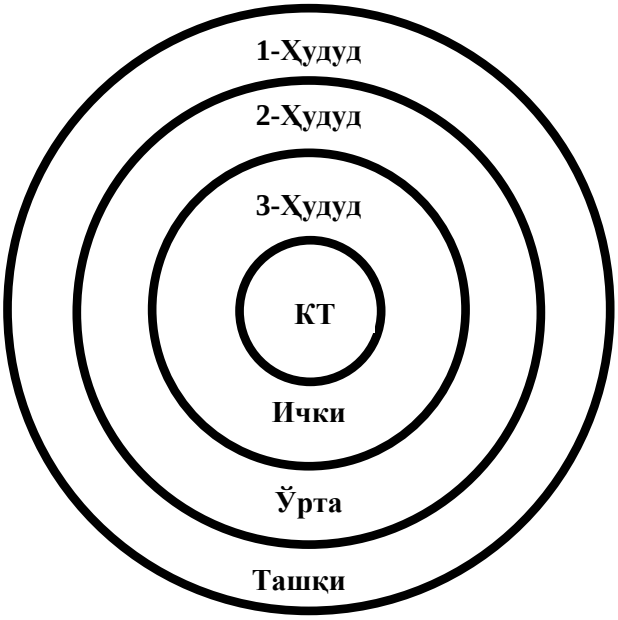
бошланғич ва кутилувчи умумий нархини дастлабки баҳолаш амалга оширилади.

Агар бир бинонинг ичида турли ҳимоялаш талабларига эга бўлган объектлар жойлашган бўлса, бино отсекларга бўлинади. Шу тариқа умумий назоратланувчи макон ичида ички периметрлар ажратилади ва рухсатсиз фойдаланишдан ички ҳимоя воситалари яратилади. Периметр, одатда, физик тўсиқлар орқали аниқланиб, бу тўсиқлардан ўтиш электрон усул ёки қўриқлаш ходимлари томонидан бажарилувчи махсус муолажалар ёрдамида назоратланади.

Умумий чэгарага ёки периметрга эга бўлган бинолар гуруҳини ҳимоялашда нафақат алоҳида объект ёки бино, балки унинг жойланиш жойи ҳам ҳисобга олиниши зарур. Кўп сонли бинолари бўлган ер участкалари хавфсизликни таъминлаш бўйича умумий ёки қисман мос келадиган талабларга эга бўлади, баъзи участкалар эса периметр бўйича тўсиққа ва ягона йўлакка эга. Умумий периметр ташкил этиб, ҳар бир бинодаги ҳимоя воситаларини камайтириш ва уларни фақат хужум қилиниши эхтимоли кўпроқ бўлган мухим объектларга ўрнатиш мумкин. Худди шу тариқа участкадаги хар бир иморат ёки объект хужумчини ушлаб қолиш имконияти нуқтаи назаридан бахоланади.

Юқоридаги келтирилган талаблар тахлили кўрсатадики, уларнинг барчаси ахборотни ишлаш ва узатиш қурилмаларидан хуқуқсиз фойдаланиш, ахборот элтувчиларини ўгирлаш ва саботаж имкониятини йўл қўймасликка олиб келади.

Бинолар, иморатлар ва ахборот воситаларининг хавфсизлик тизимини назорат пунктларини бир зонадан иккинчи зонага ўтиш йўлида жойлаштирган холда концентрик ҳалқа кўринишида ташкил этиш мақсадига мувофиқ хисобланади (1.4-расм).



1.4-расм. Бинодаги компьютер тизимининг хавфсизлик тизими

1-ҳудуд. Компьютер тармоғи (КТ) хавфсизлигининг ташқи зонаси Таъминланиши:
физик тусиқлар
периметр бўйлаб ўтиш жойлари
худудга кириш назоратининг ноавтоматик тизими
2-ҳудуд. КТ хавфсизлигининг ўртадаги зонаси
Таъминланиши:
эшиклари электрон ҳимояланган назорат пунктлари
видеокузатиш
бўм бўш зоналарни чиқариб ташлаш
3-ҳудуд. КТ хавфсизлигининг ички зонаси
Таъминлаш:
шахсий компьютерга фойдаланиш фақат назорат тизими орқали идентификациялашнинг биометрик тизими

Ахборот хизмати бинолари ва хоналарига киришнинг назорати масаласига келсак, асосий чора-нафақат бино ва хоналарни, балки воситалар комплексини, уларнинг функционал вазифалари бўйича ажратиш ва изоляциялаш. Бино ва хоналарга киришни назоратловчи автоматик ва ноавтоматик тизимлар ишлатилади. Назорат тизими кундузи ва кечаси кузатиш воситалари билан тўлдирилиши мумкин.

Хавфсизликнинг физик воситаларини танлаш химояланувчи объектнинг мухимлигини, воситаларга кетадиган харажатни ва назорат тизими ишончлилиги даражасини, ижтимоий жихатларни ва инсон нафси

бузуқлигини олдиндан ўрганишга асосланади. Бармоқ, кафтлар, кўз тўр пардаси, қон томирлари излари ёки нутқни аниқлаш каби биометрик индентификациялаш ишлатилиши мумкин. Шартнома асосида техник воситаларга хизмат кўрсатувчи ходимларни объектга киритишнинг махсус режими кўзда тутилган. Бу шахслар идентификацияланганларидан сўнг объектга кузатувчи хамрохлигида киритилади. Ундан ташқари уларга аниқ келиш режими, маконий чэгараланиш, келиб-кетиш вақти, бажарадиган иш характери ўрнатилади.

Нихоят, бино периметри бўйича бостириб киришни аниқловчи турли датчиклар ёрдамида комплекс кузатиш ўрнатилади. Бу датчиклар объектни қўриқлашнинг марказий пости билан богланган ва бўлиши мумкин бўлган бостириб кириш нуқталарини, айникса ишланмайдиган вақтларда, назорат қилади.

Вақти-вақти билан эшиклар, ромлар, том, вентиляция туйнуклари ва бошқа чиқиш йўлларининг физик химояланиш ишончлилигини текшириб туриш лозим.

Хар бир хонага ичидаги нарсанинг мухимлилигига боглиқ фойдаланиш тизимига эга бўлган зона сифатида қаралади. Кириш-чиқиш хуқуқи тизими шахс ёки объект мухимлигига боглиқ холда селекцияли ва даражалари бўйича рутбаланган бўлиши шарт. Кириш-чиқиш хуқуқи тизими марказлашган бўлиши мумкин (рухсатларни бошқариш, жадвал ва календар режаларининг режалаштирилиши, кириш-чиқиш хуқуқининг ёзма намуналари ва ҳ.).

Назорат тизимини вақти-вақти билан текшириб туриш ва уни доимо ишга лаёқатли холда сақлаш лозим. Буни ихтисослашган бўлинмалар ва назорат органлари таъминлайди.

Шахсий компьютер ва физикавий химоя воситалари каби ўлчамлари кичик асбоб-ускуналарни кўзда тутиш мумкин.

Юқорида келтирилганларга хулоса қилиб, компьютер тармоқларини химоялашда ахборот хавфсизлиги сиёсати қандай аниқланиши хусусида сўз юритамиз. Одатда кўп сонли фойдаланувчиларга эга бўлган корпоратив компьютер тармоқлари учун махсус “Хавфсизлик сиёсати” деб аталувчи, тармокда ишлашни маълум тартиб ва қоидаларга бўйсиндирувчи (регламентловчи) ҳужжат тузилади.

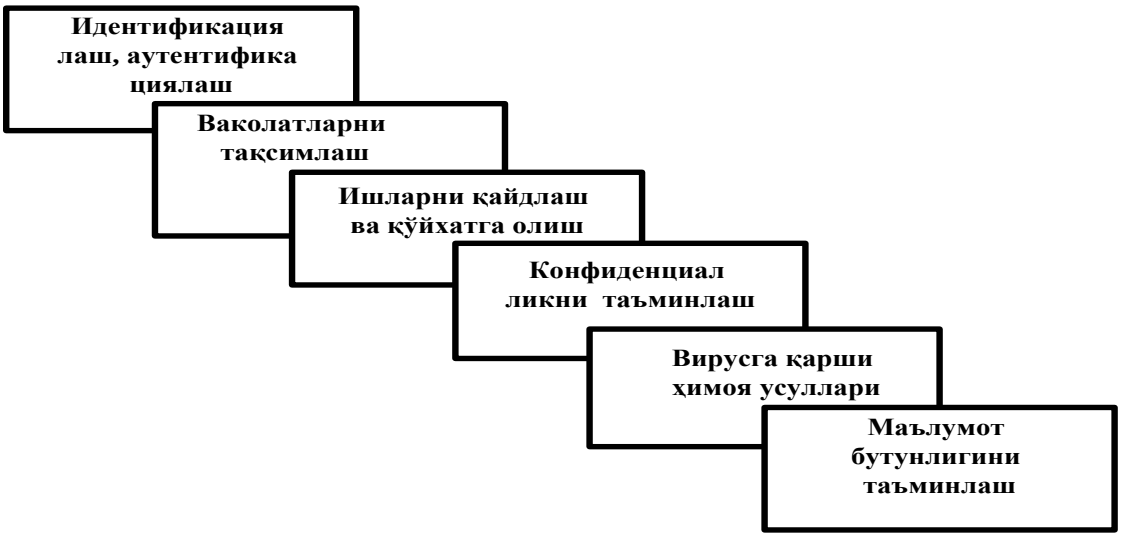
Сиёсат одатда икки қисмдан иборат бўлади: умумий принциплар ва ишлашнинг муайян қоидалари. Умумий принциплар Internetда хавфсизликка ёндашишни аниқласа, қоидалар нима рухсат этилишини ва нима рухсат этилмаслигини белгилайди. Қоидалар муайян муолажалар ва турли

қўлланмалар билан тўлдирилиши мумкин.

Одатда хавфсизлик сиёсати тармоқ асосий сервисларидан (электрон почта, WWW ва ҳак.) фойдаланишни регламентлайди ҳамда тармоқдан фойдаланувчиларни улар қандай фойдаланиш хуқуқига эга эканликлари билан таништиради. Бу эса ўз навбатида фойдаланувчиларни аутентификациялаш муолажасини аниқлайди.

Бу ҳужжатга жиддий ёндашиш лозим. Ҳимоянинг бошқа барча стратегияси хавфсизлик сиёсатининг қатъий бажарилиши тахминига асосланган. Хавфсизлик сиёсати фойдаланувчилар томонидан кўпгина маломат орттирилишига сабаб бўлади, чунки унда фойдаланувчига маън этилган нарсалар очиқ-ойдин ёзилган. Аммо хавфсизлик сиёсати расмий ҳужжат, у бир томондан Internet тақдим этувчи сервисларда ишлаш зарурияти, иккинчи томондан мос мутахассис-профессионаллар тарафидан ифодаланган хавфсизлик талаблари асосида тузилади.

Автоматлаштирилган комплекс ҳимояланган ҳисобланади, қачонки барча амаллар объектлар, ресурслар ва муолажаларни бевосита ҳимоясини таъминловчи қатъий аниқланган қоидалар бўйича бажарилса (1.5-расм).



1.5-расм. Ахборот хавфсизлиги сиёсатини таъминлашнинг асосий қоидалари

Химояга қўйиладиган талабларнинг асосини тахдидлар рўйхати ташкил этади. Бундай талаблар ўз навбатида химоянинг зарурий вазифалари ва химоя воситаларини аниқлайди.

1.4. Ахборотни ҳимоялаш усуллари

Демак, компьютер тармоида ахборотни самарали химоясини таъминлаш учун химоя тизимини лойиҳалаш ва амалга ошириш уч босқичда

амалга оширилиши керак:

- хавф-хатарни тахлиллаш;
- хавфсизлик сиёсатини амалга ошириш;
- хавфсизлик сиёсатини мададлаш.

Биринчи босқичда компьютер тармоининг заиф элементлари тахлилланади, тахдидлар аниқланади ва бахоланади, химоянинг оптимал воситалари танланади. Хавф-хатарни тахлиллаш хавфсизлик сиёсатини қабул қилиш билан тугалланади.

Иккинчи босқич - хавфсизлик сиёсатини амалга ошириш молиявий харажатларни хисоблаш ва масалаларни ечиш учун мос воситаларни танлаш билан бошланади. Бунда танланган воситалар ишлашининг ихтилофли эмаслиги, воситаларни етказиб берувчиларнинг обрўси, химоя механизмлари ва бериладиган кафолатлар хусусидаги тўла ахборот олиш имконияти каби омиллар хисобга олиниши зарур. Ундан ташқари, ахборот хавфсизлиги бўйича асосий қоидалар акс эттирилган принциплар хисобга олиниши керак.

Учинчи босқич - хавфсизлик сиёсатини мададлаш босқичи энг мухим дисобланади. Бу босқичда ўтказиладиган тадбирлар нияти бузуқ одамларнинг тармоққа бостириб киришини доимо назорат қилиб туришни, ахборот объектини х,имоялаш тизимидаги “раҳна”ларни аниқлашни, конфиденциал маълумотлардан рухсатсиз фойдаланиш холларини ҳисобга олишни талаб этади. Тармоқ хавфсизлиги сиёсатини мададлашда асосий жавобгарлик тизим маъмури бўйнида бўлади. У хавфсизликнинг муайян тизими бузилишининг барча холларига оператив муносабат билдириши, уларни тахлиллаши ва молиявий воситаларнинг максимал тежалишини хисобга олган холда химоянинг зарурий аппарат ва дастурий воситаларидан фойдаланиши шарт.

Ахборотни ҳимоялашда ҳозирда қатор ҳимоя усулларидан фойдаланилиб, умуммий ҳолда улар қуйидагиларга бўлинади:

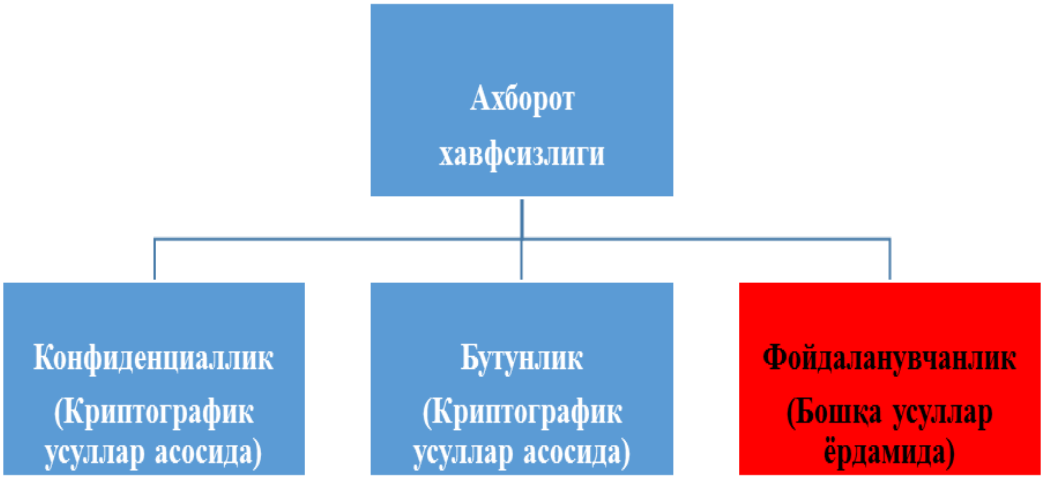
– ахборотнинг ҳуқуқий ҳимояси;
– ахборотнинг инжинер – техник ҳимояси;
– ахборотнинг ташкилий ҳимояси;
– ахборотнинг дастурий ҳимояси;
– ахборотнинг апарат ва апарат-дастурий ҳимояси.

Ҳимоя усулларининг турланиши уларда фойдаланилган воситалар ва ёндошишларга асосланади. Ҳимоя усулларининг танлаш эса ўз навбатида ташкилотда ишлаб чиқилган ахборот хавфсизлиги сиёсатига кўра амалга оширилади. Одатда ахборот хавфсизлигини таъминлашда барча ҳимоя усулларидан комплекс тарзда фойдаланиш орқали эришилади.

1.5. Ахборотни ҳимоялашда криптографиянинг ўрни

Электрон кўринишдаги маълумотларни ҳажмини ортиши, уни сақлаш билан боғлиқ бўлган муаммолар ҳажмини ҳам ортишига олиб келади. Ушбу муаммоларни ҳал қилишда мавжуд бўлган усуллар эса, кундан-кунга янгиланаверади. Шунга қармасдан ахборот хавфсизлигини таъминлашда қадимда ҳам фойдаланилаган ва ҳозирда ҳам фойдаланилаётган усуллардан бири бу – криптографик ҳимоя усулларидир. Криптографик ҳимоя усуллари ўзининг ишончлилиги, самарадорлиги ва фойдаланиш даражаси қамрови кенглиги билан бошқа усуллардан фарқ қилади. Ҳозирда ахборот хавфсизлигини таъминлашнинг ҳар бир жабҳасида криптографик усуллардан фойдаланилмоқда. Бу эса унинг муҳимлигидан дарак беради.

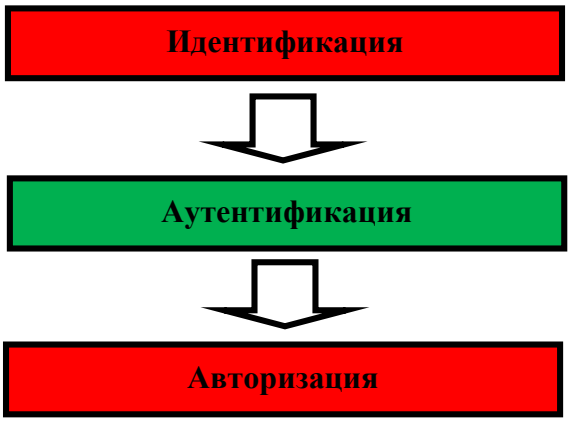
Умумий ҳолда ахборот хавфсизлиги консепсияси учта ташкил этувчидан иборатлигини эътиборга олсак, ахборот хавфсизлигини таъминлаш дэганда маълумотнинг қуйидаги учта хусусиятини таъминлаш тушуниш мумкин. Қуйида келтирилган 1.7- расмда ушбу учта хусусиятни таъминлашда криптографик усулларнинг тутган ўрни келтирилган.



1.6-расм. Ахборот хавфсизлиги хусусиятлари

Ушбу учта хусусият ахборот ҳимоясининг асосий ташкил этувчилари саналиб, ахборотни ҳимоялаш дэганда асосан шу учта хусусиятни таъминлаш тушинилади. Аммо ушбу учта хусусият тўлиқ бажарилиши учун бир нечта бажарилиши мумкин бўлган ишлар талаб этилади. Бошқача қилиб айтганда ушбу учта хусусиятни бажаришдан олдин, қуйида келтирилган амалиётларни бажаришга тўғри келади. 2.2-расмда келтирилган жараёнларда

криптографик ҳимоя усулларидан фойдаланиш даражаси эса қуйидагича.



1.7-расм. Фойдаланишни бошқариш

Аутентификация жараёни фойдаланувчини тизимдан фойдаланиш учун уни ҳақиқийлигини текшириш саналиб, 2-расмда келтирилганидек, аутентификациялаш жараёни криптографик усуллардин фойдаланилган ҳолатда амалги оширилиб, бунда криптографик калит узутиш протоколлари, аутентификациялаш протоколлари, маълумотни аутентификациялаш кодлари ва ҳак. фойдаланилади. Ушбу жараёнда ҳам криптографик ҳимоя усуллари ўзининг бардошлиги, ишончлилиги билан ажралиб туради.

Криптография - ахборотларни аслидан ўзгартирилган ҳолатга акслантириш услубларини топиш ва такомиллаштириш билан шуғилланади. Дастлабки системалашган криптографик услублар эрамиз бошида, Юлий Цезарьнинг иш юритиш ёзишмаларида учрайди. У, бирор маълумотни маҳфий ҳолда, бирор кишига етказмоқчи бўлса, алфавитнинг биринчи ҳарфини алфавитнинг тўртинчи ҳарфи билан, иккинчисини бешинчиси билан ва ҳоказо шу тартибда алмаштириб матннинг асли ҳолатидан шифрланган матн ҳолатига ўтказган.

Ахборотларнинг мухофазаси масалалари билан криптология (*kryptos*- маҳфий, **logos**- илм) фани шуғилланади. Криптология мақсадлари ўзаро қарама-қарши бўлган икки йўналишга эга: – *криптография* ва *криптоанализ.*

Криптографиянинг очиқ маълумотларни шифрлаш масалаларини математик услублари билан шуғилланиши тўғрисида юқорида айтиб ўтилди.

Криптоанализ эса шифирлаш услубини (калитини ёки алгоритмини) билмаган ҳолда шифрланган маълумотни асли ҳолатини (мос келувчи очиқ маълумотни) топиш масалаларини ечиш билан шуғилланади.

Ҳозирги замон криптографияси қуйидаги тўртта бўлимни ўз ичига олади:

1) Симметрик криптотизимлар.

2) Очиқ калит алгоритмига асосланган криптотизимлар.
3) Электрон рақамли имзо криптотизимлари.
4) Криптотизимлар учун криптобардошли калитларни ишлаб чиқиш ва улардан фойдаланишни бошқариш.

Шифрлаш тизимлари фойдаланиладиган калитлар сонига кўра икки қисмга бўлинади: **симметрик** ва **асимметрик** - очиқ калитли.

Симметрик криптотизимларда шифрлаш учун ҳам ва дешифрлаш учун ҳам бир ҳил калитдан фойдаланилади.

Очиқ калитли криптотизимларда иккита калитдан фойдаланилади -– ўзаро математик боғлиқ бўлган очиқ ва ёпиқ калитлардан. Бунда маълумотлар ҳаммага маълум бўлган маълумот юборилаётган шахснинг очиқ калити билан шифрланади ва фақат маълумот юборилаётган шахснинг ўзигагина маълум бўлган ёпиқ калит билан дешифрланади.

Калитларни тақсимлаш ва бошқариш – криптобардошли калитларни ишлаб чиқиш (ёки яратиш), уларни муҳофазали сақлаш, ҳамда калитларни фойдаланувчилар орасида муҳофазаланган ҳолда тақсимлаш жараёнларини ўз ичига олади.

Электрон рақамли имзо - электрон матнга илова қилинадиган криптографик алмаштиришдан иборат бўлиб, шу электрон матн жўнатилган шахсга қабул қилинган электрон матннинг ва матинни рақамли имзоловчининг ҳақиқий ёки ноҳақиқий эканлигини аниқлаш имконини беради.

1.6. Симметрик шифрлаш алгоритмлари

Шифрлаш алгоритмлари асосларини очиқ маълумотни ифодаловчи алфавит белгиларини ёки белгилар бирикмаларини шифрмаълумотни ифодаловчи алфавит белгиларига ёки белгилар бирикмаларига акслантирувчи математик моделлар ташкил этилади. Шунинг учун ҳам шифрлаш алгоритмларини синфларга ажратишнинг бошланғич босқичи, улар негизидаги акслантириш турлари асосида амалга оширилади. Агар шифрлаш жараёнида очиқ маълумот алфавити белгилари шифр маълумот алфавити белгиларига алмаштирилса, бундай акслантиришга асосланган шифрлаш алгоритми ўрнига қўйиш шифрлаш синфига киради. Агар шифрлаш жараёнида очиқ маълумот алфавити белгиларининг ўринлари алмаштирилса, бундай шифрлаш алгоритми ўрин алмаштириш шифрлаш синфига киради. Кўриниб турибдики, ўрин алмаштириш шифрлаш алгоритмларида очиқ маълумотни ташкил этувчи алфавит белгиларининг маъноси шифр маълумотда ҳам ўзгармасдан қолади. Аксинча, ўрнига қўйиш шифрлаш алгоритмларида шифрмаълумотни ташкил этувчи алфавит белгилари

маъноси очиқ маълумотни ташкил этувчи алфавит белгиларининг маъноси билан бир хил бўлмайди. Шифрлаш жараёнида ўрнига қўйиш ва ўрин алмаштириш акслантиришларининг комбинацияларидан биргаликда фойдаланилса, бундай шифрлаш алгоритми композицион шифрлаш туркумига киради. Демак, шифрлаш алгоритмлари акслантириш турларига қараб *ўрнига қўйиш, ўрин алмаштириш ва композицион* шифрлаш синфига бўлинади.

Шифрлаш алгоритмларига қўйиладиган асосий талаблар қуйидагилардир:

– шифрланган ахборотни ўзгартириб қўйиш ёки шифрни бузиб очишга йўл қолдирмаслик;

– ахборот ҳимояси фақат калитнинг маълумлигига боғлиқ бўлиб, алгоритмнинг маълум ёки номаълумлигига боғлиқ бўлмаслик (О. Керкгофф қоидаси);

– дастлабки (шифрланадиган) ахборотни ёки калитни би¬роз ўзгартириш шифрланган матнни бутунлай ўзгартириб юбо¬риши лозим (К. Шеннон тамойили, “ўпирилиш” ҳодисаси);

– калит қийматлари соҳаси шундай катта бўлиши керакки, унда калит қийматларини бир бошдан кўриб чиқиш асосида шифрни бузиб очиш имкони бўлмаслиги лозим;

– алгоритм иқтисодий жиҳатдан тежамли ва етарли тез¬корликка эга бўлиши лозим;

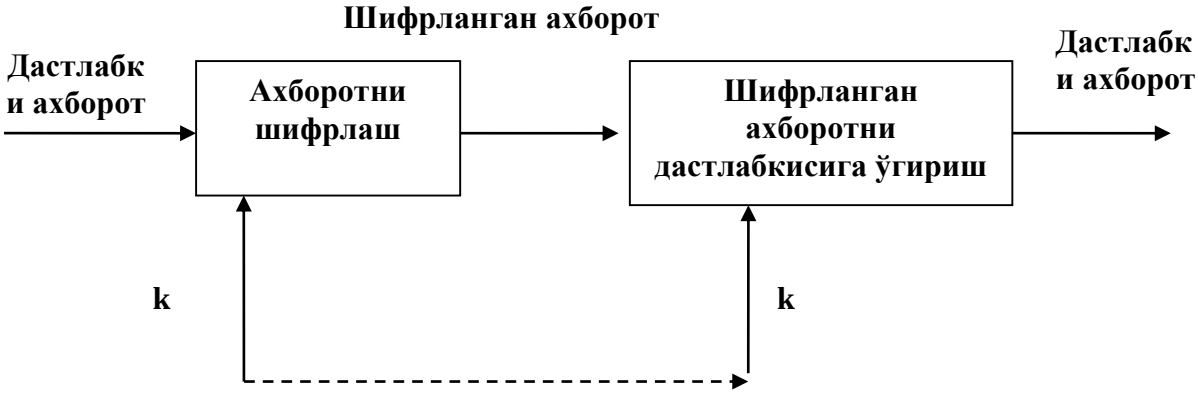
– шифрматнни бузиб очишга кетадиган сарф-ҳаражатлар ахборот баҳосидан юқори бўлиши лозим.

Шифрлаш алгоритмлари, калитлардан фойдаланиш турларига кўра, симметрик ва асимметрик синфларга бўлинади. Агар шифрлаш ва дешифрлаш жараёнлари бир хил калит билан амалга оширилса, бундай шифрлаш алгоритми симметрик шифрлаш алгоритми синфига киради. Агар шифрлаш жараёни бирор k_1 калит билан амалга оширилиб, дешифрлаш жараёни $k_2 \neq k_1$ бўлган k_2 калит билан амалга оширилиб, k_1 калитни билган ҳолда k_2 калитни топиш ечилиши мураккаб бўлган масала билан боғлиқ бўлса, бундай шифрлаш алгоритми асимметрик шифрлаш алгоритми синфига таалуқли бўлади.

Симметрик шифрлаш алгоритмлари маълумотни шифрлашда ва дешифрлашда айнан бир хил калитдан фойдаланади. Бундай криптотизимда калит алоқанинг фақат иккала томони учун маълум, лекин икковларидан бошқа ҳеч кимга ошкора бўлмаслиги, яъни ўзгалардан мутлақо махфий бўлиши шарт. Бундай тизимнинг хавфсизлиги асосан ягона махфий

калитнинг ҳимоя хоссаларига боғлиқ.

Криптотизимдан фойдаланишда матн муаллифи шифрлаш алгоритми ва шифрлаш калити воситасида аввало дастлабки матнни шифрланган матнга ўгиради. Матн муаллифи уни ўзи фойдаланиши учун шифрлаган бўлса (бунда калитларни бошқарув тизимига ҳожат ҳам бўлмайди) уни сақлаб қўяди ва керакли вақтда шифрланган матнни очади. Очилган матн асли (дастлабки матн)га айнан бўлса, сақлаб қўйилган ахборотнинг яхлитлигига ишонч ҳосил бўлади. Акс ҳолда ахборот бутунлиги бузилган бўлиб чиқади (1.8-расм). Бу ерда k – юборувчи ва қабул қилувчининг симметрик махфий калити.



1.8-расм. Симметрик криптотизимларда ахборот алмашиш

Агар шифрланган матн уни яратган кимсадан ўзга қонуний фойдаланувчига (олувчига) мўлжалланган бўлса, у тегишли манзилга жўнатилади. Сўнгра шифрланган матн олувчи томонидан унга аввалдан маълум бўлган шифрни очиш калити ва алгоритми воситасида дастлабки матнга ўгирилади.

Симметрик криптотизимларда ахборот алмашиш уч босқичда юз беради:

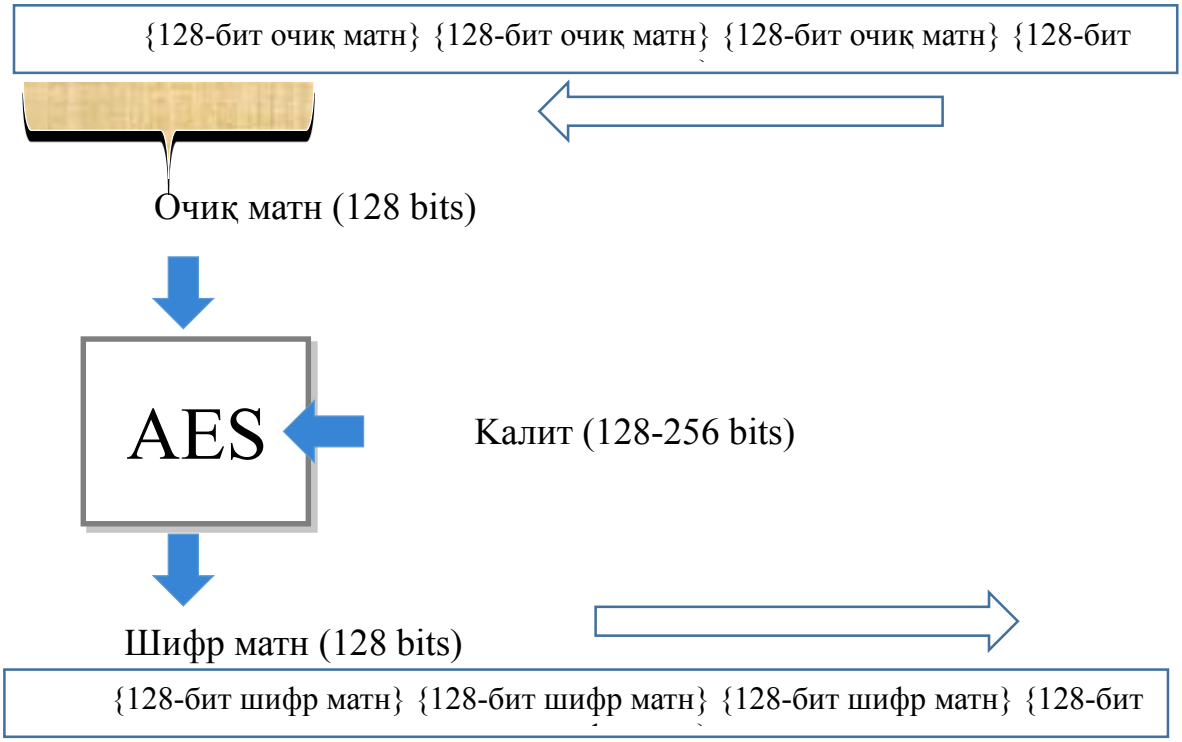
– ахборот жўнатувчи уни олувчига махфий тарзда махфий калитни, яъни икковларидан ўзга ҳеч кимга маълум бўлмаган ўзаро махфий калитни топширади;

– жўнатувчи ўзаро махфий калит билан ахборотни шифрлаб уни олувчига жўнатади;

– қабул қилиб олувчи ахборотни олиб унинг шифрини ўзаро махфий калит билан очади. Умумун олганда иккала томон бу калитдан бир неча бор қайта фойдаланишлари мумкин.

Агар шифрлаш жараёни очиқ маълумот алфавити белгиларининг икки ва ундан ортиқ чекли сондаги бирикмаларини шифрмаълумот алфавити

белгиларининг бирикмаларига акслантиришга асосланган бўлса, бундай шифрлаш алгоритми **блокли шифрлаш** синфига киради (1.9-расмда AES мисолида блокли шифрлаш алгоритми келтирилган).



1.9-расм. Блокли шифрлаш

Криптографияда блокли шифрлаш алгоритмлари кенг қўлланилиб, моҳият жихатдан қуйидагича. Масалан, очиқ матн 128-бит узунликка эга бўлган қисмларга ажратилади ва ҳар бир қисмлар устида алоҳида-алоҳида амаллар бажарилади. Кирувчи ушбу қисм устида махфий калит асосида амаллар бажарилади ва натижада 128-битли шифр матн олинади.

Блокли шифрлаш алгоритмлари яратилиш асосига кўра қуйидаги турларга бўлинади:

- Ўзгартириш-алмаштириш тармоқлари (Substitution-permutation networks);
- Фейстел тармоғига асосланган (Feistel ciphers);
- Лаи-Массей шифрлари (Lai-Massey ciphers);

Блокли шифрлаш алгоритмлари ишлаш режимлари. Симметрик шифрлаш алгоритмларида хавфсизлик нуқтаи-назаридан криптографик тизимлардан маълум кетма-кетликларга асосланиб фойдалиниш мавжуд. Бу тоифадаги алгоритмлар блокли шифрлаш алгоритимлари моделлари саналади.

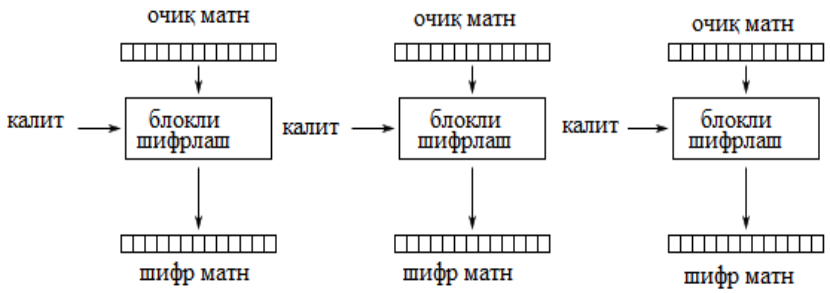
Ушбу алгоритмларда амалга оширувчи вектор (initialization vector, IV) дан фойдаланилади. Амалга оширувчи вектор маълум битлар кетма-кетлигидан иборат бўлиб, очиқ матнга ёки калитга маълум алгоритм бўйича қўшилади. Бу катталик калитдан фарқли саналиб, одатда зарур бўлса ҳам сир

сақланмайди. [1]

Ҳозирда қуйидаги моделлар кенг қўлланилади:

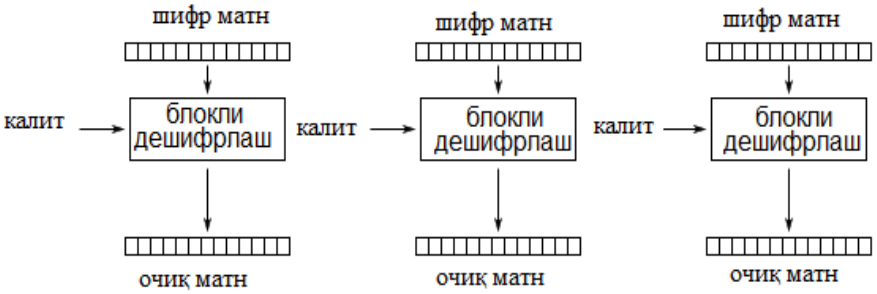
– Electronic codebook (ECB);
– Cipher-block chaining (CBC);
– Propagating cipher-block chaining (PCBC);
– Cipher feedback (CFB);
– Output feedback (OFB);
– Counter (CTR).

Electronic codebook (ECB). Дастлабки содда моделлардан бири бўлиб, очиқ мант блокларга бўлинади ва ҳар бир блок устида калит билан амаллар бажарилади (1.10, 1.11-расмлар).



Electronic codebook (ECB) модулда шифрлаш

1.10-расм. ECB модулда шифрлаш

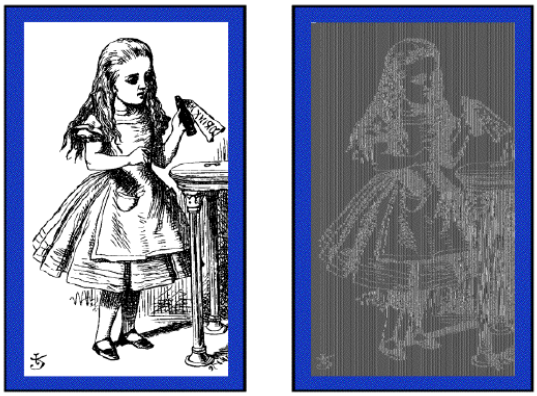


Electronic codebook (ECB) модулда дешифрлаш

1.11-расм. ECB модулда дешифрлаш

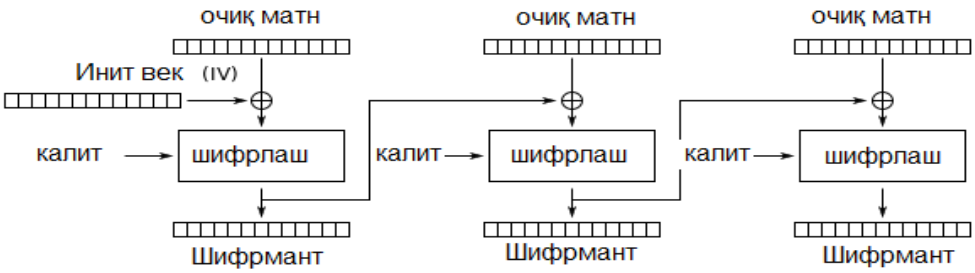
Ушбу моделнинг асосий камчилиги бир хил очиқ матн бир хил шифр матнга алмашади. Булардан ташқари бу модел матнни яшириш каби вазифаларни бажармайди. Шуларни ҳисобга олган ҳолда ўта махфий ахборотлар билан ишлашда ушбу моделдан фойдаланиш тавсия этилмайди (1.12 - расм). Дастурий томондан амалга оширишда параллел ҳисоблашларга асосланган ҳолда шифрлашни амалга ошириш имконияти мавжуд. [2]

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 72 – c.
[2] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 73 – c.



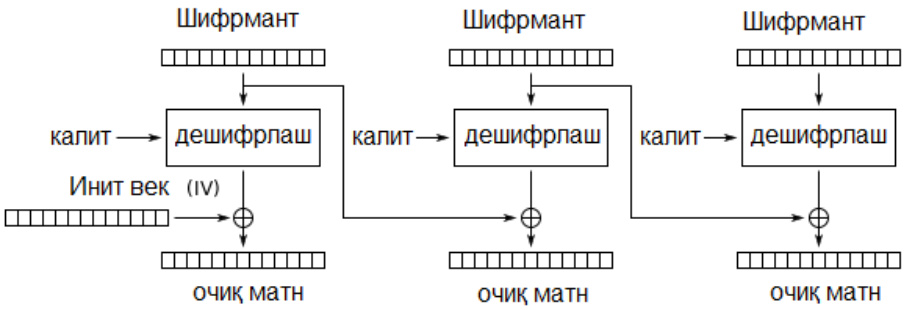
1.12-расм. ECB режимининг заифлиги

Cipher-block chaining (CBC). Ушбу модел 1976 йил IBM томонидан ишлаб чиқилган бўлиб, дастлаб очиқ матнга бошланғич вектор қўшилиб, натижа калит ёрдамида шифрланади (1.13, 1.14 -расмлар).



1.13-расм. CBC моделда шифрлаш

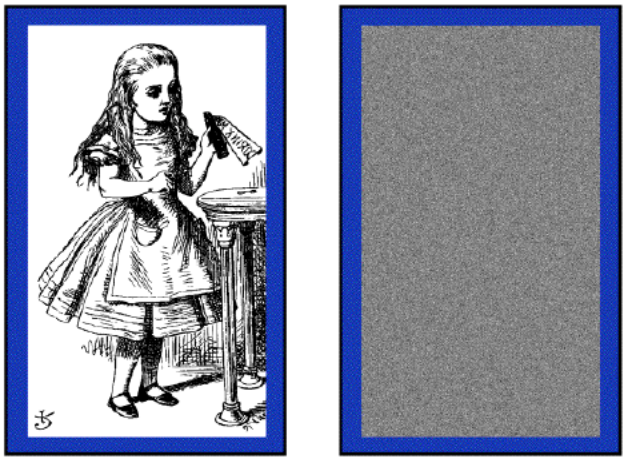
Дешифрлашда шифрматн калит ёрдамида дешифрланиб, бошланғич векторга қўшилади ва натижада очиқ матн олинади.



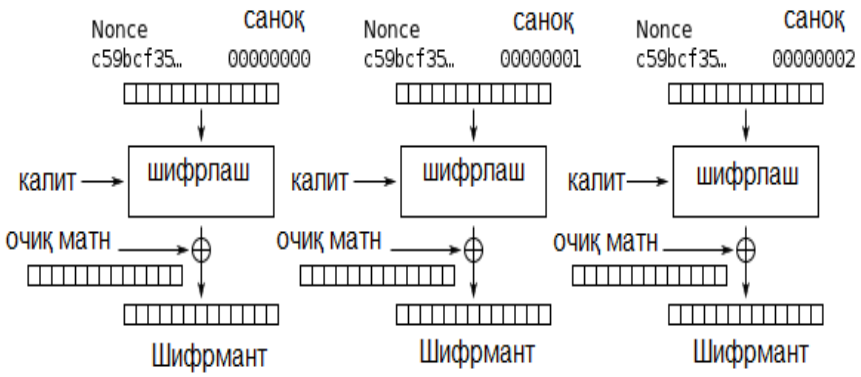
1.14-расм. CBC моделда дешифрлаш

Ушбу режимда шифрлашда бир хил маълумот блоклари ҳар хил шифрматн блокларига алмаштирилади. Бу эса шифрматнга қараб таҳлил қилиш усулини олдини олишга ёрдам беради (1.15 - расм). Камчилиги эса тизимни параллел тарзда амалги ошириш мумкин эмас, сабаби кейинги босқич натижаси олдинги босқич натижасига боғлиқ.[1]

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 74 – c.

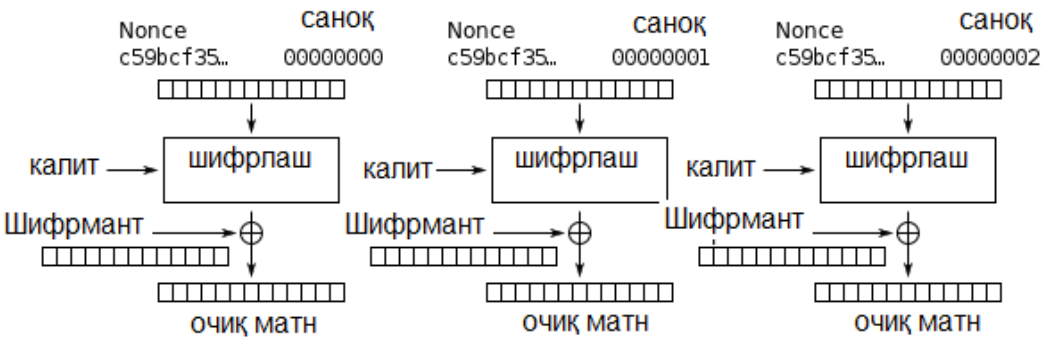


1.15 – расм. CBC режимининг афзаллиги



1.16-расм. CTR моделда шифрлаш

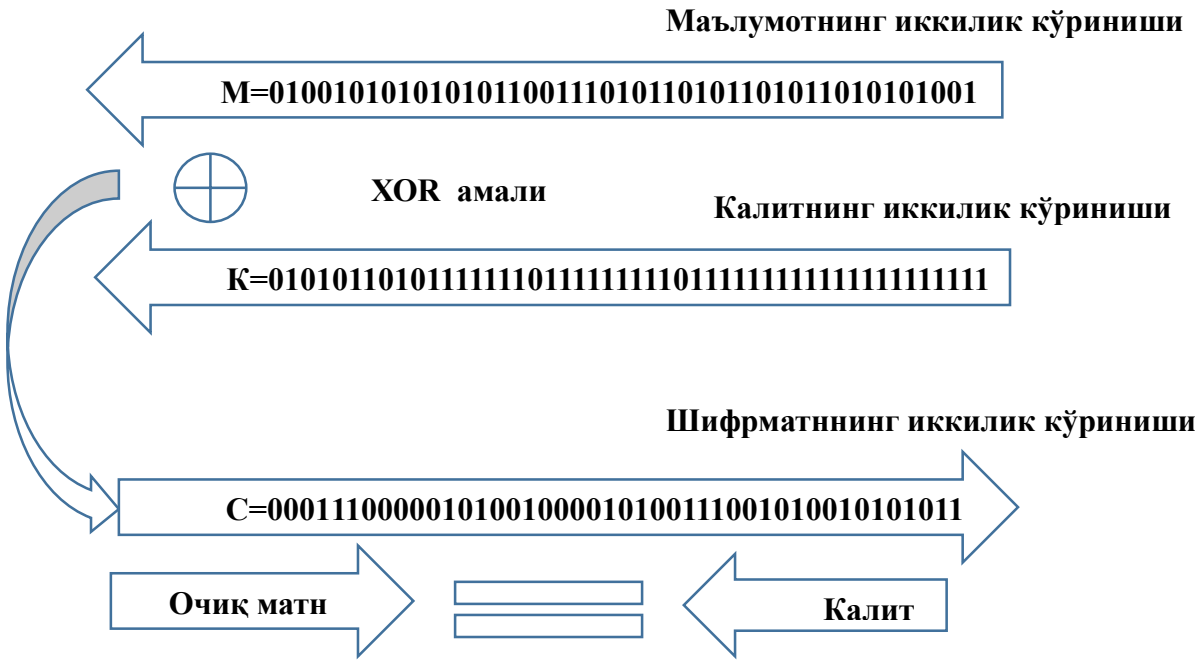
Counter (CTR). OFB модел каби ушбу моделда ҳам оқимли шифрлашда блокли мифрлашни амалга ошириш учун амалда фойдаланилади. Бу кейинги калит кетма-кетлиги санагич қийматини шифрлаш амали орқали амалга оширади. Санагич қиймати эса такрорланмайдиган алгоритм асосида ҳосил қилинади. Ушбу усул амалда кенг фойдаланилиб, криптобардошлиги билан ва параллел ҳисоблаш имконини бериши билан белгиланади (1.16, 1.17-расмлар).



1.17-расм. CTR моделда дешифрлаш

Юқоридаги расмлардан кўриниб турибдики, баъзи шифрлаш режимларида ҳам шифрлаш ҳам дешифраш амаллари биргаликда амалга оширилса баъзида фақат шифрлаш амалидан фойдаланилади.

Симметрик оқимли шифрлаш алгоритмлари. Оқимли шифрлашда эса шифрлаш бирлиги бир бит ёки бир байт бўлади. Натижа одатда ундан олдин ўтган шифр оқимига боғлиқ бўлади. Бундай шифрлаш схемаси маълумотлар оқимини узатиш тизимларида қўлланилади, яъни бунда маълумотни узатиш ихтиёрий вақтда бошланиши ва тугатилиши мумкин.



1.18-расм. Оқимли шифрлаш тизими

Агар шифрлаш жараёни очиқ маълумотни ифодаловчи элементар (масалан: бит, ярим байт, беш бит, байт) белгиларни шифрмаълумотни ифодаловчи элементар белгиларга акслантириш асосида амалга оширилса, бундай шифрлаш алгоритми узлуксиз (оқимли) шифрлаш синфтуркумига киради. Ушбу тоифадаги шифрлаш алгоритмларининг умумий схемаси қуйидагича (1.18-расм).[1]

Оқимли шифрлаш алгоритмлари олдин оммабоп саналган ва кичик имкониятга эга қурилмаларда хос бўлган. Оқимли шифрлаш алгоритмлари маълумот узунлигига тенг бўлган калит кетма-кетлигидан фойдаланганлиги сабабли ва ҳозирда компьютер техникаси имкониятини ортиши натижасида оқимли шифрлаш алгоритмлари ўрнини блокли шифрлаш алгоритмлари эгалламоқда.

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 52 – c.

Оқимли шифрлаш алгоритмларига мобил алоқа воситалари алоқа стандарти GSM (Global System for Mobile Communications) протоколида фойдаланилган A5 силжитиш регисторларига асосланган оқимли шифрлаш алгоритми, симсиз алоқа воситаларилариде мавжуд WEP протоколида фойдаланилган RC4 оқимли шифрлаш алгоритмларини мисол қилиб олишимиз мумкин.

1.7. Ассиметрик шифрлаш алгоритмлари

Асимметрик шифрлаш тизимларида иккита калит ишлатилади. Ахборот очиқ калит ёрдамида шифрланса, махфий калит ёрдамида расшифровка қилинади. Асимметрик шифрлаш тизимларини очиқ калитли шифрлаш тизимлар деб хам юритилади.

Очиқ калитли тизимларини қўллаш асосида қайтарилмас ёки бир томонли функциялардан фойдаланиш ётади. Бундай функциялар қуйидаги хусусиятларга эга. Маълумки x маълум бўлса $y=f(x)$ функцияни аниқлаш осон. Аммо унинг маълум қиймати бўйича x ни аниқлаш амалий жихатдан мумкин эмас. Криптографияда яширин деб аталувчи йўлга эга бўлган бир томонли функциялар ишлатилади. z параметрли бундай функциялар қуйидаги хусусиятларга эга. Маълум z учун E_z ва D_z алгоритмларини аниқлаш мумкин. E_z алгоритми ёрдамида аниқлик сохасидаги барча x учун $f_Z(x)$ функцияни осонгина олиш мумкин. Худди шу тариқа D_z алгоритми ёрдамида жоиз қийматлар сохасидаги барча у учун тескари функция $x=f^{-1}(y)$ ҳам осонгина аниқланади. Айни вақтда жоиз қийматлар сохасидаги барча z ва деярли барча, y учун хатто E_z маълум бўлганида хам $f^{-1}(y)$ ни хисоблашлар ёрдамида топиб бўлмайди. Очиқ калит сифатида у ишлатилса, махфий калит сифатида x ишлатилади.

Очиқ калитни ишлатиб шифрлаш амалга оширилганда ўзаро мулоқатда бўлган субъектлар ўртасида махфий калитни алмашиш зарурияти йўқолади. Бу эса ўз навбатида узатилувчи ахборотнинг криптохимоясини соддалаштиради.

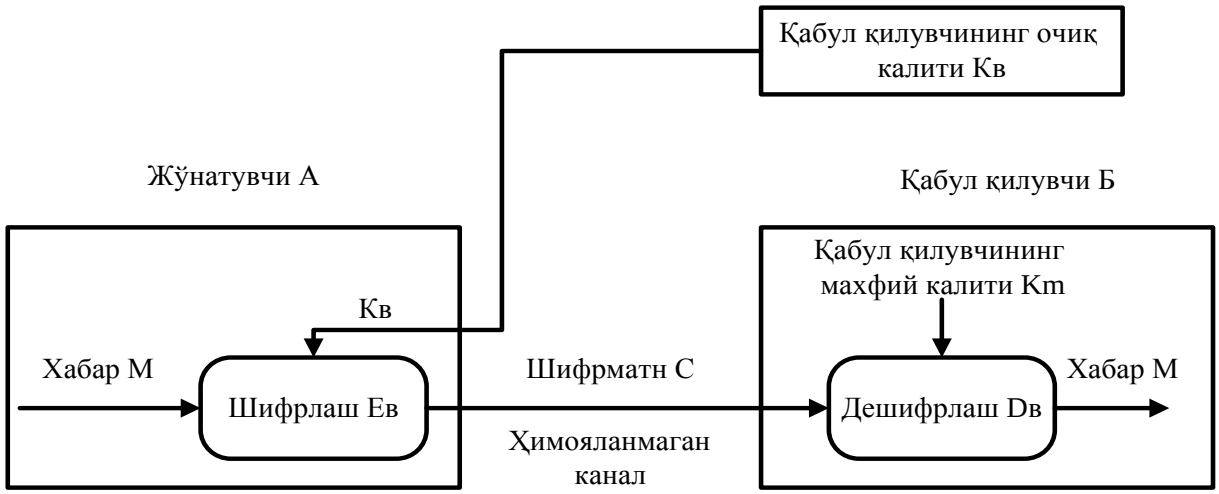
Асимметрик криптотизимларда ахборотни шифрлашда ва дешифрлашда турли калитлардан фойдаланилади:

- очиқ калит **К** ахборотни шифрлашда ишлатилади, махфий калит **к** дан хисоблаб чиқарилади;
- махфий калит **к**, унинг жуфти бўлган очиқ калит ёрдамида шифрланган ахборотни расшифровка қилишда ишлатилади.

Махфий ва очиқ калитлар жуфт-жуфт генерацияланади. Махфий калит эгасида қолиши ва уни рухсатсиз фойдаланишдан ишончли химоялаш зарур (симметрик алгоритмдаги шифрлаш калитига ўхшаб). Очиқ калитнинг

нусхалари махфий калит эгаси ахборот алмашинадиган криптографик тармоқ абонентларининг хар бирида бўлиши шарт.

Асимметрик шифрлашнинг умумлаштирилган схемаси 1.19-расмда келтирилган.



1.19-расм. Асимметрик шифрлашнинг умумлаштирилган схемаси

Асимметрик криптотизимда шифрланган ахборотни узатиш қуйидагича амалга оширилади:

1. Тайёргарлик босқичи:

– абонент ***B*** жуфт калитни генерациялайди: махфий калит k_B ва очиқ калит K_B;

– очиқ калит K_B абонент А га ва қолган абонентларга жўнатилади.

– А ва В абонентлар ўртасида ахборот алмашиш:

– абонент **А** абонент **В** нинг очиқ калити K_B ёрдамида ахборотни шифрлайди ва шифрматнни абонент В га жўнатади;

– абонент **В** ўзининг махфий калити k_B ёрдамида ахборотни дешифрлайди. Хеч ким (шу жумладан абонент А хам) ушбу ахборотни дешифрлай олмайди, чунки абонент В нинг махфий калити унда йўқ.

Асимметрик криптотизимда ахборотни химоялаш ахборот қабул қилувчи калити k_B нинг махфийлигига асосланган.

Асимметрик криптотизимларнинг асосий хусусиятлари қуйидагилар:

1. Очиқ калитни ва шифр матнни химояланган канал орқали жўнатиш мумкин, яъни нияти бузуқ одамга улар маълум бўлиши мумкин.

2. Шифрлаш E_B:M → C ва расшифровка қилиш D_B: C → M алгоритмлари очиқ.

Амалда асимметрик шифрлаш алгоритмларининг яратиш учун бир томонлама функциялардан (муаммолардан) фойдаланиш тавсия этилади.

Ҳозирда очиқ калитли тизимларни яратиш учун қуйидаги

муаммоларлар кенг фойдаланилади:

– катта сонни иккита туб кўпайтувчи шаклида ифодалаш;
– дискрет логарифмлаш муаммоси;
– эллиптик эгри чизиқларга асосланган.

Очиқ калитли криптотизимларни бир томонли функциялар кўриниши бўйича фарқлаш мумкин. Буларнинг ичида RSA, Эль-Гамал ва Мак-Элис тизимларини алохида тилга олиш ўринли. Хозирда энг самарали ва кенг тарқалган очиқ калитли шифрлаш алгоритми сифатида RSA алгоритмини кўрсатиш мумкин. RSA номи алгоритмни яратувчилари фамилияларининг биринчи харфидан олинган (Rivest, Shamir ва Adleman).

RSA шифрлаш алгоритми ассиметрик шифрлаш алгоритмлари ичида яратилган дастлабки алгоритмлардан бири саналиб, катта сонни иккита туб сон кўпайтувчиси шаклида ёйиш муаммосига асосланган. Ҳозирги кунда ҳам ушбу алгоритмдан амалда камида 1024-бит калитдан фойдаланиш тавсия этилади.[1]

Эль-Гамал тизими чекли майдонларда дискрет логарифмларнинг ҳисобланиш мураккаблигига асосланган. RSA ва Эль-Гамал тизимларининг асосий камчилиги сифатида модуль арифметикасидаги мураккаб амалларнинг бажарилиши заруриятини кўрсатиш мумкин. Бу ўз навбатида айтарлича ҳисоблаш ресурсларини талаб қилади.

1.8. Хэш функциялар ва ЭРИ алгоритмлари

Ахборотнинг криптографик ҳимоясининг асосий вазифаларидан бири бу – маълумот бутунлигини таъминлашдир. Маълумотни бутунлигини таъминлашда хэш функциялар деб аталувчи тизимлардан фойдаланилиб, ушбу тизимлар ахборотни узатиш давомида ўзгарганлигини текширишда фойдаланилади.

Ушбу тизимларнинг дастлабки вакилларига CRC (Cyclic Redundancy Check) тизимларини мисол қилиб олиш мумкин. Ҳозирда ҳам кичик ҳисоблашлар талаб этиладиган қурилмаларда ва тизимларда айнан CRC тизимларидан кенг фойдаланилади. Масалан, WEP протоколида, тармоқ қурилмаларида ва ҳак.

Хэш функция деб ихтиёрий узунликдаги (бит ёки байт бирликларида) маълумотни бирор фиксирланган узунликдаги (бит ёки байт бирликларида) қийматга ўтказувчи функцияга айтилади. Хэш функциялар статистик тажрибаларни ўтказишда, мантиқий қурилмаларни текширишда, тез қидириб топиш алгоритмларини тузишда ва маълумотлар базасидаги

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 95 – c.

маълумотларнинг тўлалигини текширишда қўлланилади.

Криптографияда хэш функциялар қуйидаги масалаларни ҳал қилиш учун ишлатилади:

– маълумотни узатишда ёки сақлашда унинг тўлалигини назорат қилиш учун;
– маълумотнинг манбаини аутентификация қилиш учун.

Маълумотни узатишда ёки сақлашда унинг тўлалигини назорат қилиш учун ҳар бир маълумотнинг хэш қиймати (бу хэш қиймат маълумотни аутентификация қилиш коди ёки “имитовставка”-маълумот блоклари билан боғлиқ бўлган қўшимча киритилган белги дейилади) ҳисобланилади ва бу қиймат маълумот билан бирга сақланилади ёки узатилади. Маълумотни қабул қилган фойдаланувчи маълумотнинг хэш қийматини ҳисоблайди ва унинг назорат қиймати билан солиштиради. Агар таққослашда бу қийматлар мос келмаса, маълумот ўзгарганлигини билдиради.

Хэш функция деб, ихтиёрий узунликдаги M маълумотни фиксирланган узунликдаги h(M)=H қийматга акслантирувчи, осон ҳисобланадиган бир томонли функцияга айтилади.

Хэш қиймат бошқа номлар билан: “хэш код”, “свертка”, “дайджест”, “бармоқ излари” деб ҳам аталади.

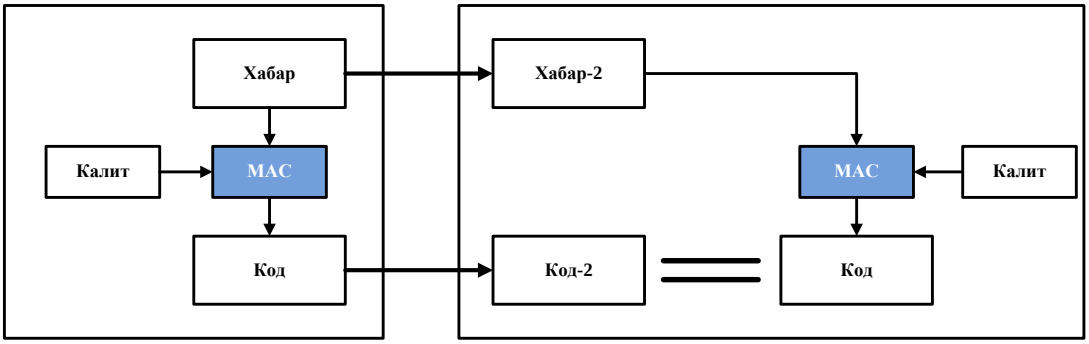
Хэш функцияга қуйидаги талаблар қўйилади:

1. Ихтиёрий узунликдаги матнга қўллаб бўлади.
2. Чиқишда тайинланган узунликдаги қийматни беради.
3. Ихтиёрий берилган x бўйича h(x) осон ҳисобланади.
4. Ихтиёрий берилган H бўйича h (x)= H тенгликдан x ни ҳисоблаб топиб бўлмайди. (Бир томонлилик хоссаси)
5. Олинган x ва y≠x матнлар учун h(x)≠ h(y) бўлади. (Коллизияга бардошлилик хоссаси).

Ҳозирда амалда хэш функциялар ўзи алоҳида фойдаланилмай, балки улар устида ишлаб чиқилган тизимлар кенг фойдаланилади. Ушбу тизимларларга, электрон рақамли имзо алгоритмлари, маълумотларни аутентификациялаш тизимиларини олишимиз мумкин.

Маълумотни аутентификациялаш тизимлари (MAC) хэш функциялар бажарган маълумотни бутунлигини таъминлаш вазифаси устига қўшимча равишда, маълумотни аутентификациялаш вазифасини ҳам бажаради. Умумий ҳолда MAC тизимларининг ишлаши қуйидаги 1.20-расмда акс эттирилган.[1]

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 136 – 138 – c.



1.20-расм. MAC тизимлари

Ушбу тизимларда фақатгина икки томонга маълум бўлган махфий параметр “Калит” фойдаланилиб, ушбу параметр орқали фойдаланувчи маълумоти аутентификациядан ўтказилади. Ҳозирда MD5, SHA1, SHA2 хэш функцияларига асосланган MAC тизимларидан амалда кенг фойдаланилади.

Бундан ташқари маълумот манбаининг ҳақиқийлигини таъминлашда, маълумот муаллифини аниқлашда электрон рақамли имзо (ЭРИ) фойдаланилиб, уларнинг асосий вазифаси қуйидагилардан иборат:

- махфий калит фақат фойдаланувчи (А)нинг ўзигагина маълум бўлса, у ҳолда фойдаланувчи (Б) томонидан қабул қилиб олинган маълумотни фақат (А) томонидан жўнатилганлигини рад этиб бўлмайди;
- қонун бузар (рақиб томон) махфий калитни билмаган ҳолда мадификациялаш, сохталаштириш, фаол модификациялаш, ниқоблаш ва бошқа шу каби алоқа тизими қоидаларининг бузилишига имконият туғдирмайди;
- алоқа тизимидан фойдаланувчиларнинг ўзаро боғлиқ ҳолда иш юритиши муносабатидаги кўплаб келишмовчиликларни бартараф этади ва бундай келишмовчиликлар келиб чиққанда воситачисиз аниқлик киритиш имконияти туғилади.

Махсус ЭРИ алгоритмлари рақамли имзони ҳисоблаш ва имзони текшириш қисмларидан иборат. Рақамли имзони ҳисоблаш қисми имзо қўйувчининг маҳфий калити ва имзоланиши керак бўлган ҳужжатнинг хэш қийматига боғлиқ бўлади. Имзони текшириш қисми имзо эгасининг очиқ калитига ва қабул қилиб олинган ҳужжатнинг хэш қийматига боғлиқ ҳолда амалга оширилади.

Электрон рақамли имзо алгоритмлари

Ҳар қандай ёзма хат ёки ҳужжатнинг охирида шу ҳужжатни тузувчиси ёки тузиш учун жавобгар бўлган шахснинг имзоси бўлиши табиий ҳолдир. Бундай ҳолат одатда қуйидаги иккита мақсаддан келиб чиқади. Биринчидан, маълумотни олган томон ўзида мавжуд имзо наъмунасига олинган

маълумотдаги имзони солиштирган ҳолда шу маълумотнинг ҳақиқийлигига ишонч ҳосил қилади. Иккинчидан, шахсий имзо маълумот ҳужжатига юридик жиҳатдан муаллифликни кафолатлайди. Бундай кафолат еса савдо–сотиқ, ишончнома, мажбурият ва шу каби битимларда алоҳида муҳимдир.

Ҳужжатлардаги қўйилган шахсий имзоларни соҳталаштириш нисбатан мураккаб бўлиб, шахсий имзоларнинг муаллифларини ҳозирги замонавий илғор криминалистика услубларидан фойдаланиш орқали аниқлаш мумкин. Аммо Электрон рақамли имзо хусусиятлари бундан фарқли бўлиб, иккилик саноқ системаси хусусиятлари билан белгиланадиган хотира регистрлари битларига боғлиқ. Хотира битларининг маълум бир кетмакетлигидан иборат бўлган Электрон имзони кўчириб бирор жойга қўйиш ёки ўзгартириш компьютерлар асосидаги алоқа тизимларида мураккаблик туғдирмайди.

Бугунги юқори даражада ривожланган бутун дунё сиивилизациясида ҳужжатлар, жумладан маҳфий ҳужжатларнинг ҳам, Электрон кўринишда ишлатилиши ва алоқа тизимларида узатилиши кенг қўлланилиб борилаётганлиги Электрон ҳужжатлар ва Электрон имзоларнинг ҳақиқийлигини аниқлаш масалаларининг муҳимлигини келтириб чиқармоқда.

Очиқ калитли криптографик тизимлар қанчалик қулай ва криптобардошли бўлмасин, аутентификация масаласининг тўла ечилишига жавоб бера олмайди. Шунинг учун аутентификация услуби ва воситалари криптографик алгоритмлар билан биргаликда комплекс ҳолда қўлланилиши талаб этилади.

Қуйида иккита (А) ва (Б) фойдаланувчиларнинг алоқа муносабатларида аутентификация тизими рақиб томоннинг ўз мақсади йўлидаги қандай хатти-ҳаракатларидан ва криптотизим фойдаланувчиларининг фойдаланиш протоколини ўзаро бузилишлардан сақлаши кераклигини кўрсатувчи ҳолатлар кўриб чиқилади.

Рад этиш. Фойдаланувчи (А) фойдаланувчи (Б) га ҳақиқатан ҳам маълумот жўнатган бўлиб, узатилган маълумотни рад этиши мумкин.

Бундай қоида бузилишининг (тартибсизликнинг) олдини олиш мақсдида Электрон (рақамли) имзодан фойдаланилади.

Модификациялаш (ўзгартириш. Фойдаланувчи (Б) қабул қилиб олинган маълумотни ўзгартириб, шу ўзгартирилган маълумотни фойдаланувчи (А) юборди, деб таъкидлайди (даъво қилади).

Соҳталаштириш: Фойдаланувчи (Б)нинг ўзи маълумот тайёрлаб, бу соҳта маълумотни фойдаланувчи (А) юборди деб даъво қилади.

Фаол модификациялаш (ўзгартириш): (А) ва (Б) фойдаланувчиларнинг

ўзаро алоқа тармоғига учинчи бир (В) фойдаланувчи ноқонуний тарзда боғланиб, уларнинг ўзаро узатаётган маълумотларини ўзгартирган ҳолда деярли узлуксиз узатиб туради.

Ниқоблаш (имитациялаш): Учинчи фодаланувчи (В) фойдаланувчи (Б)га фойдаланувчи (А) номидан маълумот жўнатади.

Юқорида санаб ўтилган: модификациялаш, сохталаштириш, фаол модификациялаш, ниқоблаш каби алоқа тизими қоидаларининг бузилишини олдини олиш мақсадида рақамли сигнатурадан– рақамли имзо ва узатиладиган маълумотнинг бирор қисмини тўла ўз ичига олувчи рақамли шифрматндан иборат бўлган маълумотдан фойдаланилади.

Такрорлаш: Фойдаланувчи (В) фойдаланувчи (А) томонидан фойдаланувчи (Б)га жўнатилган маълумотни такроран (Б)га жўнатади. Бундай ноқонуний хатти–ҳаракат алоқа усулидан банклар тармоқларида Электирон ҳисоб–китоб тизимидан фойдаланишда ноқонунийлик билан ўзгалар пулларини талон-тарож қилишда фойдаланилади. Ана шундай ноқонуний усуллардан муҳофазаланиш учун қуйидаги чора - тадбирлари кўрилади.

- имитациялашга бардошлилик – имитабардошлилик;
- криптотизимга кираётган маълумотларни муҳофаза мақсадларидан келиб чиқиб тартиблаш.

Электрон рақамли имзо алоқа тизимларида бир неча тур қоида бузилишларидан муҳофаза қилинишни таъминлайди, яъни:

- махфий калит фақат фойдаланувчи (А)нинг ўзигагина маълум бўлса, у ҳолда фойдаланувчи (Б) томонидан қабул қилиб олинган маълумотни фақат (А) томонидан жўнатилганлигини рад этиб бўлмайди;
- қонун бузар (рақиб томон) махфий калитни билмаган ҳолда мадификациялаш, сохталаштириш, фаол модификациялаш, ниқоблаш ва бошқа шу каби алоқа тизими қоидаларининг бузилишига имконият туғдирмайди;
- алоқа тизимидан фойдаланувчиларнинг ўзаро боғлиқ ҳолда иш юритиши муносабатидаги кўплаб келишмовчиликларни бартараф етади ва бундай келишмовчиликлар келиб чиққанда воситачисиз аниқлик киритиш имконияти туғилади.

Кўп ҳолларда узтилаётган маълумотларни шифрлашга ҳожат бўлмай, уни Электрон рақамли имзо билан тасдиқлаш керак бўлади. Бундай ҳолатларда очиқ матн жўнатувчининг ёпиқ калити билан шифрланиб, олинган шифрматн очиқ матн билан бирга жўнатилади. Маълумотни қабул қилиб олган томон жўнатувчининг очиқ калити ёрдамида шифрматнни

дешифрлаб, очиқ матн билан солиштириши мумкин.

1991 йилда АҚШ даги Стандартлар ва Технологиялар Миллий Институти DSA (Digital Signature Algorithm) рақамли имзо алгоритмининг стандартини DSS (Digital Signature Standart) биз юқорида келтирган Эл-Гамал ва RSA алгоритмлари асосида яратиб, фойдаланувчиларга таклиф етган.

Дастлаб таъкидланганидек, имзо хужжатнинг юридик мақомини кафолатлайди. Хозирги ривожланган жамиятда ахборот коммуникация тармоқларида Электрон маълумот алмашинувининг кенгайиб бориши маълумотларнинг маҳфийлигини, ҳақиқийлигини ва муаллифликни ўрнатиш масалаларини ечишни талаб етади. Масалан, алмашилган Электрон маълумотлар асосида у ёки бу ҳолатнинг ўзгариши, бу маълумотлар муаллифи манфатларига зид келиб, у электрон маълумот муаллифлигидан бош тортиши мумкин. Шундай ҳолатларнинг олдини олиш механизми маълумот муаллифини ўзигагина маълум бўлган бирор сонли параметр (махфий калит) билан боғлиқ ҳолда ҳосил қилинадиган сонлар кетма-кетлигида иборат бўлган Электрон рақамли имзо (ЭРИ) ҳисобланади.

ЭРИ ахборот коммуникация тармоғида электрон ҳужжат алмашинуви жараёнида қуйидаги учта масалани ечиш имконини беради:

– электрон ҳужжат манбаининг ҳақиқийлигини аниқлаш;

– электрон ҳужжат яхлитлигини (ўзгармаганлигини) текшириш;

– электрон ҳужжатга рақамли имзо қўйган субъектни муаллифликдан бош тортмаслигини таъминлайди.

Ҳар қандай ЭРИ алгоритми иккита қисмдан иборат бўлади.

– имзо қўйиш;

– имзони текшириш.

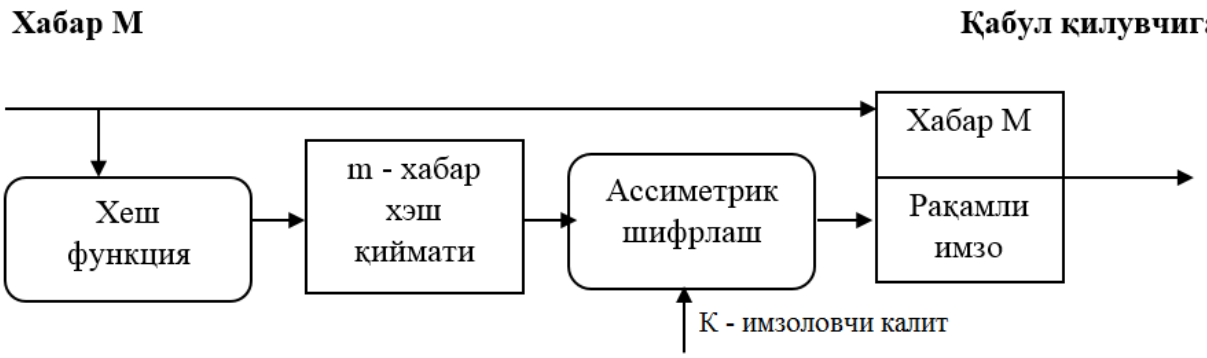
Рақамли имзони шакллантириш муолажаси. Ушбу муолажани тайёрлаш босқичида хабар жўнатувчи абонент A иккита калитни генерациялайди: маҳфий калит k_A ва очиқ калит K_A. Очиқ калит K_A унинг жуфти бўлган махфий калити k_A дан ҳисоблаш орқали олинади.

Очиқ калит K_A тармоқнинг бошқа абонентларига имзони текширишда фойдаланиш учун тарқатилади.

Рақамли имзони шакллантириш учун жўнатувчи A аввало имзо чекилувчи матн M нинг хеш функцияси $h(M)$ қийматини ҳисоблайди (16-расм).

Хеш-функция имзо чекилувчи дастлабки матн *“M”* ни дайджест *“m”*га зичлаштиришга хизмат қилади. Дайджест M - бутун матн *“M”* ни характерловчи битларнинг белгиланган катта бўлмаган сонидан иборат нисбатан қисқа сондир. Сўнгра жўнатувчи A ўзининг маҳфий калити k_Aбилан

дайджест *“m”* ни шифрлайди. Натижада олинган сонлар жуфти берилган *“M”*матн учун рақамли имзо ҳисобланади. Хабар *“M”* рақамли имзо билан биргаликда қабул қилувчининг адресига юборилади (1.21-расм).

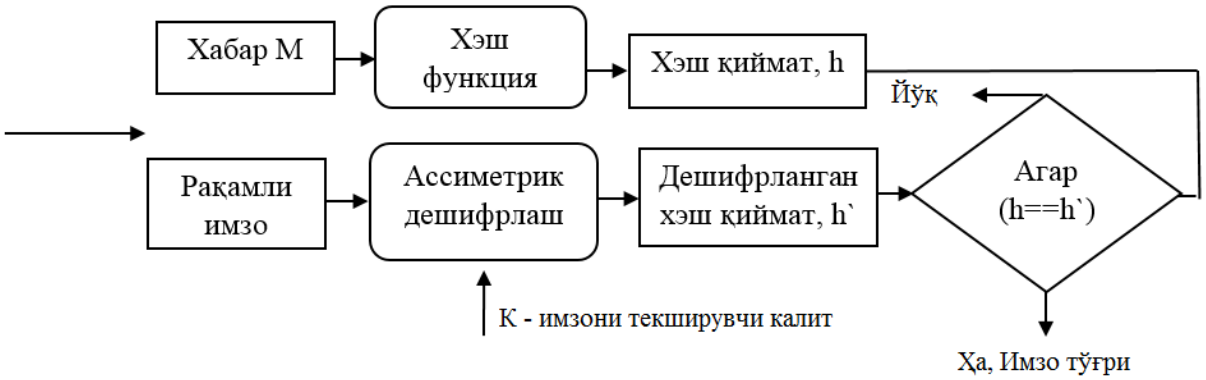


1.21–расм. Электрон рақамли имзони шакллантириш схемаси

Рақамли имзони текшириш муолажаси. Тармоқ абонентлари олинган хабар *“M”*нинг рақамли имзосини ушбу хабарни жўнатувчининг очик калити K_A ёрдамида текширишлари мумкин (1.22-расм).

Электрон рақамли имзони текширишда хабар *“M”*ни қабул қилувчи *“B”* қабул қилинган дайджестни жўнатувчининг очиқ калити *“K_A”* ёрдамида расшифровка қилади. Ундан ташқари, қабул қилувчини ўзи хешфункция *h(M)* ёрдамида қабул қилинган хабар *“M”*нинг дайджести *“m”*ни ҳисоблайди ва уни расшифровка қилингани билан таққослайди. Агар иккала дайджест *“m”* ва*“m′”* мос келса рақамли имзо ҳақиқий ҳисобланади.

Акс ҳолда имзо қалбакилаштирилган, ёки ахборот мазмуни ўзгартирилган бўлади.



1.22 - расм. Электрон рақамли имзони текшириш схемаси

Имзо қўйиш муаллиф томонидан, фақат унга маълум бўлган махфий калит билан амалга оширилади. Имзонинг ҳақиқийлигини текшириш еса исталган шахс томонидан, имзо муаллифининг очиқ калити билан амалга оширилиши мумкин.

Электрон коммуникациялар ва Электрон хужжат алмашинуви ҳозирги кунда иш юзасидан бўладиган муносабатларнинг ажралмас қисми

ҳисобланиб, ҳар қандай замонавий ташкилотни Электрон хужжатлар алмашинуви ва Интернетсиз тасаввур қилиш қийин.

Интернет тармоғидан Электрон хужжатлар алмашинуви асосида молиявий фаолият олиб боришда маълумотлар алмашинувини ҳимоя қилиш ва Электрон хужжатнинг юридик мақомини таъминлаш биринчи даражали аҳамият касб етади.

Электрон хужжатли маълумот алмашинуви жараёнида ЭРИни қўллаш ҳар хил турдаги тўлов тизимлари (пластик карточкалар), банк тизимлари ва савдо соҳаларининг молиявий фаолиятини бошқаришда Электрон хужжат алмашинуви тизимларининг ривожланиб бориши билан кенг тарқала бошлади.

Ҳозирда ЭРИ тизимини яратишнинг бир нечта йўналишлари мавжуд. Бу йўналишларни учта гуруҳга бўлиш мумкин:

1. очиқ калитли шифрлаш алгоритмларига асосланган;
2. симметрик шифрлаш алгоритмларига асосланган;
3. имзони ҳисоблаш ва уни текширишнинг махсус алгоритмларига асосланган рақамли имзо тизимларидир.

Калитларни бошқариш

Калитлар ҳақидаги маълумот дэганда ахборот-коммуникация криптотизимида мавжуд бўлган барча калитлар тўплами ва уларнинг муҳофазаси билан боғлиқ маълумотлар тушунилади. Агарда калитлар ҳақидаги маълумотларни етарли даражадаги ишончли муҳофазали бошқаруви таъминланмаса, табиийки, рақиб томонга ахборот-коммуникация тизимидаги деярли иҳтиёрий маълумотни олиш учун тўла имконият туғилади.

Калитларни бошқариш жараёни қуйидаги учта муҳим бўлган:

- барча калитларнинг ўзаро боғлиқ ҳолда, яъни бир бутун ҳолда ишлаш жараёнини таъминлаш (калитлар генерацияси);
- калитлар тўпламининг мақсадли кенгайиб боришини таъминлаш (калитларларнинг тўпланиши);

калитларларни фойдаланувчилар доирасида тақсимлаш (калитларларнинг тақсимланиши) жараёнларига аҳамият беришни талаб этади.

Диффи – Хелман калитларни очиқ тақсимлаш протоколи. У. Диффи ва М.Е. Хеллманнинг калитларни очиқ тақсимлаш системаси очиқ калитли бошқа криптотизимлар каби маҳфий калитни маҳфий канал орқали узатилишининг ҳожати йўқлигини таъминлайди, аммо аутентификация

масаласини ечмайди ва ўртадаги одам ҳужумига бардошсиз.[1]

Мисол:

ALICE	**EVIL EVE**	**BOB**
Alice ва Bob иккита g, p (p>g) сонни ҳосил қилади. p=11, g=7	Бузғунчига ҳам p=11, g=7 маълум.	Alice ва Bob иккита g, p (p>g) сонни ҳосил қилади. p=11, g=7
Alice ўзининг махфий калитини ҳосил қилади. X_A=6		Bob ўзининг махфий калитини ҳосил қилади. X_B=9
$Y_A=g^{X(A)}(modp)$ $Y_A=7^6 mod11=4$		$Y_B=g^{X(B)}(modp)$ $Y_A=7^9 mod11=8$
Alice Y_A=8 ни қабул қилади.	Бузғунчига ҳам Y_B =4, Y_A = 8 маълум.	Bob Y_B=4 ни қабул қилади.
Махфий калит = $Y_B{}^{X_A} modp$ Махфий калит = $8^6 mod11 = 3$		Махфий калит = $Y_A{}^{X_B} modp$ Махфий калит = $4^9 mod11 = 3$

Қуйида 1.1-жадвалда криптографик ҳимоя усуллари ва уларнинг ахборот хавфсизлигини таъминлашда тутган ўрни келтирилган.

1.1-жадвал

Криптографик ҳимоя усуллари ва уларнинг ахборот хавфсизлигини таъминлашда тутган ўрни

Алгоритмлар	**Махфийлик**	**Аутентификация**	**Яхлитлик**	**Калитлар бошқаруви**
Симметрик алгаритм	Ҳа	Йўқ	Йўқ	Ҳа
Носимметрик алгоритм	Ҳа	Йўқ	Йўқ	Ҳа
Электрон рақамли имзо алгоритми	Йўқ	Ҳа	Ҳа	Йўқ
Калит тарқатиш алгоритми	Ҳа	Йўқ	Йўқ	Ҳа
Бир томонлама хэш функциялар	Йўқ	Йўқ	Ҳа	Йўқ
Хабар аутентификация коди	Ҳа	Ҳа	Ҳа	Йўқ

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 100 – 102 – с.

Назорат саволлари

1. Ахборот хавфсизлигини ташкил этувчилари.
2. Ахборот хавфсизлигида мавжуд муаммолар ва уларни сабаблари.
3. Ахборот хавфсизлигида заифлик тушунчаси.
4. Ахборот хавфсизлигида таҳдид тушунчаси.
5. Ахборот хавфсизлигида ҳужум тушунчаси.
6. Ахборот хавфсизлиги сиёсати.
7. Ахборотни ҳимоялаш усуллари.
8. Ахборотнинг криптографик ҳимояси.
9. Криптография ва криптотаҳлил фанлари мақсади.
10. Криптографиянинг бўлимлари.
11. Симметрик шифрлаш тизимлари вазифалари.
12. Асимметрик шифрлаш тизимлари ва улардан фойданиш.
13. ЭРИ алгоритмлари вазифаси.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Stamp Mark. Information security: principles and practice. USA, 2011.
2. Peter Stavroulakis, Mark Stamp. Handbook of Information and Communication Security. 2010.
3. Ганиев С.К., Каримов М.М., Тошев К.А. Ахборот хавфсизлиги. 2008.
4. Шнайер Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. – М.: издательство ТРИУМФ, 2003 - 816 стр.
5. Акбаров Д.Е. Ахборот хавфсизлигини таъминлашнинг криптографик усуллари ва уларнинг қўлланилиши. 2008.

2-мавзу. Аутентификация ва идентификация усуллари. Рухсатларни назоратлаш. Тармоқлараро экран. Ҳужумларни аниқлаш тизимлари (2 соат)

Режа:

2.1. Аутентификация ва идентификация усуллари.
2.2. Рухсатларни назоратлаш.
2.3. Тармоқлараро экран.
2.4. Ҳужумларни аниқлаш тизимлари.

Таянч иборалар: *идентификация, аутентификация, авторизация, парол, биометрик хусусият, рухсатларни назоратлаш, мандатга асосланган модел, дискрецион модел, ролга асосланган модел, Белла-Ла-Пудула модели, тармоқлараро экран, ҳужусларни аниқлаш тизимлари, рухсатлар матрицаси.*

2.1. Аутентификация ва идентификация усуллари

Идентификация - жараёни фойдаланувчини тизимга танитиш жараёни бўлиб, унда одатда фойдаланувчи ўз исмидан (логин), смарт карталардан ва биометрик хусусиятларидан фойдаланиши мумкин.

Аутентификация жараёни - фойдаланувчи ёки маълумотни ҳақиқатда тўғри эканлигини текшириш жараёни бўлиб, одатда 3 турга бўлинади:[1]

- Бирор нарсани билиш асосида. Масалан:парол, PIN, савол-жавоб ва ҳ.к.
- Бирор нарсага эгалик қилиш асосида. Масалан: ID карта, хавфсизлик токенлари ва ҳ.к.
- Мавжуд ўзига хос факторлар асосида. Масалан: бармоқ изи, юз тузилиш, ДНК, овоз, ҳаракат ва ҳ.к.

Пароллар асосида аутентификациялаш. Парол асосида аутентификациялаш усули кенг тарқалган усуллардан бири саналиб қолмасдан, энг заиф усулдир. Парол асосида аутентификациялаш усулини заифликка олиб келувчи омиллар:

- мураккаб паролларни эсга қолиши қийин бўлганлиги сабабли фойдаланувчи томонидан содда пароллардан фойдаланиш;
- паролни унутиб қўйиш муаммоси;
- кўп тизимларда фойдаланувчи томонидан айнан бир хил паролдан фойдаланилиши;
- парол ўқиб олувчи ҳар хил дастурлар мавжудлиги ва ҳ.к.

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 230 - 233 – c.

Парол – аутентификациялашда кенг фойдаланилаётган катталик бўлиб, фойдаланишда катта қулайлик туғдиради. Аммо, бардошлиги жуда паст.

Криптографик калит – аутентификациялашда фойдаланилиб, бардошлиги жихатидан паролга қараганда бардошли.

<table>
<tr><th colspan="2">Криптографик калит</th><th colspan="2">Парол</th></tr>
<tr><td colspan="2">Калит ўлчами 64 – бит
Калитлар сони 2^{64}
Калит тасодифий танланади
Таҳдидчи $2^{64}/2=2^{63}$ та калитни ҳисоблаши керак.</td><td colspan="2">• Парол ўлчами 8 та белгидан иборат ва 256 та белгилардан фойдаланиш мумкин;
• Жами пароллар сони $256^8=2^{64}$
• Пароллар тасодифий танланмайди;
• Таҳдидчи 2^{63} дан кам уриниш билан паролни топа олади (луғат бўйича ҳужум).</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ёмон парол</td><td colspan="2">Яхши парол</td></tr>
<tr><td>–frank
–Fido
–password</td><td>–Pikachu
–102560
–AustinStamp</td><td>–jfIej,43j-EmmL+y
–09864376537263
–P0kem0N</td><td>–FSa7Yago
–0nceuP0nAt1m8
–PokeGCTall150</td></tr>
</table>

Паролларга асосланган аутентификациялаш тизимларида парол 3 марта нотўғри киритилган тақдирда тизим қулфланиши шарт. Пароллар одатда файлларда хешланган ҳолда сақланади. Аутентификация жараёни хэшланган парол орқали амалга оширилади. Бу ҳолда бузғунчи файлни қўлга киритлан тақдирда ҳам паролга эмас балки унинг хэш қийматига эга бўлади.

Луғатга асосланган таҳдид. Бу таҳдид тури паролга асосланган аутентификациялаш тизимлари учун мос бўлиб, заиф пароллардан ёки умумий бўлган пароллардан фойдаланилган тақдирда катта фойда беради. Бунинг учун бузғунчи интернет тармоғидан кенг фойдаланилган пароллар рўйхатини (луғатини) кўчириб олади ва уларни тизимга бирин-кетин қўйиш орқали текшириб кўради.

Пароллар хэшланган тақдирда ҳам луғатга асосланган таҳдид ўринли бўлиб, заиф парол фойдаланилган вақтда катта самара беради.

Паролларни сақлашда одатда “туз (solt), s”дан кенг фойдаланади. Бунинг учун фойдаланувчи тасодифий катталик “туз”ни танлайди ва паролга қўшиб, унинг y=h(p,s) хэш қийматини ҳисоблайди ва пароллар файлига (y, s) шаклида ёзиб қўяди. Бу ерда “туз” махфий саналмайди аммо, бузғунчи ҳар бир фойдаланувчи учун уни алоҳида ҳисоблаши талаб этилади.[1]

Паролларни аниқлаш: математик ҳисоблаш. Фараз қилайлик парол 8 та белгидан иборат бўлиб, у 128 белгидан иборат бўлган алифбодан олинган. Бунда мавжуд пароллар сони $128^8=2^{56}$. Пароллар файлига жами бўлиб, 2^{10} та паролдан иборат бўлиб, таҳдидчи 2^{20} та кенг тарқалган паролдан

[1,2] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 237 – c.

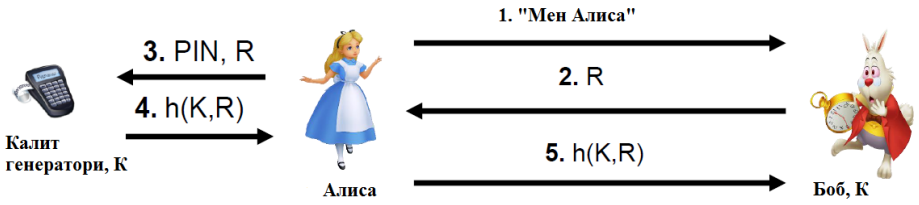
иборат бўлган луғатдан фойдаланади. Агар паролни луғатда бўлиш эҳтимоллиги ¼ га тенг деб олинса:[1]

- луғатдан фойдаланилмаган ҳолда, камида $2^{56}/2=2^{55}$ уринишни амалга ошириши шарт;
- “туз”дан фойдаланилган ҳолда эса ¼ $(2^{19})+3/4\ (2^{55}) =2^{54.6}$ га тенг бўлади;
- “туз”дан фойдаланилмаган ҳолда, 2^{20} га тенг бўлади.

Амалда паролларни бузишга Password Cracker, Password Portal, L0phtCrack and LC4(Windows), John the Ripper(Unix) воситалардан фойдаланилмоқда.

ID карталар асосида аутентификациялаш усули пароллар асосида аутентификациялаш усулига қараганда бардошли саналиб, фойдаланувчи томонидан йўқотилиб қўйиш муаммоси мавжуд. Бу усулда асосан машинанинг пултини, парол генератори, смарт карта ва ҳак.

Калит генераторларига асосланган аутентификациялаш тизими қуйидагича:[2]



2.1 – расм. Калит генератори орқали аутентификациялаш

Мавжуд ўзига хос хусусиятлар ёки биометрик параметрлар асосида аутентификациялаш усули бардошли саналиб, юқоридаги усулларда мавжуд камчиликлар бартараф этилган. Камчилик сифатида эса фойдаланилган қурилма нархи ёки жараён вақтини узоқлигини келтириш мумкин.

Ананавий аутентификациялаш усуллари (пароль асосида ва нимагадир эгалик қилиш асосида) фойдаланишда қулай бўлишига қарамасдан қатор камчиликларга эга:

– фойдаланувчи пароли одатда содда ва фойдаланувчи хотирасида сақланиши осон бўлиш учун қисқа фразалардан фойдаланади, бу эса ушбу тизимнинг заифлигини англатади;

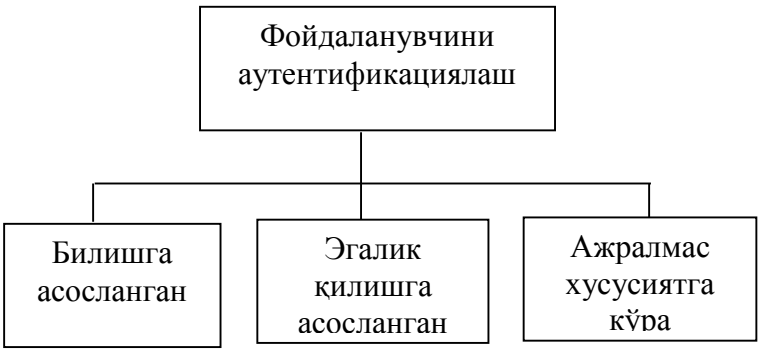
– паролларни эсдан чиқариб қўйиш муаммоси;

– аутентификациялаш токенларини (смарт карталар ва ҳ.) йўқотиб қўйиш муаммоси ва ҳ.

Ушбу муаммоларни бартараф этиш учун учинчи йўналиш, *биометрик* параметрларга асосланган аутентификациялаш усулларидан фойдаланилади. Биометрик параметрларга асосланган аутентификациялаш усуллари ўзининг

[3] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 252 – c.

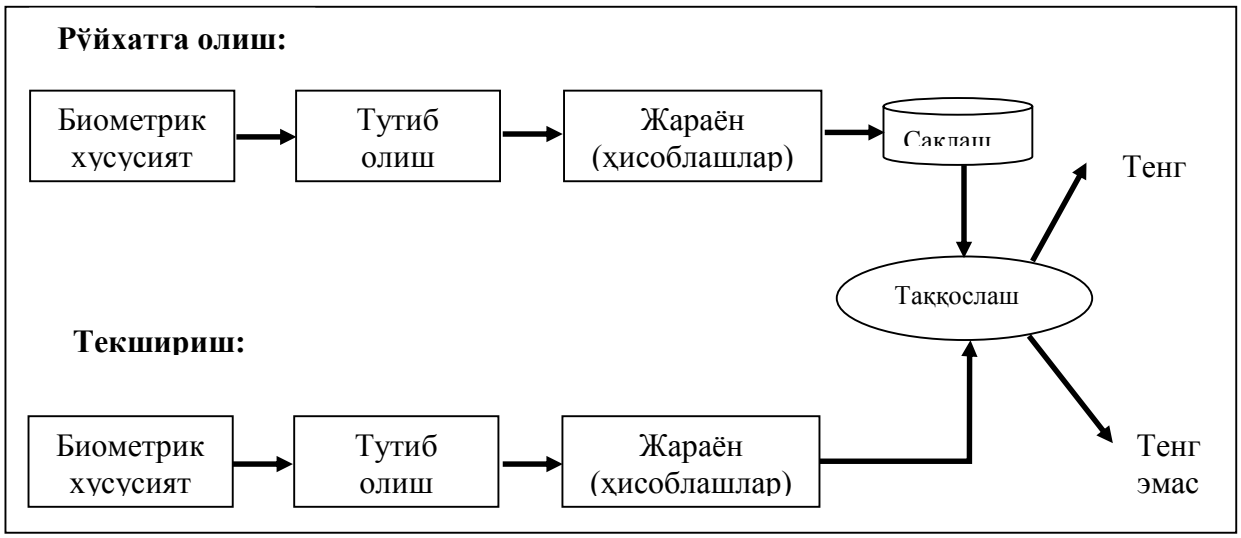
ишончлилик, ўғирлаб бўлмаслик, кўчириб бўлмаслик, фойдаланишда қулайлик ва ҳ. хусусиятлари билан ажралиб туради (2.2-расм).



2.2-расм. Аутентификациялаш усуллари

Биометрик параметрларда унутиш, йўқотиб қўйиш, нусха кўчириш, сохталаштириш ва бошқа фойдаланувчи томонидан ишлатиб бўлмаслиги каби муаммоларнинг йўқлиги билан ажралиб туради.

Умумий кўриниши:		**Парол, махфийлик**	**Токен**	**Биометрик параметрлар**
Аутентификациялаш асоси:		Яширинлик ёки ноаниқлик асосида	Эгалик қилиш асосида	Ягоналик ва шахсийлик
Хавфсизлик ҳимояси		Маҳкам ёдда сақлаш	Доим ёнда олиб юриш	Қалбакилаш-тириш мураккаб
Мисол	**Ананавий**	Комбинацион қулф	Металл қулф	Ҳайдовчилик гувоҳномаси
	Рақамли	ШК пароли	Машина пульти	Бармоқ изи
Хавфсизлик томонидан камчилиги		Фойдаланиш даврида махфийлик камая боради	Токен йўқотилган ҳолатда катта хавф олиб келиши мумкин	ID алмаштиришни мураккаблиги



2.3-расм. Биометрик аутентификациялаш тизимларининг умумий ишлаш технологияси

Биометрик параметрлар турлари. Биометрик параметрларни турларга ажратгандан кўра, биометрик параметрлар орқали қабул қилинаётган сигналлар турига қараб ажратиш афзал ва улар қуйидагилар:[1]

– турғун биометрик сигналлар (бармоқ изи, юз тузилиш, қўл шакли, кўз қорачиғи ва ҳ.к);

– ўзгарувчан биометрик сигналлар (овоз, ҳаракат, клавиатурада ёзиш тезлиги).

Бундан ташқари биометрик параметрлар шахсга боғлиқ ҳолда физиологик (бармоқ изи, юз тузилиш, қўл шакли, кўз қорачиғи ва ҳ.) ва хатти-ҳаракатига (ҳаракат, клавиатурада ёзиш тезлиги) асосланган ва комбинацион (овоз) параметрларга бўлинади.

Биометрик аутентификациялаш усуллари қандай биометрик хусусиятларга асосланганлигига кўра қуйидаги турларга бўлинади:

– бармоқ изига;
– юзни таниб олишга;
– кўз қорачиғига;
– шахс имзосига;
– овозга;
– қўл геометриясига;
– ДНК таҳлилига;
– қўл қон томирларига;
– қулоқ шаклига;
– компьютер клавиатурасида ёзиш хусусиятига;
– ҳаракатга асосланган ва ҳ.

Биометрик хатоликлар. Ёлғон маълумотни қабул қилиниш даражаси ва ёлғонни мос келиш даражаси (False Accept Rate (FAR) and False Match Rate (MAR)): ушбу катталик, киритилган маълумот билан маълумотлар базасидаги маълумотлар мос келмаган ҳолда тизимни муваффақиятли текширувни амалга ошириш даражасини кўрсатади. Бошқа сўз билан айтганда, нотўғри уринишлар фоизини кўрсатади. Ушбу хатолик миқдори катта бўлган тизимларда одатда, рухсат этилмаган фойдаланувчиларни тизимдан фойдаланишига йўл қўйилмайди.[2]

Тўғри маълумотни инкор этилиш даражаси ёки ёлғондан мос келмаслик даражаси(False Reject Rate (FRR) or False Non-Match Rate (FNMR)): ушбу катталик тўғри киритилган маълумотни тизим ёлғон маълумот деб қабул қилиши ва бунинг натижасида муваффақиятсиз

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 242 – 243 – с.
[1,2] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 244 – с.

текшурувни амалга оширилишига айтилади. Бошқа сўз билан айтганда, ушбу катталик тўғри маълумотларни рад этилиш даражасини кўрсатади.[1]

Ушбу юқорида номлари келтирилган усуллар қанчалик бардошли саналмасин, ушбу усуллар асосида ишлаб чиқилган тизим бардошлилиги фақат буларга боғлиқ бўлмайди. Одатда ушбу параметрлар ҳақиқий фойдаланувчи томонидан эмас, бузғунчи томонидан ҳам киритилиши мумкин. Ушбу ҳолатда ананавий аутентификациялаш усулида ўзига яраша муаммо келиб чиқади. Ушбу муамммони олдини олиш мақсадида ҳозирда кенг тарқалган *икки факторли аутентификациялаш* усулидан фойдаланилади. [2]

Ушбу усулда одатий аутентификациялаш усулидан ўтган фойдаланувчи юқоридаги усуллардан бири асосида иккинчи марта аутентификациядан ўтказилади. Ушбу усул парол асосида аутентификациялаш усулида иштирок этаётган ҳақиқий фойдаланувчи ёки компьютер эканлигини аниқласа, хавфсизлик токенларига асосланган усулда эса токен эгаси ҳақиқийлигини текширади. Биометрик аутентификациялаш усулларида эса фойдаланувчини ҳақиқийлиги ва тириклигини текширишда фойдаланилади.

Умумий ҳолда икки факторли аутентификациялаш усули оддий аутентификациялаш усулига қўшимча хавфсизлик параметрини қўшади. Икки факторли аутентификациялаш усули унда фойдаланилган қурилма турига қараб икки турга: уланган(connected) ва уланмаган (unconnected) бўлинади.

Уланган қурилмаларга асосланган икки факторли аутентификациялаш усулида тўғридан-тўғри боғланган қурилма орқали маълумот қабул қилинади. Масалан, USB ёки Bluetooth асосида уланган қурилмалар.

Уланмаган қурилмаларга асосланган икки факторли аутентификациялаш усулида фойдаланувчи қурилма ва аутентификация тизими орасида жойлашади.

Қуйида икки факторли аутентификациялаш усулари келтирилган:

- бир мартали парол ҳосил қилиб берувчи қурилмаларга асосланган;
- бир мартали парол ҳосил қилиб берувчи дастурий воситага асосланган;
- терминал (компьютер, мобил телефон ва ҳ.к.) хусусиятига асосланган;
- TAN (Transaction Authentication Number) рўйхатига асосланган;
- SMS токенларга асосланган;
- смарткарталар ва чип ўқувчи қурилмаларга асосланган;

[3] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 252 – c.

– махсус хотирага эга USB асосланган;
– биометрик хусусиятларга асосланган ва ҳ.к.

2.2. Рухсатларни назоратлаш

Авторизация жараёни бу – фойдаланувчига тизим томонидан берилган фойдаланиш даражаси.

Тўқ сариқ китоб. Компьютер тизимлари хавфсизлигини аниқлаш критериялари (Trusted Computer System Evaluation Criteria ёки Orange book) 1983 йилда чоп этилган бўлиб, ҳозирги кунги, 2005 йилда қабул қилинган ISO/IEC 15408 нинг аналогидир. Ушбу критерия зарур ёки махфий ахборотларни сақлаш, қидириш, компьютер тизимларини танлаш, классификациялаш учун фойдаланилади.

Асосий мақсади ва воситаси. Хавфсизлик сиёсати компьютер тизими учун батафсил бўлиши, юқори даражада аниқланганлиги ва тегишли бўлиши шарт. Икки асосий хавфсизлик сиёсати мавжуд: мандатга асосланган хавфсизлик сиёсати ва дискрецион хавфсизлик сиёсати. Мандатга асосланган хавфсизлик сиёсатида махфий маълумотлардан фойдаланишда ндивидуал ёндошишга асосланади. Ҳар бир фойдаланувчига берилган рухсатлар ташкилотдани хавфсизлик сиёсатидан келиб чиқади. Дискерцион хавфсизлик сиёсатида эса рухсатни чеклашда ва бошқаришда қоидалар тўпламидан фойдаланилади. Бу қоидалар фақат бирор керакли бўлган маълумотни олишга қаратилган бўлади. Бошқа сўз билан айтганда ҳар бир маълумот учун фойдаланувчининг рухсатлари турлича бўлиши мумкин.

Хавфсизлик сиёсатидан бўлак, индивидуал жавобгарлик мавжуд бўлиб, улар асосан учта талабдан иборат:

– аутентификация;
– авторизация;
– аудит.

Тўқ сариқ китоб хавфсиз тизим, ишончли тизим, хавфсизлик сиёсати, кафолатланганлик даражаси, ҳисобдорлик, ишночли ҳисоблаш базалари, мулоқот мониторинги, хавфсизлик ядроси, хавфсизлик переметри каби терминлардан иборат.

Ушбу критерия 4 та: D, C, B ва A бўлимлардан иборат бўлиб, хавфсизлик даражаси A да энг юқори. C, B ва A бўлимлар қисм бўлимлардан иборат.

D – Энг кичик хавфсизлик талабига эга бўлим.

C – Дискрецион ҳимоя. C1 – махфийликни дискрецион таъминоти бўлиб, фойдаланувчи, маълумотларни бўлимга ажратиш ва дискерцион рухсатларни бошқаришдан иборат бўлади. C2 – рухсатларни бошқариш. Дискрецион

рухсатларни бошқаришнинг юқори аниқ бўлиши, индивидуал фойдаланувчи қайд ёзуви, тизимга рухсатларни бошқариш журнали, ресурсларни изоциялаш.

B – Мандатга асосланган ҳимоя. B1 – метахавфсизликдан фойдаланилган ҳолда ҳимоя. B2 – Тизимлашган ҳимоя. B3 – Хавфсизлик домени.

A – синалган ҳимоя. A1 – синалган дизайн ва юқори A1 қисмларидан иборат.

Умумий критериялар (Common Criteria for Information Technology Security Evaluation, Common Criteria**).** Компьютер хавфсизлиги бўйича халқаро стандарт. Ушбу стандарт асосий икки талабдан иборат: функционал ва ишонч талабларидан иборат.

Функционал талаблар хавфсизлик мақсадига кўра гуруҳланади. Уммумий ҳолда 11 та функционал синф (3 гуруҳда), 66 оила ва 135 та компонентдан иборат.

1. Биринчи гуруҳ хавфсизликнинг элементар хизматларини аниқлайди.

1. FAU – аудит, хавфсизлик.
2. FIA – идентификация, аутентификация.
3. FRU – ресурслардан иборат.

2. Элементар хавфсизлик хизматларидан хизматларни ишлаб чиқиш.

1. FCO – алоқа (жунатувчи-қабул қилувчи орасидаги хавфсиз алоқа).
2. FRP – ғайирилик.
3. FDP – фойдаланувчи маълумотларини ҳимоялаш.
4. FPT – объектни хавфсизлигини баҳолаш функцияси ҳимояси.

3. Учинчи гуруҳ объектни баҳолаш инфратузилмалари билан алоқадор.

1. FCS – криптографик ҳимоя.
2. FMT – хавфсизликни бошқариш.
3. FTA – объектни баҳолашга рухсат.
4. FTP – ишончли канал.

Хавфсизлик кафолати талаблари 10 та синф, 44 та оила ва 93 та компонентдан иборат.

1. Биринчи гуруҳ талаблардан ташкил топган.

1. APE – ҳимоя профилини баҳолаш.
2. AES – хавфсизлик вазифаларини баҳолаш.

2. Иккинчи гуруҳ объектни аттестациялашнинг ҳаётий циклидан иборат.

1. ADV – объектни лойихалаш ва қуриш.
2. ALC – ҳаётий циклни қўллаб қувватлаш.
3. ACM – конфгурацияни бошқариш.

4. AGD – фойдаланувчи ва администраторга.
5. ATE – тестлаш.
6. AVA – заифликларни баҳолаш.
7. ADO – эксплутация ва этказиб беришга талаблар.
8. AMA – ишонч-талабларини қўллаб қувватлаш.

Авторизациялаш технологиялари. Авторизациялашда қатор технологиялардан фойдаланилиб, уларнинг асосийлари қуйидагилар.

Мандатга асосланган рухсатларни бошқариш (Mandatory Access Control (MAC)). Бу технологияга асосан объект ёки субъектнинг хавфсизлик байроғига асосан бошқарилади. Хавфсизлик байроғи хавфсизлик даражасини белгилайди. Қуйидаги 2.1 (а,б)-жадвалда хавфсизликни ҳарбий ва савдо соҳасида даражаланиши келтирилган.

2.1 (а)-жадвал

Ҳарбий соҳада

Классификация	**Изоҳ**
Классификайцияланмаган.	Ахборот махфий ёки классисификацияланган эмас.
Махфий аммо классификацияланмаган.	Ахборот очиқ бўлса, унга зиён этиши мумкин.
Конфиденциал	Фақат ички фойдаланиш учун очиқ.
Махфий	Ахборот миллий хавфсизликка жиддий таъсир этиши мумкин.
Топ махфий.	Ахборот миллий хавфсизликга ўта жиддий таъсир этиши мумкин.

2.1 (б)-жадвал

Савдо соҳасида

Классификация	**Изоҳ**
Очиқ	Ҳамма учун очиқ маълумот
Махфий	Маълумот бизнесга таъсир этиши мумкин.
Шахсий	Бир шахсга тегишли маълумотлар.
Конфиденциал	Бу турдаги маълумотлар очилса ташкилотга жиддий таъсир этади.

Бу технологияга асосланган хавфсизликни бошқариш модели бу – Белла-Ла-Падула моделидир.[1]

Дискрецион рухсатларни бошқариш. Мандатга асосланган рухсатларни бошқариш тизими ҳарбий соҳада кенг фойдаланилсада, дискерцион рухсатларни бошқариш тизими ўзининг содда фойдаланилиши билан ажралиб туради. Бунга кўра объект эгаси қайси субъектни нима иш

[1,2] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 271, 276 – c.

қилишини белгилар беради. Бу усул мандатга асосланган усулга қараганда жуда хавфсизи саналмасада, операцион тизимларда кенг фойдаланилади. Бунда асосан бошқариш матрицасидан фойдаланилади. [1]

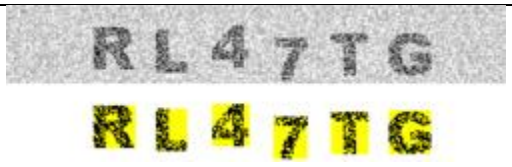
2.2-жадвал

Рухсатлар матрицаси

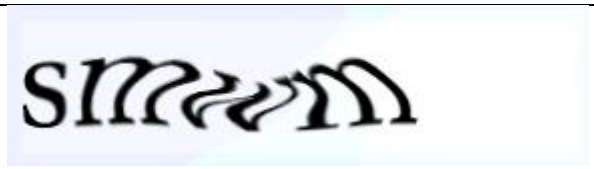
	File 1	**File 2**	**File 3**	**Program 1**
Ann	Own, read, write	Read, write		Execute
Bob	Read		Read, write	
Karl		Read		Execute, read

Ролларга асосланган рухсатларни бошқариш. Бу усулга кўра рухсатлар субъектларнинг ролларига асосланиб берилади. Бу бир кўринишда гуруҳларга ажратишга ўхшаши мумкин аммо ундан фарқли равишда бир фойдаланувчи бир нечта гуруҳларга тегишли бўлиши мумкин. Аммо умумий ҳолда, фойдаланувчи ягона ролга эга бўлади.

Капча. Капча (инглизча: CAPTCHA — Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart) - компьютер ёки инсон еканлигини аниқлашнинг очиқ автоматлашган Туринг тести деб аталиб, масофадаги фойдаланувчини инсон ёки компьютер эканлигини аниқлашда фойдаланилади. Бу термин 2000 йилда пайдо бўлган бўлиб, 2013 йилга келиб кунига ўртача 320 млн. капча киритилган (2.4-расм).[2]



а) содда капча



б) мураккаб капча

2.4-расм. Капча

Ушбу тизимнинг асосий камчилиги бу ҳар доим ҳам капча ёрқин ифодаланмайди. Гоҳида уни ҳаттоки инсон ҳам аниқлай олмайди.

2.3. Тармоқлараро экран

Тармоқлараро экран (ТЭ) - *брандмауэр* ёки *firewall системаси* деб хам аталувчи тармоқлараро химоянинг ихтисослаштирилган комплекси. Тармоқлараро экран умумий тармоқни икки ёки ундан кўп қисмларга ажратиш ва маълумот пакетларини чэгара орқали умумий тармоқнинг бир қисмидан иккинчисига ўтиш шартларини белгиловчи қоидалар тўпламини амалга ошириш имконини беради. Одатда, бу чэгара корхонанинг

[3] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 285-286 – c.

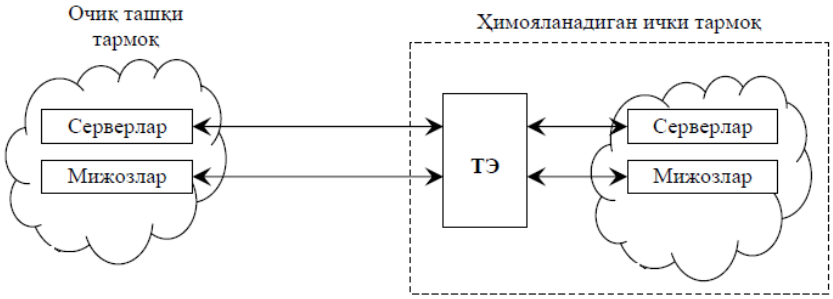
корпоратив (локал) тармоги ва Internet глобал тармоқ орасида ўтказилади. Тармоқлараро экранлар гарчи корхона локал тармоги уланган корпоратив интратармогидан қилинувчи хужумлардан химоялашда ишлатилишлари мумкин бўлсада, одатда улар корхона ички тармогини Internet глобал тармоқдан суқилиб киришдан химоялайди. Аксарият тижорат ташкилотлари учун тармоқлараро экранларнинг ўрнатилиши ички тармоқ хавфсизлигини таъминлашнинг зарурий шарти хисобланади.[1]

Рухсат этилмаган тармоқлараро фойдаланишга қарши таъсир кўрсатиш учун тармоқлараро экран ички тармоқ хисобланувчи ташкилотнинг химояланувчи тармоғи ва ташқи ғаним тармоқ орасида жойланиши лозим (2.5-расм). Бунда бу тармоқлар орасидаги барча алоқа фақат тармоқлараро экран орқали амалга оширилиши лозим. Ташкилий нуқтаи назаридан тармоқлараро экран ҳимояланувчи тармоқ таркибига киради.

Ички тармоқнинг кўпгина узелларини бирданига ҳимояловчи тармоқлараро экран қуйидаги иккита вазифани бажариши керак:

– ташқи (ҳимояланувчи тармоққа нисбатан) фойдаланувчиларнинг корпоратив тармоқнинг ички ресурсларидан фойдаланишини чэгаралаш. Бундай фойдаланувчилар қаторига тармоқлараро экран ҳимояловчи маълумотлар базасининг серверидан фойдаланишга уринувчи шериклар, масофадаги фойдаланувчилар, хакерлар, ҳатто компаниянинг ходимлари киритилиши мумкин;

– ҳимояланувчи тармоқдан фойдаланувчиларнинг ташқи ресурслардан фойдаланишларини чэгаралаш. Бу масаланинг ечилиши, масалан, сервердан хизмат вазифалари талаб этмайдиган фойдаланишни тартибга солишга имкон беради.



2.5 – расм. Тармоқлараро экранни улаш схемаси

Тармоқлараро экранни классификациялашда стандарт мавжуд эмас. Шунга қарамасдан, уларни OSI моделининг қайси сатҳига ишлашига қараб қуйидаги турларга ажратиш мумкин:[2]

– пакет филтерлари – тармоқ сатҳида ишлайди;

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 288 – c.
[2] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 288 – c.

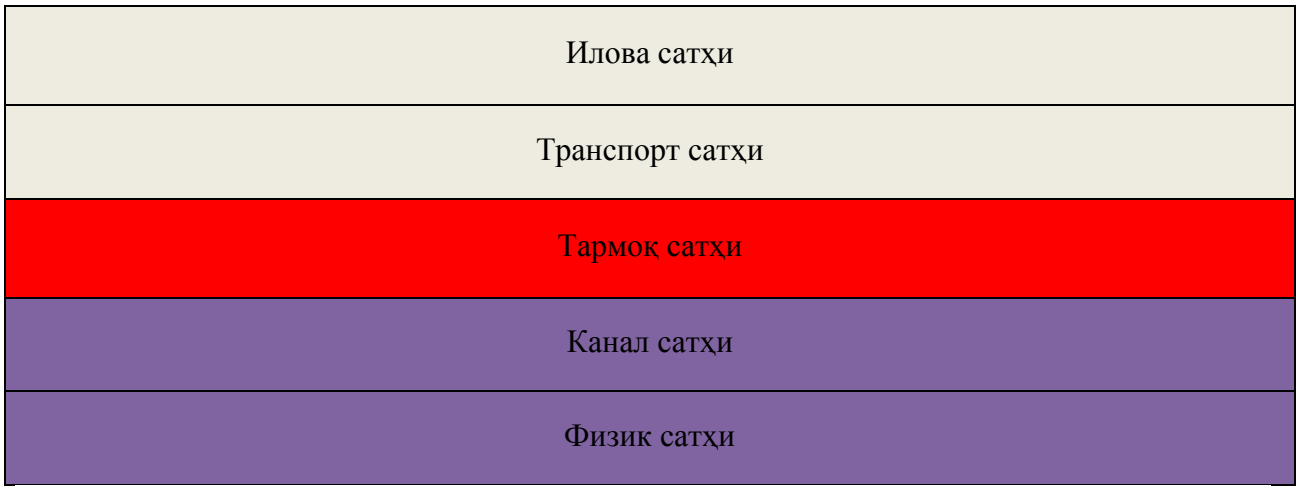
– эксперт пакети филтерлари – транспорт саҳида ишлайди;
– илова проксилари – илова сатҳида.

Пакет филтерлари. Бу турдаги тармоқлараро экран тармоқ сатҳида пакетларни таҳлиллашга асосланган бўлиб, бунда калит маълумотлар сифатида: манба IP манзили, масофадиги IP манзил, манба порти, масофадаги порт, TCP байроқ битлари (SYN, ACK, RST ва ҳак.) параметрлар асосида амалга оширилади. Бу турдаги тармоқлараро экран асосан юқоридаги параметрлар асосида кирувчи ва чиқувчи трафикни таҳлиллайди.

Бу турдаги тармоқлараро экран самарали бўлиб, фақат тармоқ сатҳида ишлайди ва сарлавҳа маълумотларни таҳлиллашда катта тезлик беради. Аммо, бу турдаги тармоқлараро экран қатор камчиликларга эга:

– ҳолатнинг турғунлиги мавжуд эмас, яъни ҳар бир пакет турлича бўлади;
– бу турдаги тармоқлараро экран TCP алоқани текширмайди;
– илова сатҳи маълумотларни, зарарли дастурларни ва ҳак. текширмайди.

Бу турдаги тармоқлараро экран “Рухсатларни назоратлаш рўйхати (ACL)” ёрдамида созланади (2.6,2.7 - расм).



2.6-расм. Пакет филтери

Ҳаракат	Манба IP	Масофадиги IP	Манба порт	Масофадаги порт	Протокол	Байроқ
Рухсат	Ички	Ташқи	Ихтиёрий	80	HTTP	Ихтиёрий
Рухсат	Ташқи	Ички	80	>1023	HTTP	ACK
Тақиқ	Барча	Барча	Барча	Барча	Барча	Барча

2.7-расм. Рухсатларни назоратлаш рўйхатига мисол

Юқоридаги қоидага асосан фақат Web учун кириш ва чиқиш мавжуд бўлиб, қолган ҳолларда ҳаракатлар чекланган.

Бу созланмадан бузғунчи қандай қилиб фойдаланиши мумкин ? Бунинг учун дастлаб бузғунчи тармоқлараро экраннинг қайси порти очиқ эканлиги аниқлаш керак. Бошқа сўз билан айтганда портларни сканерлашни амалга ошириши керак.

Очиқ порт аниқлангандан сўнг, у порт орқали зарарли маълумот юборилиши мумкин. Буни олдини олиш учун одатда, тармоқлараро экран мавжуд TCP боғланишларни хотирасида сақлаши керак ва натижада қабул қилинган боғланиш олдинги боғланиш билан бир хил еканлигини аниқлайди.

Эксперт пакети филтрлари. Бу турдаги тармоқлараро экран пакетни филтерлаш вазифасини бажарувчи тармоқлараро экранга мавжуд камчиликларни бартараф этади. Бу турга асосан текширув тармоқ ва транспорт сатҳида амалга оширилади. Камчилиги эса, текшириш вақтининг кўплиги ва илова сатҳи маълумотларини текшириш имкони йўқлигидир (2.8-расм.).[1]

Илова сатҳи
Транспорт сатҳи
Тармоқ сатҳи
Канал сатҳи
Физик сатҳи

2.8-расм. Эксперт пакети филтри

Илова проксилари. Бу турдаги тармоқлараро экран олдинги икки турга мавжуд камчиликларни ўзида бартараф этади ва илова сатҳида ишлайди (2.9 - расм).[2]

Илова сатҳи
Транспорт сатҳи
Тармоқ сатҳи
Канал сатҳи
Физик сатҳи

2.9-расм. Илова проксилари

Бу тоиқадаги тармоқлараро экранда пакетлар тармоқ, транспорт ва илова сатҳларида текширилади. Илова сатҳи учун пакет “бузулиб” қайтадан “қурилади”.

[1,2] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 290 - 293 – c.

Шахсий тармоқлараро экран. Бу дастурий воситалар юқоридаги уч турдан бирига тегишли бўлиб, одатда бир ҳостни ҳимоялаш учун фойдаланилади. Бу дастурий воситалар содда интерфейсга эга бўлиб, осон созланади.[1]

2.4.Ҳужумларни аниқлаш тизимлари

Ташкилотларда ҳимоялаш билан боғлиқ бўлган муаммоларни ечиш учун аксарият ҳолларда қисман ёндашишлардан фойдаланишади. Бу ёндашишлар, одатда, аввало фойдалана олувчи ресурсларнинг жорий даражаси орқали аниқланади. Ундан ташқари, хавфсизлик маъмурлари кўпинча ўзларига тушунарли бўлган хавфсизлик хавф-хатарларига реакция кўрсатишади. Аслида хавф-хатарлар жуда кўп бўлиши мумкин. Корпоратив ахборот тизимини фақат қатъий жорий назорати ва хавфсизликнинг умумий сиёсатини таъминловчи комплекс ёндашиш хавфсизлик хавф-хатарларини анчагина камайтириши мумкин.

Охирги вақтда турли компаниялар томонидан қатор ёндашишлар ишлаб чиқилдики, бу ёндашишлар нафақат мавжуд заифликларни аниқлашга, балки ўзгарган эски ёки пайдо бўлган янги заифликларни аниқлашга ва уларга мос химоялаш воситаларини қарши қўйишга имкон беради. Хусусан, ISS(Internet Security Systems) компанияси томонидан хавфсизликни адаптив бошқариш модели ANS (Adaptive Network Security) ишлаб чиқилди.

Хавфсизликка адаптив ёндашиш, тўғри лойиҳаланган ва яхши бошқарилувчи жараён ва воситалар ёрдамида хавфсизлик хавф-хатарларини реал вақт режимида назоратлаш, аниқлаш ва уларга реакция кўрсатишга имкон беради.

Тармоқнинг адаптив хавфсизлиги қуйидаги асосий учта элемент орқали таъминланади:

- хавф-хатарларни бахолаш;
- ҳимояланишни тахлиллаш;
- ҳужумларни аниқлаш.

Хавф-хатарларни бахолаш. Хавф-хатарларни (келтирадиган зарарнинг жиддийлик даражаси бўйича), тармоқ қисм тизимларини (жиддийлик даражаси бўйича), тахдидларни (уларнинг амалга оширилиши эхтимоллиги бўйича) аниқлаш ва рутбалашдан иборат. Тармоқ конфигурацияси муттасил ўзгариши сабабли, хавф-хатарларни бахолаш жараёни хам узлуксиз ўтказилиши лозим. Корпоратив ахборот тизимининг химоялаш тизимини қуриш хавф-хатарларни бахолашдан бошланиши лозим.

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 290 - 293 – c.

Химояланишни тахлиллаш - тармоқнинг заиф жойларини қидириш. Тармоқ уланишлардан, узеллардан, хостлардан, ишчи станциялардан, иловалардан ва маълумот базаларидан таркиб топган. Буларнинг барчаси химояланишлар самарадорлигининг хамда ноъмалум заифликларининг аниқланишига мухтож. Ҳимояланишни тахлиллаш технологияси тармоқни тадқиқлаш, нозик жойларини топиш, бу маълумотларни умумлаштириш ва улар бўйича хисобот бериш имкониятига эга. Агар бу технологияни амалга оширувчи тизим адаптив компонентга хам эга бўлса, аниқланган заифликларни автоматик тарзда бартараф этиш мумкин. Ҳимояланишни тахлиллаш технологияси тармоқ хавфсизлиги сиёсатини, уни ташкилот ташқарисидан ёки ичкарисидан бузишга уринишлардан олдин, амалга оширишга имкон берувчи таъсирчан усул хисобланади.

Химояланишни тахлиллаш технологияси томонидан идентификацияланувчи муаммоларнинг баъзилари қуйидагилар:

– тизимлардаги "тешиклар" (back door) ва троян оти хилидаги дастур;

– кучсиз пароллар;

– химояланмаган тизимдан суқилиб киришга ва "хизмат қилишдан воз кечиш" хилидаги хужумларга таъсирчанлик;

– операцион тизимлардаги зарурий янгиланишларнинг йўқлиги;

– тармоқлараро экранларнинг, Web-серверларнинг ва маълумотлар базасининг нотўгри созланиши ва ҳ.

Хужумларни аниқлаш - корпоратив тармоқдаги шубҳали харакатларни бахолаш жараёни. Ҳужумларни аниқлаш операцион тизим ва иловаларни қайдлаш журналларини ёки реал вақтдаги трафикни тахлиллаш орқали амалга оширилади. Тармоқ узеллари ёки сегментларида жойлаштирилган ҳужумларни аниқлаш компонентлари турли ходисаларни, хусусан, маълум заифликлардан фойдаланувчи харакатларни хам бахолайди.

Тармоқ ахборотини тахлиллаш усуллари. Моҳияти бўйича, хужумларни аниқлаш жараёни корпоратив тармоқда бўлаётган шубҳали харакатларни бахолаш жараёнидир. Бошқача айтганда хужумларни аниқлаш-хисоблаш ёки тармоқ ресурсларига йўналтирилган шубҳали харакатларни идентификациялаш ва уларга реакция кўрсатиш жараёни. Ҳозирда хужумларни аниқлаш тизимида қуйидаги усуллар ишлатилади:

– статистик усул;

– эксперт тизимлари;

– нейрон тармоқлари.

Статистик усул. Статистик ёндашишнинг асосий афзаллиги — аллақачон ишлаб чиқилган ва ўзини танитган математик статистика

аппаратини ишлатиш ва субъект ҳарактерига мослаш.

Аввал таҳлилланувчи тизимнинг барча субъектлари учун профиллар аниқланади. Ишлатиладиган профилларнинг эталондан ҳар қандай четланиши рухсат этилмаган фойдаланиш ҳисобланади. Статистик усуллар универсал ҳисобланади, чунки мумкин бўлган хужумларни ва улар фойдаланадиган заифликларни билиш талаб этилмайди. Аммо бу усуллардан фойдаланишда бир қанча муаммолар пайдо бўлади:

1. Статистик тизимлар ходисалар келиши тартибига сезувчанмаслар; баъзи ҳолларда бир ходисанинг ўзи, келиши тартибига кўра аномал ёки нормал фаолиятни характерлаши мумкин.

2. Аномал фаолиятни адекват идентификациялаш мақсадида хужумларни аниқлаш тизими томонидан кузатилувчи характеристикалар учун чэгаравий (бўсағавий) қийматларни бериш жуда қийин.

3. Статистик усуллар вақт ўтиши билан бузғунчилар томонидан шундай "ўрнатилиши" мумкинки, хужум ҳаракатлари нормал каби қабул қилинади.

Эксперт тизимлари. Эксперт тизими одам-эксперт билимларини қамраб олувчи қоидалар тўпламидан ташкил топган. Эксперт тизимидан фойдаланиш хужумларни аниқлашнинг кенг тарқалган усули бўлиб, хужумлар хусусидаги ахборот қоидалар кўринишида ифодаланади. Бу қоидалар ҳаракатлар кетма-кетлиги ёки сигнатуралар кўринишида ёзилиши мумкин. Бу қоидаларнинг ҳар бирининг бажарилишида рухсатсиз фаолият мавжудлиги хусусида қарор қабул қилинади. Бундай ёндашишнинг муҳим афзаллиги — ёлғон тревоганинг умуман бўлмаслиги.

Эксперт тизимининг маълумотлари базасида ҳозирда маълум бўлган аксарият хужумлар сценарияси бўлиши лозим. Эксперт тизимлари, долзарбликни сақлаш мақсадида, маълумотлар базасини муттасил янгилашни талаб этади. Гарчи эксперт тизимлари қайдлаш журналларидаги маълумотларни кўздан кечиришга яхши имкониятни тавсия қилсада, сўралган янгиланиш эътиборсиз қолдирилиши ёки маъмур томонидан қўлда амалга оширилиши мумкин. Бу энг камида, эксперт тизими имкониятларининг бўшашига олиб келади.

Эксперт тизимларининг камчиликлари ичида энг асосийси - номаълум хужумларни акслантира олмаслиги. Бунда олдиндан маълум хужумнинг хатто озгина ўзгариши хужумларни аниқлаш тизимининг ишлашига жиддий тўсиқ бўлиши мумкин.

Нейрон тармоқлари. Ҳужумларни аниқлаш усулларининг аксарияти қоидалар ёки статистик ёндашиш асосида назоратланувчи мухитни тахлиллаш шаклларидан фойдаланади. Назоратланувчи мухит сифатида

қайдлаш журналлари ёки тармоқ трафиги кўрилиши мумкин. Бундай тахлиллаш маъмур ёки хужумларни яниқлаш тизими томонидан яратилган, олдиндан аниқланган қоидалар тўпламига таянади.

Хужумни вақт бўйича ёки бир неча нияти бузуқ одамлар ўртасида хар қандай бўлиниши эксперт тизимлар ёрдамида аниқлашга қийинчилик тугдиради. Хужумлар ва улар усулларининг турли-туманлиги туфайли, эксперт тизимлари қоидаларининг маълумотлар базасининг хатто доимий янгиланиши хам хужумлар диапазонини аниқ идентификациялашни кафолатламайди.

Нейрон тармоқларидан фойдаланиш эксперт тизимларининг юқорида келтирилган муаммоларни бартараф этишнинг бир усули хисобланади. Эксперт тизимлари фойдаланувчига кўрилаётган характеристикалар қоидалар маълумотлари базасидагига мос келиши ёки мос келмаслиги хусусида аниқ жавоб бераолса, нейротармоқ ахборотни тахлиллайди ва маълумотларни аниқлашга ўрганган характеристикаларига мос келишини бахолаш имкониятини тақдим этади. Нейротармоқли ифодалашнинг мослик даражаси 100%га етиши мумкин, аммо танлаш хақиқийлиги тамоман қўйилган масала мисолларини тахлиллаш сифатига боглиқ.

Аввал предмет сохасининг олдиндан танлаб олинган мисолида нейротармоқни тўгри идентификациялашга "ўргатишади". Нейротармоқ реакцияси тахлилланади, қониқарли натижаларга эришиш мақсадида тизим созланади. Нейротармоқ хам вақт ўтиши билан, предмет сохаси билан боглиқ маълумотларни тахлиллашни ўтказишига қараб "тажриба орттиради".

Нейротармоқларнинг суиистеъмол қилинишни аниқлашдаги мухим афзаллиги, уларнинг атайин қилинадиган хужумлар характеристикаларини "ўрганиш" ва тармоқда олдин кузатилганига ўхшамаган элементларни идентификациялаш қобилиятидир.

Юқорида тавсифланган хужумларни аниқлаш усулларининг хар бири афзалликларга ва камчиликларга эга. Шу сабабли, хозирда тавсифланган усулларнинг фақат биттасидан фойдаланувчи тизимни учратиш қийин. Одатда, бу усуллар биргаликда ишлатилади.

Хужумларни аниқлаш тизимларининг туркумланиши. Хужумларни аниқлаш тизимлари IDS (Intrusion Detection System)да ишлатилувчи хужумларни аниқловчи механизмлар бир неча умумий усулларга асосланган. Таъкидлаш лозимки, бу усуллар бир-бирини инкор этмайди. Аксарият тизимларда бир неча усулларнинг комбинациясидан фойдаланилади.

Хужумларни аниқлаш тизимлари қуйидаги аломатлари бўйича туркумланиши мумкин:

– реакция кўрсатиш усули бўйича;
– хужумларни фош этиш усули бўйича;
– хужум хусусидаги ахборотни йигиш усули бўйича.

Реакция кўрсатиш усули бўйича пассив ва актив IDSлар фарқланади. Пассив IDS лар хужум фактларини қайдлайди, маълумотларни журнал файлига ёзади ва огохлантиришлар беради. Актив IDSлар, масалан, тармоқлараро экранни қайта конфигурациялаш ёки маршрутизатордан фойдаланиш руйхатини генерациялаш билан хужумга қарши харакат қилишга уринади.

Хужумларни фош этиш усули бўйича IDSларни қуйидаги иккита категорияга ажратиш қабул қилинган:[1]

– аномал ҳатти-ҳаракатни аниқлаш (anomaly-based);
– суиистеъмолликларни аниқлаш (misuse detection ёки signature- based).

Аномал ҳатти-ҳаракатни аниқлаш йўли билан хужумларни аниқлаш технологияси қуйидаги гипотезага асосланган. Фойдаланувчининг аномал ҳатти-ҳаракати (яъни хужуми ёки қандайдир ғаразли ҳаракати) — нормал ҳатти-ҳаракатдан четлашиш. Аномал ҳатти-ҳаракатга мисол тариқасида қисқа вақт оралиғида уланишларнинг катта сонини, марказий процессорнинг юқори юкланишини ва ҳ. кўрсатиш мумкин.

Агар фойдаланувчининг нормал ҳатти-ҳаракати профилини бир маънода тавсифлаш мумкин бўлганида, ҳар қандай ундан четланишларни аномал ҳатти-ҳаракат сифатида идентифкациялаш мумкин бўлар эди. Аммо, аномал ҳатти-ҳаракат ҳар доим ҳам хужум бўлавермайди. Масалан, тармоқ маъмури томонидан юборилган кўп сонли сўровларни хужумларни аниқлаш тизими "хизмат кўрсатишдан воз кечиш" хилидаги хужум сифатида идентификациялаши мумкин.

Ушбу технология асосидаги тизимдан фойдаланилганда иккита кескин ҳолат юз бериши мумкин:

– хужум бўлмаган аномал ҳатти-аракатни аниқлаш ва уни хужумлар
– синфига киритиш;
– аномал ҳатти-ҳаракат таърифига мос келмайдиган хужумларни ўтказиб юбориш. Бу ҳолат хужум бўлмаган аномал ҳатти ҳаракатни хужумлар синфига киритишга нисбатан хавфлироқ ҳисобланади.

Бу категория тизимларини созлашда ва эксплуатациясида маъмур қуйидаги қийинчиликларга дуч келади:

– фойдаланувчи профилини қуриш сермеҳнат масала бўлиб, маъмурдан катта дастлабки ишларни талаб этади.

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 295 – c.

– юқорида келтирилган иккита кескин ҳаракатлардан бирининг пайдо бўлиши эҳтимоллигини пасайтириш учун фойдаланувчи ҳатти-ҳаракатининг чэгаравий қийматларини аниқлаш зарур.

Аномал хатти-харакатларни аниқлаш технологияси хужумларнинг янги хилини аниқлашга мўлжалланган. Унинг кимчилиги - доимо "ўрганиш" зарурияти. Суиистеъмолликларни аниқлаш йўли билан хужумларни аниқлаш технологиясининг мохияти хужумларни сигнатура кўринишида тавсифлаш ва ушбу сигнатурани назоратланувчи маконда (тармоқ трафигида ёки қайдлаш журналида) қидиришдан иборат. Хужум сигнатураси сифатида аномал фаолиятни характерловчи харакатлар шаблони ёки символлар сатри ишлатилиши мумкин. Бу сигнатуралар вирусга қарши тизимларда ишлатилувчи маълумотлар базасига ўхшаш маълумотлар базасида сақланади. Таъкидлаш лозимки, вирусга қарши резидент мониторлар хужумларни аниқлаш тизимларининг хусусий холи хисобланади. Аммо бу йўналишлар бошидан параллел ривожланганлари сабабли, уларни ажратиш қабул қилинган. Ушбу хил тизимлар барча маълум хужумларни аниқласада, янги, ҳали маълум бўлмаган хужумларни аниқлай олмайди.

Бу тизимларни эксплуатациясида хам маъмурларга муаммоларни дуч келади. Биринчи муаммо - сигнатураларни тавсифлаш механизмларини, яъни хужумларни тавсифловчи тилларни яратиш. Иккинчи муаммо, биринчи муаммо билан боглиқ бўлиб, хужумларни шундай тавсифлаш лозимки, унинг барча модификацияларини қайдлаш имкони туғилсин.

Хужум хусусидаги ахборотни йиғиш усули бўйича туркумлаш энг оммавий хисобланади:

– тармоқ сатҳида хужумларни аниқлаш (network-based);
– хост сатхида хужумларни аниқлаш (host-based);
– илова сатхида хужумларни аниқлаш (application-based).

Тармоқ сатхида хужумларни аниқлаш тизимида тармоқдаги трафикни эшитиш орқали нияти бузуқ одамларнинг мумкин бўлган ҳаракатлари аниқланади. Хужумни қидириш "хостдан-хостгача" принципи бўйича амалга оширилади. Ушбу хилга тааллуқли тизимлар, одатда хужумлар сигнатурасидан ва "бир зумда" тахлиллашдан фойдаланиб, тармоқ трафигини тахлиллайди. "Бир зумда" тахлиллаш усулига биноан тармоқ трафиги реал ёки унга яқинроқ вақтда мониторингланади ва мос аниқлаш алгоритмларидан фойдаланилади. Кўпинча рухсатсиз фойдаланиш фаолиятини характерловчи трафикдаги маълум сатрларни қидириш механизмларидан фойдаланилади.

Хост сатхида хужумларни аниқлаш тизими маълум хостда нияти бузуқ одамларни мониторинглаш, детектирлаш ва харакатларига реакция

кўрсатишга аталган. Тизим химояланган хостда жойлашиб, унга қарши йўналтирилган харакатларни текширади ва ошкор қилади. Бу тизимлар операцион тизим ёки иловаларнинг қайдлаш журналларини тахлиллайди. Қайдлаш журналларини тахлиллаш усулини амалга ошириш осон бўлсада, у қуйидаги камчиликларга эга:

– журналда қайд этилувчи маълумотлар хажмининг катталиги назоратланувчи тизим ишлаши тезлигига салбий таъсир кўрсатади;

– қайдлаш журналини тахлиллашни мутахассислар ёрдамисиз амалга ошириб бўлмайди;

– хозиргача журналларни сақлашнинг унификацияланган формати мавжуд эмас;

– қайдлаш журналларидаги ёзувни тахлиллаш реал вақтда амалга оширилмайди.

IDSнинг учинчи хили маълум иловадаги муаммоларни қидиришга асосланган.

Назорат саволлари

1. Идентификация.
2. Аутентификация.
3. Авторизация.
4. Аутентификация усуллари.
5. Пароллар асосида аутентификация.
6. Смарт карталар асосида аутентификация.
7. Биометрик хусусиятлар асосида аутентификация.
8. Рухсатларни назоратлаш.
9. Бошқариш моделлари.
10. Тармоқлараро экран ва уларнинг турлари.
11. Ҳужумларни аниқлаш тизимлари.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Stamp Mark. Information security: principles and practice. USA, 2011.
2. Peter Stavroulakis, Mark Stamp. Handbook of Information and Communication Security. 2010.
3. Ганиев С.К., Каримов М.М., Тошев К.А. Ахборот хавфсизлиги. 2008.
4. https://en.wikipedia.org/wiki/Trusted_Computer_System_Evaluation
5. https://en.wikipedia.org/wiki/Common_Criteria

3-мавзу. Содда аутентификациялаш протоколлари. Симметрик ва ассиметрик шифрлашга асосланган протоколлар. SSH протоколи (2 соат)

Режа:

3.4. Содда аутентификациялаш протоколлари.
3.5. Симметрик ва ассиметрик шифрлашга асосланган протоколлар.
3.6. Secure Shell протоколи.

Таянч иборалар: *протокол, самарадорлик, мобиллик, аутенификация, сеанс калити, калит тақсимлаш, криптографик алгоритм, аутентификация сўрови, фойдаланувчи, шифрлаш, маълумот бутунлиги, тасодифий сон, парол, сертификат, арбитр, имзо қўйиш, имзони текшириш, такрорлаш таҳдид, параллел сеанс таҳдиди.*

3.1. Содда аутентификациялаш протоколлари

Икки ёки ундан ортиқ томонлар бажарадиган, бирор-бир масалани ечиш учун лойиҳалаштирилган ҳаракатлар кетма-кетлиги протокол ҳисобланиб, “ҳаракатлар кетма-кетлиги” сўзи протокол бошидан то охирига қадар кетма-кет бажарилишини билдиради. Ҳар бир ҳаракат навбатма-навбат бажарилади, шунингдек кейинги ҳаракатлар олдинги ҳаракатлар тугагандан кейингина бажарилишни бошлайди. “Икки ёки ундан ортиқ томонлар бажарадиган” сўзи протокол бажарилиши учун камида икки томоннинг иштироки кераклигини билдиради. Протоколни якка тартибда бажариб бўлмайди. Ниҳоят “бирор-бир масалани ечиш учун лойиҳалаштирилган” сўзи протокол қандайдир натижага олиб бориши кераклигини англатади.

Протоколга ўхшаш, аммо бирор-бир натижага олиб бормайдиган ҳаракатлар кетма-кетлиги – бу протокол эмас, аксинча бекорга кетказилган вақт ҳисобланади.

Протоколлар қуйидаги ҳусусиятларга эга бўлиши керак:

– амаллар бошидан охиригача тартибга эга, яъни ҳеч бир амал ундан олдингиси тугамагунча бошланмаслиги керак;

– протоколнинг ҳар бир иштирокчиси протоколга бўйсуниши шарт;

– ҳар бир амал айнан аниқланган бўлиб, икки хил маъно касб этмаслиги керак, ҳар бир вазиятдан аниқ чиқиш йўли бўлиши керак;

– протокол учун битта иштирокчининг бўлиши етарли эмас (икки ёки ундан ортиқ бўлиши керак);

– протоколнинг барча иштирокчилари аввалдан бажариладиган амаллар

кетма-кетлиги билан таниш ва уни бажаришга рози бўлишлари керак;

– томонлар бирор бир аниқ вазифани бажарадилар – бу мақсадсиз амаллар бўлмаслиги керак.

– протокол тўлиқ бўлиши лозим – унда аниқ ҳаракатлар келтирилиши керак.

Ҳар кунлик ҳаётимизда формал бўлмаган протоколлар деярли ҳамма жойда ишлатилади: масалан, телефон орқали торт буюриш, сайловларда овоз бериш ва ҳ.з. Одамлар бу протоколлар ҳақида унча ўйлашмайди. Улар узоқ вақт мобайнида эволюциялашган, улардан қандай фойдаланишни ҳамма билади ва улар ишончли ишлайди.

Протоколлар ишлашини намойиш қилиш учун бир-нечта иштирокчилар ёрдамидан фойдаланамиз (3.1-жадвал).

3.1-жадвал

Протокол иштирокчилари

Иштирокчилар	**Фаолияти**	**Белгиланиши**
Алиса	Барча протоколларнинг биринчи иштирокчиси	**A**
Боб	Барча протоколларнинг иккинчи иштирокчиси	**B**
Кэрол	Уч ва тўрт томонли протоколлар иштирокчиси	**K**
Дейв	Тўрт томонли протоколлар иштирокчиси	**D**
Трент	Ишончли воситачи	**T**
Ева	Пассив бузғунчи	**E**
Мэллори	Ёмон ниятли актив бузғунчи	**M**

Криптографик протокол криптоалгоритмдан ва шифрлаш калитларидан фойдаланишни белгилаб берадиган қоидалар ва процедуралар тўпламидир. Томонлар бир-бирига ишониб дўст бўлиши мумкин ёки аксинча бир-бирига ишонмаслиги, яъни бузғунчи бўлиши мумкин. Криптографик протокол таркибига маълум бир криптографик алгоритм киради, аммо протоколлар фақатгина махфийликни таъминлаш учун мўлжалланмаган. Протоколларда криптографияни ишлатишдан мақсад фирибгарлик ва ноқонуний эшитишни аниқлаш ёки унга йўл қўймаслик.

Умумий қоида шундай:

Протоколда келтирилгандан ташқари кўпроқ нарса билиш ёки ўзгартириш мумкин эмас.

Баъзи протоколларда иштирокчилардан бири иккинчисини алдаши мумкин. Бошқа протоколларда эса бузғунчи протоколни бузиши ёки ундаги махфий маълумотни билиб олиши мумкин.

Криптографик протоколлар (КП) қуйидаги бир неча иштирокчилардан таркиб топган тақсимланган алгоритмдир:

– одамлар;
– компьютер дастурлари;
– компьютерлар ва ҳисоблаш комплекслари;
– маълумотлар базаси;
– алоқа тармоқлари;
– аутентификация воситалари;
– ва бошқалар.

КПнинг ҳар бир иштирокчиси маълум алгоритмлар кетма-кетлигига мос равишда иш бажаради. Ҳар бир иштирокчи томонидан бажариладиган амал қуйидагича бўлиши мумкин:

– бошқа иштирокчига (ёки иштирокчилар гуруҳига) *хабарни юбориш;*
– бошқа иштирокчидан *хабар қабул қилиш;*
– *ички амал,* яъни иштирокчилар амалга оширадиган баъзи ҳисоблаш ишлари.

КП иштирокчилари 3 синфга бўлинади:

1. *Одатдаги (қонуний) иштирокчилар* (**A, B** ва ҳакозо белгилар кўринишида ифодаланади, индекслар билан ҳам келиши мумкин).
2. *Ишончли воситачи* (**T** белгиси кўринишида ифодаланади, индекс билан ҳам келиши мумкин).
3. Қуйидаги икки синфга бўлинувчи *бузғунчилар:*

a) *Пассив бузғунчилар* (**E** белгиси кўринишида ифодаланади, индекс билан ҳам келиши мумкин).

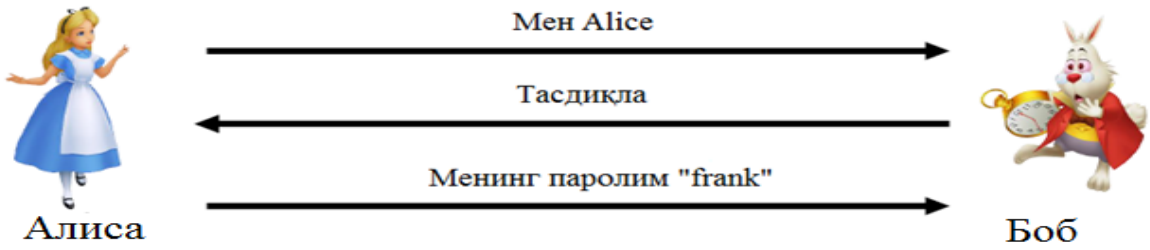
Пассив бузғунчи бошқа иштирокчиларга юборган хабарни ушлаб олиши, ўғирлаши ва таҳлил қилиши мумкин.

b) *Актив бузғунчилар* (**M** белгиси кўринишида ифодаланади, индекс билан ҳам келиши мумкин).

Актив бузғунчи қуйидаги амалларни бажариши мумкин:

– бошқа иштирокчиларга юборилган хабарни ушлаб олиши ва таҳлил қилиши;
– юборилган хабарни ўзгартириши ёки ўчириши;
– янги хабарни ҳосил қилиб, бошқа иштирокчиларга юбориши;
– ўзини бошқа иштирокчи қилиб кўрсатиши (бундай актив бузғунчиларни *фирибгар* деб номлашади).

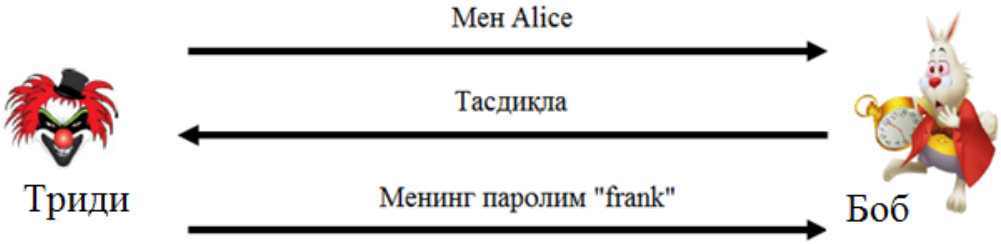
Бу бўлимда содда аутентификация протоколларини куриш ҳақида тўхталиб ўтилади. Бунда содда аутентификация тизимларидан тортиб хавфсиз протоколларга қараб борилади.[1]



3.1-расм. Содда аутентификациялаш усули

Бу усул ягона компьютерда фойдаланилганда қулай бўлиб, тармоқда фойдаланишда хавфли. Бундан ташқари Бобда ҳам Алисанинг пароли бўлиши керак. Бу аутентификациялаш усулида қуйидаги таҳдид бўлиши мумкин.

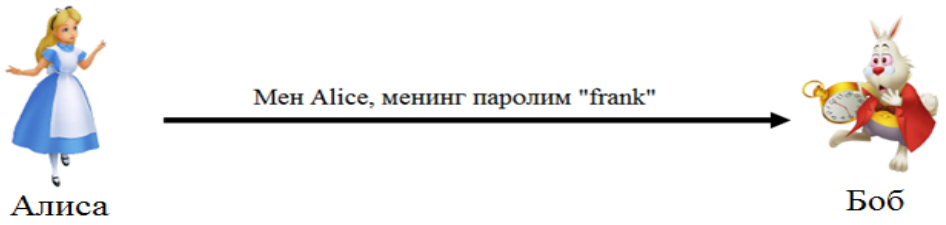
3.2 – расм.



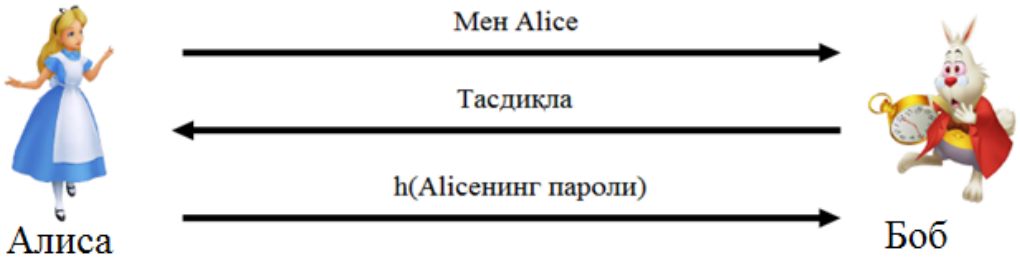
3.3-расм. Қайта юбориш ҳужуми

Юқоридаги протоколни янада самаралироқ тарзда ифодалаш мумкин. Аммо бунда ҳам юқоридаги таҳдид мавжуд (3.4, 3.5 - расмлар). 3.5-расмда парол хешланган ҳолда бўлса ҳам, қайта юбориш таҳдидига бардошсиз.[2]

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 318 – c.
[2] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 319 – c.

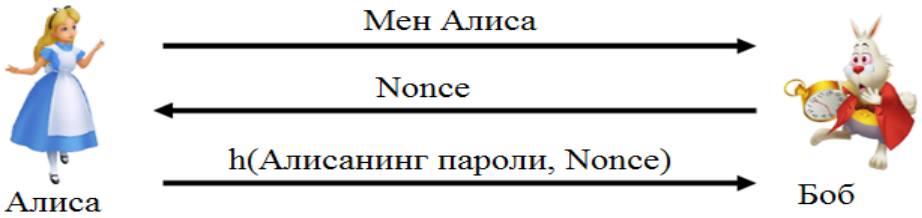


4.4 – расм.



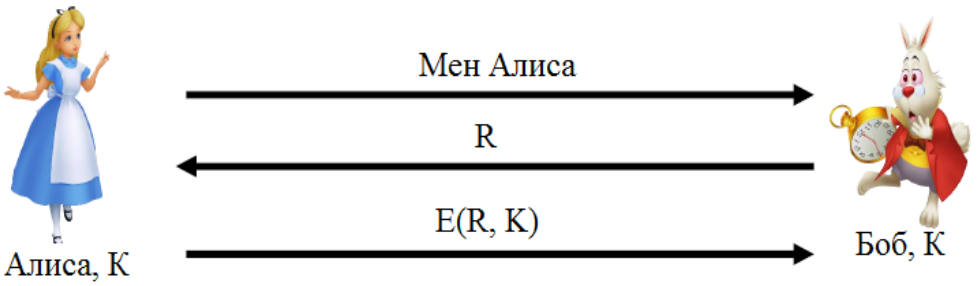
3.5 – расм.

Аутентификациялашда одатда “савол-жавоб” усулидан кенг фойдаланилади (3.6 – расм).



3.6 – расм.

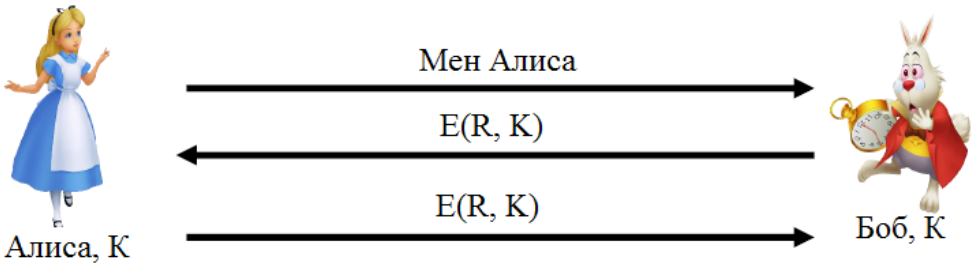
Аутентификацилашда симметрик шифрлаш усулларидан фойдалиниш кенг тарқалган. Бу ҳолда ҳар икки томон бир хил калитда эга бўлиши талаб этилади. [1]



3.7 – расм. Симметрик шифрлаш асосида аутентификация

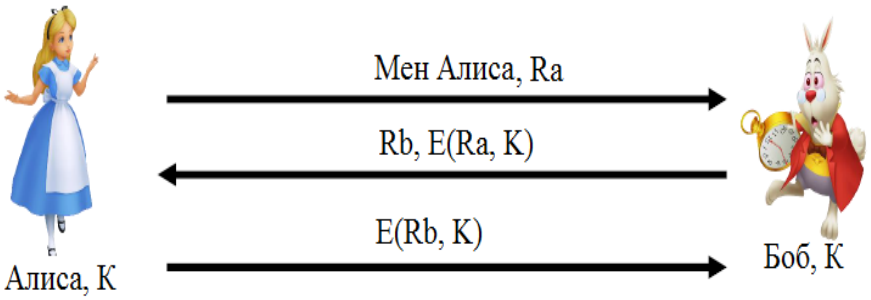
Бу ерда бир томонлама аутентификация амалга оширилган. Алиса эса Бобни ҳақиқийлигини аниқлай олмайди. Бу муаммо қуйидаги расмда бартараф этилган (3.8 - расм). Аммо бу аутентификация протоколида Алиса ғараз ниятли фойдаланувчи ҳам бўлиши мумкин.

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 321 – с.



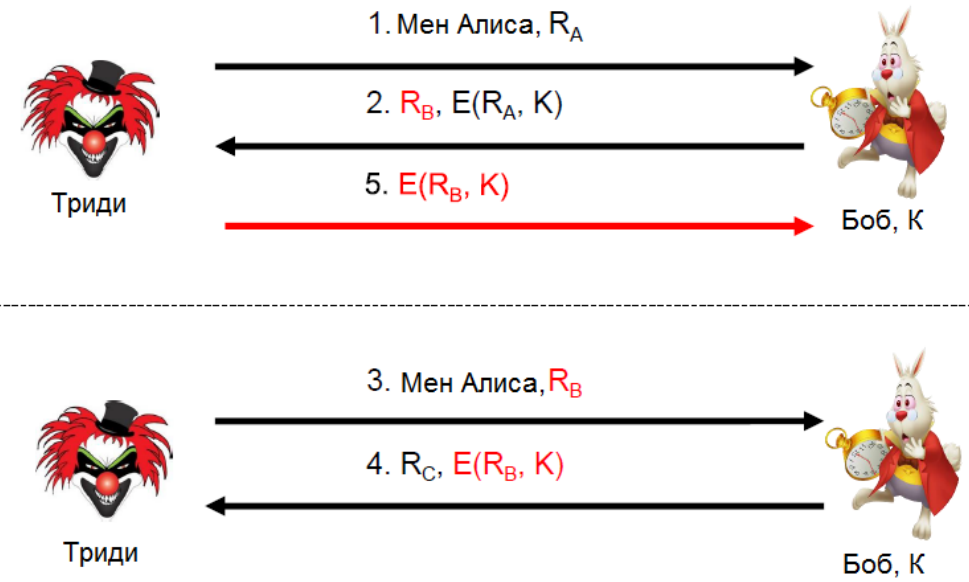
3.8 – расм. Икки томонлама аутентификация

3.8 – расмда келтирилган аутентификация усулини қуйидаги тартибда бартараф этса бўлади (4.9 - расм).



3.9 – расм. Икки томонлама аутентификация

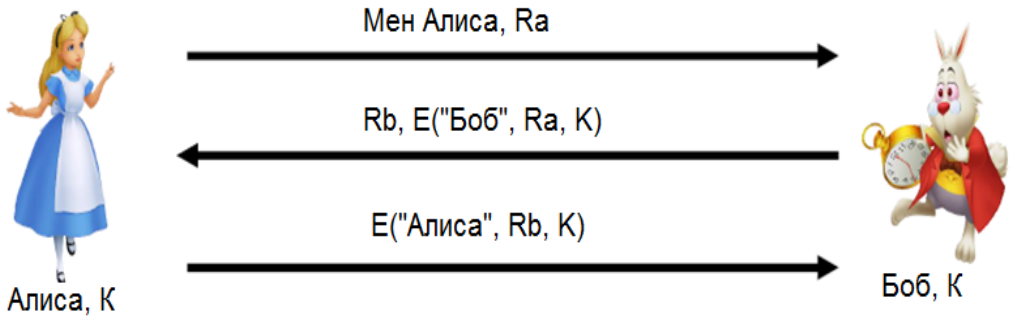
Юқоридаги аутентификациялаш усули бир қараганда хавфсиз кўрилсада, амалда параллел сеанс ҳужумига бардошсиз (3.10 - расм). [1]



3.10 – расм. Пареллел сеанс асосида таҳдид

Юқоридаги таҳдиддан келиб чиқиб шуни айтиш мумкинки, бир томонлама аутентификациялаш усулларидан икки томонлама аутентификациялашда фойдаланиш хавфли экан. Бу қуйидагича бартараф этиш мумкин (3.11 - расм).

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 322 – c.

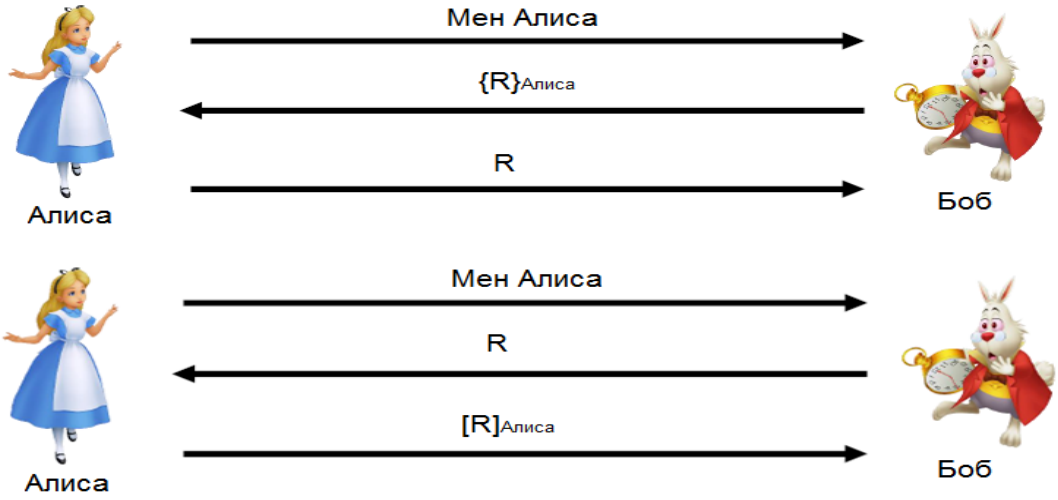


3.11– расм. Икки томонлама аутентификациялаш

3.2. Симметрик ва ассиметрик шифрлашга асосланган протоколлар

Очиқ калитли шифрлаш алгоритмларидан фойдаланилган протоколларда, қуйидагича белгилашлар киритиб олинади: $\{M\}_{Алиса}$ – Алисанинг очиқ калитидан фойдаланиб шифрлаш, $[M]_{Алиса}$ – Алисанинг махфий калити билан имзолаш. [1]

Очиқ калитли шифрлаш тизими ва ЭРИ алгоритмларидан фойдаланиб, осонлик билан аутентификациялашни амалга ошириш мумкин.



3.12 – расм. Очиқ калитли шифрлаш асосида аутентификациялаш

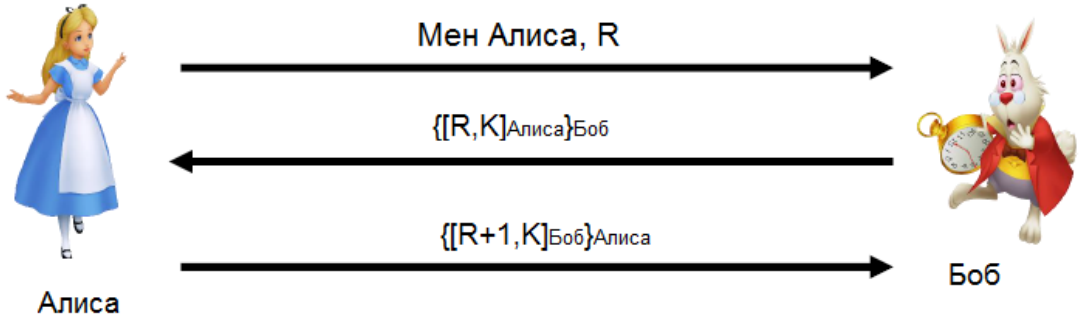
Аутентификациялашда одатда сеанс калити деб аталган калит мавжуд бўлиб, у аутентификация жараёнидан сўнг олинади ва бир сеанс давомида фойдаланилади. Қуйида ассиметик шифрлаш усулидан фойдаланилган ҳолда сеанс калитини узатиш протоколи келтирилган. Самарали саналсада, икки

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 323 – c.

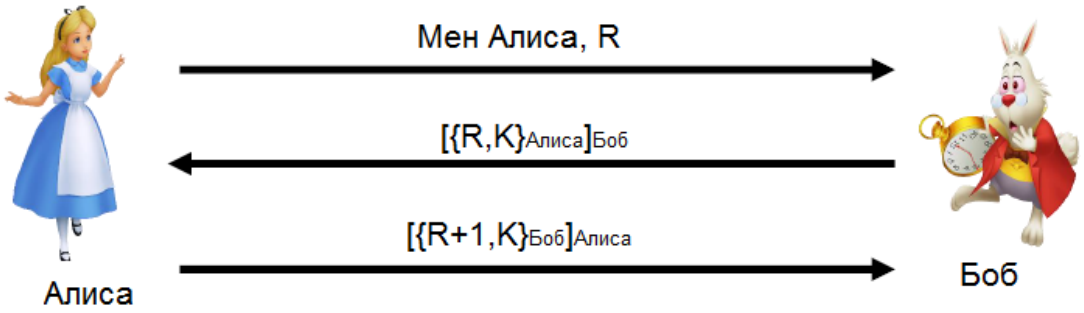
томонлама аутентификацияни амалга оширилмаган.

3.13 – расм. Сеанс калитини узатиш

Қуйидаги протоколда икки томонлама аутентификациялаш ва сеанс калити махфий калити хавфсиз тарзда узатилган.[1]



3.14 – расм. Сеанс калитини узатиш



3.15 – расм. Сеанс калитини узатиш

Нидхем-Шрёдер протоколи

Рожер Нидхем ва Михаэл Шрёдерлар томонидан яратилган бу протоколда арбитр ва симметрик криптотизимдан фойдаланилади:[2]

1. A - фойдаланувчи ишончли томонга (W) ўзининг исмини, B-фойдаланувчининг исмини ва ўзининг тасодифий сонини узатади.

$A \rightarrow W : A, B, R_A$.

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 325 –с.

[2] Акбаров Д. Е. “Ахборот хавфсизлигини таъминлашнинг криптографик усуллари ва уларнинг қўлланилиши”. 362 – с.

2. З - ишончли томон сеанс калитни генерация қилади. Бу сеанс калитни ва А - фойдаланувчининг исмини В - фойдаланувчи билан умумий бўлган калит орқали шифрлайди. Сўнгра А -фойдаланувчи ва ўзи учун умумий бўлган калит ёрдамида А - фойдаланувчининг тасодифий сони, В-фойдаланувчининг исми, калит ва шифрматнни шифрлайди. Ниҳоят у шифрланган маълумотни А -фойдаланувчига узатади:

$W \to B : E_A(R_A, B, k, E_B(k, A))$.

3. А - фойдаланувчи маълумотни дешифрлаб, k -калитни олади. У R_A ва 1 - босқичда узатилган R_A ни солиштиради. Сўнгра А - фойдаланувчи ишончли томон шифрлаган маълумотни В -фойдаланувчига узатади:

$A \to B : E_B(k, A)$.

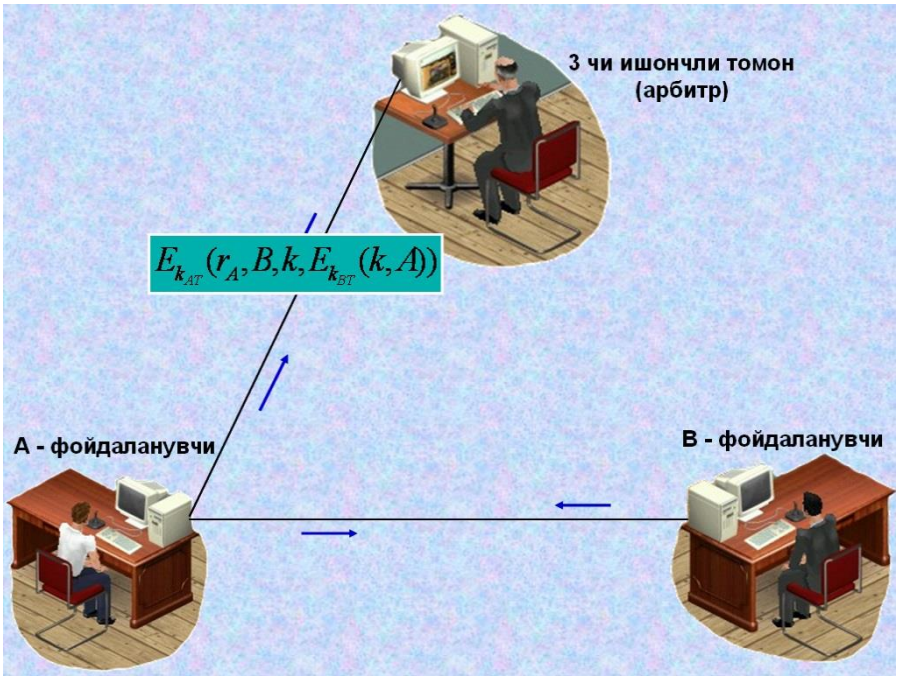
4. В - фойдаланувчи бу маълумотни дешифрлайди ва k - калитни олади. Сўнгра у тасодифий R_B - сонини генерация қилади. Бу тасодифий сонни k -калит ёрдамида шифрлайди ва А -фойдаланувчига узатади:

$B \to A : E_k(R_B)$.

5. А - фойдаланувчи k - калит ёрдамида маълумотни дешифрлайди. А-фойдаланувчи тасодифий $R_B - 1$ - сонини генерация қилади. Бу сонни k -калит ёрдамида шифрлаб қайта В -фойдаланувчига узатади:

$A \to B : E_k(R_B - 1)$.

6. В - фойдаланувчи маълумотни дешифрлаб, $R_B - 1$ - сонини текширади ва ҳақиқатдан А - фойдаланувчи билан алоқа ўрнатаётганига ишонч ҳосил қилади.



3.16 – расм. Уч томонлама аутентификация

Бу протоколда R_A, R_B ва $R_B - 1$ - сонларидан такроран фойдаланилади. Агар криптоаналитик аввал фойдаланилган k -калитни қўлга киритса, 3 - босқичда А -фойдаланувчи номидан В -фойдаланувчига маълумот узатиши мумкин.

Керберос протоколи

Kerberos протоколи **Нидхем-Шрёдер** протоколининг модификацион варианти ҳисобланади. А - фойдаланувчи В - фойдаланувчи билан маълумот алмашиши учун уларга сеанс калити қуйидагича амалга оширилади: [1]

1. А - фойдаланувчи арбитрга ўзининг исми ва В - фойдаланувчининг исмидан ташкил топган маълумотни узатади:

$$\text{A} \rightarrow \text{W}: \ A, B$$

2. Арбитр иккита маълумотни ҳосил қилади, биринчиси вақт белгиси, ҳаётий вақт L, тасодифий сеанс калит ва А - фойдаланувчининг исмидан ташкил топган. Арбитр бу маълумотни ўзи ва В - фойдаланувчи учун умумий бўлган калит билан шифрлайди, иккинчиси вақт белгиси, ҳаётий вақт, тасодифий сеанс калит ва В - фойдаланувчининг исмидан ташкил топган. Арбитр бу маълумотни ўзи ва А -фойдаланувчи учун умумий бўлган калит билан шифрлайди. У иккала шифрматнни А -фойдаланувчига узатади:

$$\text{W} \rightarrow \text{A}: \ E_A(t, L, k, B), E_B(t, L, k, A) \ .$$

3. А - фойдаланувчи ўзининг калити билан биринчи шифрматнни дешифрлайди. У ўзининг исми ва вақт меткасини бирлаштириб, k - сеанс калит билан шифрлайди. Бу шифрматнни ва арбитрдан қабул қилган иккинчи шифрматнни В - фойдаланувчига узатади:

$$\text{A} \rightarrow \text{B}: \ E_k(A, t), E_B(t, L, k, A) \ .$$

4. В - фойдаланувчи ўзининг калити ёрдамида иккинчи шифрматнни дешифрлайди ва сеанс калитига эга бўлади. Бу сеанс калит ёрдамида биринчи шифрматнни дешифрлайди. Натижада ҳосил бўлган А - фойдаланувчининг исми ва вақт белгиси аввалгиси билан мос бўлса, В - фойдаланувчи А - фойдаланувчини идентификация қилади. Энди А - фойдаланувчи уни идентификация қилиши учун вақт белгисига 1 рақамини қўшиб сеанс калит билан шифрлайди. Ҳосил бўлган шифрматнни А - фойдаланувчига узатади:

$$\text{B} \rightarrow \text{A}: \ E_k(t+1).$$

Агар ҳар бир фойдаланувчининг соатлари арбитрнинг соати билан синхрон

[1] Акбаров Д. Е. “Ахборот хавфсизлигини таъминлашнинг криптографик усуллари ва уларнинг қўлланилиши”. 366 – с.

равишда ишласа Бу протокол яхши натижа беради.

SKEY дастури

Маълумотнинг хавфсизлигини таъминлаш учун SKEY (маълумотнинг ҳақиқийлигини текширувчи) дастуридан фойдаланиш мумкин. Бу дастур қуйидагича амалга оширилади.

А – фойдаланувчи аутентификация масаласини ҳал қилиш учун тасодифийR сонини киритади. Компьютер $f(R)$, $f(f(R))$, $f(f(f(R)))$, ... қийматларини ҳисоблайди. Бу қийматларни мос холда $x_1, x_2, x_3 \ldots x_{100}$ деб белгилаймиз. А фойдаланувчи бу рўйхатни қоғозга ёзиб олади ва беркитади. Бундан ташқари, компьютер x_{101} қийматни шифрланмаган холда сақлайди.

А – фойдаланувчи системага биринчи марта кириши учун ўз исмини ва x_{101} қийматини киритади. Компьютер $f(x_{100})$нинг қийматини ҳисоблайди ва x_{101} билан солиштиради. Агар қийматлар тенг бўлса, хақиқатдан ҳам А – фойдаланувчи эканлигини тасдиқлайди. Сўнгра компютер маълумотлар базасидаги x_{101} қийматни x_{100} билан алмаштириб қўяди. А – фойдаланувчи эса x_{100} нинг қийматини ўз рўйхатидан ўчиради.

Кейинчалик А – фойдаланувчи ҳар сафар системага киришида охирги ўчирилмаган сонни киритади, масалан i. Компютер $f(x_i)$ қийматни ҳисоблайди ва маълумотлар базасида сақланаётган x_{i+1} сон билан солиштиради. SKEY дастурида ҳар бир сон бир марта иштирок этади. Бундай холатда эса криптоаналитик ҳеч қандай фойдали маълумотга эга бўла олмайди.

3.3. Secure Shell протоколи

SSH протоколи алоқа тармоғида, масофадан туриб амал бажариш, икки тармоқ фойдаланувчиси орасида хавфсиз канал ҳосил қилиш учун фойдаланиладиган криптографик тармоқ протоколидир. Ушбу алгоритм хавфсиз тармоқ орқали махфий алоқани ташкил этиш учун фойдаланилади ва бунда SSH клиент ва SSH сервер орасида хавфсиз канал ҳосил қилинади. Ушбу протоколнинг икки SSH-1 ва SSH-2 вариантлари мавжуд. [1]

Ушбу протокол Unix ёхуд LINUX системаларига ресурсларга мурожаатни амалга оширишда фойдаланиладиган асосий ютилиталардан саналиб, WINDOWS операцион тизими фойдаланувчилари учун ҳам мослаштирилган. Ушбу протокол Telnet ёки бошқа хавфсиз бўлмаган протоколлар (Bekreley rsh, rexec, rlogin) ўрнини босиш мақсадида ишлаб чиқилган. Ушбу протоколда шифрлашдан фойдаланиш орқали маълумотнинг

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 352 – c.

бутунлиги ва конфиденциаллигини таъминлаш амалга оширилган (Лекин, Эдвард Сновден томонидан базида NSA (National Security Agency) томонидан SSHни дешифрлаш орқали маълумотдан яширинча фойдаланилган деб ҳам айтилган).

SSH протоколи қуйидаги имкониятларни беради:

– хавфсиз логин билан боғланишни;
– хавфсиз маълумот алмашишни очиқ (ишончсиз) канал орқали амалга оширишни таъминлайди.

SSH протоколлари қуйидагиларга асосланади:

– очиқ калитли шифрлаш алгоритмларига ёки
– рақамли сертификатларга ёки
– паролларга.

Ушбу протоколнинг икки турдаги варианти, пуллик ва бупул турлари мавжуд.

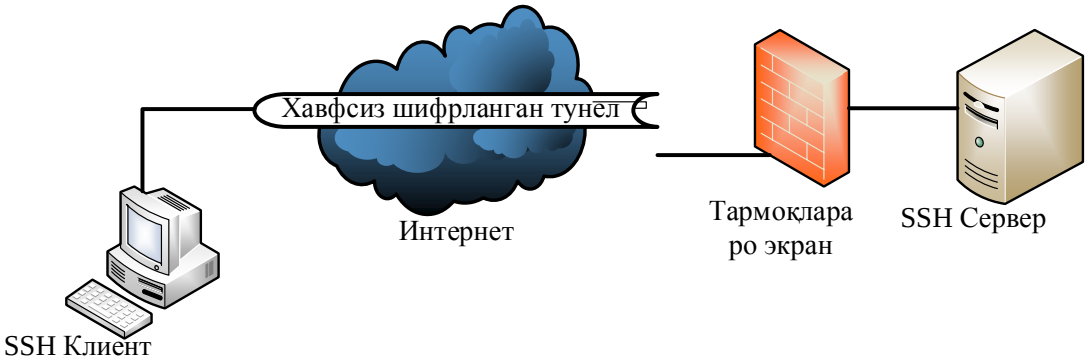
SSH вазифалари:

– хавфсиз буйруқ-ойнаси (command-shell);
– хавфсиз файл трансфери;
– Port forwarding.

Хавфсиз Command-shell. Command shell тизими Linux, Unix, Windows операцион тизимларда мавжуд бўлиб, асосан дастурий воситаларни юклашда ва бошқа буйруқларни бажаришда фойдаланилади. Хавфсиз command-shell иловаси масофадан туриб, буйруқларни бажаришда, файлларни таҳрир қилишда, каталог таркибини кўришда ва маълумот базасини бошқаришда фойдаланилиши мумкин. Ушбу тизимдан тармоқ администратори масофадан туриб, ўз вазифаларини бажаришда, хизматларни бошқаришда ва бошқа амалларни бажаришда фойдаланиши мумкин. Бунда барча буйруқлар хавфсиз канал орқали юборилади.

Port forwarding. SSH нинг ушбу имконияти, TCP/IP хизмати орқали амалга оширилувчи, e-mail, истемолчи маълумоти базаси ва ҳак. иловалардан хавфсиз канал орқали фойдаланиш учун замин яратади. Ушбу хизмат баъзида тунеллаш каби хизматни амалга ошириб, TCP/IP иловаларини хавфсиз канал орқали амалга оширади. Port forwarding хизмати ўрнатилгандан сўнг, ҳимояланган канал орқали бир томондан (фойдаланувчи қисм) иккинчи томонга (сервер томонга) маълумот жўнатилади. Бунда ҳосил қилинган ягона ҳимояланган канал орқали кўплаб иловалар маълумотлари юборилиши мумкин. Баъзи иловаларни бошқаришда буйруқлар ойнасини ўзи етарли саналмайди, график интерфейс орқали бошқариш таълаб этилади. Ушбу ҳолда SSH ушбу хизмати орқали масофадаги илова билан

криптографик ҳимояланган канал ҳосил қилинади. Бунга мисол қилиб, Virtual Network Client (VNC) ни мисол қилиб олиш мумкин.



3.17 – расм. SSH протоколи

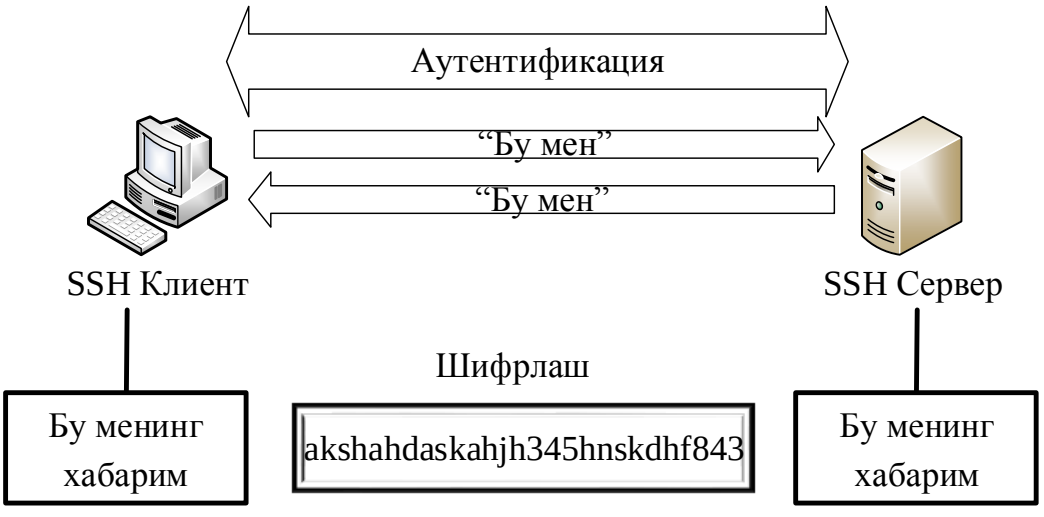
Хавфсиз файл трансфери. Secure File Transfer Protocol (SFTP) протоколи SSH протоколи асосида ишлаб чиқилган бўлиб, бунда FTP протоколида мавжуд кўплаб заифликлар олди олинган.

Биринчидан SFTP фойдаланувчи логин/паролини ва юборилаётган маълумотини шифрлаб жўнатади.

Иккинчидан ушбу протокол SSH нинг порти (22 порт) орқали ишлайди. Бундан ташқари FTP протоколида мавжуд бўлган Network Address Translations (NAT) муаммоси учрамайди.

SSH нинг протокол асоси

- Фойдаланувчи аутентификацияси (User authentication);
- Ҳостга асосланган аутентификациясилаш (Host authentication);
- Маълумотни шифрлаш;
- Маълумот бутунлиги.



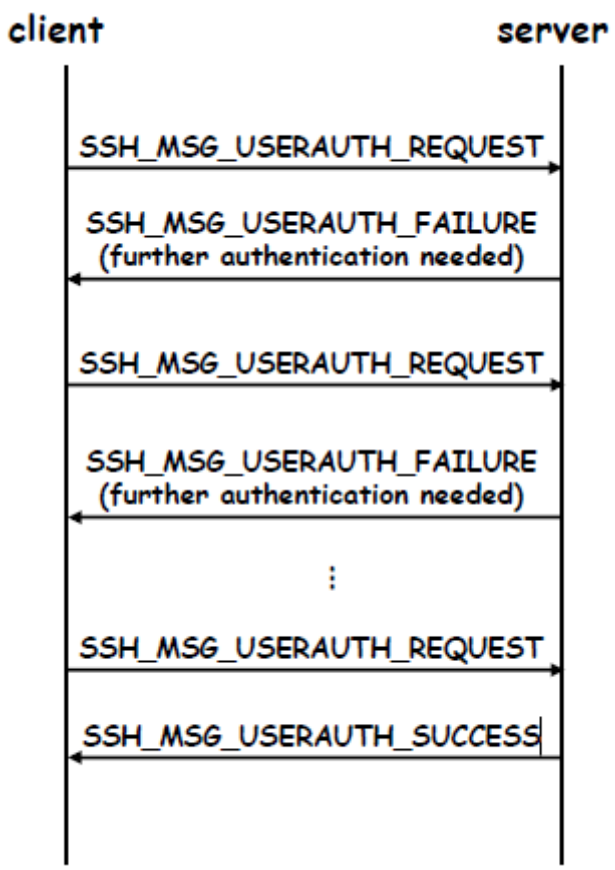
3.18 – расм. SSH аутентификация имконитялари

Фойдаланувчи аутентификацияси (User authentication). Фойдаланувчини ҳақиқийлигини таъминлашда SSH тизими қуйидаги турдаги аутентификациялаш воситаларидан фойдаланилади:

– парол асосида;

– очиқ калитли шифрлаш алгоритмларига асосланган аутентификациялаш усуллари;

– Керберос, NTLM ва бошқалар.



USERAUTH_REQUEST
Фойдаланувчи номи
Хизмат номи
Метод номи
USERAUTH_FAILURE
Фойдаланилаётган аутентификациялаш методлари номлари
байроқ ҳолати
True: дастлабки аутентификация мувофақиятли аммо яхшироқ аутентияикафлаш зарур
False: олдинги аутентификациялаш муофақиятсиз
USERAUTH_SUCCESS
Аутентификация тугади ва сервер хизмат сўровини кутишни бошлайди

Парол асосида аутентификациялаш. Ушбу усул бошқа аутентификациялаш усулларига қараганда кўп учраб, бунда парол ва логини асосида фойдаланувчи ҳақиқийлиги таъминланади. Баъзи протоколлар, FTP, Telnet протоколлари логин ва паролни каналда очиқ ҳолатда юборади. Бу эса бузғунчига тармоқни тинглаш ва уларни қўлга киритиш имконини беради. Бундан фарқли равишда SSH протоколида логин ва парол тармоқда шифрланган ҳолатда юборилади.

SSH_MSG_USERAUTH_REQUEST

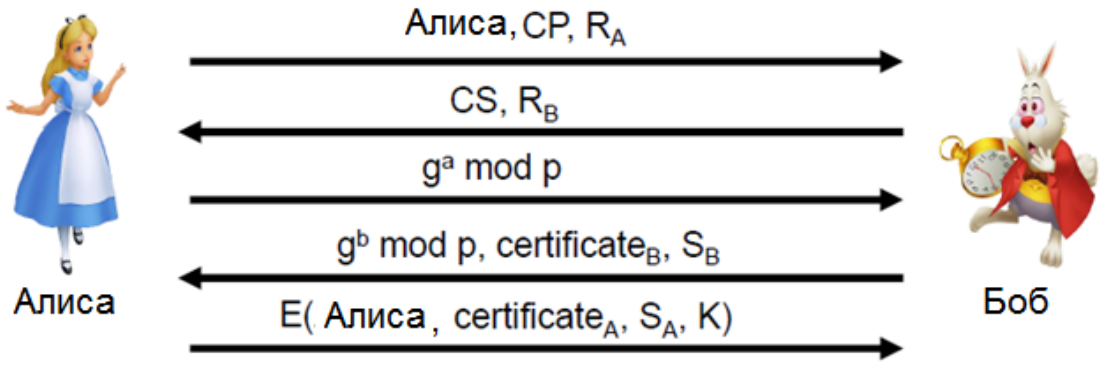
– Фойдаланувчи исми
– Хизмат номи
– Парол

– FALSE (байроқ ҳолати FALSE)
– Парол

Ушбу сўровга сервер қуйидагича жавоб бериши мумкин:
SSH_MSG_USERAUTH_FAILURE,
SSH_MSG_USERAUTH_SUCCESS, ёки
SSH_MSG_USERAUTH_PASSWD_CHANGEREQ

Очиқ калитли шифрлаш алгоритмларига асосланган аутентификациялаш усуллари. Ушбу усул SSH тизимида кенг фойдаланиладиган аутентификациялаш усулларидан биридир. Бунда калит узунлиги 1024 битдан 2048 бит оралиғида бўлади. Ушбу усулда фойдаланувчи очиқ калитлари серверда сақланади. Бундан ташқари фойдаланувчи махфий калитга мос паролга эга бўлиб, бузғунчи махфий калитни билганда ҳам паролсиз тизимни бошқара олмайди.

Қуйида сертификатларга асосланган соддалаштирилган SSH протоколи келтирилган:[1]



3.19 – расм. Содда SSH протоколи

Бу ерда:
CP=”crypto proposed” ва CS = “crypto selected”.
H=h (Алиса, Боб, CP, CS, R_A, R_B, g^amodp, g^bmodp, g^{ab}modp).
S_B= $[H]_{Боб}$;
S_A= [H, Алиса, certificate$_A$] $_{Алиса}$;
K= g^{ab}modp.

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 352 – 353 – c.

SSH да MIM ҳужуми

3.20 – расм. SSH протоколи ўртага турган одам ҳужуми

Алиса қуйидагини ҳисоблайди:

H_a=h (Алиса, Боб, CP, CS, R_A, R_B, g^amodp, g^tmodp, g^{at}modp).

Аммо Боб қуйидагига имзо чекади:

H_b=h (Алиса, Боб, CP, CS, R_A, R_B, g^tmodp, g^bmodp, g^{tb}modp).

Ҳост асосланган аутентификациялаш (Host authentication).

Ушбу усулда фойдаланувчи ҳостига асосланган ҳолда аутентификациялаш амалга оширилади. Агар бир нечта фойдаланувчилар бир машинада бўлса у ҳолда улар учун ягона ҳост калити мавжуд бўлиб, аутентификациялаш айнан шу калитга асосланган ҳолда амалга оширилади. Ушбу ҳолда фойдаланувчи ўзининг шахсий калити ва шахсини таъминлаш учун сертификатини юборади. Сервер эса очиқ калитни айнан шу фойдаланувчига тегишли ёки тегишли эмаслигини ва имзони ҳақиқийлигини текширади.

SSH_MSG_USERAUTH_REQUEST

- Фойдаланувчи исми;
- Хизмат номи;
- “hostbased”;
- Очиқ калитли алгоритм номи;
- Мижоз ҳости учун сертификат ва очиқ калит;
- Мижоз ҳости номи;
- Мижоз ҳостида фойдаланувчи исми;
- Имзо (сессия рақами, ва ҳак).

Маълумотни шифрлаш.

Юборилаётган маълумот бошқалар тушуна олмаслиги учун шифрлаш алгоритмлари ёрдамида шифрланади. Бунда SSH протоколи блокли шифрлаш алгоритмлари саналган (DES, 3DES, Blowfish, AES, ва Twofish) лардан фойдаланади. Маълумот алмашинишдан олдин икки томон орасида

фойдаланиланиши керак бўлган крипографик алгоритмлар келишиб олинади. Аутентификация жараёнидан сўнг, умумий калит танланиб, ушбу калит асосида фойдаланувичилар маълумотни шифрлаб юборишади.

Маълумот бутунлиги.

Маълумот узатилиш жараёнида бузғунчи томонидан маълумотни йўқ қилинишга уриниш ёки маълумотни ўзгартириш ҳолатлари кузатилади. Ушбу ҳолатларни олдини олиш ва текшириш учун SSH тизимларида маълумот бутунлигини таъминлаш алгоритмлари фойдаланилади. SSH1 протоколида маълумотни бутунлигини текширишда оддий 32 битли CRC маълумотни текшириш тизимидан фойдаланилган бўлса, SSH2 тизимида эса MAC (Message Authentication Code) тизимларидан фойдаланилган.

SSH протоколида қуйидаги криптографик алгоритмлардан фойдаланилган:

– TCP ўрнига SCTP протоколи қўлланилган;
– ECDSA ЭРИ алгоритми;
– ECDH калит алмашиниш протоколи;
– UMAC тизими, маълумотни бутунлигини текшириш учун (HMAC ўрнига).

Назорат саволлари

1. Криптографик протокол ва уларга қўйиладиган талаблар.
2. Содда аутентификациялаш усуллари.
3. Симметрик шифрлашга асосланган аутентификациялаш протоколи.
4. Ассиметрик шифрлашга асосланган аутентификациялаш протоколи.
5. Керберос протоколи.
6. SKEY дастури.
7. SSH протоколи.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Stamp Mark. Information security: principles and practice. USA, 2011.
2. Ахмедова О.П., Хасанов Х.П., Назарова М.Ҳ., Нуритдинов О.Д.. Криптографик протоколлар. Тошкент, 2012 – 187 бет.
3. Акбаров Д. Е. “Ахборот хавфсизлигини таъминлашнинг криптографик усуллари ва уларнинг қўлланилиши” – Тошкент, 2008 – 394 бет.

IV БЎЛИМ

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1 – амалий машғулот. Шифрлаш алгоритмлари (2 соат)

Ишнинг мақсади: Шифрлаш алгоритмлари асосида ахборотни махфийлигини таъминлаш**.**

Масаланинг қўйилиши: ўрганилган шифрлаш усуллари асосида берилган топшириқлар бажарилсин.

Ишни бажариш учун намуна

Симметрик шифрлаш усуллари фойдаланилган алмаштириш турига кўра ўрин алмаштириш ва ўрнига қўйиш усулларига бўлинади. Ўрин алмашиниш шифрларига очиқ матн белгилари махфий калит билан бирор алгоритм бўйича тартиби ўзгартирилади. Ўрнига қўйиш усулларида эса очиқ матн белгилари бошқа алфавит белгиларига алмаштирилади.

Содда ўрин алмаштириш усуллари

Ўрин алмаштиришга мисол тариқасида дастлабки ахборот блокини матрицага қатор бўйича ёзишни, ўқишни эса устун бўйича амалга оширишни кўрсатиш мумкин. Матрица қаторларини тўлдириш ва шифрланган ахборотни устун бўйича ўқиш кетма-кетлиги калит ёрдамида берилиши мумкин.

Ўрин алмаштириш шифри оддий шифрлаш ҳисобланиб, бу усулда қатор ва устундан фойдаланилади. Чунки шифрлаш жадвал асосида амалга оширилади. Бу ерда калит (К) сифатида жадвалнинг устун ва қатори хизмат қилади. Матн ($Т_0$) символларининг ўлчамига қараб NxM жадвали тузилади ва очиқ матнни ($Т_0$) устун бўйича жойлаштирилиб чиқилади, қатор бўйича ўқилиб шифрланган матнга ($Т_1$) эга бўлинади ва блокларга бўлинади.

Масалан, «Ахборот хавфсизлиги жадвали» матни шифрлансин.

$Т_0$=Ахборот хавфсизлиги жадвали;

К = 5х5; В=5;

А	О	Ф	И	Д
Х	Т	С	Г	В
Б	Х	И	И	А
О	А	З	Ж	Л
Р	В	Л	А	И

$Т_1$=АОФИД_ХТСГВ_БХИИА_ОАЗЖЛ_РВЛАИ

Усулнинг криптотурғунлиги блок узунлигига (матрица ўлчамига)

боғлиқ. Масалан узунлиги 64 символга тенг бўлган блок (матрица ўлчами 8x8) учун калитнинг $1{,}6 \bullet 10^9$ комбинацияси бўлиши мумкин. Узунлиги 256 символга тенг бўлган блок (матрица ўлчами 16x16) калитнинг мумкин бўлган комбинацияси $1{,}4 \bullet 10^{26}$ га етиши мумкин.

Йўналишли ўрин алмаштириш синфидаги шифрларнинг қўлланилиши амалда кўп тарқалган. Бундай шифрлаш алгоритмлари бирор геометрик шаклга асосланган бўлади. Очиқ маълумот блоклари геометрик шаклга бирор траектория (узлуксиз из) бўйича жойлаштирилади. Шифрмаълумот эса бошқа траектория бўйича ҳосил қилинади. Геометрик шакл сифатида (*n* x *m*) ўлчамли жадвал олиб, унинг биринчи сатри бошидан бошлаб очиқ маълумот белгиларини чапдан ўнгга кетма-кет жойлаштириб, сатр тугагач иккинчи сатрга, очиқ маълумот белгиларини ўнгдан чапга кетма-кет жойлаштириб, бу сатр тамом бўлгач, кейинги сатрга олдингисига тескари йўналишда жойлаштирилади ва ҳоказо. Охирида тўлмай қолган сатр ячейкалари очиқ маълумот алфавитидан фарқли бўлган белгилар билан тўлдирилади. Сўнгра, очиқ маълумотни жойлаштириш тартибидан фарқли бўлган бирор йўналиш танлаб олиниб, шу йўналиш асосида шифрмаълумот ҳосил қилинади. Шифрмаълумот ҳосил қилиш йўналиши калит вазифасини бажаради. Мисол сифатида "*йўналишли ўрин алмаштириш шифрлаш алгоритми*" жумласини шифрлашни (4x10) –ўлчамли жадвал асосида қўйидагича амалга ошириш мумкин:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Й	*ў*	*н*	*а*	*л*	*и*	*ш*	*л*	*и*	*ў*
и	*т*	*ш*	*а*	*м*	*л*	*а*	*н*	*и*	*р*
р	*и*	*ш*	*ш*	*и*	*ф*	*р*	*л*	*а*	*ш*
...	*и*	*м*	*т*	*и*	*р*	*о*	*г*	*л*	*а*

Бу жадвал устунлари кетма-кетликларини аралаштирган ҳолда (бундай аралаштиришларнинг умумий сони 10!=3628800 та бўлади), масалан, 72968411035 тартиб (калит) билан "*шароўтиииалилфрлнлгааштйир.ўршаншмлмии*" шифрмаълумотни ҳосил қилинади. Шифрмаълумотни ҳосил қилиш жараёнини жадвалнинг сатрлари ўринларини ёки ҳар бир устунлари сатрларини алоҳида алмаштиришлар билан яна ҳам мураккаблаштириш мумкин. Сатрлар, устунлар ва алоҳида олинган сатр устунларини ёки алоҳида олинган устун сатрларини шифрлаш жараёни босқичларида ўзгартириб туриш билан яна ҳам мураккаб бўлган шифрлаш алгоритмларини ҳосил қилиш мумкин.

Содда ўрнига қўйиш усуллари

Шифрлаш алгоритмлари очиқ маълумот алфавити белгиларини шифрмаълумот белгиларига акслантиришдан иборат эканлиги такидланди. Акслантиришлар функциялари (калит деб аталувчи номаълум) параметрга боғлиқ ҳолда: жадвал ва аналитик ифода кўринишларида берилиши мумкин. Ўрнига қўйиш шифрлаш алгоритмларининг дастлабки намуналари бўлган тарихий шифрлаш алгоритмларининг деярли ҳаммаси жадвал кўринишида ифодаланади. Ўрнига қўйиш шифрлаш алгоритмларининг умумий хусусиятини ҳисобга олиб, бу синфдаги алгоритмларни жадвал кўринишда қуйидагича ифодалаш мумкин:

Очиқ маълумот алфавити (кириллча белгилар)	А	Б	...	...	Я
Шифрмаълумот алфавити (иккилик саноқ системаси белгилари)	$x_0^0 x_1^0 x_2^0 x_3^0 x_4^0$	$x_0^1 x_1^1 x_2^1 x_3^1 x_4^1$	...	...	$x_0^{31} x_1^{31} x_2^{31} x_3^{31} x_4^{31}$

Кириллча алфавит белгилари сони 32 та, шу 32 та ҳар хил белгиларни битлар билан ифодалаш учун беш бит кифоя, яъни $2^5 = 32$. Келтирилган жадвалдан фойдаланиб, кириллча алфавитда ифодаланган очиқ малумот белгиларини уларга мос келувчи иккилик саноқ системасидаги беш битлик белгиларга алмаштириб шифрмаълумот ҳосил қилинади, яъни $x_i^j \in \{0;1\}$. Агарда, келтирилган жадвалда очиқ маълумот алфавити белгиларига шифрмаълумот алфавитининг қандай беш битлик белгилари мос қўйилганлиги номаълум бўлса, бу жадвал калит бўлиб, шифрмаълумотдан очиқ маълумотни тиклаш масаласи мураккаблашади. Бундай шифрлаш жараёнини ифодаловчи алгоритмнинг калитларининг умумий сони 32! бўлиб, ушбу $n! \approx \left(\frac{n}{e}\right)^n \sqrt{2\pi n}$ - Стирлинг формуласига кўра қуйидагича

$$32! = \left(\frac{32}{2{,}7}\right)^{32} \sqrt{2 \cdot 3{,}14 \cdot 32} > \left(\frac{32}{4}\right)^{32} \sqrt{2 \cdot 2 \cdot 32} > \left(\frac{32}{4}\right)^{32} \sqrt{2 \cdot 2 \cdot 32} = 2^{96} \cdot 2^3 \cdot \sqrt{2} > 2^{99}$$

ҳисобланади. Бундай ҳолат эса калитни билмаган ҳолда дешифлаш жараёнини амалга оширишни жиддий мураккаблаштиради.

Аффин тизимидаги Цезар усулида ҳар бир ҳарфга алмаштирилувчи ҳарфлар махсус формула бўйича аниқланади: *E(x)=ax+b (modm)*, бу ерда a, b - бутун сонлар бўлиб, калитлар ҳисобланади, 0≤a, b<m. *m* – алфавит узунлиги.

Дешифрлаш жараёни қуйидаги формула асосида амалга оширилади: $D(E(x)) = a^{-1}(E(x) - b) modm$. Бу ерда a^{-1} modm бўйича a га тескари

бўлган сон.

Лотин алфавити фойдаланилганда у қуйидагича рақамланади:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Шифрлаш. Ушбу усулда маълумотларни шифрлаш учун “ATTACK AT DAWN” очиқ матни олиниб, калит сифатида a=3 ва b=4 олинди. Алфавит узунлиги m=26 га тенг. Бу ҳолда шифрлаш функцифсининг умумий кўриниши қуйидагича бўлади:$y = E(x) = (3x + 4)mod26$. Юқоридаги жадвалга асосланиб қуйидагини олиш мумкин:

Хабар	A	T	T	A	C	K	A	T	D	A	W	N
	0	19	19	0	2	10	0	19	3	0	22	13

Шифрлашнинг умумий кўриниши эса қуйидагича бўлади:

Хабар	A	T	T	A	C	K	A	T	D	A	W	N
x	0	19	19	0	2	10	0	19	3	0	22	13
3x+4	4	61	61	4	10	34	4	61	13	4	70	43
(3x+4)mod26	4	9	9	4	10	8	4	9	13	4	18	17
Шифр матн	E	J	J	E	K	I	E	J	N	E	S	R

Дешифрлаш жараёни. Дешифрлаш формуласи $D(y) = a^{-1}(y - b)modm$ га тенг бўлиб, $a^{-1} = 9$, b=4 ва m=26 га тенг бўлади.

Шифр матн	E	J	J	E	K	I	E	J	N	E	S	R
	4	9	9	4	10	8	4	9	13	4	18	17

Дешифрлашнинг умумий кўриниши эса :

Шифрматн	E	J	J	E	K	I	E	J	N	E	S	R
y	4	9	9	4	10	8	4	9	13	4	18	17
9(y-4)	0	45	45	0	54	36	0	45	81	0	126	117
9(y-4)mod26	0	19	19	0	2	10	0	19	3	0	22	13
Хабар	A	T	T	A	C	K	A	T	D	A	W	N

Частотавий таҳлил усули

Частотавий, яъни статистик характеристикалар усулида симметрик ёки носимметрик криптотизим криптотаҳлилчиси шифрматндаги белгилар,

ҳарфлар, сўзларнинг такрорланишлари сонини (частоталарини) ҳисоблаб, очиқ матн қайси тилда ёзилганини аниқлайди. Сўнгра эса, шифрматн шифр белгилари параметрларини очиқ матн қайси тилда ёзилган бўлса, шу тилнинг параметрлари билан солиштиради. Масалан, инглиз тилида **E** ҳарфи частотаси юқори, шифрматнда **L** ҳарфи частотаси юқори. Шифрматндаги **L** ҳарфини **E** ҳарфи билан алмаштирилади, яъни шифрматн ва очиқ матн ёзилган тил частоталарини камайиш тартибида ёзиб, тартиби тўғри келган белгилар ўзаро алмаштирилади. Кейин шифрматн биграмма, триграмма ва **k**-граммаларининг такрорланишлар сонини топиб, очиқ матн ёзилган тил биграмма, триграмма ва **k**-граммалари билан мос ҳолда алмаштиради. Биграмма, триграмма, **k**-грамма дэганда, матнда иккита, учта ва **k**-та белгининг кетма-кет келиши тушунилади. Масалан, инглиз тилида **th**, **in**, **is**, **er**, **he**, **en**, биграммалари, рус тилида **ст**, **но**, **ен**, **то**, **на** биграммалари, **сто, ено, нов, тов, ова** триграммалари кўп учрайди. Қуйидаги жадвалда инглиз тили ҳарфларининг пайдо бўлишининг нисбий частотаси келтирилган (40 000 та сўз ичида).[1]

Ҳарф	Сони		Ҳарф	Частотаси
E	21912		E	12.02
T	16587		T	9.10
A	14810		A	8.12
O	14003		O	7.68
I	13318		I	7.31
N	12666		N	6.95
S	11450		S	6.28
R	10977		R	6.02
H	10795		H	5.92
D	7874		D	4.32
L	7253		L	3.98
U	5246		U	2.88
C	4943		C	2.71
M	4761		M	2.61
F	4200		F	2.30
Y	3853		Y	2.11
W	3819		W	2.09
G	3693		G	2.03
P	3316		P	1.82
B	2715		B	1.49
V	2019		V	1.11
K	1257		K	0.69
X	315		X	0.17

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 24 – c.

Q	205		Q	0.11
J	188		J	0.10
Z	128		Z	0.07

Юқорида айтиб ўтилган принциплар ҳозирги кунда кенг тарқалган паролларни танлаш бўйича дастурларда қўлланилади. Паролларни танлаш бўйича дастур аввало эҳтимоллиги катта бўлган паролларни танлайди. эҳтимоллиги кичик бўлган паролларни кейинга олиб қўяди.

A5/1 оқимли шифрлаш алгоритми

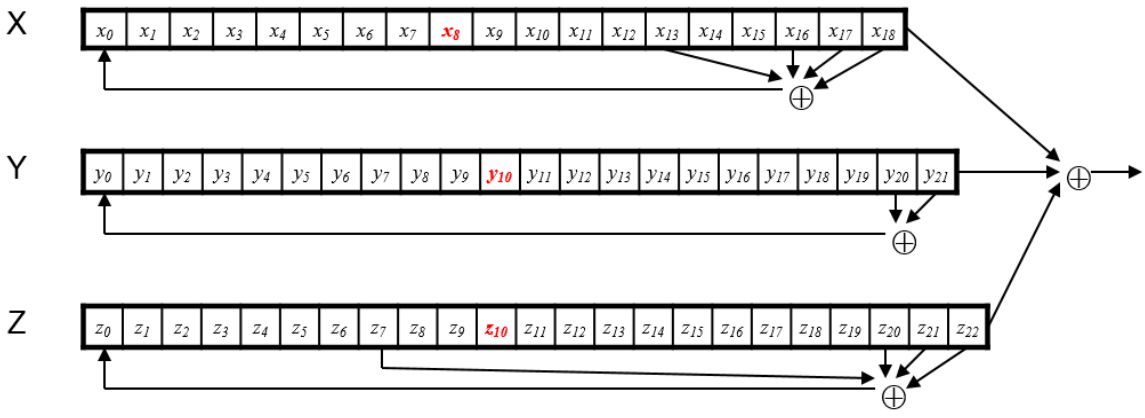
A5/1 шифрлаш алгоритмида дастлабки калитнинг узунлиги 64 битни ташкил этиб, у қуйидиги учта регистрга қиймат қилиб берилади:[1]

- ✓ X: 19 bit (x_0,x_1,x_2, …,x_{18})
- ✓ Y: 22 bit (y_0,y_1,y_2, …,y_{21})
- ✓ Z: 23 bit (z_0,z_1,z_2, …,z_{22})

Ҳар бир қадамда: m = maj(x_8, y_{10}, z_{10}) ҳисобланади

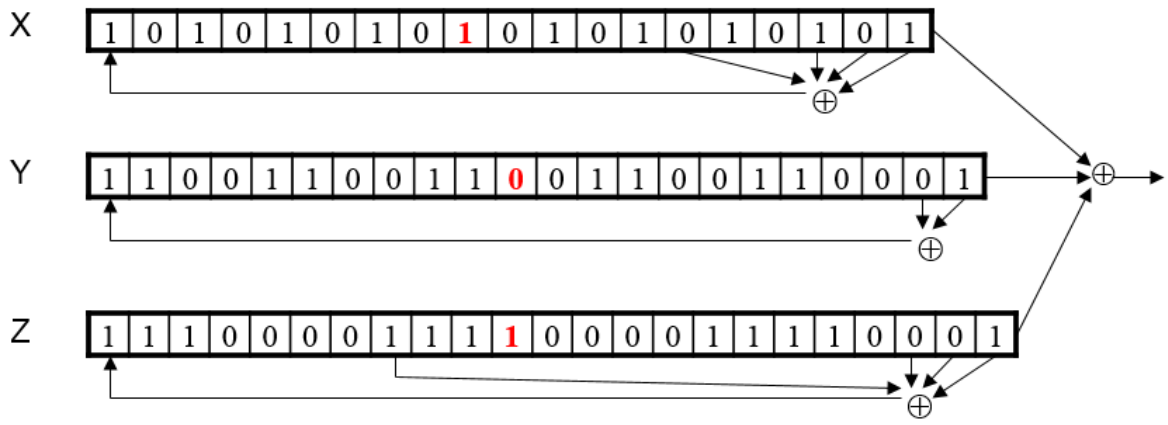
- ○ **масалан**: maj(0,1,0) = 0 ва maj(1,1,0) = 1
- ✓ агар $x_8 = m$ га тенг бўлса, у ҳолда X регистор қийматлари
- ○ $t = x_{13} \oplus x_{16} \oplus x_{17} \oplus x_{18}$
- ○ $x_i = x_{i-1}$ for i = 18,17,…,1 va $x_0 = t$
- ✓ агар $y_{10} = m$ га тенг бўлса, у ҳолда Y регистор қийматлари
- ○ $t = y_{20} \oplus y_{21}$
- ○ $y_i = y_{i-1}$ for i = 21,20,…,1 and $y_0 = t$
- ✓ агар $z_{10} = m$ га тенг бўлса, у ҳолда Z регистор қийматлари
- ○ $t = z_7 \oplus z_{20} \oplus z_{21} \oplus z_{22}$
- ○ $z_i = z_{i-1}$ for i = 22,21,…,1 and $z_0 = t$
- ✓ **натижавий калит кетма-кетлиги** $x_{18} \oplus y_{21} \oplus z_{22}$ га тенг бўлади.

Бу амаллар қуйидаги расмда ифодаланган:



[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 53 – c.

Масалан қуйидаги кўрсатилган ҳол учун:



$m = \text{maj}(x_8, y_{10}, z_{10}) = \text{maj}(\mathbf{1},\mathbf{0},\mathbf{1}) = \mathbf{1}$ га тенг бўлади. Натижада X регистор силжийди, Y регистор силжимайди ва Z регистор силжийди. Ўнг томондаги битлар XOR амал бўйича қўшилади ва $0 \oplus 1 \oplus 0 = 1$ қиймат олинади.

Ушбу усулда бир циклда бир бит калит ҳосил қилинади.

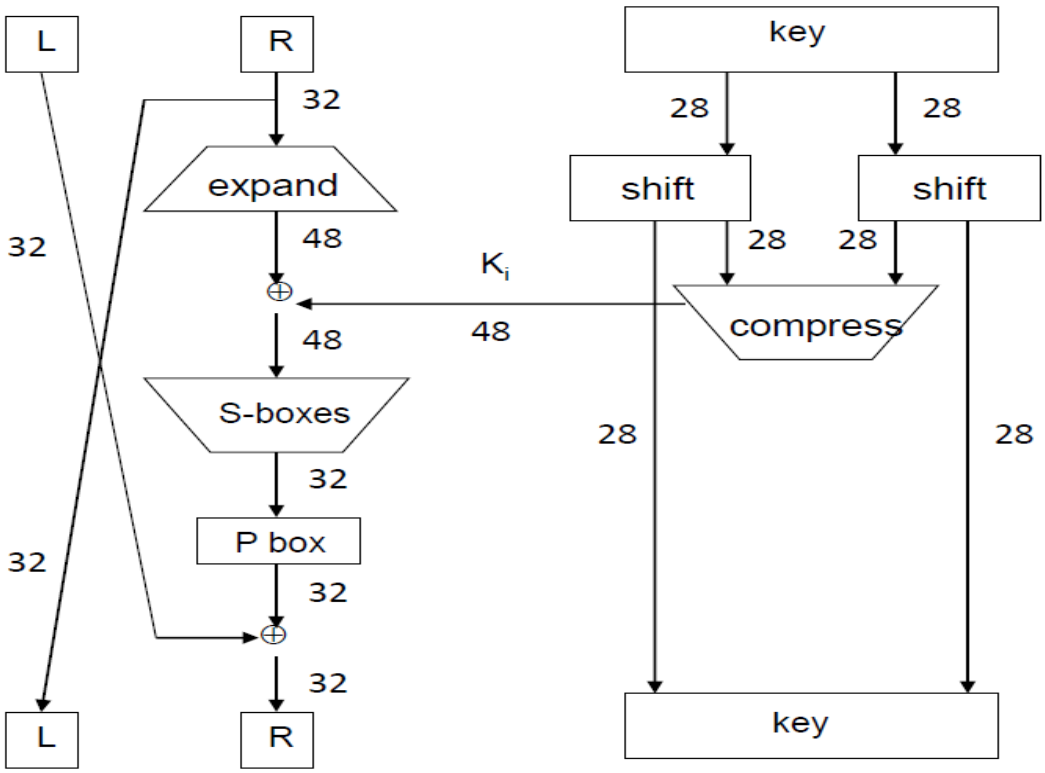
DES шифрлаш алгоритми

DES стандарт шифрлаш алгоритми Америка Қўшма Штатлари (АҚШ) “Миллий Стандартлар Бюроси” томонидан 1977 йилда эълон қилинган. 1980 йилда АҚШнинг “Стандартлар ва Технологиялар Миллий Институти” бу алгоритмни давлат ва савдо-сотиқ молияси соҳасидаги маҳфий бўлмаган, аммо муҳим бўлган маълумотларни руҳсат этилмаган жисмоний ва юридик шаҳслардан муҳофаза қилинишида шифрлаш алгоритми сифатида қўллаш стандарти деб қабул қилди. [1]

DES алгоритмида: дастлабки 56 битли калитдан раунд калитларини ҳосил қилишнинг мураккаб эмаслиги, раунд асосий акслантиришларининг аппарат-техник ва дастурий таъминот кўринишларида қўлланилишини таъминлашнинг қулайлиги, ҳамда, улар криптографик ҳоссаларининг самарадорлиги – криптобардошлилигининг юқорилиги, бу алгоритмнинг асосий хусусиятларини белгилайди.

Шифрлаш жараёни 64 битли очиқ маълумот блокларини алгоритмда берилган *IP* –жадвал бўйича ўрин алмаштириш, унинг натижасини дастлабки 56 битли калитдан алгоритмда келтирилган жадваллар билан битларнинг ўринларини алмаштириш, циклик суриш ва баъзи битларни йўқотиш акслантиришларидан фойдаланиб ҳосил қилинадиган 48 битли раунд калитлари ҳамда асосий акслантиришлари билан 16 марта шифрлаш, шифрлаш натижаси блоки битларини берилган IP^{-1} –жадвал бўйича ўринларини алмаштиришдан иборат (2.1-расм).

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 58 – c.



2.1-расм. DES алгоритмининг 1 раунди

DES шифрлаш алгоритмида фойдаланилган муҳим хавфсизлик хусусиятларидан бири бу S – жадвалдир. Бу жадвалда кирувчи қиймат 6 битни ташкил этиб, чиқишда 4 битга ўзгаради. DES алгоритми содда криптографик ўзгартиришлардан иборат бўлиб, шифрлашда ва дешифрлашда катта тезликга эга.

DES алгоритмида фойдаланилган E кенгайтириш жадвали

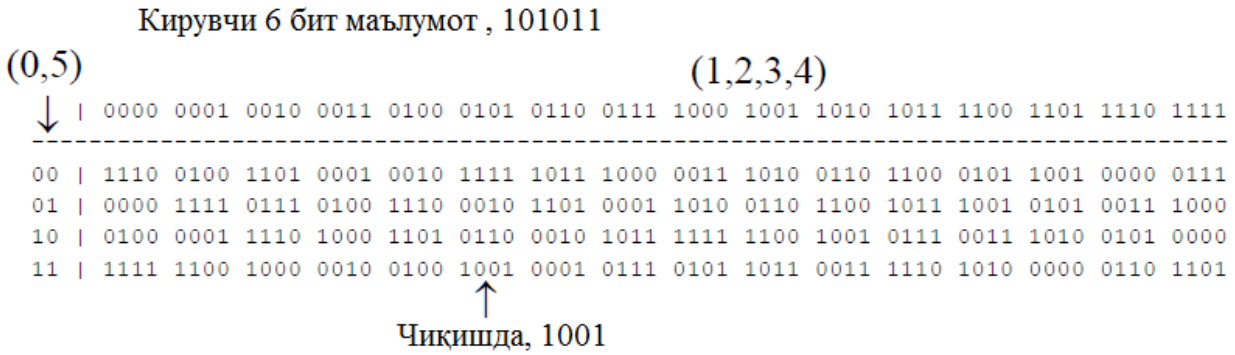
- Киришда 32 бит

```
 0  1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11 12 13 14 15
16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
```

- Чиқишда 48 бит

```
31  0  1  2  3  4  3  4  5  6  7  8
 7  8  9 10 11 12 11 12 13 14 15 16
15 16 17 18 19 20 19 20 21 22 23 24
23 24 25 26 27 28 27 28 29 30 31  0
```

DES да фойдаланилган S жадваллар



P жадвал:

- Киришда 32 бит

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

- Чиқишда 32 бит

15	6	19	20	28	11	27	16	0	14	22	25	4	17	30	9
1	7	23	13	31	26	2	8	18	12	29	5	21	10	3	24

RSA алгоритми

1976 йилда Диффи ва Хеллман ўзларининг «Криптологияда янги йўналиш» илмий ишларида бир томонли функция сифатида $y = g^a \bmod n$ ифода билан аниқланган дискрет даражага кўтариш функциясини таклиф қилиб, $a = \log_g y \bmod n$ ифодадаги дискрет логарифмни ҳисоблашнинг амалий жиҳатдан мураккаблигига асосланган эди. 1978 йилда эса, Массачусетс технология институтининг олимлари: Р.Л. Ривест, А. Шамир, Л. Адлман, ўзларининг илмий мақоласида биринчи бўлиб маҳфий услубли ва ҳақиқатан ҳам бир томонли бўлган функцияни таклиф этдилар. Бу мақола «Рақамли имзоларни қуриш услублари ва очиқ калитли криптосистемалар» деб аталиб, кўпроқ аутентификация масалаларига қаратилган. ҳозирги кунда, бу юқорида номлари келтирилган олимлар таклиф этган функцияни, шу олимларнинг шарафига RSA бир томонли функцияси дейилади. Бу функция мураккаб бўлмай, унинг аниқланиши учун, элементар сонлар назарясидан баъзи маълумотлар керак бўлади.[1]

Мисол: Учта ҳарфдан иборат бўлган “CAB” маълумотини шифрлаймиз.

Биз қулайлик учун кичик туб сонлардан фойдаланамиз Амалда эса мумкин қадар катта туб сонлар билан иш кўрилади.

1. Туб бўлган p=3 ва q=11 сонларини танлаб оламиз.

[1] Stamp Mark. Information security: principles and practice. 95 – c.

2. Ушбу $n=pq=3*11=33$ сонини аниқлаймиз.

Сўнгра, $\varphi(33)=(p-1)(q-1)=2\cdot 10=20$ сонини топамиз, ҳамда бу сон билан 1 дан фарқли бирор умумий бўлувчига эга бўлмаган e сонини, мисол учун $e=3$ сонини, оламиз.

3. Юқорида келтирилган (24) шартни қаноатлантирувчи d сонини $3d=1 \pmod{20}$ тенгликдан топамиз. Бу сон $d=7$

4. Шифрланиши керак бўлган «CAB» маълумотини ташкил этувчи ҳарфларни: A→1, B→2, C→3 мосликлар билан сонли кўринишга ўтказиб олиб, бу маълумотни мусбат бутун сонларнинг, кетма-кетлигидан иборат деб қараймиз. У ҳолда маълумот (3,1,2)кўринишда бўлади ва уни {e;n}={3;33} очиқ калит билан $f_z(x)=x^3 \pmod{33}$ бир томонли функция билан шифрлаймиз:

x=3 да ШМ1=(3^3)(mod33)=27,

x=1 да ШМ2=(1^3) (mod33)=1,

x=2 да ШМ3=(2^3) (mod33)=8.

5. Бу олинган шифрланган (27,1,8) маълумотни маҳфий {$d;n$}={7;33} калит билан $f_z^{-1}(y)=y^7 \pmod{33}$ ифода орқали дешифрлаймиз:

y=9 да ОМ1=(27^7) (mod33)=3,

y=1 да ОМ2=(1^7) (mod33)=1,

y=29 да ОМ3=(8^7) (mod33)=2.

Шундай қилиб, криптотизимиларда RSA алгоритмининг қўлланиши қуйидагича: ҳар бир фойдаланувчи иккита етарли даражада катта бўлмаган p ва q туб сонларни танлайдилар ва юқорида келтирилган алгоритм бўйича d ва e туб сонларини ҳам танлаб олади. Бунда $n=pq$ бўлиб, {$e;n$} очиқ калитни {$d;n$}эса маҳфий калитни ташкил этади. Очиқ калит очиқ маълумотлар китобига киритилади. Очиқ калит билан шифрланган шифрматнни шу калит билан дешифрлаш имконияти йўқ бўлиб, дешифрлашнинг маҳфий калити фақат шифр маълумотининг хақиқий эгасига маълум.

Топшириқ

1. A5/1 шифрлаш алгоритмида қуйидаги қийматлар билан 5 бит кетма – кетлик ҳосил қилинг:

$X = (x_0, x_1, ..., x_{18}) = (1010101010101010101)$

$Y = (y_0, y_1, \cdot\cdot, y_{21}) = (1100110011001100110011)$

$Z = \{z_0, z_1, ..., z_{22}) = (11100001111000011110000)$

2. Цезар усулида қуйидиги шифрни очинг ва калитни аниқланг:

CSYEVIXIVQMREXIH

3. Қуйида берилган шифрматнни частоталар усули бўйича таҳлил қилинг ва очиқ матнни топинг:
   GBSXUCGSZQGKGSQPKQKGLSKASPCGBGBKGUKGCEUKUZKGG
   BSQEICACGKGCEUERWKLKUPKQQGCIICUAEUVSHQKGCEUPCG
   BCGQOEVSHUNSUGKUZCGQSNLSHEHIEEDCUOGEPKHZGBSNKC
   UGSUKUASERLSKASCUGBSLKACRCACUZSSZEUSBEXHKRGSHW
   KLKUSQSKCHQTXKZHEUQBKZAENNSUASZFENFCUOCUEKBXG
   BSWKLKUSQSKNFKQQKZEHGEGBSXUCGSZQGKGSQKUZBCQAEI
   ISKOXSZSICVSHSZGEGBSQSAHSGKHMERQGKGSKREHNKIHSLI
   MGEKHSASUGKNSHCAKUNSQQKOSPBCISGBCQHSLIMQGKGSZG
   BKGCGQSSNSZXQSISQQGEAEUGCUXSGBSSJCQGCUOZCLIENKG
   CAUSOEGCKGCEUQCGAEUGKCUSZUEGBHSKGEHBCUGERPKHE
   HKHNSZKGGKAD

Назорат саволлари

4. Ўрин алмаштириш ва ўрнига қўйиш шифрлари.
5. Модул арифметрикаси.
6. DES шифрлаш алгоритми хусусиятлари.
7. RSA алгоритми.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Stamp Mark. Information security: principles and practice. USA, 2011.
2. Peter Stavroulakis, Mark Stamp. Handbook of Information and Communication Security. 2010.
3. Акбаров Д. Е. “Ахборот хавфсизлигини таъминлашнинг криптографик усуллари ва уларнинг қўлланилиши” – Тошкент, 2008 – 394 бет.

2 – амалий машғулот. Тармоқлараро экран (2 соат)

Ишнинг мақсади: Тармоқлараро экран қурилмасини ўрнатиш ва уни созлаш**.**

Масаланинг қўйилиши: Фойдаланувчи шахсий компьютерида тармоқдан бўлиши мумкин таҳдидларни олдини олиш учун шахсий тармоқлараро экран воситасини ўрнатиши ва созлаши лозим.

Ишни бажариш учун намуна

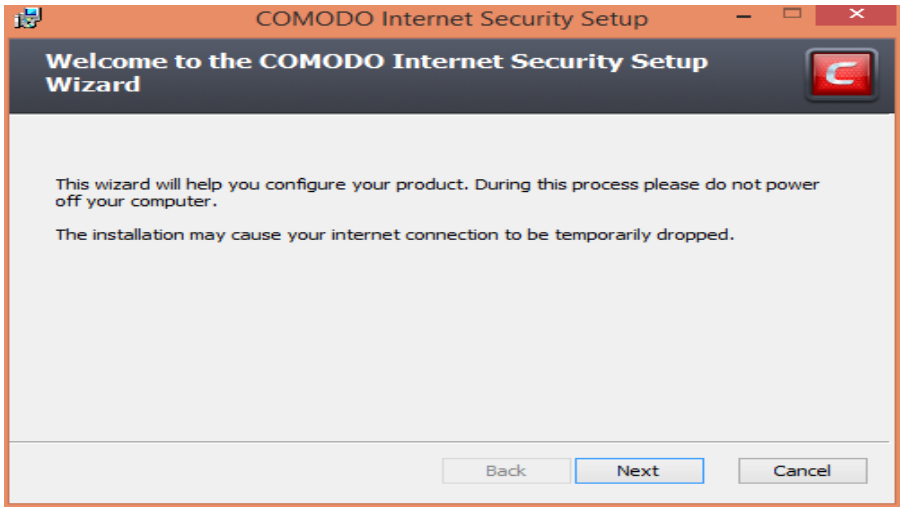
Ушбу амалий ишда шахсий тармоқлараро экранлар турига кирувчи COMODO Internet Security Firewall дастурий воситаси олиниб, уни ўрнатиш ва созлаш амалга оширилади.

Ушбу дастурий воситани ўрнатиш учун тизимдан қуйидаги ресурслар талаб этилади:

– Windows 7 (32-bit ва 64-bit версиялар) ёки Windows XP (32-bit ва 64-bit версиялар);
– Internet Explorer 5.1 ёки ундан юқори версияси;
– 128 MB оператив хотира (RAM);
– 210 MB қаттиқ дискдан жой.

Ушбу дастурий воситани http://www.personalfirewall.comodo.com) манзилидан олишингиз мумкин.

Дастурий воситани кўчириб олганингиздан сўнг, COMODO Internet Security 8.2.0.4508_x32 файл устида икки марта босинг. Шундан сўнг ҳосил бўлган ойнадан керакли танлов танланади.

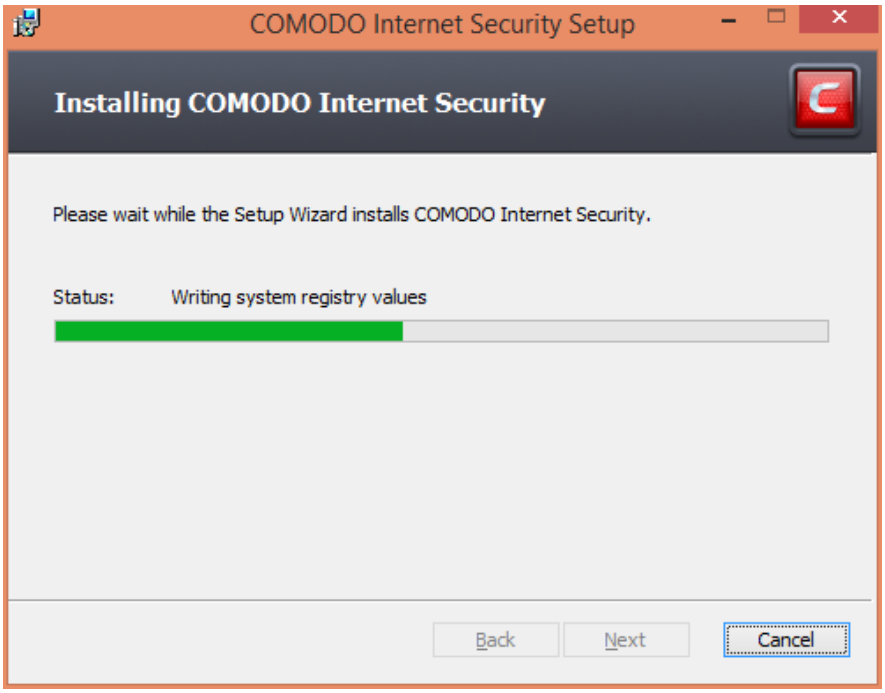


2.1 – расм. Ўрнатиш тилини танлаш

Шундан сўнг, тизим томонидан таклиф этилган келишувга ўз

розилигингизни билдирасиз. Шундан сўнг дастурни ўрнатиш жараёни юкланади.

2.2 – расм. Дастур шартларини қабул қилиш

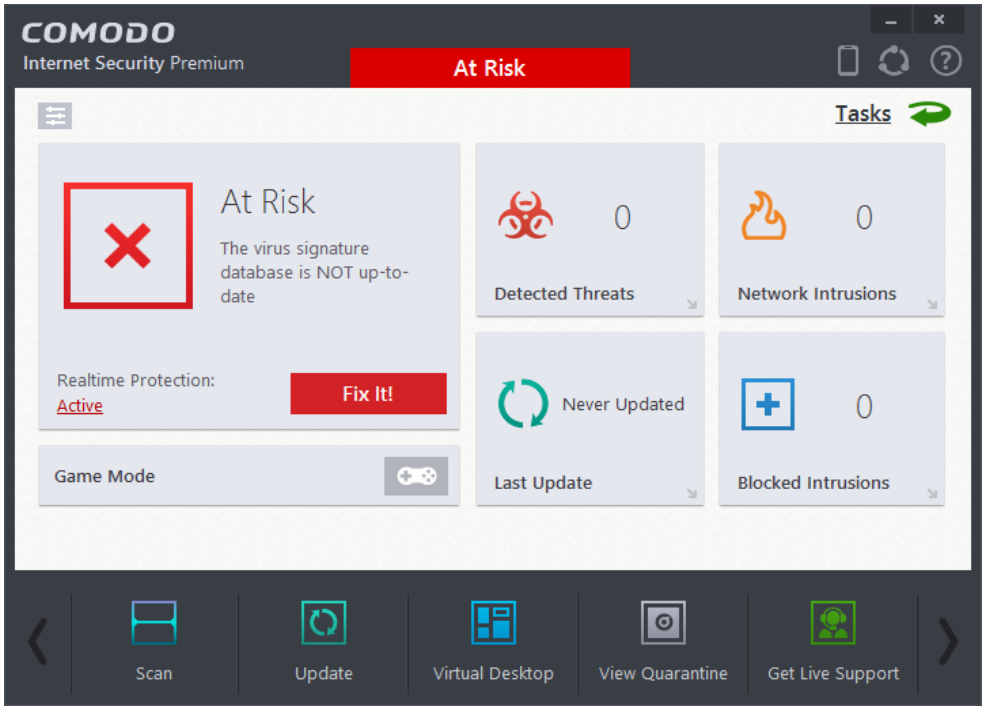


2.3 – расм. Дастурни ўрнатиш

Дастур ўрнатилгандан сўнг қуйидаги ойна ҳосил бўлади ва бу ойнадан керакли бандни танланг (масалан, I am at Home).

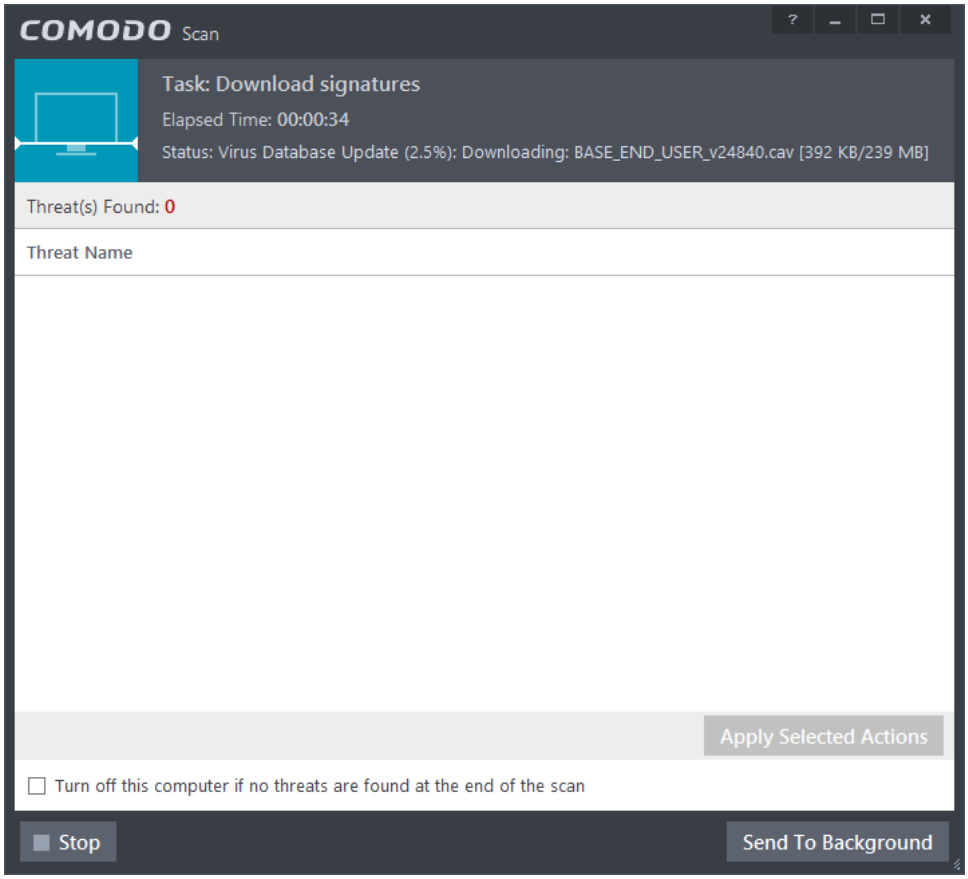
2.4 – расм. Керакли тармоқни танлаш

Шундан сўнг, дастурнинг асосий ойнаси ҳосил бўлади. Дастур янги ўрнатилгандан сўнг, интернер тармоғидан ўз базасини янгилайди. Шундан сўнг ўз ишини бошлайди. Агар дастур ўз базасини янгиламаган бўлса расмда кўрсатилгани каби “At Risk” кўрсаткичи пайдо бўлади.



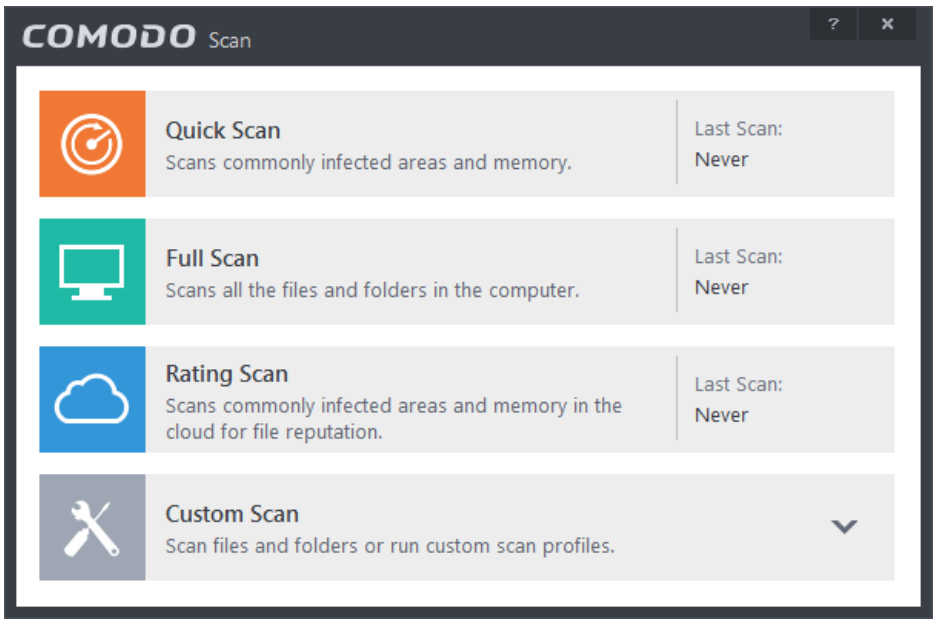
2.5 – расм. Дастурнинг асосий ойнаси

Дастурни янгилаш учун Update банди танланади ва базани юклаб олгунга қадар кутиш тавсия этилади.



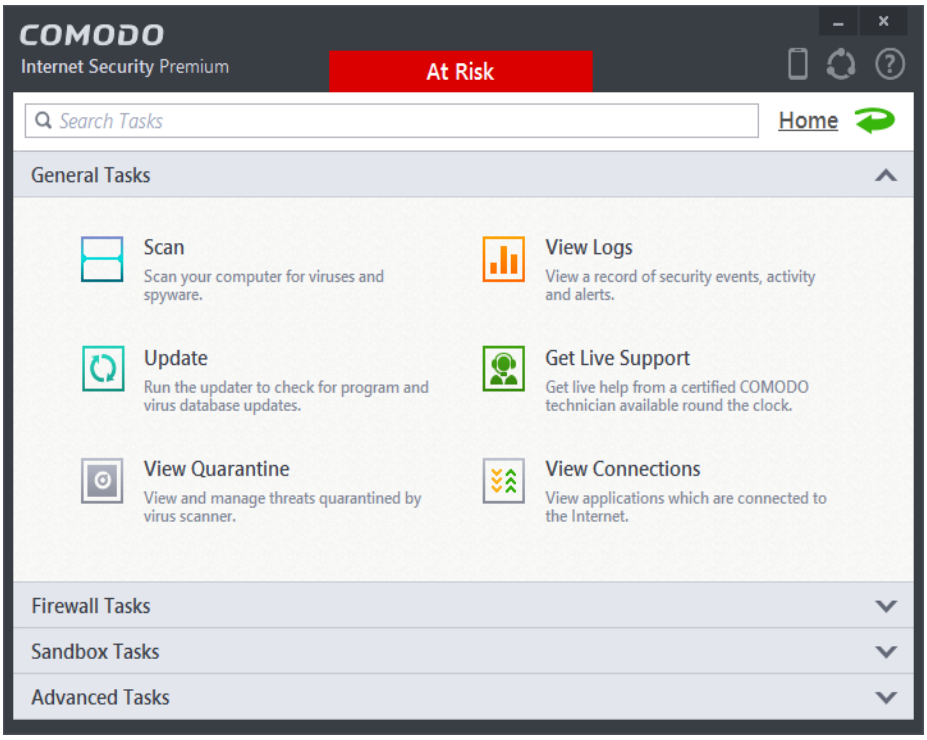
2.6 – расм. Дастурни базасини янгилаш

Тизимни текшириш учун Scan бандига ўтилади ва керакли текшириш тури танланади.



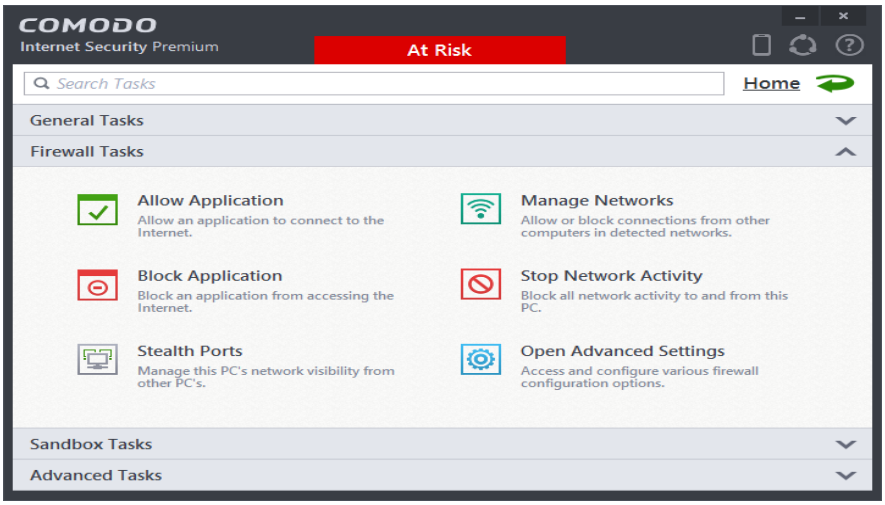
2.7 – расм. Текшириш турини танлаш

Дастурнинг асосий созланишларини амалга ошириш учун, дастурнинг асосий онасида “Tasks” банди танланади. Бу ойнада бир қанча бандлар мавжуд бўлиб, улар умумий созланишлар - “General tasks”, Тармоқлараро экран созланмалари – “Firewall Tasks”, сандбох созланмалари – “Sandbox Tasks”, кенгайтирилган созланмалар – “Advanced Tasks”. Ҳар бир бандлар ўз номига хос вазифаларни бажариб, ушбу амалий ишида тармоқлараро экранни созлаш билан яқиндан танишиб чиқилади.



2.8 – расм. Дастурнинг асосий созланишлар ойнаси

Тармоқлараро экранни бошқаришнинг ойнаси қуйидаги бандлардан иборат:



2.9 – расм. Тармоқларло экран вазифалари

– Интернет тармоғига рухсат берилган иловалар (Allow application);

– Интернет тармоғи орқали бошқариш чекланган иловалар (Block Application);

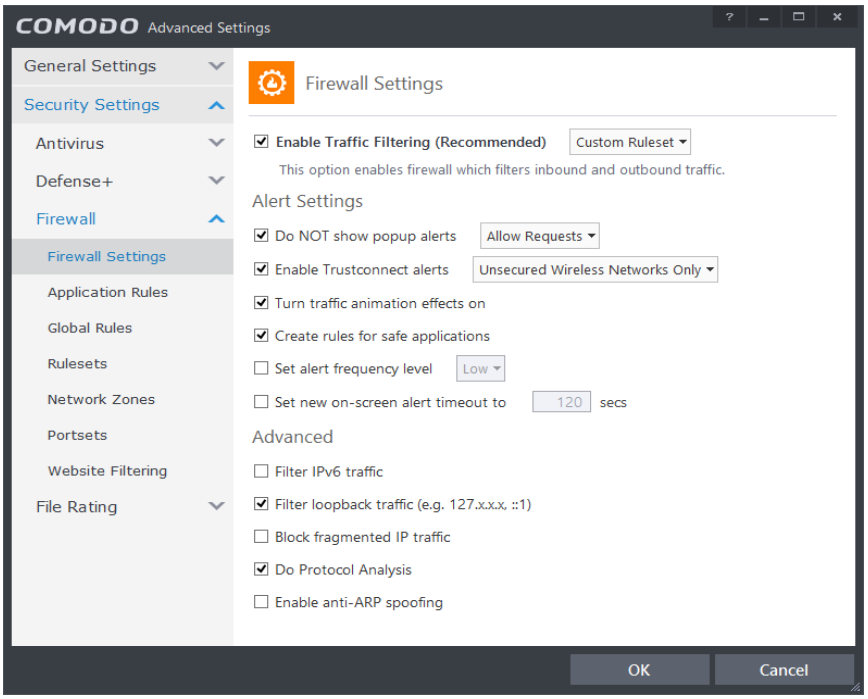
– тармоқни бошқариш (Manage Network);

– тармоқни қулфлаб қўйиш (Stop Network Activity);

– компьютерни тармоқда бошқа компьютерларга турли кўринишда кўрсатиш (Steals Ports);

– кенгайтирилган созланишлар (Open Advanced Settings).

Ушбу саҳифада энг муҳим саналган бандлардан бири бу – кенгайтирилган бандлардир.



2.10 – расм. Тармоқлараро экран ойнаси

Ушбу ойнада тармоқлараро экранни созлашнинг кенг имкониятлари келтирилган бўлиб, бу банд орқали янги қоидаларни яратиш, қоидалар гуруҳини яратиш, иловалар учун қоидалар яратиш, веб сайтларни филтерлаш, файларни назоратлаш каби бир қатор ишларни амалга ошириш мумкин.

Топшириқ

1. Юқорида келтирилган маълумотлар асосида тармоқлараро экранни ўрнатинг ва маълумотлар базасини янгиланг.

2. Антивирус созланмаларини ўрнатинг ва анитивирус учун базани янгиланг.

3. Турли иловаларни блоклаш орқали ишламаётганига ишонч ҳосил

қилинг.

4. Кенгайтирилган созланиш ойнасидан фойдаланилган ҳолда, турли қоидалар яратинг ва уларни ишлаганига ишонч ҳосил қилинг.

5. Тармоқлараро экран ишлаш вақтидаги ҳодисаларни қайд этганини Лог файлдан фойдаланиб аниқланг.

6. Барча натижаларни ҳисоботда акс эттиринг.

Назорат саволлари

1. Тармоқлараро экранни вазифаси.
2. Шахсий тармоқлараро экран вазифаси.
3. Тармоқлараро экран турлари.
4. Тармоқлараро экранда янги қоидалар яратиш.

Фойдаланилаган адабиётлар

1. Stamp Mark. Information security: principles and practice. USA, 2011.

2. Peter Stavroulakis, Mark Stamp. Handbook of Information and Communication Security. 2010.

3. Ганиев С.К., Каримов М.М., Тошев К.А. Ахборот хавфсизлиги. 2008.

3 – амалий машғулот. Тармоқларда ахборот хавфсизлиги (2 соат)

Ишнинг мақсади: SSL ва IPSec тармоқ протоколларининг таҳлили ва улардан фойдаланиш.

Симсиз тармоқ протоколларида ахборот хавфсизлигини таъминлаш.

Масаланинг қўйилиши: SSL протоколларида хавфсизлик таҳлили амалга оширилсин.

Локал симсиз тармоқларда (WI-FI роутер) хавфсизлик созланмаларини амалга оширилсин.

1-қисм

Ишни бажариш учун намуна

SSL тармоқ протоколи. Transport Layer Security (TLS) дастлаб яратилган Secure Sockets Layer (SSL) протоколининг давомчиси саналиб, компьютер тармоғида алоқа хавфсизлигини таъминлаш учун яратилган ва бир нечта криптографик протоколлар ва алгоритмлардан ташкил топган. Ушбу протоколда X.509 сертификатидан фойдаланилган бўлиб, томонларни

аутентификациялашда ассиметрик шифрлаш алгоритмларидан фойдаланилади.

X.509 сертификати. Криптографияда X.509 стандарти очиқ калитли инфратузилмалар (public key infrastructure (PKI)) ва имтиёзга асосланган бошқариш инфратузилмалари (Privilege Management Infrastructure (PMI)) учун мўлжалланган.

Ушбу X.509 v3 сертификатининг тузулиши қуйидагича:

- **Certificate;**
- **Version** (версия);
- **Serial Number** (сериал рақами);
- **Algorithm ID** (алгоритм ID си);
- **Issuer** (сертификат берувчи ташкилот, эмитент);
- **Validity** (амал қилиш муддати);
- **Not Before;**
- **Not After;**
- **Subject** (сертификат олувчи ташкилот, истемолчи);
- **Subject Public Key Info** (истемолчи очиқ калит маълумоти);
- **Public Key Algorithm** (очиқ калит алгоритми);
- **Subject Public Key** (очиқ калит);
- **Issuer Unique Identifier (optional)** (эмитентнинг такрорланмас идентификатори);
- **Subject Unique Identifier (optional)** (истемолчининг такрорланмас идентификатори);
- **Extensions (optional)** (кенгайтирилган имкониятлари);
- **Certificate Signature Algorithm** (сертификатда фойдаланилган ЭРИ алгоритми);
- **Certificate Signature** (сертификат қўйилган имзо).

TLS/SSL протоколида фойдаланилган рақамли сертификатларни яратувчи, учинчи ишончли томон сифатида қатнашган ташкилотларнинг 2015 йил бошидаги кўрсаткичи қуйида кўрсатилган (3.1-жадвал):

3.1-жадвал

Рақамли сертификатларни яратувчи ташкилотлар

Ўрин	Ташкилот	Фойдаланилиши	Бозордаги улуши
1.	Comodo	6.6%	33.6%
2.	Symantec Group	6.5%	33.2%
3.	Go Daddy Group	2.6%	13.2%
4.	GlobalSign	2.2%	11.3%
5.	DigiCert	0.6%	2.9%

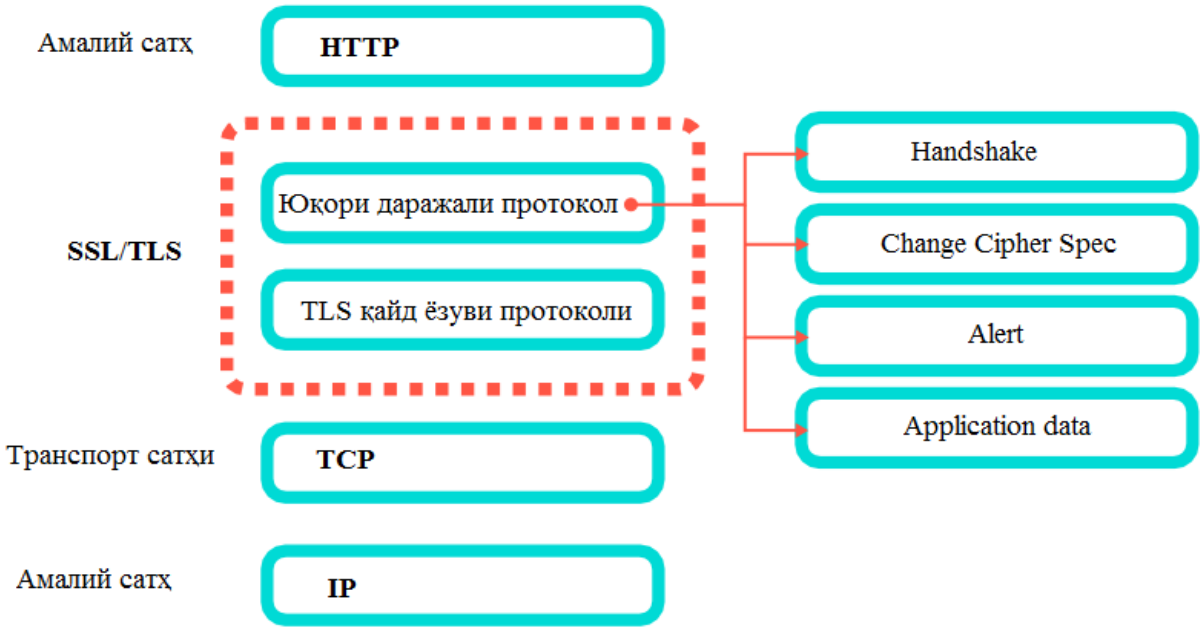
Ҳозирда юқорида номлари келтирилган SSL/TLS протоколверсиялари амалда фойдаланилмоқда ва қуйидаги жадвалда уларнинг web саҳифаларда фойдаланиш кўрсаткичлари ва уларнинг хавфсизлик хусусияти келтирилган (3.2-жадвал).

3.2-жадвал

SSL/TLS протоколларнинг хавфсизлиги таҳлили

Протокол версияси	Web саҳифаларда қўллаб қувватланиши	Хавфсизлик кўрсаткичи
SSL 2.0	14.4% (−0.5%)	Хавфсиз эмас
SSL 3.0	47.3% (−3.1%)	Хавфсиз эмас
TLS 1.0	99.7% (±0.0%)	Алгоритм турига боғлиқ
TLS 1.1	51.5% (+1.6%)	Алгоритм турига боғлиқ
TLS 1.2	54.5% (+1.8%)	Алгоритм турига боғлиқ

Қуйидаги, 3.1-расмда SSL/TLS тармоқ протоколининг тармоқ сатҳларида жойлашуви келтирилган.



3.1-расм. SSL/TLS протоколи

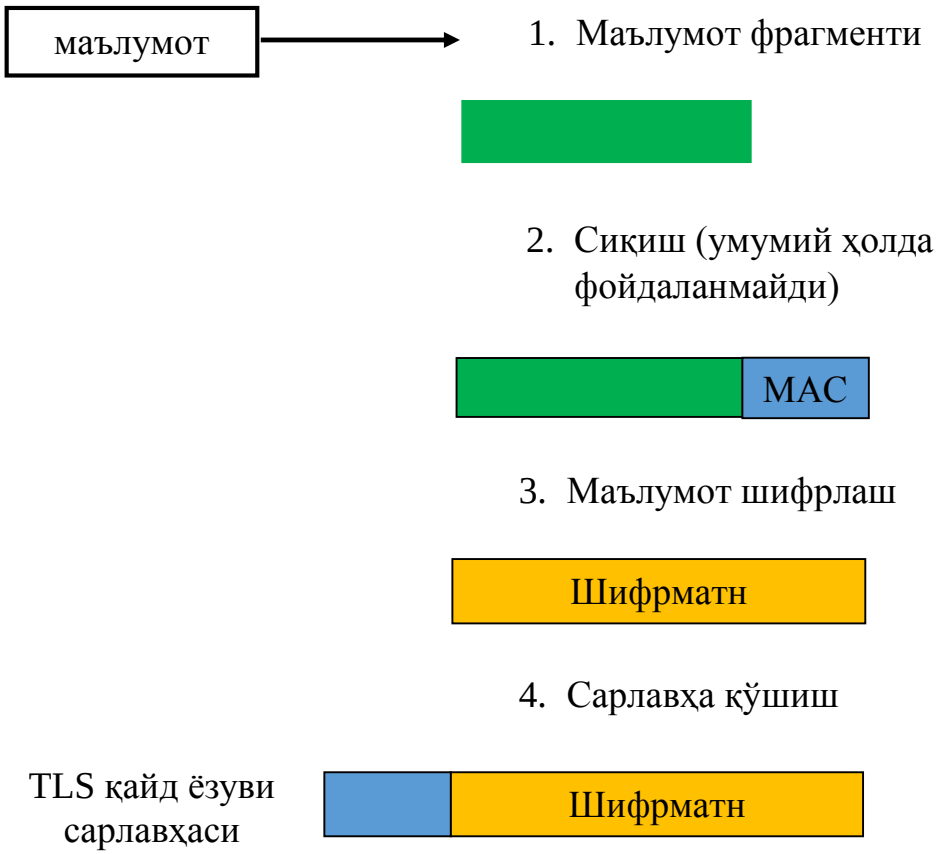
SSL/TLS сатҳининг қуйи ташкил этувчи протоколи (TLS қайд ёзуви протоколи), дастлабки маълумотни фрагментларга ажратиш, созланишга кўра фрагмент маълумотни сиқиш, сиқилган маълумотга унинг MAC қийматини қўшиш, ҳосил бўлган маълумот жуфтини шифрлаш алгоритми ёрдамида шифрлаш ва унга TLS қайд ёзуви сарлавҳасини қўшиш амалларидан ҳосил бўлади (4.2-расм).

Юқори даражали протокол. Ушбу протокол TLS қайд ёзуви протоколи устида жойлаштирилган бўлиб, у тўртта протоколдан иборат. Ҳар бир

протокол ўзининг махсус вазифасига эга бўлиб, улар алоҳида ёки биргаликда ҳам фойдаланилиши мумкин.

*Handshake протоколи.*Ушбу протокол ҳар икки томонда бир-бирини аутентификациялаш, фойдаланиладиган криптографик алгоритмларни келишиш ва бошқа боғланиш параметларини алмашиш имконини беради. Ушбу протокол клиент ва сервер орасида алмашинувчи тўртта хабарлар мажмуасидан иборат. Ҳар бир хабарлар мажмуаси алоҳида пакет бўлиб юборилади.

*ChangeCipherSpec Protocol:*ушбу протокол асосида алоқа канали ҳимояланади.



3.2-расм. TLS/SSL қайд ёзуви протоколи

*Alert Protocol:*ушбу хабар бериш протоколи, барча протокол натижаларини эълон қилишда фойдаланилади.

*Application Data Protocol:*ушбу протокол илова сатҳидан маълумотни олиб, уни махфий канал орқали юборишни таъминлайди.

TLS қайд ёзуви формати. Ушбу формат учта майдондан иборат бўлиб, унинг асосида юқори даражали протокол қурилади (3.6-жадвал).

– Byte 0:TLS қайд ёзуви тури.

– Bytes 1-2:TLS протокол версияси (major/minor).

– Bytes 3-4: қайд ёзувидаги маълумот узунлиги (ўзидан ташқари). Максимал қиймати 16384 бит ёки 16 Кбит.

3.3-жадвал

TLS қайд ёзуви формати

TLS қайд ёзуви тури	Версияси		Маълумот узунлиги		юқори даражали протокол
	major	minor	(bits 15..8)	(bits 7..0)	

TLS қайд ёзуви тури қуйидаги 3.4-жадвалда кенлтирилган

3.4-жадвал

Hex	**Dec**	**Тури**
0x14	20	ChangeCipherSpec
0x15	21	Alert
0x16	22	Handshake
0x17	23	Application
0x18	24	Heartbeat

Протокол версияси эса 3.5-жадвалда келтирилиб ўтилган.

3.5-жадвал

Hex	**Dec**	**Протокол версияси**
0x0300	3,0	SSL 3.0
0x0301	3,1	TLS 1.0
0x0302	3,2	TLS 1.1
0x0303	3,3	TLS 1.2

*Handshake протокол формати.*Ушбу протокол TLSпротоколида асосий протоколларда бири саналиб, бу протокол орқали хавфсизлик параметрлари узатилади. Ушбу протокол орқали ўнбир турдаги хабар узатилаши мумкин (3.6-жадвал).

3.6-жадвал

Handshake протокол формати

Byte +0	Byte +1	Byte +2	Byte +3
22			
Версия		Узунлик	
Минор	Мажор	(bits 15..8)	(bits 7..0)
Хабар тури	Handshake маълумоти узунлиги		
	(bits 23..16)	(bits 15..8)	(bits 7..0)

Handshake маълумоти

*Handshake маълумоти узунлиги.*Ушбу майдон узунлиги 3 байт бўлиб, фақат Handshake маълумоти узунлигини билдиради, сарлавҳани ўз ичига олмаган ҳолда. Битта TLS ёзишмасида бир нечта Handshake маълумоти бўлиши мумкин. Handshake протоколида хабар тури қуйидагича бўлиши мумкин (3.7-жадвал).

3.7-жадвал

Handshake протоколида хабар тури

Хабар тури		
Dec	**Hex**	**Тасниф**
0	0x00	HelloRequest
1	0x01	ClientHello
2	0x02	ServerHello
4	0x04	NewSessionTicke
11	0x0b	Certificate
12	0x0c	ServerKeyExchange
13	0x0d	CertificateRequest
14	0x0e	ServerHelloDone
15	0x0f	CertificateVerify
16	0x10	ClientKeyExchange
20	0x14	Finished

*ChangeCipherSpec протокол формати.*Ушбу протокол битта хабардан иборат бўлиб, пакетнинг шифрланганлигини билдиради. TLS протоколи бутун TLS қайд ёзуви маълумотини инкапсуциялайди.

*Alert протоколи.*Handshaking ва application туридаги протокол ўз ишини нормал ҳолатда тугатмаган ҳолда Alert протоколи орқали хабар берилади. Шунга қарамасдан, ушбу хабар ҳар бир турлаги протокол билан биргаликда юборилади. Агар ушбу хабар маълумоти “fatal error” бўлса, у ҳолда сессия зудлик билан ёпилади. Агар хабар маълумоти “warning” бўлса, у ҳолда масофадаги фойдаланувчи талабига кўра сессияни тугатиш ёки тугатмаслик танланади.

Byte +0	Byte +1	Byte +2	Byte +3
21			
Версияси		Узунлиги	
Мажор	Минор	0	2
Даража	Тасниф		

3.3-расм. Alert протоколи формати

*Даража.*Ушбу майдон Alert ни даражасини кўрсатади. Юқорида айтиб ўтилганидек, икки турдаги Alert мавжуд (3.8-жадвал).

3.8-жадвал

Коди	**Даража тури**	**Боғланиш ҳолати**
1	**warning**	Боғланиш ёки хавфсизлик ўзгарувчан бўлиши мумкин.
2	**fatal**	Боғланиш ёки хавфсизлик хавфли бўлиши мумкин, тиклиб бўлмас хатолик юз берган.

Агар жараён нормал ҳолатда ўз ишини тугатган тақдирда ҳам, бирор бир даража тури қайтарилади. Жараённинг қандай тугаганлиги эса тасниф асосида аниқланади. Қуйида тасниф жадвали келтирилган (3.9-жадвал).

3.9-жадвал

Жараён таснифи

Коди	**Тасниф**	**Даража**	**Коди**	**Тасниф**	**Даража**
0	Close notify	warning/fatal	49	Access denied	fatal
10	Unexpected message	fatal	50	Decode error	fatal
20	Bad record MAC	fatal	51	Decrypt error	warning/fatal
21	Decryption failed	fatal	60	Export restriction	fatal
22	Record overflow	fatal	70	Protocol version	Fatal
30	Decompression failure	fatal	71	Insufficient security	Fatal
40	Handshake failure	fatal	80	Internal error	Fatal
41	No certificate	warning/fatal	90	User canceled	fatal
42	Bad certificate	warning/fatal	100	No renegotiation	warning
43	Unsupported certificate	warning/fatal	110	Unsupported extension	warning
44	Certificate revoked	warning/fatal	111	Certificate unobtainable	warning
45	Certificate expired	warning/fatal	112	Unrecognized name	warning/fatal
46	Certificate unknown	warning/fatal	113	Bad certificate status response	Fatal
47	Illegal parameter	fatal	114	Bad certificate hash value	Fatal
48	Unknown CA (Certificate authority)	fatal	115	Unknown PSK identity (used in TLS-PSK and TLS-SRP)	Fatal

*ApplicationData протоколи.*Ушбу протокол маълумотни шифрлаб жўнатувчи протокол саналиб, маълумот ва унинг MAC қиймати биргаликда шифрланиб юборилади (3.4-расм).

Byte +0	Byte +1	Byte +2	Byte +3
23			
Версияси		Узунлиги	
Мажор	Минор	16 кб гача	
Маълумот			MAC қиймати

3.4-расм. ApplicationData протоколи

Назорат саволлари

1. X.509 сертификати.
2. SSL протоколи тарихи.
3. SSL протоколида хавфсизлик усуллари.
4. SSL протоколида ўртага турган одам таҳдиди.

2-қисм

Ишни бажариш учун намуна

Симсиз тармоқлар одамларга симли уланишсиз ўзаро боғланишларига имкон беради. Бу силжиш эркинлигини ва уй, шахар қисмларидаги ёки дунёнинг олис бурчакларидаги иловалардан фойдаланиш имконини таъминлайди. Симсиз тармоқлар одамларга ўзларига қулай ва хохлаган жойларида электрон почтани олишларига ёки Web-сахифаларни кўздан кечиришларига имкон беради.

Симсиз тармоқларнинг турли хиллари мавжуд, аммо уларнинг энг мухим хусусияти боғланишнинг компьютер қурилмалари орасида амалга оширилишидир. Компьютер қурилмаларига шахсий рақамли ёрдамчилар (Personal digital assistance, PDA), ноутбуклар, шахсий компьютерлар, серверлар ва принтерлар тааллуқли. Одатда уяли телефонларни компьютер қурилмалари қаторига киритишмайди, аммо энг янги телефонлар ва хатто наушниклар маълум хисоблаш имкониятларига ва тармоқ адаптерларига эга. Яқин орада электрон қурилмаларнинг аксарияти симсиз тармоқларга уланиш имкониятини таъминлайди.

Боғланиш таъминланадиган физик худуд ўлчамларига боғлиқ холда симсиз тармоқларнинг қуйидаги категориялари фарқланади:

– симсиз шахсий тармоқ (Wireless personal-area network, PAN);
– симсиз локал тармоқ (Wireless local-area network, LAN);
– симсиз регионал тармоқ (Wireless metropolitan-area network, MAN):

– симсиз глобал тармоқ (Wireless Wide-area network, WAN).

3.9-жадвал

Симсиз тармоқ усуллари

Тармоқ тури	**Таъсир доираси**	**Амалда фойдала нилиши**	**Мавжуд стандартлар**	**Қўлланиш соҳаси**
Шахсий симсиз тармоқлар	Фойдаланувчидан бевосита яқинликда	Ўртача	Bluetooth,IEEE 802.15,IRDA	Ташқи қурилмалар кабеллари нинг ўрнида
Локал симсиз тармоқлар	Бинолар ёки офислар орасида	Юқори	IEEE 802.11, Wi-Fi ва HiperLAN	Симли тармоқларни мобил кенгайти риш
Регионал симсиз тармоқлар	Шаҳарлар орасида	Юқори	IEEE 802.16, ва WIMAX	Бинолар ва корхоналар ва Internet орасида белгиланган симсиз боғланиш
Глобал симсиз тармоқлар	Бутун дунё бўйича	Паст	CDPD, 2G, 2.5G, 3G, 4G	Бутун дунё бўйича интернетдан фойдаланишда

WI-FI технологиясида фойдаланилган криптографик протоколлар

Симсиз локал тармоқларда фойдланилган WI-FIтехнологиясида қуйидаги криптографик протоколлардан фойдаланилган:

– Wired Equivalent Privacy (WEP);

– Wi-Fi Protected Access (WPA) ва унинг иккинчи варианти.

Wired Equivalent Privacy (WEP) хавфсизлик алгоритми IEEE 802.11 симсиз тармоқлари учун фойдаланилиб, IEEE 802.11 стандарти 1999 йил сентябр ойидақабуд қилинган бўлиб, симсиз тармоқларда (wireless LAN) маълумотни бутунлигини, аутентификация ва тўлиқлигини таъминлашда фойдаланилади.

Ушбу протоколдп 10 ёки 26 та ўн олтилик тизимдаги калитдан фойдаланилади, ва бу калит дастлаб роутерни созлашда фойдалинилган парол билан бир хил бўлади.

Ушбу протоколда қуйидаги хавфсизлик амалиётларидан фойдаланилган:

– Аутентификациялаш;

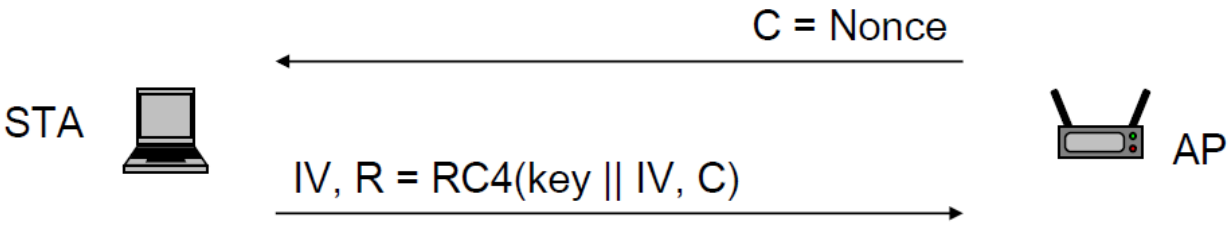
– Маълумотни бутунлигини таъминлаш;
– Маълумот махфийлагини таъминлаш.

*WEP да аутентификациялаш.*Ушбу протоколда икки турдаги аутентификациялашдан фойдаланилади.

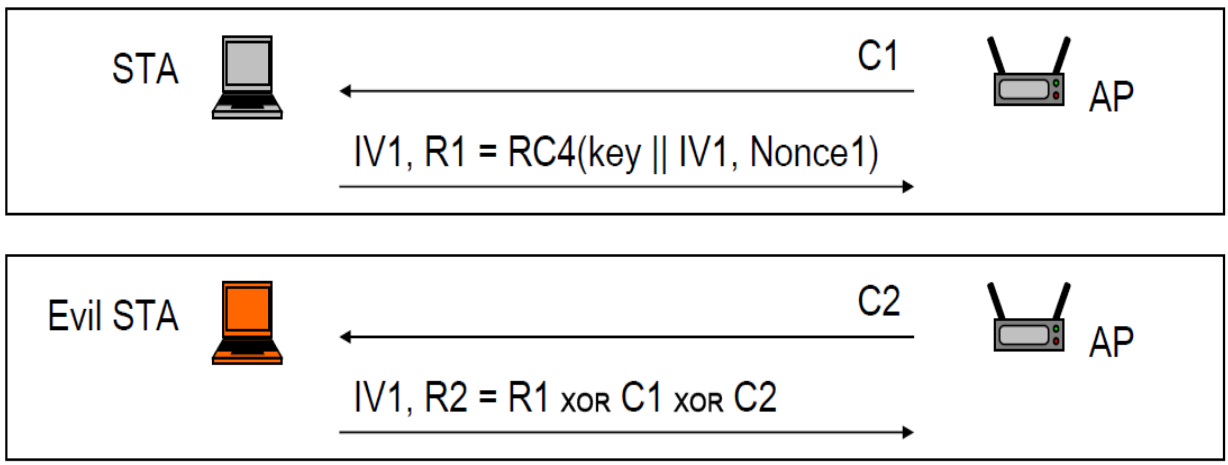
– Open System authentication;
– Shared Key authentication.

Биринчи усулда аутентификациялаш амалга оширилмай ихтиёрий фойдаланувчи серверга боғланиши мумкин. Маълумот WEP калити асосида шифрланади. Фойдаланувчи серверга боғланаши учун клиент тўғри калитга эга бўлиши керак.

Shared Key асосида аутентификациялаш усули 3.5 - расмда келтирилган бўлиб, 3.5 – расмда ушбу аутентификацияни синдириш усули келтирилган.[1]



5.1 – расм. Shared Key аутентификациялаш усули



3.5 – расм. Shared Key аутентификация усулини синдириш

R2=R1 XOR C1 XOR C2 = (keystream(key || IV1) XOR C1) XOR C1 XOR C2 = keystream(key || IV1) XOR (C1 XOR C1) XOR C2 = keystream(key || IV1) XOR C2 = қониқарли жавоб.

*Маълумот махфийлагини таъминлаш***.**WEP протоколи икки хил узунликдаги калитлардан фойдаланганлиги сабабли, улар мос ҳолда WEP-40

[1] Min-kyu Choi, Rosslin John Robles, Chang-hwa Hong, Tai-hoon Kim. Wireless Network Security:Vulnerabilities, Threats and Countermeasures.

WEP-104 деб аталади. WEP-40вариантида 40 битли (10 та ўн олтилик белги) калитдан фойдаланиб, 24 битли бошланғич вектордан (IV) фойдаланилади. WEP-104вариантида 104 битли (26 та ўн олтилик белги) калитдан фойдаланиб, 24 битли бошланғич вектордан фойдаланилади. Шифрлаш RC4 алгоритми асосида амалга оширилади (3.6-расм).

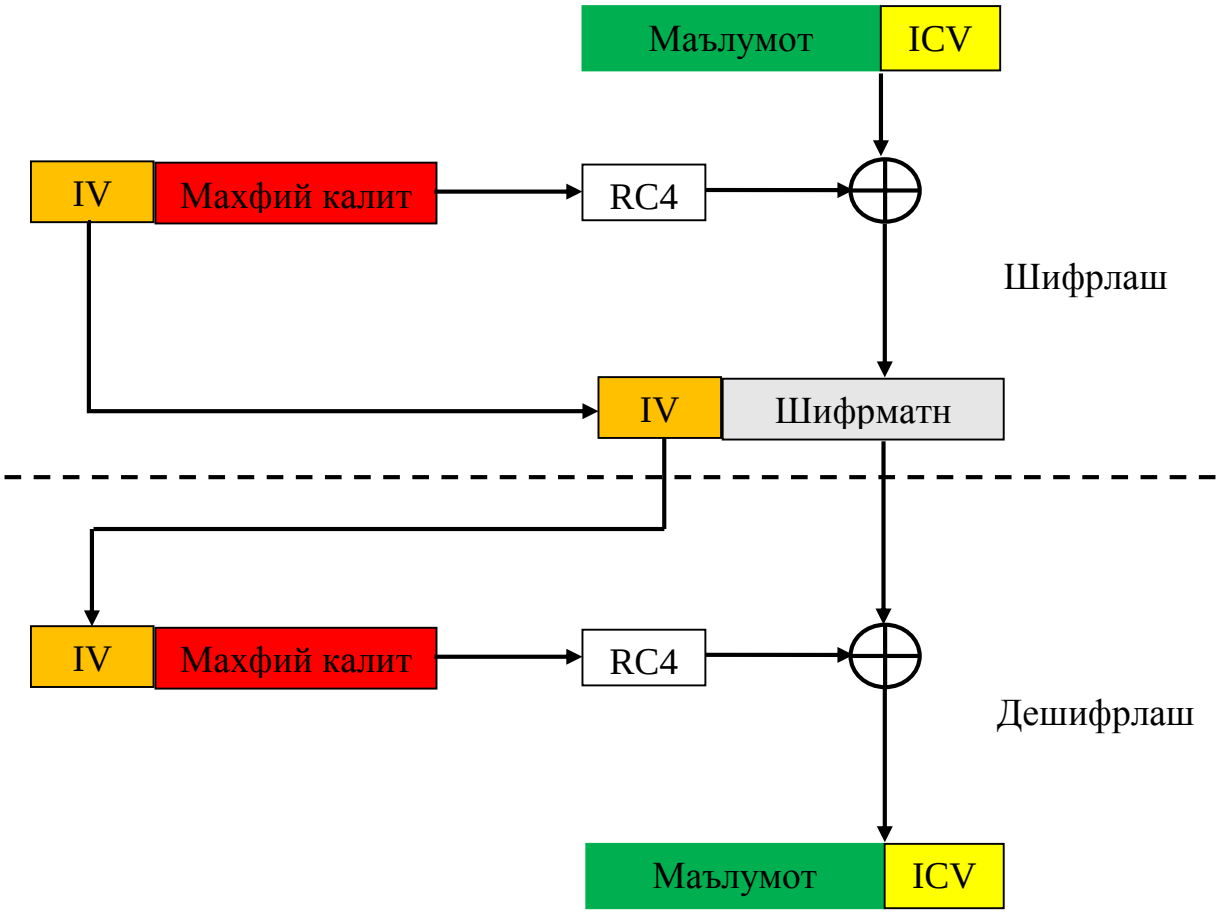
Иккинчи усулда WEP протоколида аутентификациялаш учун оддий савол-жавоб тизимидан фойдаланилган. Жараён кетма-кетлиги қуйидагича:

1. Клиент серверга (бошқарув нуқтасига) аутентификациялаш сўровини юборади.
2. Сервер фойдаланувчига тасодифий сонни юборади(r, 128 битдан катта бўлган) .
3. Фойдаланувчи ушбу сонни умумий калит (бошқарув нуқтаси пароли) билан шифрлаб юборади ($e_K(r)$).
4. Шифрматнни очиш натижасига қараб, аутентификациялашдан ўтилади ёки йўқ.

*Маълумотни бутунлигини таъминлаш.*WEP протоколида маълумот бутунлигини таъминлашда CRC-32 функциясидан фойдаланилади.

WEP протокол заифликлари. Ушбу протокол амалда фойдалниш даражаси пасайишига қуйидаги заифликлари орқали келиб чиққан ҳужумлар сабабчи бўлган.[1]

[1] Min-kyu Choi, Rosslin John Robles, Chang-hwa Hong, Tai-hoon Kim. Wireless Network Security:Vulnerabilities, Threats and Countermeasures.



3.56-расм. WEP протоколида шифрлаш

Бу ерда: IV – бошланғич вектор, ICV – маълумотнинг CRC қиймати.

1. Сервер (бошқарув нуқтасига) фойдаланувчини аутентификацияламайди.
2. Шифрлашда ва аутентификациялашда битта калитдан фойдаланилади.
3. Аутентификациялаш давомида сессия калитидан фойдаланилмайди.
4. Протокол хабарни такрорлаш ҳужумидан ҳимояланмаган.
5. Фойдаланилган IVқайта фойдаланилади ва қиймати жуду ҳам кичик:
6. 24 бит узунлик, 16.777.216 мумкин бўлган калитлар.
7. Қарийиб 17 миллион хабардан сўнг IVтакрорланади.
8. Аган тизим 11 Mbps тезликдан фойдаланса, секундига 700 та пакет юборади ва бир IV қиймати қарийиб 7 соат учун етарли бўлади.
9. Одатда барча курилмаларда IVнолдан бошланади.
10. Баъзи заиф калитлардан фойдаланиш орқали RC4 тасодифий саналмаган калитларни ишлаб чиқаради.
11. Юқоридаги сабабга кўра, амалда RC4 орқали ҳосил қилинган калитнинг дастлабки 256 байти олинмайди. Аммо WEP бундай эмас.

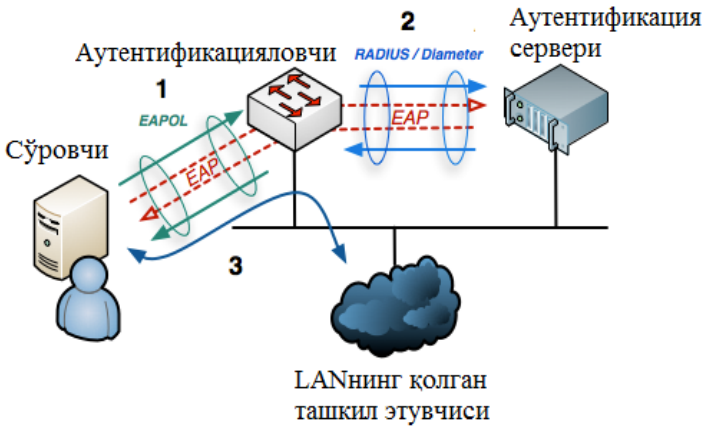
Юқорида келтирилган сабабларга кўра, амалда WEP протоколидан фойдаланиш тавсия этилмайди.

WPA протоколи. 2003 йилда Wi-Fi AllianceWEP протоколи Wi-Fi Protected Access (WPA) билан алмаштирлганин элъон қилди. 2004 йилда WPA ва WPA2 протоколини ўз ичига олган 802.11i стандарти ишлаб чиқилди. Ушбу ишлаб чиқилган протоколлар WEP протоколига қараганда хавфсиздир. Қурилмалар ушбу протоколлардан фойдаланиш учун уларни аппарат томондан янгилаш шарт.

WPA протоколи WEP протоколида мавжуд заифликларни бартараф этиш учун ишлаб чиқилган бўлиб, унда Temporal Key Integrity Protocol (TKIP) протоколидан фойдаланилади. WEP протоколида 40 битли ёки 104 битли калитлардан фойдаланилган бўлса, WPA протоколида ҳар бир пакет учун алоҳида ҳосил қилинган калитлардан фойдаланилади. WEP протоколи заиф деб топилгандан сўнг, вақтинчалик қурилмаларни янгилашга қадар фойдаланиш учун бардошли протокол керак эди. TKIPпротоколи WEPпротоколи асосида қурилган бўлиб, WEP протоколи қурилмалари учун мосдир.

Маълумотни бутунлигини таъминлаш алгоритмлари сифатида фойдаланилган CRC тизимлари ўрнига эса “Michael” деб номланувчи маълумотни бутунлигини текуширувчи алгоритмдан фойдаланилган. MAC тизимлари юқоридаги икки тизимларга қараганда бардошли саналсада, қурилмалардан юқори имкониятларни талаб этади. “Michael” тизими MAC қараганда тезкор ва CRC мавжуд камчиликларни ўзида бартараф этган.

Аутентификациялаш. WPAпротоколида 802.1X аутентификациялаш моделидан фойдаланилади.



3.7-расм. 802.1X аутентификациялаш модели

*Маълумот махфийлиги.*TKIP протоколида шифрлаш алгоритми сифатида RC4 оқимли шифрлаш алгоритмидан фойдаланилган. TKIP протоколида фойдаланилган калитлар мажмуаси қуйидагилар.

WPA проктоколида фойдаланилган калитлар

Фойдаланувчи аутентификацияланади.
Аутентификация сервери “Masterkey” ни ҳосил қилади.
“Master key” билан “Key Encryption Keys”лар шифрланади.
“Key Encryption Keys” билан “Temporal key”шифрланади.
“Temporal key” фойдаланувчи маълумотини шифрлашда ишлатилади.

“Temporal key” калитлар тўплами икки калитдан, улар 128-битли шифрлаш калити ва 64-битли Michael функцияси калитидан иборат.

Маълумотни шифрлашда RC4 оқимли шифрлаш алгоритмидан фойдаланилган бўлиб, WEP протоколидан фарқли равишда ҳар бир пакет учун алоҳида такрорланмас калитлардан фойдаланади.

WPA2 протоколи IEEE 802.11i-2004 ёки 802.11i стандартида асосида ишлаб чиқилган ва WEP, WPA (TKIP) протоколидан тамоман фарқ қилади. Ушбу протокол ишлаши учун янгидан ишлаб чиқилган қурилма асосида ишлайди. Ушбу протоколнинг тўлиқ номи CCMP (Counter Mode with Cipher Block Chaining Message Authentication Code Protocol) деб номалиниб, унда блокли шифрлаш алгоритми саналган AES-128 шифрлаш алгоритмидан фойдаланилади.

Ушбу протоколнинг TKIP протоколидан асосий фарқи, 48-битли PN (Packet Number) майдони фойдаланилган бўлиб, унинг асосий мақсади ҳар бир пакет учун алоҳида ҳисобланиб, пакетни қайта юбориш ҳужумига қарши фойдаланилади.

WI-FI симсиз алоқа тармоқлари усуллари таҳлили

Хусусият	**Статик WEP**	**Динамик WEP**	**WPA**	**WPA 2**
Идентификациялаш	Фойдаланувчи, компьютер	Фойдаланувчи, компьютер	Фойдаланувчи, компьютер	Фойдаланувчи, компьютер
Аутентификациялаш	Умумий калит	EAP	EAP ёки умумий калит	EAP ёки умумий калит
Бутунлик	CRC-32	CRC-32	64-битли MIC	CBC режими асосида MIC
Махфийлик	Статик калит	Сессия калити	TKIP асосида калит	CCMP (AES)
Калитларни тақсимлаш	Бир томонлама	Pair-wise Master Key (PMK)	PMK	PMK
Бошланғич вектор	24-бит	24-бит	56-бит	48-бит (PN)
Алгоритм	RC4	RC4	RC4	AES
Калит узунлиги	64/128	64/128	128	128, 192, 256
Талаб этиладиган структура	Йўқ	RADIUS	RADIUS	RADIUS

Назорат саволлари

1. Симсиз тармоқ турлари.
2. WEP протоколи ва унда мавжуд заифликлар.
3. WI – FI стандартида хавфсизлик созланмаларини ўрнатиш.
4. WEP протоколида фойдаланилган криптографик алгоритмлар.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Stamp Mark. Information security: principles and practice. USA, 2011.
2. Ганиев С.К., Каримов М.М., Тошев К.А. Ахборот хавфсизлиги. 2008.
3. Min-kyu Choi, Rosslin John Robles, Chang-hwa Hong, Tai-hoon Kim. Wireless Network Security:Vulnerabilities, Threats and Countermeasures. School of Multimedia, Hannam University, Daejeon, Korea. International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering Vol. 3, No. 3, July, 2008.
4. http://en.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi_Protected_Access

4 – амалий машғулот. Дастурий маҳсулотлар хавфсизлиги. Дастурий маҳсулотларда мавжуд заифликлар. (2 соат)

Ишдан мақсад: Зараркунанда дастурий воситаларнинг таҳлилини амалга ошириш.

Масаланинг қўйилиши: Берилган зараркунанда дастурларни таҳлиллаш воситалари асосида таҳлил этинг.

Ишни бажариш учун намуна

Зараркунанда дастурий воситаларни таҳлил этганда одатда статик ва динамик таҳлиллаш усулларидан кенг фойдаланилади.

Ҳар бир таҳлиллаш ўз навбатида содда ва мураккаб таҳлиллашларга бўлинади.

Содда статик таҳлил воситалари. Амалда ЗД статистик таҳлил ўтказишда улар бир нечта антивирус воситалари ёрдамида текширилади ва улардан олинган натижалар таҳлил этилади. Ушбу вазифани бажаришда http://www.virustotal.com/ онлайн ЗД таҳлили воситаси кенг фойдаланилади. Ушбу онлайн таҳлиллаш воситаси нафақат ЗД бир нечта антивирус

воситалари ёрдамида тестлайди, балки уларнинг дастурий томондан тузулишини ва улар ҳақида қўшимча маълумотларни беради (4.1 -расм).[1]

4.1 -расм. **http://www.VirusTotal.com/**ойнаси

3Д лардан "қаторларни (strings)" аниқлаш. Ҳар бир дастурий восита яратилишида маълум кетма-кетмаликлан иборат бўлган матн шаклидаги маълумотлардан фойдаланилади. Масалан, "GDI32.DLL", "99.124.22.1", "Mail system DLL is invalid.!Send Mail failed to send message" ва ҳак. Албатта, яратилган дастурий воситалар якунида улар .exe, .dll файл шаклларида ассембланади. Бошқа сўз билан айтганда, бу кенгайтмадаги файллар ўн олтилик (hex)саноқ системасида ифодаланади (0x42, 0x41, 0x44→ BAD).Белгиларни 16 лик саноқ тизимига ўтказишда одатда ASCII (8-бит)ва Unicode (16-бит)кодлаш стандартларидан фойдаланилади. Ушбу стандартларда ҳар бир келган белгилар кетма-кетлиги охири 0x00 билан тугайди. Бунинг маноси эса сўзнинг тугуганлигини англатади.

Ҳозирда ассемрланган файллардан қаторларни топишда "strings" дастуридан (https://technet.microsoft.com/en-us/sysinternals/bb897439) кенг фойдаланилади. Қуйида ассемрланган файллардан топилган қаторлар келтирилган.

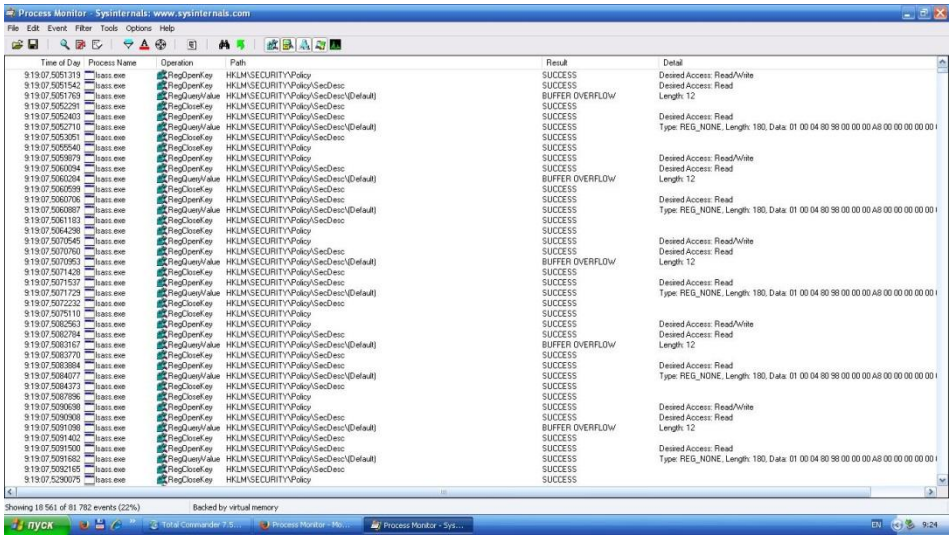
```
C:>strings bp6.ex_
VP3
VW3
t$@
D$4
99.124.22.1 ❹
e-@
GetLayout ❶
GDI32.DLL ❸
SetLayout ❷
M}C
Mail system DLL is invalid.!Send Mail failed to send message. ❺
```

[1] Michael Sikorski, Andrew Honig. Practical malware analysis. 10 – c.

4.2-расм. Strings дастурида таҳлиллаш

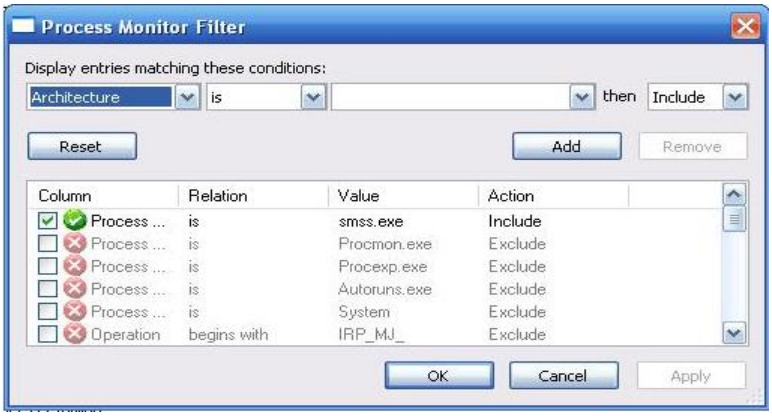
Содда динамик таҳлил воситалари. Process Monitor (PM) дастури Windows ОТ учун мўлжалланган, кенгайтирилган кузатиш воситаси бўлиб, мавжуд регисторларни, файл тизимларини, тармоқ, жараён ва ҳаракат оқимларини (thread activity)кузатиш имкониятини беради.[1]

Бу дастурий восита орқали ҳодисалар кетма-кетлигини, вақтини, жараёнлар номини, жараён амалга ошираётган амални, ҳодиса юз берган манзилни ва ҳодиса натижасини билиш мумкин.



4.3-расм. ProcMon дастури кўриниши

Ушбу дастурдан фойдаланган ҳолда барча жараёнларни кузатиш мураккаб, яъни ҳодисалар жуда ҳам кўп ва улар ичидан кераклисини аниқлаш мушкул. Керакли маълумотларни ажратиб олиш учун уларни филтерлаш амалга оширилади. Бу амални Process Monitor дастурида амалга ошириш учун *“Filter→Filter”* бандига ўтилади.

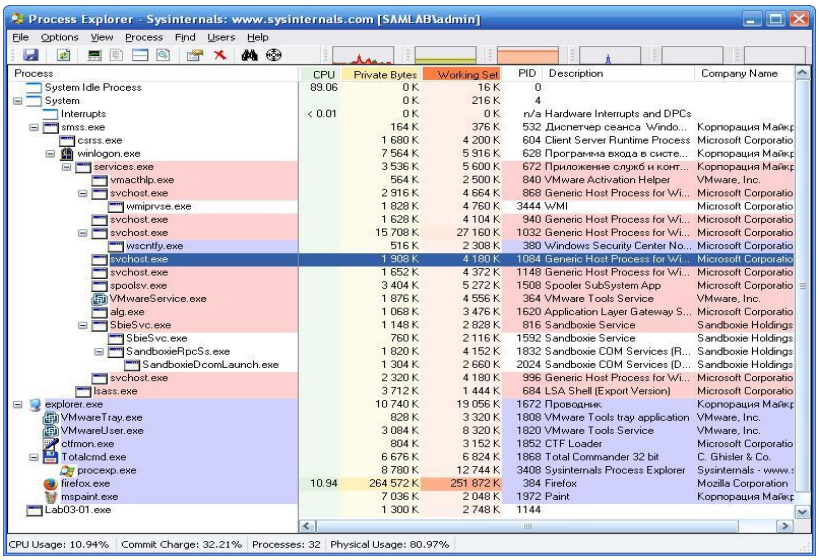


4.4-расм. Фильтр менюси

Process Explorer ёрдамида жараёнларни кузатиш. Ушбу дастурий восита Windows томонидан ишлаб чиқилган бўлиб, динамик таҳлиллашда

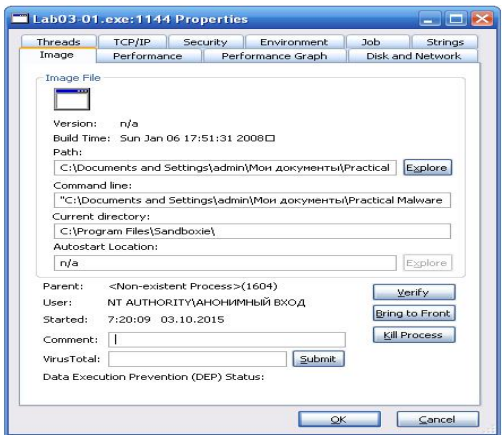
[1] Michael Sikorski, Andrew Honig. Practical malware analysis. 43 – c.

кенг қўлланилади. Бу дастурий восита орқали актив жараёнлар рўйхатини, жараёнлар орқали юкланган DLL файллар рўйхатини, жараёнларнинг хусусиятларини ва тизим ҳақида умумий маълумотларни олиш мумкин. Бундан ташқари жараёнларни тугатиш, юклаш каби амалларни бажариш мумкин. Дастур ойнасида жараёнлар шажара шаклида берилади. Ойнада 7 устун бўлиб, Process устида жараён номи, PID устида жараён идентификация номери, CPU устида фойдаланиш кўрсаткичи, Description, Company name, Working set, Private bytes устунларидан иборат. Одатий ҳолда дастур ойнасида хизматлар пушти рангда, жараёнлар кўк рангда, янги жараёнлар яшил рангда, тугатилган жараёнлар қизил рангда тасвирланади.Яшил ва қизил ранглар вақтинчалик саналади. ЗД таҳлиллашда бу дастур орқали янги жараённи ҳосил бўлиши ўзгараши орқали билиш мумкин.[1]



4.5-расм. Process Explorer дастурий воситаси кўриниши

Танланган жараённинг устида сичқонча тугмасини икки марта босиш орқали жараён ҳақида тўлиқ маълумотга эга бўлиш мумкин.

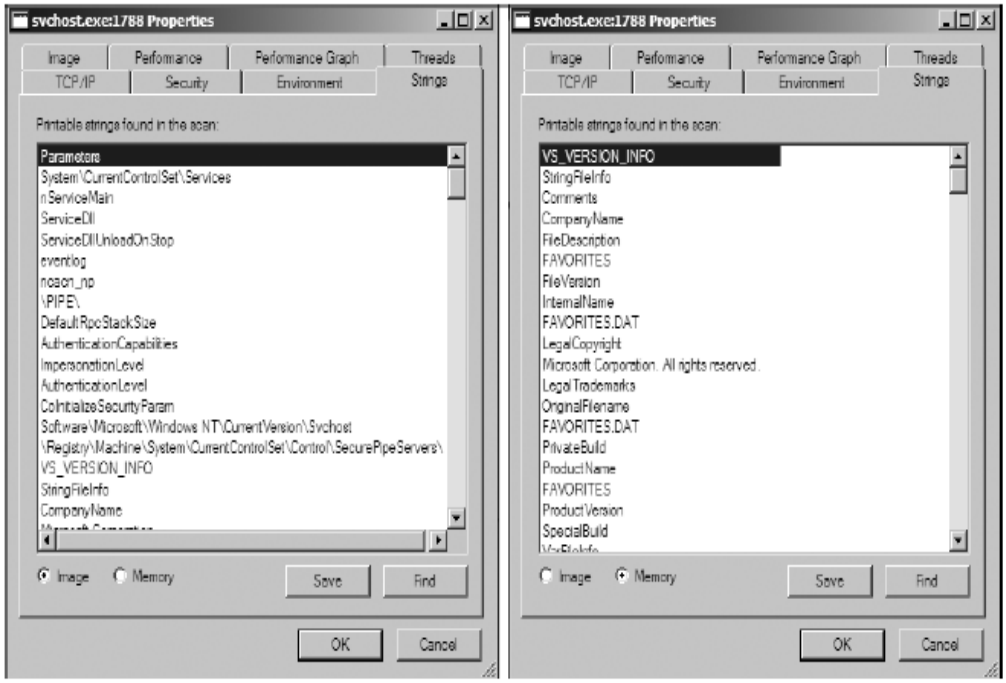


4.6-расм. Process Explorer дастурий воситаси хусусиятлар ойнаси

[1] Michael Sikorski, Andrew Honig. Practical malware analysis. 47 – c.

*Verify (текшириш) танлови.*Process Explorer дастурининг муҳим хусусиятларини бири бу – *текшириш* танлови бўлиб, бу орқали жараённи ҳақиқий ёки алмаштирилган эканлигини аниқлаш мумкин. Бунинг учун дастурнинг*Image* бандидан *Verify* тугмасини босиш талаб эталади. ЗД одатда ўзларини бошқа жараён кўринишида кўрсатишга ҳаракат қиладилар. Дастурнинг бу имконияти эса бу ўзгаришни аниқлаш имконини беради.

Қаторларни солиштириш. Process Explorer дастурининг яни бир муҳим хусусиятларидан бири бу – жараёнларни ўзгартирилишини аниқлашдир. Одатда кўплаб ЗД лар ўзини бошқа жараён орқасига яширади. Жараённинг дискдага шакли ва унинг хотирага юкланган шакли орасида фарқ юзага келади. ЗД дискдаги шаклини эмас, хотирадаги қийматини ўзгартиради, яъни, ўзини функцияларини жойлаштиради.

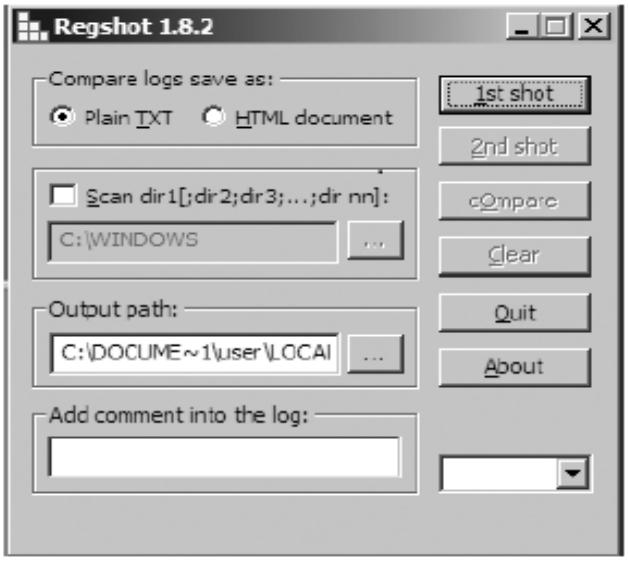


4.7-расм. Қаторларни солиштириш

Regshot дастури орқали регистор ҳолати ўзгаришини аниқлаш. Бу дастурий восита регисторнинг икки ҳолатини бир-бири билан солиштириш учун фойдаланилади.[1]

Дастурдан фойдаланиш учун дастлаб регисторларнинг жорий ҳолати олинади (*1st shot*тугмасини босиш орқали). Шундан сўнг ЗД юкланади ва ОТ маълум ўзгаришлар бўлиши кузатилади ва дастур бу ўзгаришларни ёзиб олиши учун *2nd shot*тугмаси босилади. Шундан сўнг олинган икки ҳолат *compare*тугмасини босиш орқали солиштирилади.

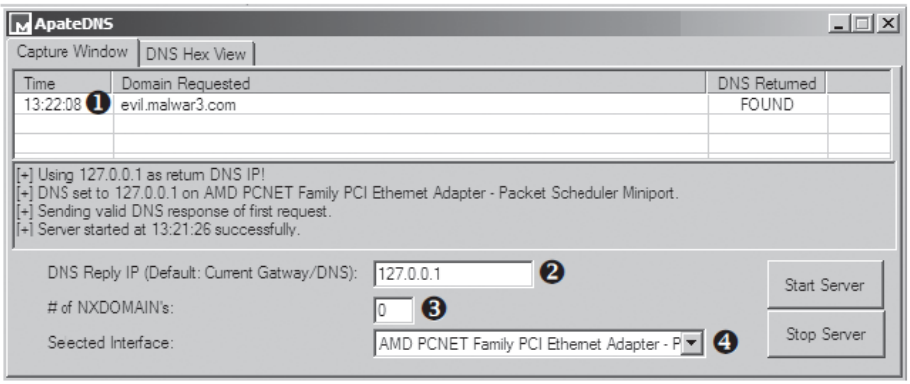
[1] Michael Sikorski, Andrew Honig. Practical malware analysis. 57 – с.



4.8-расм. Regshot дастури

Қалбаки тармоқ. Баъзи ЗД ларни тармоқда қайерда улунишини аниқлашда қалбаки тармоқлардан кенг фойдаланилади, яъни, ЗД ҳақиқий тармоқда уланиш ўрнига қалбаки яратилган тармоққа уланади. Бунинг натижасида ЗДнинг тармоқдаги фаолиятини кузатиш имконияти яратилади.

*ApateDNS дастури.*Ушбу дастурий восита орқали ЗД лар томонидан берилган DNSсўровларни кузатиш имкони мавжуд. [1]



4.9-расм. ApateDNS дастури кўриниши

Бу дастурий восита фойдаланувчи ШКнинг IP манзили ва 53 порти орқали кузатувни амалга ошириб, қабул қилинган DNS сўровга жавоб қайтаради ва қабул қилинган сўровни фойдаланувчига ўн олтилик саноқ тизимида ва ASCII стандартида намойиш этади.

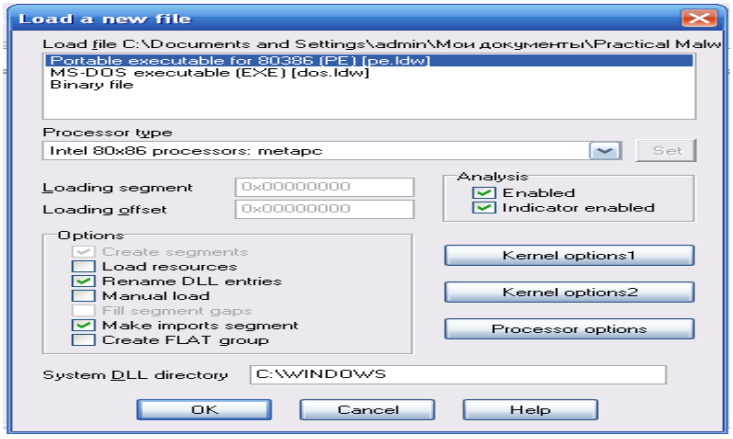
Бу дастурий воситадан фойдаланиш учун, расмда кўрсатилган 2 бандда, DNS сўровни қабул қилувчи манзилни кўрсатиш, 4 бандда мос тармоқ интерфейсини танлаш ва шундан сўнг серверни юклаш тугмасини

[1] Michael Sikorski, Andrew Honig. Practical malware analysis. 51 – с.

босиш талаб этилади. Шундан сўнг ЗД томонидан юборилган DNS сўровга жавоб фойдаланувчига намойиш этилади.

Мураккаб статик таҳлил воситалари. Буни амалга оширишда IDA Pro дастуридан фойдаланилади. Бу дастурий восита орқали Portable Executable (PE), Common Object File Format (COFF),Executable and Linking Format (ELF) туридаги файлларни дизассемблаш мумкин.

IDA Pro дастурида ЗД ларни юклаш. Ушбу дастурий воситада таҳлилланувчи дастурни юклаш учун жихозлар панелидан “Load a new file or database” бандини танланади ва қуйидаги ойна ҳосил бўлади. Бунда IDAProдастури юкланган дастурни форматини ва процессор архитектурасини кўрсатади.[1]



4.10 – расм.

Ушбу дастурий восита икки муҳитга, график ва текст муҳитига эга. Ушбу дастурнинг график муҳитида таҳлилланувчи дастурий восита блок схема ва ранглар асосида тасвирланади. Текс муҳитида эса хотира манзили ва унда жойлашган ассемблер код тасвирланади.

График муҳитда кодлар олдида манзилни чиқариш учун “Option→General→” бандига ўтилади ва “Line Prefix” белгиланади.

IDA Pro дастури муҳитида қуйидаги ойналар мавжуд:

1. ***Functions window.*** Фойдаланилган функциялар рўйхатини ўз ичига олади. Бу ойнада (F, L, S, ва ҳак) устунлар мавжуд бўлиб, *L* кўрсаткичи кутубхона функцияси эканлигини билдиради.
2. ***Names window.*** Ҳар манзилни номлар билан аталади, функциялар, қаторлар, код номлари, маълумот номлари.
3. ***Strings window.*** Барча қаторларни кўрсатади.
4. ***Imports window.*** Файл учун импорт қилинган кутубхоналар рўйхати.
5. ***Exports window.*** Файл учун экспорт қилинган кутубхоналар рўйхати. Ушбу ойна DLL функцияларни таҳлил қилишда жуда муҳимдир.

[1] Michael Sikorski, Andrew Honig. Practical malware analysis. 88 – c.

6. ***Structures window.*** Барча мавжуд маълумот структураларини рўйхати.

Ушбу дастурда маълум ишларни бажарганда турли ўзгаришлар юзага келади. Дастлабки ҳолда қайтиш учун эса “Windows→Reset Desktop” банди танланади.

Қуйидаги ассемблер кодда боғланишлар келтирилган бўлиб, уларнинг асосий учта тири бор:

– *Sub links.* Улар функциялар, printf ва sub_4010A0 га ўхшаш, юклаш учун ишлатилади;

– *Loc links.*Сакраш керак бўлган функцияларни, loc_40107E ва loc_401097 га ўхшаш, юклаш учун фойдаланилади;

– *Offset links.* Хотирага қўйилиши керак бўлган боғланишлар.

```
00401075        jnz     short ❶loc_40107E
00401077        mov     [ebp+var_10], 1
0040107E loc_40107E:                    ; CODE XREF: ❶❷sub_401040+35j
0040107E        cmp     [ebp+var_C], 0
00401082        jnz     short ❶loc_401097
00401084        mov     eax, [ebp+var_4]
00401087        mov     [esp+18h+var_14], eax
0040108B        mov     [esp+18h+var_18], offset ❶aPrintNumberD ; "Print Number= %d\n"
00401092        call    ❶printf
00401097        call    ❶sub_4010A0
```

4.11-расм.

Юқоридаги расмда 1 нуқталарда сичқонча тугмаси икки марта босилса, унда керакли манизилга ўтилади. 2 нуқтада *Cross-references* кўрсатилган бўлиб, улар кўрсатилган0x401075 манзилга ўтиш кераклигини билдиради.

Манзилга сакраш. Вертуал хотира манзилига сакраш учун оддий G тугмаси босилади ва керакли бўлган манзил ёки sub_401730 ёки printf ҳолатда киритилади. Бундан ташқари кенгайтирилган ҳолда *Jump→Jump to File Offset* банди танланиши мумкин.

Дастурнинг *Search* ойнаси орқали керакли кодни, текстни, байтлар кетма-кетлигини қидириш мумкин.

Cross-references *лардан* фойдаланиш. Ушбу катталиклар IDA Pro дастурида *xref* номи билан таниқли бўлиб, қайси қатор ёки функция фойдаланилаётганлигини кўрсатади. Агар қайсидир функция ҳақида маълумот керак бўлса, Cross-references дан фойдаланган ҳолда буни соддалик билан амалга ошириш мумкин.

*Код Cross-references.*Қуйидаги кодда Код Cross-references тасвирланган бўлиб, 1 қисмда sub_401000 функция main функциясида 0x3 манзилида чақирилмоқда. 2 ҳолатдаги Cross-referencesда эса кўрсатилган манзилга ўтиш айтилган.

```
00401000        sub_401000      proc near       ; ❶CODE XREF: _main+3p
00401000        push    ebp
00401001        mov     ebp, esp
00401003    loc_401003:                         ; ❷CODE XREF: sub_401000+19j
00401003        mov     eax, 1
```

4.12-расм

Берилган ассемблер кодида бирор бир функцияни неча маратоба чақирилганлигини аниқлаш учун, функция номи устида X тугмаси босилади.

Ушбу дастурий восита орқали функцияларда иштирок этган ўзгарувчилар ва параметрларни аниқлаш имконияти мавжуд. Локал ўзгарувчилар var_ олд қўшимчаси билан берилади. Параметрлар эса arg_ олд қўшимчаси билан берилади.

IDA Pro дастури ассемблер кодларда фойдаланилган 16 олтилик саноқ тизимидаги катталикларни турли саноқ тизимларида ифодалаш имконига эга. Бунинг учун ассемблер коддан 16 тизимидаги қийматни топинг ва унинг устига сичқончани ўнг тугмасини босинг. Ҳосил бўлган ойнадан сиз қийматни турли саноқ тизимларидаги кўринишини кўришингиз мумкин. Бу имконият маълум қаторларни ва катталикларни аниқлашда кенг фойдаланилади.

Ушбу дастурий воситада кодлар турлича рангларда ифодаланади:

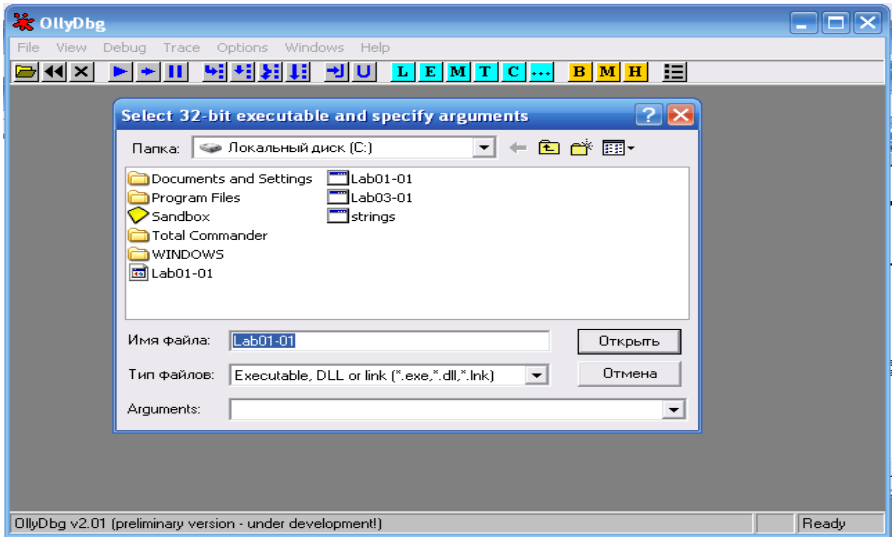
- оч кўк рангда кутубхона кодлари ифодаланади;
- қизил рангда компилятор ҳосил қилган кодлар ифодаланади;
- тўқ кўк рангда фойдаланувчи ёзган кодлар ифодаланади.

Бундан келиб чиқадаки ЗД таҳлил этганда тўқ кўк рангдаги кодларга кўпроқ этибор қаратиш керак бўлади.

Мураккаб динамик таҳлил. Мураккаб динамик таҳлил OllDbgv2.01 debugger дастурида амалга оширилади. Ушбу дастур x86 архитектурасидаги debuggerлаш учун фойдаланилиб, бу дастурда ЗД юклаш ёки ШК хотирасида юкланган ЗД ни debug қилиш мумкин. Ушбу дастурий восита ЗДларнинг динамик таҳлилида кенг фойдаланилади. Ушбу дастур ЗД таҳлиллаш учун ишлатишга қадар, дастурларни бузиш учун (крек қилиш) фойдаланилган.[1]

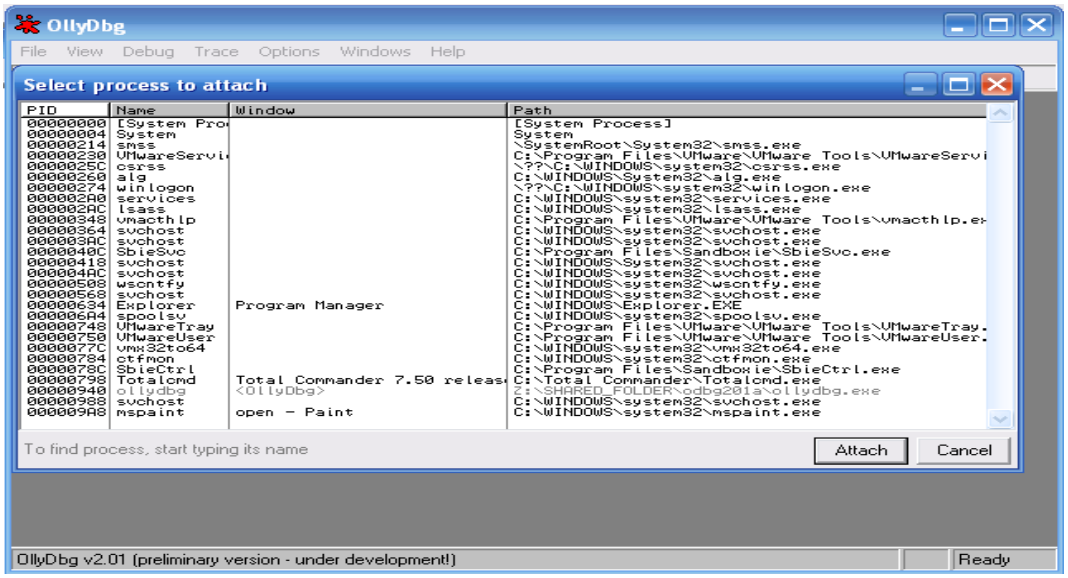
ЗД юклаш. Ушбу дастурда ЗД икки усулда юклаш мумкин. Биринчиси ЗД ни файлдан юклаш ва иккинчиси компьютер хотирасида юкланган ЗД тутиб олиш орқали debug қилади.

[1] Michael Sikorski, Andrew Honig. Practical malware analysis. 180 – с.



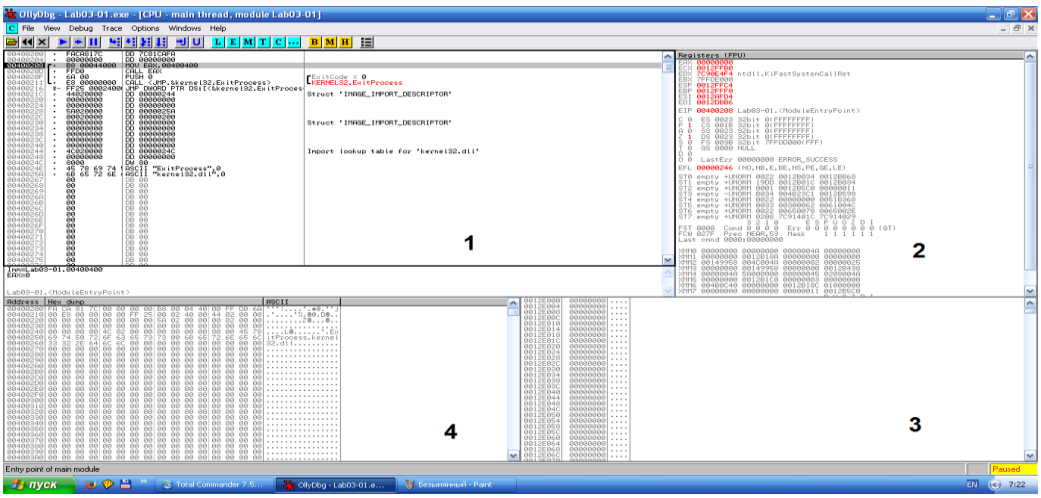
4.13 – расм. Янги ЗД юклаш (File→Open)

Изоҳ: arguments банди орқали ЗД қатор орқали кирувчи аргументларни киритиш мумкин.



4.14 – расм. Жараёнда юкланган ЗД тутиш (File→Attach)

Ушбу дастурий воситанинг интерфейси қуйидаги ойналардан иборат:



4.15 – расм. OllyDbg дастури интерфейси

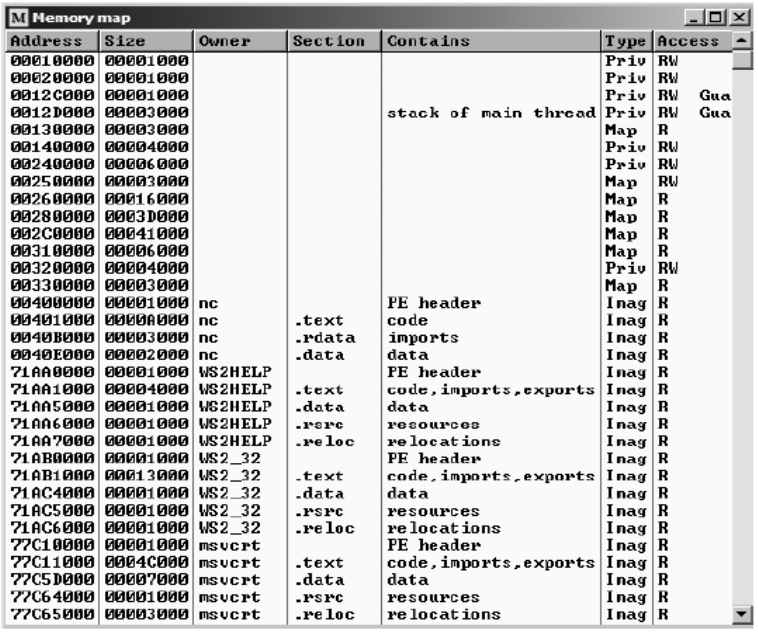
Disassembler window 1. Бу ойнаdebugger дастурининг ассемблер кодидан иборат. Ассемблер кўрсатмани ёки маълумотни ўзгартириш учун ушбу ойна устида *пробел* тугмасини босиш талаб этилади.

Registers window 2. Ушбу ойнада debugger дастурида регистрларнинг жорий ҳолатини кўрсатади. Дастур debuggerлаш қилиш жараёнида ушбу регистрлар қийматлари ўзгариб боради. Ўзгаришни рангдаги ўзгаришлардан билиш мумкин. Регистр қийматини ўзгартириш учун тегишли регистр устида сичқончанинг ўнг тугмаси босилади ва “Modify” банди танланади.

Stack window 3. Ушбу ойнада debug қилинаётган оқим хотирасида стекнинг жорий ҳолатини кўрсатади. Бу ойнада берилган оқимнинг юқори стеки намойиш этилади.

Memory dump window 4. Ушбу ойнада хотирадаги маълумотлар намойиш этилади. Ушбу ойнада CTRL-G тугмаларини босиш орқали керакли хотира маълумоти олинади.

Хотира харитаси. Хотира харитаси ойнаси (View→Memory map) debuggerланадиган дастур томонидан жойлаштирилган барча хотира блокларини кўрсатади. Қуйида блокнот дастурининг хотира харитаси келтирилган.


Memory map

Address	Size	Owner	Section	Contains	Type	Access
00010000	00001000				Priv	RW
00020000	00001000				Priv	RW
0012C000	00001000				Priv	RW Gua
0012D000	00003000			stack of main thread	Priv	RW Gua
00130000	00003000				Map	R
00140000	00004000				Priv	RW
00240000	00006000				Priv	RW
00250000	00003000				Map	RW
00260000	00016000				Map	R
00280000	0003D000				Map	R
002C0000	00041000				Map	R
00310000	00006000				Map	R
00320000	00004000				Priv	RW
00330000	00003000				Map	R
00400000	00001000	nc		PE header	Imag	R
00401000	0000A000	nc	.text	code	Imag	R
0040B000	00003000	nc	.rdata	imports	Imag	R
0040E000	00002000	nc	.data	data	Imag	R
71AA0000	00001000	WS2HELP		PE header	Imag	R
71AA1000	00004000	WS2HELP	.text	code,imports,exports	Imag	R
71AA5000	00001000	WS2HELP	.data	data	Imag	R
71AA6000	00001000	WS2HELP	.rsrc	resources	Imag	R
71AA7000	00001000	WS2HELP	.reloc	relocations	Imag	R
71AB0000	00001000	WS2_32		PE header	Imag	R
71AB1000	00013000	WS2_32	.text	code,imports,exports	Imag	R
71AC4000	00001000	WS2_32	.data	data	Imag	R
71AC5000	00001000	WS2_32	.rsrc	resources	Imag	R
71AC6000	00001000	WS2_32	.reloc	relocations	Imag	R
77C10000	00001000	msvcrt		PE header	Imag	R
77C11000	0004C000	msvcrt	.text	code,imports,exports	Imag	R
77C5D000	00007000	msvcrt	.data	data	Imag	R
77C64000	00001000	msvcrt	.rsrc	resources	Imag	R
77C65000	00003000	msvcrt	.reloc	relocations	Imag	R

4.16 – расм. nc.exeдастури хотира харитаси

Оқим ва стекларни кўриш. ЗД кўплаб оқимлар фойдаланилиши мумкин. Таҳлилланувчи дастурда оқимларни кўриш учун View→Threads бандидан фойдаланилади. Бу ойна оқимларнинг хотира манзили ва уларнинг мавжуд ҳолатини кўрсатади (актив, пауза ҳолати ёки жараён вақтинчалик тўхтатилган). Агар оқим биттадан кўп бўлган тақдирда, уларга вақтинчалик тўхтатиб тури, кераклисини ишлатиш мумкин. Ҳар бир оқимни ўзига тегишли стеки бўлади. 6.16 – расмда main оқими стеки “stack of main thread” ёрлиғи билан номланган.

Кодни юклаш. OllyDbg дастурида ЗД debug қилиш учун юклаш қуйидаги усуллардан фойдаланилади.

Функция	**Меню**	**Тугмалар бирикмаси**	**Ёрлиқ кўриниши**
Run	Debug→Run	F9	
Pause		F12	
Run thread	Debug→Run thread	F11	
Single-step/step-into	Debug→Step Into	F7	
Step-over	Debug→Step Over	F8	
Run until return	Debug→Execute till Return	Ctrl-F9	
Run until user code		Alt-F9	

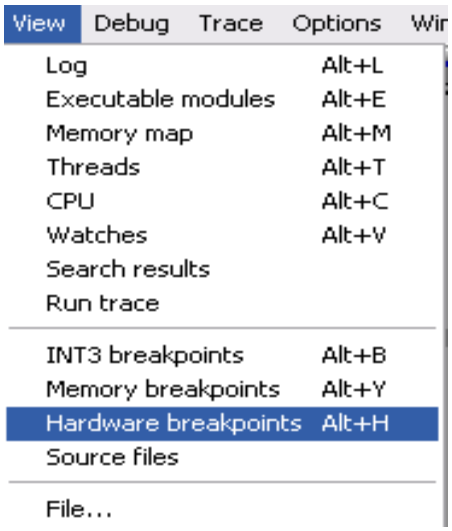
Кенг фойдаланиладиган Run ва Pause танловлари, дастурни ишини бошлаш ва тўхтатиш учун фойдаланилади.

Execute till User Code танлови ЗД таҳлиллашда кенг фойдаланилади.

Тўхтатиш нуқтаси. Бу нуқта таҳлилловчи томонидан ўрнатилади. Дастур шу нуқтага келгинда тўхтайди ва таҳлилловчини буйруғини кутади. OllyDbg дастурида бир нечта, дастур тўхтатиш нуқтаси, қурилма тўхтатиш нуқтаси,шартли тўхтатиш нуқталари ва хотира тўхтатиш нуқталаридан фойдаланиш мумкин.

Тўхтатиш нуқтасини қўйиш ва олиб ташлаш учун F2 тугмасидан фойдаланилади. Барча тўхтатиш нуқталарини кўриш учун қуйидаги расмда келтирилган тартиб танланади ёки уларнинг қисқа тугмалар 

дан бирини танлаш орқали амалга оширилади.



4.17 – расм.

Дастур тўхтатиш нуқтаси. strings дастури ЗДдаги қаторларни кўриш имконини беради. ЗД яратувчилари эса бу таҳлилга қарши қаторларни маълум станлартларга кодлаш усулидан фойдаланишади ва қаторлар тушуниб бўлмас ҳолга ўтказилади. ЗД юкланганда кодланган қатор хотирага юклангандан сўнг, String_Decoder функциялари орқали декодерланади ва керакли очиқ қатор олинади (6.18 - расм). Ушбу тўхтатиш нуқтаси усули декодурлаш функцияси мавжуд ҳолларда катта самара беради. Бу ҳолда тўхтатиш String_Decoder чақирилгандан сўнг қўйилади ва керакли очиқ қатор олинади.

```
push offset "4NNpTNHLKIXoPm7iBhUAjvRKNaUVBlr"
call String_Decoder
...
push offset "ugKLdNlLT6emldCeZi72mUjieuBqdfZ"
call String_Decoder
...
```

4.18 – расм.

Шартли тўхтатиш нуқтаси. Бу ҳолда дастур тўхталиши маълум

шарт бажарилган ҳолда тўхтайди. Бу усул таҳлиллаш вақтини тежаш мақсадида кенг фойдаланилади. Бу турдаги тўхтатишдан қуйидагича фойдаланиш мумкин:

– Debuggerлаш ойнасида сичқончанинг ўнг тугмаси босилади ва қуйидаги кетма-кетлик танланади: Breakpoint→Conditional;

– керакли шарт киритилади ва OKтугмаси босилади, масалан, [ESP+8]>100;

– Play тугмасини босиш орқали шарт бажарилиши кутилади.

Қурилма тўхтатиш нуқтаси. Бу усулда қурилма регисторларидан фойдаланилади. Бу усул жуда ҳам тез амалга оширилади. Бу усул камчиллиги бир вақтнинг ўзида тўртта тўхтатиш нуқтасини қўйиш мумкин. Бу усулда тўхтатиш нуқтасини қўйиш учун Breakpoint→Hardware, on Executionкетма-кетлиги танланади.

***Хотира тўхтатиш нуқтаси*.** Бу усулда тўхтатишлар хотирада амалга оширилади. Тўхтатиш нуқтаси сифатида хотира адреси олинади ва хотира манзили кетма-кетлигида ҳаракатлантирилади. OllyDbg дастури хотира тўхтатиш нуқтаси усулини ёзиш (write), ўқиш (read) ва амалга ошириш (execute) ҳолатлари учун қўллаш имконини беради. Бу усулдан фойдаланиш учун сичқончанинг ўнг тугмаси босилиб, Breakpoint→Memory, on Access кетма – кетлиги танланади.

Бу усул асосан дастурда DLL файл юкланиши вақтини аниқлаш учун ишлатилади. Бунинг учун қуйидаги кетма-кетлик амалга оширилади:

– Хотира харитасига ўтиб, керакли DLL устида сичқончанинг ўнг тугмаси босилади (.text бўлимида);

– *Set Memory Breakpoint on Access* бандини танланг;

– F9 босилади ва қайтадан юклаш амалга оширилади.

Бу усулда .text бўлимида DLL юклангандан сўнг тўхтатилади.

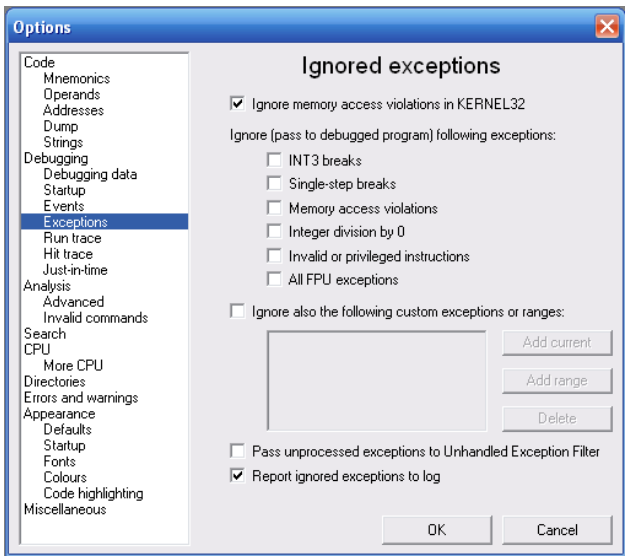
Хатоликлар таҳлили. Debuggerлаш жараёни вақтида турли истисно ҳолатлар бўлиши мумкин. Бу ҳолда OllyDbg дастури debuggerлашни тўхтатади ва истисно ҳолатга кўрсатади. Бу ҳолда фойдаланувчи қуйидагилардан бирини танлаш талаб этилади:

– Shift-F7 босиш ва истисно ҳолат ичига ўтиш;

– Shift-F8 босиш ва истисно ҳолатдан кейинги ҳолатга ўтиш;

– Shift-F9 босиш ва истиснони тутиш ҳолатини ёқиш.

OllyDbg дастурида ЗД таҳлиллашда одатда барча истисно ҳолатларни ўчириб қўйиш тавсия этилади. Бу амалга ошириш учун Options→Exceptions бандига ўтилади:



4.19 – расм. Exception менюси

Ўзгартириш. OllyDbg дастури дастурда юкланган маълумотларни, регистор қийматларини ўзгартириш имконини беради. Бунинг учун Disassembler window ойнасидан Edit→Binary Edit банди танланади.

Топшириқ

1. Юқорида кўрсатилган кўрсалмалар асосида Lab01-02.exe, Lab01-03.exe ва Lab01-04.exe ЗД ларни юқорида номи келтирилган статик таҳлиллаш воситалари ва **http://www.VirusTotal.com/**воситаси асосида таҳлил этилсин.
2. Яратилган ЗД яратилган куни.
3. Қайси кутубхонага тегишли қандай файллар импорт қилинган ва улар вазифаси.
4. ЗД тармоқ хусусиятларига қандай тасир қилади.
5. Ушбу ЗД мақсадини аниқлашга ҳаракат қилинг.
6. Lab03-01.exe зараркунанда дустурини юкланг ва қуйидагиларни бажаринг:
7. Дастлаб procmon, process explorer, regshot, ApadeDNS дастурларини юкланг;
8. Шундан сўнг ЗД юкланг. Маълум вақт ўтгандан сўнг юкланган динамик таҳлиллаш воситалари ҳолатини кузатинг. Бундан ташқари статик таҳлиллаш воситаларидан фойдаланган ҳолда қўшимча маълумотларни олинг.
9. Олинган натижалар асосида ЗД га тавсиф беринг.
10. IDA Pro дастурида Lab05-01.dll файлини таҳлил қилинг ва қуйидаги саволларга жавоб беринг:
11. DllMain манзилини аниқланг;
12. Imports ойнасидан фойдаланган ҳолда gethostbyname функциясини

импорт қилинган манзилини аниқланг;

13. Gethostbyname нечта функция томонидан чақиртирилган;

14. 0x10001757 манзилда gethostbyname чақирилганлигини аниқланг ва қайси манзилга DNS сўрови юборилганлигини аниқланг;

15. 0x10001656 манзилда IDA Pro томонидан нечта локал ўзгарувчилар аниқланди.

Назорат саволлари

1. Статик таҳлиллаш усулларининг камчиликлари.
2. Динамик таҳлиллашнинг афзалликлари.
3. PE файлларни юклаш усуллари.
4. Тескари муҳандислик инжинерияси.
5. Қаторлар бўйича таҳлиллаш.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Stamp Mark. Information security: principles and practice. USA, 2011.
2. Peter Stavroulakis, Mark Stamp. Handbook of Information and Communication Security. 2010.
3. Michael Sikorski, Andrew Honig. Practical malware analysis. 2012.
4. https://technet.microsoft.com/en-us/library/dd277395.aspx

V БЎЛИМ

КЕЙСЛАР БАНКИ

V. КЕЙСЛАР БАНКИ

1 – кейс

1. Ахборот хавфсизлигида фундаментлат муаммолари бу: махфийлик, бутунлилик ва фойдаланувчанликни таъминлашдир.
    a. Ҳар бир теминга: махфийлик, бутунлик ва фойдаланувчанликка аниқлик киритинг.
    b. Махфийлик хусусияти бутунлиликга қараганда муҳим саналган аниқ мисол келтиринг.
    c. Бутунлик хусусияти махфийликка қараганда муҳим саналган аниқ мисол келтиринг.
    d. Фойдаланувчанлик хусусияти қолганларга қараганда муҳим саналган аниқ мисол келтиринг.
2. Банк нуқтаи назаридан қараганда, мижоз маълумотларининг махфийлиги муҳимроқми ёки бутунлиги ? Банк мижози нуқтаи назариданчи ?
3. Онлайн банк ўрнига, Алиса онлай шахмат ўйинини таклиф этди. Бунинг учун мижозлар ҳар ойлик тўловни амалга оширадилар ва тизимга кириб ўзларига мос рақибни танлайдилар.
    a. Қайси жойда Алисанинг онлайн шахмат ўйини учун махфийлик керак ? Мижозлар учунчи ?
    b. Нима учун бутунлилик керак ?
    c. Нима учун фойдалнувчанлик муҳим бу ерда ?
4. Онлайн банк ўрнига, Алиса онлай шахмат ўйинини таклиф этди. Бунинг учун мижозлар ҳар ойлик тўловни амалга оширадилар ва тизимга кириб ўзларига мос рақибни танлайдилар.
    a. Алисанинг онлайн шахмат ўйининг қайси қисмида криптографиядан фойдаланилади ?
    b. Рухсатларни назоратлашданчи ?
    c. Хавфсизлик протоколичи ?
5. Фараз қилайлик сизда бир секунда 2^{40} та калитни тестлаш имконига эга компьютер мавжуд.
    a. Бу компьютер ёрдамида 2^{88} та калитни тестлаш учун қанча вақт керак бўлади (йил ҳисобида).
    b. Бу компьютер ёрдамида 2^{128} та калитни тестлаш учун қанча вақт керак бўлади (йил ҳисобида).
    c. Бу компьютер ёрдамида 2^{256} та калитни тестлаш учун қанча вақт керак бўлади (йил ҳисобида).

2 – кейс

1. Цезар шифрлаш усули ёрдамида шифрланган қуйидагига тенг. Унга тегишли бўлган очиқ матнни ва калитни аниқланг ? (Фақат инглиз алифбосидан, /A....Z/ фойдаланилган)
   a. VSRQJHEREVTXDUHSDQWU
   b. CSYEVIXIVQMREXIH
2. DES шифрлаш алгоритми билан танишинг ва қуйидагиларга жавоб беринг:
   a. Очиқ матн блокининг узунлиги;
   b. Шифрматн блокининг узунлиги;
   c. Калит узунлиги;
   d. Раунд калит узунлиги;
   e. Раундлар сони;
   f. S жадваллар сони;
   g. S жадвалда кирувчи ва чиқувчи маълумот узунлиги;
3. ECB ва CBC шифрлаш режимларининг афзалликлари ва камчиликларини мисоллар билан исботланг.
4. Фараз қилинг блокли шифрлаш усули қуйидаги қоида бўйича шифрлашни амалга оширади: $C_0 = IV$ XOR $E(P_0, K)$, $C_1 = C_0$ XOR $E(P_1, K)$, $C_2 = C_1$ XOR $E(P_2, K)$, ...
   a. Унга мос бўлган дешифрлаш қоидасини ёзинг;
   b. Бу режимни CBC режим билан таққослаганда афзаллик ва камчиликларни айтинг.
5. Электрон рақамли имзо учун қуйидагиларни исботланг:
   a. Қандай қилиб ва нима учун электрон рақамли имзо хабарни юборишдан тонмасликни таъминлайди ?
   b. Қандай қилиб ва нима учун электрон рақамли имзо хабар бутунлигини таъминлайди ?

3 – кейс

1. Биометрик хусусиятлардан фойдаланилганда:
   a. Идентфикациялаш ва аутентификациялаш жараёнлари орасидаги фарқни айтинг ?
   b. FAR ва FRR хатоликларни аниқ мисоллар билан тушунтиринг.
2. Файлда паролни боғлаш билан мумкин бўлган ҳолда:
   a. Нима учун паролни файлда хэшлаб сақлаш яхши ?
   b. Нима учун файлда паролни шифрлаб сақлагандан кўра хэшлаб сақлаган яхши ?
   c. “туз” нима ва у нима учун паролга қўшиб хэшланади

3. Ташкилотда ходимларни ҳақиқийлигини текшириш учун бармоқ изига асосланган биометрик аутентификациялаш тизимидан фойдаланилади. Бу иккита тизим мавжуд бўлиб, биринчисида FAR кўрсаткичи 1 % га FRR кўрсаткичи эса 5 % га тенг. Иккинчисида эса, FAR 5 % га, FRR эса 1 % га тенг.
    a. Қайси тизим энг хавфсиз ва нима учун ?
    b. Қайси тизим ходимларбоб ва нима учун ?
    c. Қайси тизимни танлаган бўлардингиз ва нима учун ?
4. Аудио Капчадан фойдаланилганда:
    a. Реал аудио Капчани тасвирланг ва қандай ишлашини тушунтиринг.
    b. Бу турдаги капчадан фойдаланилганда таҳдидчига қандай маълумотлар маълум бўлади ?
5. Алиса ва Боб орасидаги мулоқотда пакетлар шифрланади ва бутунлик смметрик тизимлардан фойдаланилган ҳолда амалга оширилади.
    a. IP сарлавҳани қайси қисми шифрланади ва қайси қисми шифрланмайди ?
    b. IP сарлавҳани қайси қисмининг бутунлиги таъминланади ва қайси қисмида йўқ ?
    c. Маърузада айтиб ўтилган тармоқлараро экрандан қайси бири бу ҳолда фойдаланилади ? Жавобингизни асосланг ?
    d. Маърузада номлари келтирилган тармоқлараро экранлар таҳлиллаш учун қандай маълумотлар маълум бўлади ?

4 – кейс

1. SSL ва IPSec протоколлари тармоқда хавфсизликни таъминлаш учун фойдаланилади.
    a. SSL протоколни IPsec протоколга қараганда афзалликларини кўрсатинг.
    b. IPsec протоколни SSL протоколга қараганда афзалликларини кўрсатинг.
    c. SSL ва IPSec протоколлари орасидаги фарқни ва ўхшашликни аниқланг.
2. 4 – маърузада келтирилган SSH нинг соддалиштирилган протоколига қаранг.
    a. Қаерда ва қандай қилиб Алиса аутентификациядан ўтмоқда. Нима такрорлаш таҳдидидан ҳимояламоқда.
    b. Агар Триди пассив ҳужумчи бўлса (фақат маълумотни кузата

олади), К калитни ҳисоблай олмайди. Нима учун ?

c. Агар Триди актив ҳужумчи бўлса (хабар ҳам юбора олади), у К калитни ҳисоблай олади. Нима учун бу калит билан протоколни буза олмайди ?
d. Охирги хабарни К калит билаг шифрлашдан мақсад нима?

3. Фараз қилинг WEP протоколи қуйидагича ўзгартирилди. Ҳар бир пакетни шифрлашда К калитдан фойдаланилади. К калит аутентификацияда фойдаланилган калит билан бир хил.
   a. Бу яхши фикрми ёки йўқ. Асосланг.
   b. Бу усул WEP да фойдаланилган K_{IV}=(IV, K) усулга қараганда бардошлими ёки йўқ.

4. Wireshark ёки ихтиёрий тармоқ снифферидан фойдаланиб, SSL тармоқни тутиб олинг ва уни таҳлил этинг.
5. IPSec протоколининг AH ва ESP режимлари орасидаги фарқни тушунтиринг.

5 – кейс

1. Тақиқланган катталикларни киритишга асосланган хотоликлар ва улар қандай хавфларни олиб келиши мумкин.
2. Дастурий маҳсулотлардаги заифликлар одатда инмалар билан изоҳланади. Мисоллар билан исботланг.
3. Қаторларни таҳлиллашда одатда Strings дастуридан фойдаланилади. Ушбу дастурни алдаш учун қандай усуллардан фойдаланилади.
4. SandBoxдан фойдаланилган ҳолда содда динамик таҳлил амалга ошириш мумкин. Бу усулнинг афзаллиги ва камчиликларини келтиринг.
5. Булутли ҳисоблаш тизимларида вертул машиналарни ҳосил қилишда ажратишнинг қайси туридан фойдаланилади ва улар ҳақида тўлиқроқ маълумот беринг.

VII БЎЛИМ

ГЛОССАРИЙ

VII. ГЛОССАРИЙ

№	Термин	Изоҳ	Description
1.	**Авторизация** **Authorization**	– тизимда фойдаланувчига, унинг ижобий аутентификациясига асосан, маълум фойдаланиш ҳуқуқларини тақдим этиш.	- View user specific access rights on the basis of a positive result in its authentication system.
2.	**Антивирус** **Antivirus**	– вирусларни аниқловчи ёки аниқловчи ва йўқ қилувчи дастур. Агар вирус йўқ қилинмаса, заҳарланган дастурий йўқ қилинади. Яна – вируслардан ҳимоялашга, захарланган дастурий модуллар ва тизимли маконларни аниқлашга, хамда захарланган обектларнинг дастлабки ҳолатини тиклашга мўлжалланган дастур.	- a program that detects and detects and removes viruses. If the virus is not removed, it is possible, the infected program is destroyed. still - a program designed to protect against viruses, detection of infected software modules and system areas, as well as the original, infected objects.
3.	**Аппарат ҳимоя** **Hardware protection**	– компьютерда маълумотларни ҳимоялашда аппарат воситалардан, масалан, чэгара регистрларидан ёки қулфлардан ва калитлардан фойдаланиш.	- the use of hardware, for example, registers boundaries or locks and keys to protect data in computers.
4.	**Асимметрик шифр** **Asymmetric cipher**	– бундай шифрда шифрлаш калити дешифрлаш калитига мос келмайди.	- a cipher in which the encryption key does not match the decryption key.
5.	**Асимметрик шифрлаш Asymmetric Encryption**	- махфийлаштириш усули бўлиб, шифрлаш учун турли калитлардан фойдаланилади.	- the method of classification, in which different encryption keys are used.
6.	**Аутентифика-**	– одатда тизим	- checking user

	ция **Authentication**	ресурсларидан фойдаланишга рухсат этиш хусусида қарор қабул учун фойдаланувчининг (ҳақиқийлигини), қурилманинг ёки тизимнинг бошқа ташкил этувчисининг идентификациясини текшириш; сақланувчи ва узатувчи маълумотларнинг рухсатсиз модификацияланганлигини аниқлаш учун текшириш.	authentication, device, or other component in the system, usually to make a decision about granting access to system resources; checking the integrity of stored or transmitted data to detect unauthorized modification.
7.	**Ахборот уруши** **Information war**	- душманнинг ахборотига, ахборотга асосланган жараёнларига ва ахборот тизимларига зарар етказиш, бир вақтнинг ўзига тегишли ахборотни, ахборотга ва ахборот тизимларига асосланган жараёнларни ҳимоялаш йўли билан ахборот устунлигига эришиш учун зарур чораларни кўриш ҳаракатлари.	- actions taken to achieve information superiority by damage information, processes, based on information and information systems of the enemy while protecting proprietary information, processes based on information and information systems.
8.	**Ахборот хавфсизлиги** **Information security**	- ахборот ҳолати бўлиб, унга биноан ахборотга тасодифан ёки атайин рухсатсиз таъсир этишга ёки рухсатсиз унинг олинишига йўл қўйилмайди. Яна - ахборотни техник воситалар ёрдамида ишланишида унинг махфийлик (конфиденциаллик), яхлитлик ва фойдаланувчанлик каби	- state information , which prevents accidental or intentional tampering or unauthorized information to receive it, also - state - level data protection during processing technologies to support the preservation of its qualitative characteristics (properties) as privacy (confidentiality) integrity

		характеристикаларини (хусусиятларини) сақланишини таъминловчи ахборотнинг ҳимояланиш сатҳи ҳолати.	and availability.
9.	**Ахборот хавфсизлиги мониторинги** **Information security monitoring**	- ахборот хавфсизлиги талабларига мослигини аниқлаш мақсадида ахборот тизимидаги ахборот хавфсизлигини таъминлаш жараёнини муттасил кузатиш.	- constant monitoring of the process safety information in the system information to determine its compliance with safety information.
10.	**Ахборотни техник ҳимоялаш** **Hardware Information Security**	- ҳимоялашга лойиқ ахборотнинг (маълумотларнинг) хавфсизлигини харакатдаги қонунларга мувофиқ, техник, дастурий ва дастурий - техник воситаларни ишлатиб, нокриптографик усуллар ёрдамида таъминлашдан иборат ахборот ҳимояси.	- Information Security is to ensure security of cryptographic methods of information (data) to be (to be) protection in accordance with applicable law, the application of technical, software and software and hardware.
11.	**Ахборотни криптографик ҳимоялаш Cryptographic Protection Of Information**	- ахборотни криптографик ўзгартириш ёрдамида ҳимоялаш.	- information security by means of its cryptographic transformation.
12.	**Ахборотни ташкилий ҳимоялаш Organizational Information security**	- маъмурий чораларни қўллаш йўли билан амалга оширилувчи ахборот ҳимояси.	— the Information security which is carried out by acceptance of administrative measures.
13.	**Ахборотни ҳуқуқий ҳимоялаш**	– ахборотни ҳимоялаш бўйича субъектлар муносабатини ростловчи	— the information security by legal methods including development of

	Legal information security	қонуний ва меъёрий хужжатларни (актларни) ишлаб чиқишни, ҳамда уларнинг бажарилишини назорат қилишни ўз ичига олувчи ахборотни хуқуқий усуллар ёрдамида ҳимоялаш.	legislative and normative legal documents (acts), subjects governing the relations on information security, application of these documents (acts), and also supervision and control of their execution
14.	**Ахборотни ҳимоялаш** **Information protection**	– ахборот хавфсизлигини таъминлашга йўналтирилган тадбирлар комплекси. Амалда ахборотни ҳимоялаш дэганда маълумотларни киритиш, сақлаш, ишлаш ва узатишда унинг яхлитлигини, фойдаланувчанлигини ва агар, керак бўлса, ахборот ва ресурсларнинг конфиденциаллигини мададлаш тушунилади.	- includes a complex of the actions aimed at providing information security. In practice it is understood as maintenance of integrity, availability and if it is necessary, confidentiality of information and the resources used for input, storage, and processing and data transmission.
15.	**Биометрик маълумотлар** **Biometric data**	– аутентификация воситаси бўлиб, фойдаланувчининг бармоқ излари, қўл панжасининг геометрик шакли, юз шакли, ва ўлчамлари, овоз хусусиятлари, кўз ёй ва тўр пардасининг шакли каби шахсий, фарқли аломатлари. Асл нусхалари рақам кўринишида компъютер хотирасида сақланади.	- authentication, which are personal features such as user tone of voice, the shape of the hand, fingerprints, etc., The originals of which are stored digitally in a computer memory.
16.	**Бузилиш** **Distortion**	– маълумотлар сигнали параметрлари қийматларининг ўрнатилган талаблардан четланиши. Яна - алоқа линияси бўйича	- deviation of values of parameters of a signal of data from the established requirements. Also, change of contents of the

		узатилувчи хабар таркибининг ўзгариши.	message transferred on the communication lines.
17.	**Вирус** **Virus**	– ўзини, бошқа дастурлар бажарилаётганида, уларга киритувчи унчалик катта бўлмаган дастур. Яна - нусхаларини беихтиёр яратиш ва кейинчалик янги нусхасини бошқариш ва қайта яратишга эришиш мақсадида файллардаги ва тизимли соҳалардаги бошқа дастурларни модификациялаш имкониятига эга дастур.	- a small program that inserts itself into other programs when executed. Also, a program which can spontaneously create their copies and modifies other programs stored in files or system areas for subsequent management and reproduction of a new copy.
18.	**Давлат сири** **State secret**	- давлат томонидан муҳофаза қилинувчи, фош қилиниши давлатнинг ҳарбий-иқтисодий потенциалининг сифатли ҳолатига салбий таъсир этувчи ёки унинг мудофаа имконияти, давлат хавфсизлиги, иқтисодий ва сиёсий манфаатлари учун бошқа оғир оқибатларга олиб келиши мумкин бўлган маълумотлар. Давлат сирига “жуда муҳим” ва “мутлақо махфий” грифли ахборот тааллуқли.	- information protected by the state, the disclosure of which could have a negative impact on the qualitative state of military-economic potential of the country or cause other serious consequences for its defense, national security, economic and political interests. To state secret is secret information classified "special importance" and "top secret".
19.	**Дешифрлаш алгоритми Decryption algorithm, deciphering**	– дешифрлаш функциясини амалга оширувчи ва шифрлаш алгоритмига тескари алгоритм	– a cryptographic algorithm, the inverse of the algorithm encryption and decryption function implements.
20.	**Идентификац**	– фойдаланиш субъектлари	-assignment to subjects

	ия **Identification**	ва объектларига идентификатор бериш ва/ёки тақдим этилган идентификаторни берилганлари рўйҳати билан таққослаш.	and objects of access of the identifier and/or comparison of the shown identifier with the list of the appropriated identifiers.
21.	**Икки факторли аутентификация** **Two-factor authentication**	– фойдаланувчиларни иккита турли факторлар асосида аутентификациялаш, одатда, фойдаланувчи биладиган нарса ва эгалик қиладиган нарса (масалан, пароль ва физик идентификатори) асосида.	- user authentication based on two different factors are usually based on what the user knows, and what he owns (eg password-based and physical identifier).
22.	**Инсайдер** **Insider**	– гурухга тегишли яширин ахборотдан фойдаланиш хуқуқига эга гурух аъзоси. Одатда, ахборот сирқиб чиқиш билан боғлиқ можорода муҳим шахс ҳисобланади. Шу нуқтаи назаридан, инсайдерларнинг қуйидаги хиллари фарқланади: бепарволар, манипуляцияланувчилар, ранжиганлар, қўшимча пул ишловчилар ва ҳ.	— the member of group of the people having access to the classified information, belonging this group. As a rule, is the key character in the incident, connected with information leakage. From this point of view distinguish the following types of insiders: negligent, manipulated, offended, disloyal, earning additionally, introduced, etc.
23.	**Калит** **Key**	Қандайдир ахборот фойдаланиш ваколатини тасдиқлаш учун ишлатиладиган код.	- the code used for confirmation of powers on access to some information.
24.	**Калитлар генератори**	- калит (криптотизим калити), калит кетма-кетлиги, инициализация	- technical device or program designed to generate arrays of

	Key generator	векторлари ва ҳ. сифатида ишлатилувчи сон массивлари ёки бошқа маълумотларни ишлаб чиқаришга мўлжалланган техник қурилма ёки дастур.	numbers or other data to be used as keys (cryptographic) key sequence, initialization vectors, and so p.
25.	**Компьютер тизими хавфсизлиги** **Security of computer systems**	– деструктив ҳаракатларга ва ёлғон ахборотни зўрлаб қабул қилинишига олиб келувчи ишланадиган ва сақланувчи ахборотдан рухсатсиз фойдаланишга уринишларга компьютер тизимининг қарши тура олиш ҳусусияти.	- property computer systems to resist attempts of unauthorized access to information processed and stored, the input of information, leading to destructive actions, and the imposition of false information.
26.	**Криптографик алгоритм Cryptographic algorithm**	– криптографик функцияларнинг бирини ҳисоблашни амалга оширувчи алгоритм	- тhe algorithm that implements the computation of one of the cryptographic functions.
27.	**Криптографик ҳимоя Cryptographic protection**	- маълумотларни криптографик ўзгартириш ёрдамида ҳимоялаш.	— data security by means of cryptographic transformation of data.
28.	**Криптография** **Cryptography**	–ахборот мазмунини ниқоблаш, унинг ушлаб қолиниши ва бузилиши имкониятини бартараф этиш, ахборотни рухсатсиз фойдаланишдан ҳимоялаш мақсадида маълумотларни ўзгартириш принципларини, усулларини ва воситаларини бирлаштирувчи билим соҳаси.	-field of knowledge which unites the principles, methods and means of transformation of data with the purpose to disguise contents of information, to prevent possibility of its interception and information distortion, to protect from unauthorized access to information.
29.	**Луғатга асосланган хужум**	– криптотизимга очиқ матн элементлари луғатидан фойдаланишга асосланган	- attack on the cryptosystem that uses a dictionary of text elements

	With a dictionary Attack	ҳужум.	open.
30.	**Махфий ахборот Confidential Information**	– таркибида давлат сирига оид маълумотлар бўлган ахборот.	— information containing data, carried to secret state.
31.	**Маълумотлар** **Data**	– одам иштироки билан ёки автоматик тарзда узатишга, изоҳлашга ёки ишлашга яроқли, формаллашган кўринишда ифодаланган ахборот.	- information presented in a formalized manner suitable for communication, interpretation or processing involving human or automated means.
32.	**Очиқ ахборот Open Information**	– барча манфаатдор шахсларнинг фойдаланишлари бўйича чеклаш бўлмаган ахборот: умумфойдаланувчи ахборот.	— information which doesn't have restrictions on access to it all interested persons: information public.
33.	**Паролни бузиб очиш** **Password cracking**	- ахборот тизимидан (тармоғидан) яширинча фойдаланиш техникаси (усули) бўлиб, унда ҳужум қилувчи тараф паролларни фош қилувчи ёрдамида паролларни аниқлашга (танлашга) ёки ўғирлашга уриниб кўради.	- tech (method) secretly to access the system (network) information, in which the attacker using opener tries to guess passwords (pick) or steal passwords.
34.	**Пассив ҳужум** **Passive Attack**	– криптотизмга ёки криптографик протоколга ҳужум бўлиб, бунда душман ва/ёки бузғунчи узатилувчи шифрланган ахборотни кузатади ва ишлатади, аммо қонуний фойдаланувчилар ҳаракатига таъсир этмайди.	- an attack on a cryptosystem or cryptographic protocol in which the offender or the enemy and observes and uses the transmitted encrypted messages, but does not affect the actions

			of legitimate users.
35.	**Протокол** **Protocol**	- қурилмалар, дастурлар, маълумотларларни ишлаш тизимлари, жараёнлар ёки фойдаланувчиларнинг ўзаро ҳаракати алгоритмини белгиловчи қоидалар мажмуи.	- set of rules, defining algorithm of interaction devices, software, data processing systems, processes, or users.
36.	**Рақамли имзо** **Digital signature**	- аутентификацияни таъминлаш учун манба томонидан тақдим этилувчи қўшимча ахборот. Маълумотларни блокига ёки унинг криптографик ўзгартирилиши натижасига қўшиладиган маълумотлар кетма-кетлиги маълумотларни қабул қилувчига манбанинг ва маълумотлар блокини яхлитлигини текширишга ҳамда сохталаштиришдан ҳимоялашга имкон беради.	- Additional information provided by the source to provide authentication. Sequence data that is added to the data or the result of its cryptographic transformation of data that allows the recipient to verify the source and integrity of the data block, as well as protection against fraud or forgery.
37.	**Рухсатсиз фойдланиш Unauthorized access**	- ҳимоя объектидан регламентланган фойдаланишнинг бузилиши.	- violation of regulated access to the object of protection.
38.	**Симметрик шифр** **Symmetric cipher**	- шифрлаш ва расшифровка қилиш учун айнан бир калитдан ёки бири орқали бошқаси осонгина аниқлаши мумкин бўлган турли калитлардан фойдаланувчи шифр.	- a cipher is used for encryption and decryption one and the same key or a different key, such that one of them can be easily obtained by another.
39.	**Тармоқ хавфсизлиги**	- ахборот тармоғини рухсатсиз фойдаланишдан, меъёрий ишлашига	- measures that protect the network information from unauthorized access,

	Network Security	тасодифан ёки атайин аралашишдан ёки тармоқ компонентларини бузишга уринишдан эхтиёт қилувчи чоралар. Асбоб-ускуналарни, дастурий таъминотни, маълумотларни ҳимоялашни ўз ичига олади.	accidental or intentional interference with normal activities or attempts to destroy its components. Includes the protection of hardware, software, data.
40.	**Тармоқлараро экран** **Firewall**	– аппарат-дастурий воситалар ёрдамида тармоқдан фойдаланишни марказлаштириш ва уни назоратлаш йўли билан тармоқни бошқа тизимлардан ва тармоқлардан келадиган хавфсизликка таҳдидлардан ҳимоялаш усули. Яна - бир неча компонентлардан (масалан, брандмауэр дастурий таъминоти ишлайдиган маршрутизатор ёки шлюздан) ташкил топган химоя тўсиғи ҳисобланади.	- a method of protecting the network from security threats from other systems and networks by centralizing network access and control of hardware and software. Also, is a protective barrier, consisting of several components (such as a router or gateway that is running firewall software).
41.	**Таҳдид турлари Types of Threats**	- таҳдидларни тасодифан ва атайинларига, актив ва пассивларига таснифлаш мумкин.	- threats can be classified into random and deliberate and can be active or passive.
42.	**Тизим хавфсизлиги** **System Security**	- ресурсларидан ва функциональ имкониятларидан ҳамда ишлашида турли башорат қилинадиган ёки қилинмайдиган ҳолатлар сабаб бўлувчи бўлиши мумкин бўлган	- the security of the system from unauthorized use of its resources and capabilities, as well as possible violations of its functioning caused by various predictable and unpredictable

		бузилишлардан тизимнинг ҳимояланиши.	circumstances.
43.	**Ўзаро аутентификация** **Mutual Authentication**	– тарафларни аутентификациялаш варианти бўлиб, тарафларнинг ҳар бири у билан ўзаро ҳаракатдаги тарафнинг хақиқатан ўзи эканлигини текширади. Ўзаро аутентификацияни амалга оширувчи протоколнинг иштирокчиларининг ҳар бири бир вақтда ҳам исботловчи, ҳам текширувчи ҳисобланади. Бу протокол бажарилишнинг бир сеансида ҳар бир иштирокчининг иккинчи иштирокчига айнан ўзи эканлигини исботлашига имкон беради.	- authentication Option parties in which each party verifies that interacting with her party - namely that for which he is. A. implemented in such a protocol identification, in which each participant is both prove-down and inspection. This allows a single session the protocol of each participant to another participant to prove their identity.
44.	**Фаол тахдид** **Active threat**	– тизим ҳолатига атайин рухсатсиз ўзгартириш киритиш таҳдиди.	- the threat of a deliberate unauthorized system state changes.
45.	**Фаол хужум** **Attack active**	- криптотизимга ёки криптографик протоколга ҳужум бўлиб, унга биноан душман ва/ёки бузғунчи конуний фойдаланувчи харакатига таъсир этиши, масалан, қонуний фойдаланувчи хабарини алмаштириши ёки йўқ қилиши ва хабарни яратиб унинг номидан узатиши ва ҳ. мумкин.	- attack on a cryptosystem or cryptographic protocol in which the offender or the enemy and can affect the legitimate user actions, for example, replace or remove legitimate posts, create and send messages on his behalf, etc.

46.	**Физик ҳимоялаш** **Physical protection**	– ресурсларни атайин қилинадиган ёки тасодифий тахдидлардан физик ҳимоялашни таъминлаш учун ишлатиладиган воситалар.	— the means used for ensuring physical protection of resources from threat deliberate or casual.
47.	**Фойдаланишни бошқариш** **Access control**	- фойдаланувчиларнинг, дастурларнинг ва жараёнларнинг маълумотлардан, ҳисоблаш техникаси дастурлари ва қурилмаларидан фойдаланишларини белгилаш ва чеклаш.	- define and limit user access, programs, and processes the data, programs, and devices of the computer system.
48.	**Фойдалувчанлик** **Availability**	- авторизацияланган мантиқий объект сўрови бўйича мантиқий объектнинг тайёрлик ва фойдаланувчанлик ҳолатида бўлиши хусусияти.	- property of an object in a state of readiness and usage upon request authorized entity.
49.	**Хавф- хатар тахлили** **Risk analysis**	- номувофик ҳодисалар пайдо бўлиш ҳолида кутиладиган зарарни аниқлаш мақсадида, эҳтимоллик ҳисоблашлардан фойдаланиб, тизим характеристикаларини ва салбий томонларини ўрганиш жараёни. Хавф – хатарни таҳлиллаш масаласи у ёки бу хавф – хатарнинг мақбуллик даражасини аниқлашдан иборат.	- the process of studying the characteristics and weaknesses of the system, conducted using a probabilistic calculations in order to determine the expected damage in case of adverse events. The task of risk analysis is to determine the acceptability of a risk to the system.
50.	**Хавфсиз операцион тизим**	– маълумотлар ва ресурслар мазмунига мос ҳимоялаш даражасини таъминлаш мақсадида аппарат ва	- an operating system that effectively manages the hardware and software to provide the level of

	Secure operating system	дастурий воситаларни самарали бошқарувчи операцион тизим.	protection corresponding to the content data and resources.
51.	**Хавфсизлик** **Security**	- таъсири натижасида номақбул ҳолатларга олиб келувчи атайин ёки тасодифан, ички ва ташқи бекарорловчи факторларга қарши тизимнинг тура олиш хусусияти. Яна - маълумотлар файлларининг ва дастурларнинг ишлатилиши, кўриб чиқилиши ва авторизацияланмаган шахслар (жумладан тизим ходими), компъютерлар ёки дастурлар томонидан модификацияланиши мумкин бўлмаган ҳолат.	- property system to withstand external or internal factors destabilizing effect of which may be undesirable its state or behavior. Also, a state in which data files and programs may not be used, viewed and modified by unauthorized persons (including staff system) computers or programs.
52.	**Хавфсизлик аудити** **Security audit**	– компьютер тизими хавфсизлигига таъсир этувчи бўлиши мумкин бўлган хавфли ҳаракатларни характерловчи, олдиндан аниқланган ҳодисалар тўпламини рўйхатга олиш(аудит файлида қайдлаш) йўли билан ҳимояланишни назоратлаш.	– maintain security control by registering (fixation in the audit file) a predetermined set of events that characterize the potentially dangerous actions in the computer affecting its safety.
53.	**Хавфсизлик сиёсати** **Security policy**	– муайян ташкилотда махфий ахборотни ёки чекланган доирадаги фойдаланувчиларга мўлжалланган ахборотни олиш, ишлаш, узатиш бўйича қабул қилинган бошқариш сиёсати.	- adopted in the organization management policy acquisition, processing, transmission of classified information, or information on their limits calculated range of users.

54.	**Хакер** **Hacker**	- тизимли дастурий таъминотга, кўпинча ноқонуний ўзгартиришлар киритишга уринувчи фойдаланувчи. Одатда ёмон ҳужжатланган ва баъзида ножоиз қўшимча натижалар туғдирувчи озми-кўпми фойдали ёрдамчи дастурлар яратувчи дастурини хакер деб аташ мумкин.	- a user who is trying to make changes to system software, often without the right to do. Hacker can be called the programmer, which creates a more or less useful software tools, are usually poorly documented and sometimes cause unwanted side effects.
55.	**Хеш-функция** **Hash function**	- чекли алфавитдаги узунлиги чекли кириш йўли сўзини берилган, одатда қатъий узунликдаги, сўзга акслантириш функцияси.	- a function that displays the input word of finite length in a finite alphabet in a given word, usually a fixed length.
56.	**Ҳимоялаш** **Protection**	- ҳисоблаш тизимидан ёки унинг қисмидан фойдаланишни чеклаш воситаси; аппаратурадан, дастурдан ва маълумотлардан рухсатсиз фойдаланишни бартараф этувчи ташкилий ва техник, жумладан, дастурий чоралар.	- means for restriction of access or use of all or part of the computing system; legal, organizational and technical, including program, measures of prevention of unauthorized access to the equipment, programs and data.
57.	**Ҳужум** **Attack**	– босқинчининг операцион муҳитини бошқаришига имкон берувчи ахборот тизими хавфсизлигининг бузилиши.	- breach of security of information system, which allows the invader to manage operating environment.
58.	**Шифрлаш алгоритми** **Encryption algorithm**	- шифрлаш функциясини амалга оширувчи криптографик алгоритм. Блокли шифртизим ҳолида шифрлашнинг муайян режимида шифрлашнинг	- a cryptographic algorithm that implements the encryption function. It is created using base block algorithm for exact encryption mode in block

		базавий блокли алгоритмидан фойдаланиб ҳосил қилинади.	cipher.
59.	**Шифрматн Ciphertext**	- очиқ матнни шифрлаш натижасидаги олинган матн.	- the text resulting from encryption of the plaintext.

VIII БЎЛИМ

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

VIII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

I. Ўзбекистон Республикаси Президентининг асарлари

1. Каримов И.А. Ўзбекистон мустақилликка эришиш остонасида. - Т.:“Ўзбекистон”, 2011.

2. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб ҳалқимиз билан бирга қурамиз. – Т.: “Ўзбекистон”. 2017. – 488 б.

3. Мирзиёев Ш.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз – Т.: “Ўзбекистон”. 2017. – 592 б.

II. Норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар

4. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. – Т.: Ўзбекистон, 2019.

5. Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги Қонуни.

6. Ўзбекистон Республикасининг “Коррупцияга қарши курашиш тўғрисида”ги Қонуни.

7. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муасасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПФ-4732-сонли Фармони.

8. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги 4947-сонли Фармони.

9. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 3 февралдаги “Хотин-қизларни қўллаб-қувватлаш ва оила институтини мустаҳкамлаш соҳасидаги фаолиятни тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5325-сонли Фармони.

10. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июндаги “2019-2023 йилларда Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетида талаб юқори бўлган малакали кадрлар тайёрлаш тизимини тубдан такомиллаштириш ва илмий салоҳиятини ривожлантири чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4358-сонли Қарори.

11. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 11 июлдаги «Олий ва ўрта махсус таълим тизимига бошқарувнинг янги тамойилларини жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида »ги ПҚ-4391- сонли Қарори.

12. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 11 июлдаги «Олий ва ўрта махсус таълим соҳасида бошқарувни ислоҳ қилиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПФ-5763-сон фармони.

13. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сонли фармони.

14. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2019-2021 йилларда

Ўзбекистон Республикасини инновацион ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги 2018 йил 21 сентябрдаги ПФ-5544-сонли Фармони.

15. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 майдаги “Ўзбекистон Республикасида коррупцияга қарши курашиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5729-сон Фармони.

16. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 2 февралдаги “Коррупцияга қарши курашиш тўғрисида”ги Ўзбекистон Республикаси Қонунининг қоидаларини амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2752-сонли қарори.

17. Ўзбекистон Республикаси Президентининг "Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 20 апрелдаги ПҚ-2909-сонли қарори.

18. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий маълумотли мутахассислар тайёрлаш сифатини оширишда иқтисодиёт соҳалари ва тармоқларининг иштирокини янада кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 27 июлдаги ПҚ-3151-сонли қарори.

19. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Нодавлат таълим хизматлари кўрсатиш фаолиятини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 15 сентябрдаги ПҚ-3276-сонли қарори.

20. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислоҳотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 2018 йил 5 июндаги ПҚ-3775-сонли қарори.

21. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2012 йил 26 сентябрдаги “Олий таълим муассасалари педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 278-сонли Қарори.

Ш. Махсус адабиётлар

1. Stamp Mark. Information security: principles and practice. USA, 2011.
2. Peter Stavroulakis, Mark Stamp. Handbook of Information and Communication Security. 2010.
3. Ганиев С.К., Каримов М.М., Тошев К.А. Ахборот хавфсизлиги. 2008.
4. Акбаров Д. Е. “Ахборот хавфсизлигини таъминлашнинг криптографик усуллари ва уларнинг қўлланилиши” – Тошкент, 2008 – 394 бет.
5. Ахмедова О.П., Хасанов Х.П., Назарова М.Ҳ., Нуритдинов О.Д.. Криптографик протоколлар. Тошкент, 2012 – 187 бет.
6. Min-kyu Choi, Rosslin John Robles, Chang-hwa Hong, Tai-hoon Kim. Wireless Network Security:Vulnerabilities, Threats and Countermeasures. School of Multimedia, Hannam University, Daejeon, Korea. International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering Vol. 3, No. 3, July,

2008.
7. Michael Sikorski, Andrew Honig. Practical malware analysis. 2012.

Интернет ресурслар

1. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги: www.edu.uz.
2. Бош илмий-методик марказ: www.bimm.uz
3. Тошкент ахборот технологиялари университети: www.tuit.uz, e-tuit.uz
4. Ўзбекистон Республикаси ахборот технологиялари ва коммуникацияларини ривожлантириш вазирлиги: www.mitc.uz
5. www. ziyonet. uz
6. www.lex.uz
7. https://en.wikipedia.org/wiki/Trusted_Computer_System_Evaluation_Criteria
8. https://en.wikipedia.org/wiki/Common_Criteria
9. https://technet.microsoft.com/en-us/library/dd277395.aspx
10. http://ictnews.uz/api/news/78