

АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН КУТУБХОНА АХБОРОТ ТИЗИМЛАРДА ФойДАЛАНИШНИ БОШҚАРИШНИНГ КЕНГАЙТИРИЛГАН МОДЕЛИ

Норматов Ш.Б.

Ушбу мақолада ахборот тизимларида фойдаланишни бошқаришнинг мавжуд моделлари таҳлил қилиниб, автоматлаштирилган кутубхона ахборот тизимларида фойдаланишни бошқаришнинг кенгайтирилган моделини қуриши тадқиқ қилинган. Таклиф этилаётган моделга таъсир этувчи омил сифатида операторлар ва уларнинг функциялари танлаб олинган. Шунингдек, таклиф этилаётган моделнинг умумлашган тузилмаси ва алгоритми келтирилган.

Калит сўзлар: автоматлаштирилган кутубхона ахборот тизимлари, фойдаланишни бошқариш моделлари, фойдаланишни бошқаришнинг кенгайтирилган модели, алгоритм.

В данной статье были анализированы существующие модели управления доступом в информационные системы, была исследована расширенная модель построения управления доступом автоматизированной информационно-библиотечной системы. В качестве действующего фактора на предлагаемую модель были выбраны операторы и их функции. А также приведена обобщённая структура и алгоритм предлагаемой модели.

Ключевые слова: автоматизированные информационные библиотечные системы, модели управления доступом, расширенная модель управления доступом, алгоритм.

In this article, existing models of access control in information systems were analyzed, and an extended model of building access control for an automated information and library system was explored. As the operating factor on the proposed model, operators and their functions were chosen. And also the generalized structure and algorithm of the proposed model is given.

Key words: automated information library systems, access control models, extended model of control access, algorithm.

Кириш

Компьютер технологияларининг ривожланиб бориши кўпгина соҳалар каби кутубхона жараёнларини ҳам автоматлаштиришга ўзининг ижобий таъсирини кўрсатди. Натижада бир қанча қулай имкониятларни тақдим этувчи автоматлаштирилган кутубхона тизимлари яра-

тилди ва яратилмоқда. Автоматлаштирилган кутубхоналар объектлар (илмий, таълимий, бадий ва бошқа ахборотлар), субъектлар (китобхонлар, ходимлар) ва улар ўртасидаги ўзаро муносабатлар (ўқиш, нусха олиш, ўзгартириш, ўчириш ва бошқалар) нинг ўзаро ҳаракатлар мажмуасидан иборат бўлган мураккаб ахборот тизими сифатида қаралади. Автоматлаштирилган кутубхона ахборот тизимлари (АКАТ)ни яратиш ахборот ресурсларига масофадан туриб муружаат қилиш мумкинлиги, қидириб топиш тезлигининг кескин ошиши, вақт ва макон чегараларининг йўқлиги каби қатор имкониятларни туғдириш билан бирга, масалан, электрон ахборот ресурсларининг конфиденциаллиги ва бутунлигини турли жисмоний ва мантиқий таҳдидлардан ҳимоялаш, уларнинг фойдаланувчанлигини таъминлаш каби муаммоларни ҳам келтириб чиқарди [1]. АКАТ хавфсизлигини ишончли таъминлаш долзарб масалалардан ҳисобланиб, бугунги кунда уни ҳал этишнинг ягона ечими қабул қилинмаган. Зеро, ахборот хавфсизлигига бўладиган таҳдидларнинг тур ва усулларининг доимий равишда янгилиниб бориши уларни тўлиқ таснифлаш имконини бермайди. Бу эса замонавий ахборот тизимлари хавфсизлигини таъминлашда хавфсизлик моделларини яратишга янгича ёндашувни такозо этади. Бундан ташқари, жамиятнинг шиддат билан ахборотлашуви натижасида ахборотга бўлган муносабатнинг ўзгариб бориши, кутубхона ахборот ресурслари ва фойдаланувчилари сонининг тобора ортиши ҳамда ахборот хавфсизлиги муаммоси кўламнинг кун сайин кенгайиб бориши кутубхона тизимлари хавфсизлигининг янги моделларини қуришни тадқиқ этиш эҳтиёжини туғдиради.

Мавжуд моделлар таҳлили

Хавфсизлик моделлари ҳимояланган тизим архитектурасининг базавий принципларини танлаш ва асослаш учун хизмат қилиб, субъектларнинг объектлардан фойдаланиш тартибини белгилайди. Ҳозирда кўпгина ахборот тизимларида хавфсизликнинг дискрецион, мандатли ва ролли моделлари қўлланилади. Ҳар бир модел ўзининг афзаллик ва камчиликларига эга бўлиб, оптимал моделкорхона хавфсизлигининг мақсади асосида танланади. Ахборот тизимларида фойдаланишни бошқариш-

нинг мавжуд моделлари ҳақида тўхталиб ўтамиз.

Хавфсизликнинг дискрецион модели

Ушбу концептуал модел ҳар бир субъектнинг ҳар бир объект учун ҳуқуқларини аниқлайди [2]. Объектларга мурожаатлар белгиланган ҳуқуқлар асосида ёки рухсат этилади ёки таъқиқланади. Ушбу модел ахборотдан фойдаланувчи субъектлар, ҳимояланувчи ахборотга эга бўлган объектлар ва мос ҳаракатларни англатувчи фойдаланиш ҳуқуқларининг мажмуи кўринишида ифодаланади. Моделни амалга ошириш содда ва бошқаришда самарали ҳисобланиб, ҳеч қандай мураккаб алгоритмларни талаб этмайди ва фойдаланувчилар ваколатларини объектлар устида амал бажарилишигача аниқликда бошқаришга имкон беради. Дискрецион моделнинг асосий камчилиги шундан иборатки, у ноқонуний фойдаланувчининг ахборотдан фойдалана олмаслигини тўлиқ кафолатлай олмайди. Бу шунда кўринадик, ахборотни ўқишга рухсати бўлган субъект ахборотни объектнинг эгасини огоҳлантирмасдан туриб у билан танишишга рухсати бўлмаган бошқа субъектга юбориши мумкин [6]. Яна бир камчилик сифатида объект ва субъект ўртасидаги муносабатларни батафсил ёзишдаги қийинчиликлар. Бу туфайли ҳимоя тизимини бошқариш процедураси мураккаблашади.

Хавфсизликнинг мандатли модели

Мандатли моделларда тизимнинг барча субъект ва объектлари учун мос хавфсизлик сатҳлари белгилаб олиниб, хавфсизлик сатҳлари субъектлар ва объектлар орасидаги жоиз ўзаро ҳаракатларни аниқлайди. Демак, фойдаланишни мандатли бошқариш бир хил хавфсизлик сатҳи берилган субъектлар ва объектларни фарқламайди ва уларнинг ўзаро ҳаракатига чеклашлар мавжуд эмас. Мандатли модел субъектнинг объект устида бажариладиган амаллари эмас, балки ахборот оқими назоратланиши билан изоҳланади [3]. Ушбу моделда фойдаланувчи ва субъект тушунчаларини ажратиш анча муҳимдир. Хавфсизлик даражалари субъектлар учун берилади. Фойдаланувчилар эса субъектлар номидан фаолият юритишлари мумкин. Бунда бир фойдаланувчи турли вазиятларда турли субъектлар номидан ҳаракатланиши мумкин. Бундай ҳолларда фойдаланувчи конкрет вақтда фақат битта субъектнинг номидан ҳаракатланишини ажратиш муҳим ҳисобланади.

Хавфсизликнинг ролли модели

Ролга асосланган фойдаланишни назорат қилиш ахборотга киришни фойдаланувчининг фаолиятини тартибга солиш асосида бошқарувни ўз ичига олади. Бундай бошқарув тизимда конкрет иш фаолияти билан боғлиқ ҳаракатлар тўплами ва мажбуриятлар асосида роллар аниқлашни талаб қилади [4]. Кириш ҳуқуқлари алоҳида фойдаланувчиларга эмас, балки рол

ларга тайинланади. Ушбу моделнинг асосий афзаллиги бошқаришнинг соддалигидадир. Фойдаланувчиларга ваколат тайинлаш жараёни икки босқични ўз ичига олади: биринчиси, фойдаланувчиларга ролларни тайинлаш, иккинчиси, ролнинг маълум объектларга киришини назорат қилишни аниқлаш. Бундай ёндашув бошқарув жараёнини анча енгиллаштиради. Ушбу моделнинг яна бир афзаллиги агар фойдаланувчининг функцияси ўзгарса, унинг ролини қайта тайинлаш билан кифояланиш ҳамда бошқа ролларни бошқариши учун имтиёзга эга бўлган махсус ролларни тайинлаш мумкинлигидир.

Мавжуд классик хавфсизлик моделлари АКАТда ҳимояланаётган объектларга кириш ҳуқуқларини ўрнатишда керакли мослашувчанликни таъминламайди. Бу аввало, китобхонларга киришнинг максимал қулай, тез ҳамда унинг аутентификация ва авторизацияси бўйича кўшимча қадамларсиз тақдим этилиши лозимлиги билан боғлиқ. Аммо бу вақтда кутубхона иш регламенти ва бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатлар талабларини эътибордан четда қолдирмаслик зарур. Бу ахборотларга, шу жумладан, бутун матнли ресурсларга (объектларга) эркин киришдан тортиб, то киришнинг қатъий чегараланишигача бўлган турли вариантларини ташкиллаштиришни кўзда тутати. Бундан ташқари кириш вақт бўйича лимитланиши; ички корпоратив тасдиқловчи марказлар ёки ташқи тасдиқловчи марказлар томонидан берилган электрон имзолар билан тасдиқланиши; Интернет тармоғининг фақат муайян IP манзили (ёки унинг диапазони) билан тақдим этилиши ёки бошқа бирор шарт билан чегараланиши мумкин [5].

Кенгайтирилган модел тадқиқи

Ушбу мақолада мавжуд намунавий моделларга таянган ҳолда, АКАТ учун ресурслардан фойдаланиш ҳуқуқларини бошқариш ишчи қобилияти юқори, кенгайтирилган моделни ишлаб чиқишни тадқиқ этамиз. Дастлаб, назарда тутилаётган АКАТнинг кенгайтирилган ва умумлашган хавфсизлик бошқарув моделини куриш учун асос бўладиган омилларини белгилаб оламиз.

Асосий элементлар:

$S = \{s_i | i = \overline{1..n}\}$ – субъектлар (фойдаланувчилар) тўплами бўлиб, у махсус код, қайси гуруҳга кириши ҳамда яратилган ва тугатилиши вақти параметрларга эга;

$G = \{g_j | j = \overline{1..m}\}$ – субъектлар гуруҳи тўплами (фойдаланувчиларнинг турлари ёки синфлари);

$SG = \{s_i, g_j\}$ – субъект мансуб бўлган гуруҳлар тўплами (бир субъект бир вақтнинг ўзида бир нечта гуруҳга мансуб бўлиши мумкин);

$PG = \{p_{q_i} | i = \overline{1..p_{qn}}\}$ – имтиёзга эга бўлган гуруҳлар тўплами, унинг аъзолари барча

объектларга тўлиқ кириш ҳуқуқига эга (имтиёзлар тўпламида бир вақтнинг ўзида бир неча гуруҳларнинг элементлари бўлиши мумкин);

$SPG = \{s_p, pg_i\}$ – субъект мансуб бўлган имтиёз турлари тўплами (субъект бирорта имтиёзга тегишли бўлмаслиги ҳам мумкин);

$O = \{o_j = (v, t_{start}, t_{end}); j = \overline{1..om}\}$ –

объектлар тўплами (баъзи объектларга кириш ҳуқуқлари аниқ берилган бўлиши мумкин, қолганларига эса ҳуқуқлар динамик аниқланади). У махсус код, қайси гуруҳга кириши ҳамда яратилган ва тугатилиши вақти параметрларга эга;

$C = \{c_j; j = \overline{1..cm}\}$ – объектлар гуруҳи тўплами (объектлар, яъни кутубхона ресурсларининг турлари ёки синфлари). Бир объект бир вақтнинг ўзида бир неча объектлар гуруҳига мансуб бўлиши мумкин;

R – кириш ҳуқуқлари тўплами;

$AGC = \{g_k, c_j, r_i; \forall k \leq gm, j \leq cm\}$ – ҳар бир субъектлар гуруҳининг объектлар гуруҳига рухсати тўплами.

$AGO = \{g_k, c_j, r_i; \forall k \leq gm, j \leq cm\}$ – ҳар бир субъектлар гуруҳининг объектларга рухсати тўплами.

$ASC = \{s_p, c_j, r_i; \forall k \leq gm, j \leq cm\}$ – ҳар бир субъектнинг объектлар гуруҳига рухсати тўплами.

$ASO = \{s_p, o, r_i; \forall k \leq gm, j \leq om\}$ – ҳар бир субъектнинг объектларга рухсати тўплами.

$H = \{s_p, c_j, t_i\}$ – субъектларнинг объектларга энг сўнги кириш вақтлари тўплами;

$AUTH$ – субъектларни аутентификациялаш усуллари тўплами;

IP – ажратилган махсус - адреслар тўплами;

Биз юқорида тадқиқ этилаётган модел учун зарурий омиллар тўпламига белгилашлар киритдик. Энди фойдаланишни бошқариш жараёнида амалга ошириладиган асосий функцияларни қараймиз.

$S, O \rightarrow (s_p, t_p) \rightarrow (c_j, t_j) \rightarrow mm(t_p, t_j)$ – бу функция объектга мурожаат қилиш муддати тугаганлигини ёки субъектнинг АКАТдан фойдаланиш вақти тугаганлигини қайтаради;

$S, C \rightarrow (s_p, t_p) \rightarrow t_i$ – бу функция субъектнинг объектлар гуруҳидан фойдаланиш вақти тугаганлигини қайтаради;

$G, O \rightarrow (c_j, t_j) \rightarrow t_i$ – бу функция субъектлар гуруҳининг объектдан фойдаланиш вақти тугаганлигини қайтаради;

$S, AUTH \rightarrow S_{AUTH}$ – бу функция субъектнинг АКАТга киришида танланган усул орқали аутентификациялайди;

$IP, AUTH_{IP} \rightarrow S_{AUTH}^{IP}$ – бу функция субъектларни берилган IP-адреслар бўйича тезкорлик билан аутентификациялайди;

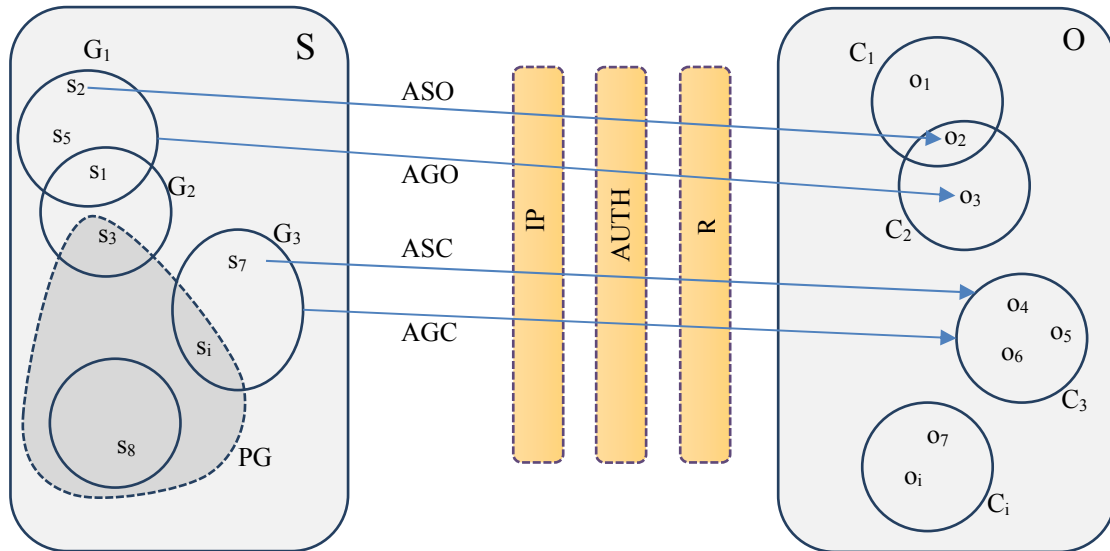
$Avail : S, O, R \rightarrow 1, 0$ – функция o объектга s субъектнинг r кириш мумкинлигини аниқлайди.

Тадқиқ этилаётган моделдаги ихтиёрий омилларнинг бирортасининг таъсири натижасида келтирилган бошқариш жараёни функцияларнинг комплекс ишлашининг ўзгаришига олиб келади (масалан, қонуний фойдаланувчи тизимда аутентификациядан ўтади ва унга тизимнинг маълум объектларидан фойдаланишга ҳуқуқ берилади). Яъни, тизим янги ҳолатга ўтади ва уни тизим ҳолати деб атаймиз. Бундан келиб чиққан ҳолда АКАТнинг ҳолатини қуйидагича ифодалаш мумкин.

$Q = \{q(S, G, O, C, AUTH, IP, SG, PG, SPG, AGS, AGO, ASC, ASO)\}$

Бу ерда q – АКАТ ҳолатлари, Q – АКАТнинг барча ҳолатлари тўплами.

Таклиф этилаётган АКАТда фойдаланишни бошқариш моделининг умумлашган тузилмасини 1-расмдаги каби тасвирлаш мумкин (1-расм):



1-расм. АКАТда фойдаланишни бошқариш моделининг умумлашган тузилмаси

Ушбу таклиф этилаётган моделда хавфсиз-ликнинг дискрецион ва ролли моделлари коидаларидан баравар фойдаландик. Мазкур моделда

фойдаланилувчи операторларни куйидаги 1-жадвал кўринишинида тасвирлаш мумкин:

1-жадвал.

Модел операторларининг функциялари

Операторлар	Бажарилиш шарти	Тизим ҳолатидаги ўзгариш
o' объектни яратиш	$o' \in O$	$O' = O \cup \{o'\}$
c' объектлар гуруҳини яратиш	$c' \in C$	$C' = C \cup \{c'\}$
o' объектни c объектлар гуруҳи тўпламига қўшиш	$o' \in O$ $c' \in C$ $o' \in c'$	$c' = c \cup o'$
c' объектлар гуруҳига $\{o'\}$ кириш ҳуқуқлар тўпламига эга g' гуруҳ яратиш	$g' \in G$	$G' = G \cup \{g'\}$ $ASC' = AGC \cup \{agc'\}$
agc' фойдалана олишни назорат қилиш рўйхатини ўзгартириш/қўшиш орқали g' гуруҳ учун o' объектга r' ҳуқуқни қўшиш	$g' \in G$ $r' \in R$	$AGO' = AGO \cup \{ago'\}$
agc' фойдалана олишни назорат қилиш рўйхатини ўзгартириш/қўшиш орқали g' гуруҳ учун c' объектлар гуруҳига r' ҳуқуқни қўшиш	$g' \in G$ $r' \in R$	$AGC' = AGC \cup \{agc'\}$
ago' фойдалана олишни назорат қилиш рўйхатини ўзгартириш/қўшиш орқали g' гуруҳ учун o' объектга r' ҳуқуқни ўчириш	$\{g', o', r'\} \in AGO$	$AGO' = AGO / \{ago'\}$
agc' фойдалана олишни назорат қилиш рўйхатини ўзгартириш/қўшиш орқали g' гуруҳнинг c' объектлар тўпламига r' ҳуқуқини ўчириш	$\{g', c', r'\} \in AGC$	$AGC' = AGC / \{agc'\}$
$auth'$ аутентификациялаш усуллари тўпламидан фойдаланувчи ва g' гуруҳлар тўпламига мансуб s' субъектни яратиш	$g' \in G$ $s' \in S$	$S' = S \cup \{s'\}$ $G' = G / \{g'\} \cup \{g' \cup s'\}$ $AUTH' = AUTH / \{auth'\} \cup \{auth' \cup s'\}$
g' гуруҳлар тўпламига s' субъектни қўшиш	$g' \in G$ $s' \in S$ $g' \in SG'_g$	$G' = G / \{g'\} \cup \{g' \cup s'\}$ $SG'_g = SA'_g / \{g'\}$
g' гуруҳлар тўпламидан s' субъектни олиб ташлаш	$g' \in SG'_g$	$G' = G / \{g'\} \cup \{g' / s'\}$ $SA'_g = SA'_g \setminus \{g'\}$
g' гуруҳни имтиёзлилар тўпламига қўшиш	$g' \in G$ $g' \in SPG$	$SPG' = SPG \cup \{g'\}$
o' объектни c объектлар тўпламидан олиб ташлаш	$o' \in O$ $c' \in C$ $o' \in c'$	$c' = c \setminus o'$
g' гуруҳни имтиёзлилар тўпламидан олиб ташлаш	$g' \in G$ $g' \in SPG$	$SPG' = SPG \setminus \{g'\}$
o' объектни ўчириш	$o' \in O$	$O' = O \setminus \{o'\}$
s' субъектни ўчириш	$s' \in S$	$S' = S \setminus \{s'\}$
g' гуруҳни ўчириш	$g' \in G$	$G' = G \setminus \{g'\}$

Шундай қилиб, s' субъект учун c' объект ёки c' объектлар тўпламидан r' фойдаланиш ҳуқуқи куйидагича аниқланади:

Агар $(SG_g \cap PG) \neq \emptyset$ бўлса, $Avall = 1$ бўлади. Акс ҳолда, кириш ҳуқуқи куйидагича аниқланади:

$$Avall = \left[\begin{array}{l} (t_{cur} \leq (s', t_{end})) \wedge (t_{cur} \leq (o', t_{end})) \wedge \\ (r' \in AGC(agc') \vee \\ r' \in AGO(ago') \vee \\ r' \in ASC(asc') \vee \\ r' \in ASO(aso')) \end{array} \right] = \langle 0,1 \rangle$$

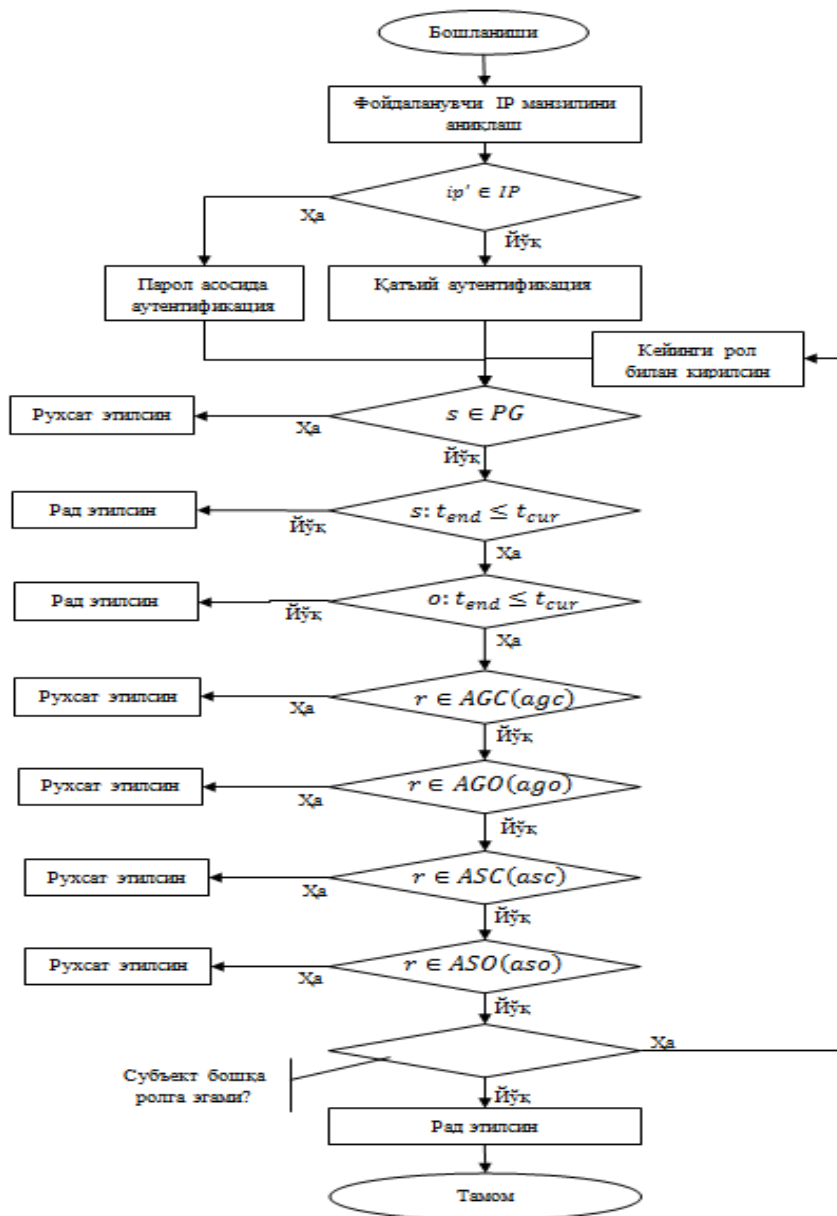
Яъни, ихтиёрий ташриф буюрувчи тизимга

киришда аввало, унинг IP манзили текши-

рилади. Агар манзил олдиндан ажратилган IP манзиллар рўйхатида мавжуд бўлса, бу фойдаланувчининг аутентификация жараёни парол асосида амалга оширилиши мумкин. Акс ҳолда ташриф буюрувчи ўзига бириктирилган бошқа қатъий аутентификация усулида (масалан, ракамли имзо, сертификатлар ва бошқ) текширилади. Ҳар бир субъект ўзининг амал қилиш муддати белгиланган китобхонлик гувоҳномасига эга бўлиб, бир ёки бир неча субъектлар гуруҳига мансуб бўлади.

Ҳар бир субъект ўзининг амал қилиш муддати белгиланган китобхонлик гувоҳномасига эга бўлиб, бир ёки бир неча субъектлар гуруҳига мансуб бўлади. Агар фойдаланувчи мурожаат қилаётган объектдан айна пайтда фойдаланиш мумкин бўлса, у ҳолда субъект мансуб бўлган гуруҳнинг мурожаат қилинаётган объектнинг гуруҳига кириш ҳуқуқи текширилади. Агар кириш ҳуқуқи мавжуд бўлса, у амалга оширилади,

акс ҳолда субъект гуруҳининг айнан объектнинг ўзига кириш ҳуқуқи борлиги текширилади. Агар ушбу ҳуқуқ мавжуд бўлса, у амалга оширилади, акс ҳолда айнан субъектнинг мазкур объект гуруҳига кириш ҳуқуқи текширилади. Агар бундай ҳуқуқ мавжуд бўлса, у амалга оширилади, акс ҳолда субъектнинг айнан объектга кириш ҳуқуқи текширилади. Агар шунда ҳам объектга кириш ҳуқуқ мавжуд бўлмаса, у ҳолда субъектнинг бошқа субъектлар гуруҳи тегишлилиги текширилади. Агар субъект бошқа бирорга гуруҳга мансуб бўлса, юқоридаги жараён такрорланади, акс ҳолда субъектнинг тизимга кириши рад этилади. АКАТда фойдаланишни бошқаришнинг мазкур кенгайтирилган модели алгоритмини 2-расм кўринишида тасвирлаш мумкин.



2-расм. Фойдаланишни бошқаришнинг кенгайтирилган модели

Хулоса

Ушбу мақолада автоматлаштирилган кутубхона ахборот тизимларида фойдаланишни бошқаришнинг мавжуд моделлари таҳлил қилиниб, ушбу моделларга таянилган ҳолда фойдаланишни бошқаришнинг кенгайтирилган модели таклиф этилди. Таклиф этилаётган модел учун асосий элементлар ва функциялар танланиб, моделнинг умумлашган тузилмаси, шунингдек, алгоритми келтирилди. Таклиф этилаётган модел замонавий ахборот кутубхона тизимларига қўллаш мумкин бўлиб, у объектлар ва субъектларнинг кенг таснифланиши, таклиф этилаётган оператор ва функцияларнинг кутубхона жараёнларини тўлиқ камраб олганлиги билан аҳамиятли ҳисобланади.

Фойдаланилаган адабётлар

1. Норматов Ш.Б., Рахматуллаев М.А. Илмий-таълимий ахборот тармоқларда ресурс-лар

ва фойдаланувчиларни таснифлаш. *Илгор электрон илмий-таълимий ресурслар тақдиротлари ва семинарининг анъанавий 9-тадбири мақолалар тўплами*. Тошкент 2017. 51-б.

2. Tolone, W., Ahn, G.-J., Pai, T. & Hong, S.-P. (2005). "Access Control in Collaborative Systems." *ACM Computing Surveys* 37(1): 29 - 41.

3. Ганиев С.К., Каримов М.М., Ташев К.А. Ахборот хавфсизлиги. Дарслик. Тошкент. 2016. 83-бет.

4. Sandhu, R. S. & Samarati, P. (1994). Access Control: Principle and Practice. *IEEE Communications Magazine*, IEEE. 32: 40 – 48p.

5. Койнов Р.С., Добрынин А.С. Модель управления доступом типовой библиотечной информационной системы. ISSN 2072-9502. Вестник АГТУ. Сер.: Управлене, вычислительная техника и информатика. 2016. № 4

6. <http://dorlov.blogspot.com/2009/09/issp-02-6.html>

УДК 681.3

ОНЛАЙН РЕЖИМДА ТАЛАБАЛАР БИЛИМИНИ БАҲОЛАШ ВОСИТАСИДА АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН КОНТЕСТ МАСАЛАЛАРНИ ШАКЛЛАНТИРИШ АЛГОРИТМЛАРИ

Нишанов А.Х., Маллаев О.У.

Мақолада дастурлаш фанини ўрганувчи талабалар учун топшириқларни автоматлашган ҳолда шакллантирувчи алгоритм таклиф этилган. Алгоритм дастурлаш бўйича камида 5 та топшириқни ҳар бир талаба учун алоҳида ишлаб чиқади. Топшириқлар рус ва инглиз тилида таълим олаётган гуруҳлар учун ҳам мўлжалланган. Тизимда талаба топшириқларни ба-жарганлиги ҳақидаги маълумотларни кузатиб бориши имкониятига эга.

Калим сўзлар: онлайн баҳолаш тизими, автоматлаштирилган тизим, генерациялаш, ўрнатилиш, компиляция қилиши.

The article presents an algorithm for automated formation and creating problems for the students who study the subject of programming. The algorithm creates a programming problem for each student. Tasks are composed of five jobs. The program is also designed for the Uzbek, Russian and English groups. Students will be able to see the results of completed tasks in the system.

Key words: online evaluation system, an automated system generation, compilation.

В статье представлен алгоритм автоматизированного формирования и создания задач для

студентов, которые изучают предмет программирование. Алгоритм создаёт задачи программирования для каждого студентов. Задачи состоят из 5 заданий. Программа предназначена для узбекских, русских и английских групп. Студенты могут рассмотреть в системе свои результаты выполненных задач.

Ключевые слова: онлайн система оценки, автоматизированная система генерации, компиляция.

Кириш

Ахборот технологияларининг ривожланиши билан соҳа мутахассисларига бўлган талаб ва эҳтиёж ортиб бормоқда. Ахборот технологиялари соҳасидаги энг асосий маҳсулот – дастурий маҳсулот ҳисобланади, шу сабабли ҳам дастурчиларга бўлган талаб ва эҳтиёж кундан кунга ортиб бормоқда. Ҳақиқий дастурчиларни тайёрлаш, тарбиялаш, уларни малакали мутахассис қилиб етиштириш бир томондан, профессор – ўқитувчилар зиммасига юкланган бўлса, иккинчи томондан, ривожланган мамлакатлар олий таълим муассасаларига суянган ҳолда, халқаро талабларга мос келадиган ўргатувчи дастурий маҳсулотларга суяниш ва улар ёрдамида кадрлар тайёрлаш, ўқитиш, амалий кўмак бериш