

Harran University, Department of Mathematics,  
Sanliurfa, 63100, Turkey  
e-mail: [ecemacar@harran.edu.tr](mailto:ecemacar@harran.edu.tr)

Ш.Б.РЕДЖЕПОВ, С.УГУЗ, Э.А.ЧАР

### Треугольные клеточные автоматы Фон Неймана над полями ГАЛУА GF(2)

Фундаментальная структура клеточных автоматов (КА) представляет собой дискретную специальную динамическую модель, но глобальное поведение во многих итерационных временах может быть близким к непрерывной математической модели и системе. Известно, что теория КА - очень богатая и полезная динамическая модель, фокусируясь на их локальной информации и соседних ячейках. Математическое представление базовой модели показывает вычислимые значения математической структуры КА. В настоящей работе исследована структура двумерного (2D) конечного линейного треугольного клеточного автомата фон Неймана с нулевой границей над полем Галуа GF(2).

УДК: 004.652.4

Э.С.Бабаджанов

## АХБОРОТ ТИЗИМЛАРИДА САМАРАЛИ ЭЛЕКТРОН ХИЗМАТЛАРНИ ТАНЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Мақолада хизматлар мажмуасидан иборат ахборот тизимларда фойдаланувчининг ҳуқуқ-даражалари бўйича реал вақтда муҳим электрон хизматларни самарали танлаш масаласи кўриб чиқилади. Хизмат кўрсатишда мавжуд объектлараро муносабатларида пайдо бўладиган аломатларнинг жараён схемаси ишлаб чиқилган. Жараёндаги ҳар бир объектга эксперт коэффициентларига эга параметрли белгилашлар киритилади. Хизматларни самарали танлашда хизматларни муддати, жорий вақтга нисбати, боғлиқлиги, бажариш хажмига ва салмоқ коэффициентларини мезонли ўзгартириш орқали хизмат муҳимлигини ошириш технологияси ишлаб чиқилади. Хизматлар салмоғини ўзгартирувчи технология учун махсус мезонлар, функциялар ва алгоритмлар ишлаб чиқилган. Хизматларни тақдим этувчи ахборот тизимларда фойдаланувчига самарали хизматларни танлаш технологиясидан фойдаланиш тақлиф этилади.

**Калит сўзлар:** интерактив ахборот тизими, электрон хизмат, жараён, функция, алгоритм, синфлаштириш, объект, аломат.

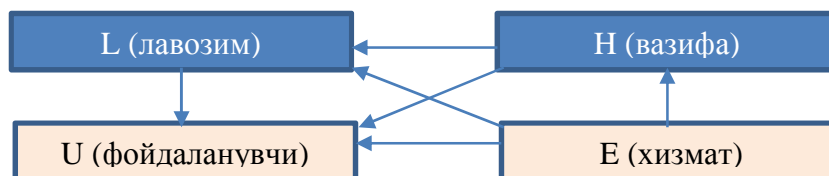
### КИРИШ

Тадқиқ қилинадиган соҳа ташкилотлари фаолиятини том маънода мақсадга йўналтирилган хизматлар мажмуаси сифатида қараш мумкин. Ташкилот доирасидаги ахборот тизимларни реал ишчи электрон хизматлар (ЭХ) билан таъминлаш учун зарур бўлган маълумотларнинг объектлари танланади, кейин ушбу маълумотларни қайта

Другими словами, он рассматривается на поле Галуа, то есть в случае с 2 состояниями или  $Z_2$ . Здесь мы получаем матрицы правил перехода (или информации) для каждого отдельного случая, представленного в статье. Насколько нам известно, в литературе отсутствует структурное исследование двумерного линейного КА фон Неймана на треугольной решетке над GF(2). Из-за того, что основные структуры КА достаточно просты для изучения математически, мы считаем, что в настоящее время новое строительство может быть применено во многих областях, связанных с этими КА, с использованием любых других правил перехода.

**Ключевые слова:** клеточные автоматы, поле Галуа, треугольная решетка, матрицы правил перехода.

ишловчи хизматлар субъектларга тақдим этилади. Ахборот тизим (АТ) ташкилот фаолиятини автоматик бажариш эмас, балки маълумотлар оқимини ва у орқали электрон хизматлар мажмуасини бошқариш вазифасини бажаради. Тизимдаги барча хизматлари фойдаланувчиларга йўналтирилган бўлиб, у лавозимлар ва лавозимлардаги вазифалар орқали кўрсатилади (схемада келтирилган).



Хизматлар вазифаларга, вазифалар лавозимларга, лавозимлар фойдаланувчиларга ва шунингдек, хизматлар лавозим ва фойдаланувчиларга, вазифалар фойдаланувчиларга бириктирилади. Бундан хизматларни тақдим этиш қуйидаги синфдаги шакллар орқали амалга оширилади: 1) хизмат тўғридан-тўғри фойдаланувчи, вазифа ва лавозимга; 2) хизмат тўғридан-тўғри вазифа орқали фойдаланув-

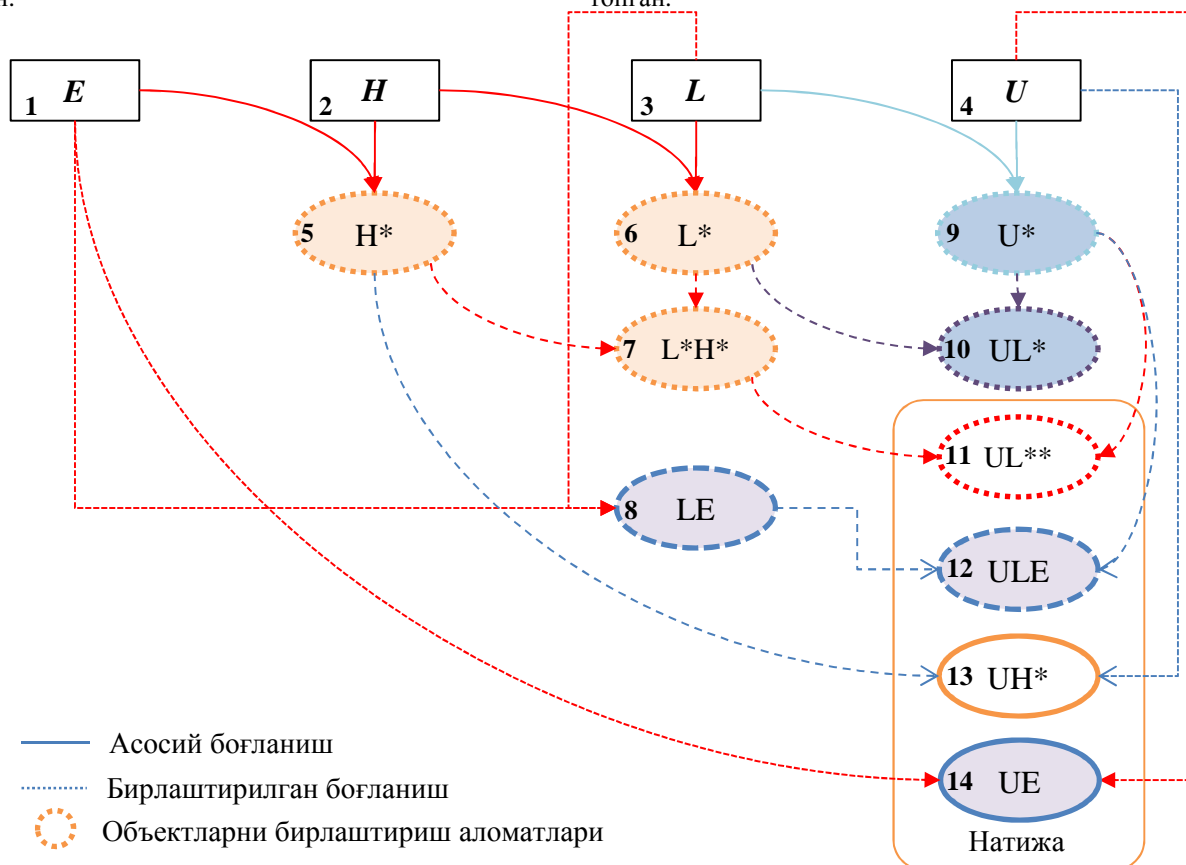
чи ва лавозимга; 3) хизмат фойдаланувчига лавозим орқали кўрсатилади.

### МАСАЛАНИНГ ҚЎЙИЛИШИ

Реал вақтда фойдаланувчига АТда тақдим этилаётган муҳим электрон хизматларни тизимли саралаб, автоматик тақлиф этиш хизматларни интеллектуал самарали танлаш масаласини келтириб чиқаради.

АТда ЭХларни **самарали танлаш** деганда фойдаланувчига хизматларни вақтга боғлиқ ўзгарувчан салмоғи бўйича тақдим этиш тушунилади. Бу ерда хизмат **салмоғи** хизматнинг **муддати**, **муҳимлиги** ва **боғлиқлиги** каби омилларга боғлиқ бўлади. Хизмат кўрсатиш **муддатига** хизматнинг даврийлиги ва вақт интервали киради. Хизматнинг **муҳимлиги** хизмат тури (умумий, функционал, хужжат айланиш ва йўналиши) ҳажмига экспертлар томонидан берилган салмоқ коэффициентлари орқали аниқланади. Шунингдек, бирор хизматнинг бажарилиши бошқа хизматларга **боғлиқ** бўлиши ҳам мумкин.

Масалани ечишда дастлаб, АТда фойдаланувчиларга хизматларни тақдим этиш жараёнига алоқа-дор объектлар ва уларга таъсир қилувчи омилларни белгилаб олиш зарур. Бу ерда объект сифатида фойдаланувчи, лавозим, вазифа ва хизматлар қаралади. Жараён бажарилиши давомида объектлар-аро ўрнатилган алоқадорлик муносабатларида пайдо бўладиган аломатларни кейинги объектларга таъсир занжири пайдо бўлади. Қўйилган масалада инobatга олинishi лозим бўлган объектлар ва омилларнинг ўзаро занжирли муносабати 3.1.расмдаги жараён схемасида ўз аксини топган.



1-расм. Хизмат кўрсатиш жараён схемаси

Бу схемада 1-4 банлари объектлар, 5-10 бандлар объектларга таъсир қилувчи омилларнинг аломатлари, 11-14 бандлар фойдаланувчига кўрсатиладиган синфлашган хизматлар. Худди ушбу 11-14 бандларда ички аломатларга нисбатан қўлланиладиган мезонлар асосида самарали танлаш масаласи ечилади. Ушбу жараён схемасидаги объектларини қисқача изохи қуйидагилар: 1 – электрон хизматлар, 2 – вазифалар, 3 – лавозимлар, 4–фойдаланувчилар, 5–вазифадаги хизматлар, 6 – лавозимдаги вазифалар, 7 – лавозимга вазифа орқали кўрсатилаётган хизматлар, 8–лавозимга вазифасиз тўғридан-тўғри кўрсатилаётган хизматлар, 9 – фойда-

ланувчи лавозимлари, 10 – фойдаланувчи лавозимларидаги вазифалар, 11 – фойдаланувчини лавозимидаги вазифаларга кўрсатиладиган хизматлар, 12 – лавозимга тўғридан-тўғри кўрсатиладиган хизматлар, 13 – фойдаланувчига лавозимдан ташқари бириктирилган вазифалар ва 14 – фойдаланувчига тўғридан-тўғри кўрсатиладиган хизматлар.

Жараён схемасидаги объектлар ва уларнинг таъсир омилларини қуйидагича ҳам ифодалаш мумкин.

<i>E</i>	Хизмат			<i>e</i>		
<i>H</i>	Вазифа			<i>h(e)</i>		
<i>L</i>	Лавозим	<i>l(h)</i>		<i>l(h(e))</i>	<i>l(e)</i>	
<i>U</i>	Фойдаланувчи	<i>u(l)</i>	<i>u(l(h))</i>	<i>u(l(h(e)))</i>	<i>u(l(e))</i>	<i>u(e)</i>

Масалани ечишда жорий вақтда муддати яқинлашаётган хизматларга, хизматларни боғлиқлиги ва бажариш ҳажмига нисбатан салмоқ коэффициентларини мезонли автоматик ўзгаришини таъминлаш, яъни хизмат муҳимлигини ошириш технологиясини ўрнатиш билан хизматларни самарали танлаш мумкин бўлади.

Энди жараён схемасидаги ҳар бир объектни, уларнинг ўзаро муносабатлар ҳамда аломатларнинг мақсад ва вазифалари, белгиланишларини батафсил қараб ўтамиз. (Кейинги ўринларда тўплам элементлари сонини белгилашда тўпламларни ифодаловчи символлар олдида  $n$  қўшиб ёзилади.)

1) ЭХ базавий объектининг мақсади, АТда объект ва субъектларга тақдим этилувчи барча турдаги хизматларни параметрлари мажмуасини сақлашдан иборат. Жараён схемасидан кўринадики, ЭХ объекти муҳим ва шарт бўлган объект. Чунки у фойдаланувчиларгача бўлган оралиқда бажариладиган жараёнларда амалларини барчаси иштирок этиб, хизмат кўрсатиш жараёни манбаси ҳисобланади.

Параметрли электрон хизматлар тўплами куйидагича берилди.

$$E = \{e_{i,j}, j = 1..k, i = 1..ne\}$$

бу ерда  $ne$  – мавжуд хизматлар сони,  $k$  – хизмат параметрлари, жумладан,

$e_{i,0}$  – хизматнинг махсус коди (хизматларга мурожаатлар махсус код орқали бўлади);

$e_{i,1}$  – хизмат синфи (функционал ва нофункционал);

$e_{i,2}$  – хизмат кўрсатишнинг бошланғич ва  $e_{i,3}$  – тугалланиш вақти (агар хизмат бошланиши ёки тугатилишига чегара қўйилмаса, қиймати 0 га тенг бўлади);

$e_{i,4}$  – хизмат жорий этилган вақт;

$e_{i,5}$  – хизматни даврийлиги (агар 1 бўлса, хизмат даврий эмас);

$e_{i,6}$  – хизматни бажариш мажбурий ёки мажбурий эмаслиги;

$e_{i,7}$  – хизматнинг бошқа хизматларга боғлиқлиги;

$e_{i,8}$  – хизмат бажарилишини тасдиқлаш;

$e_{i,9}$  – хизматнинг бажарилиши ҳажми;

$e_{i,10}$  – хизмат бажариладиган дастурий ва техник таъминоти;

$e_{i,11}$  – хизматни очик ёки ёпиқлиги;

$e_{i,12}$  – хизмат рухсат этилган лавозимлар учун;

$e_{i,3}$  – хизмат рухсат этилган вазифалар учун;

$e_{i,14}$  – хизмат рухсат этилган фойдаланувчилар учун;

$e_{i,15}$  – хизмат турига берилган эксперт коэффициент.

2) Вазифалар лавозимларга бириктирилиб, унинг манбаси ЭХлар объекти, хизмат кўрсатувчиси эса лавозим ва фойдаланувчи объектларидир.

$$H = \{h_i, i = 1..nh\}.$$

3) Лавозим объектининг мақсади АТда фойдаланувчи фаолиятини белгилаб бериш, яъни хизматларни синфлаштирилган ҳолда тақдим қилишдир. Яъни,  $L = (l, l_2, \dots, l_n)$ ,  $nl$  – лавозимлар сони.

4) АТда фойдаланувчиларнинг параметрларига қараб хизматлар кўрсатилади, яъни ЭХлар лавозим орқали, вазифа орқали ва тўғридан-тўғри бўлиши

мумкин. Умумий ҳолда мақсад ва вазифалари турлича бўлган параметрли фойдаланувчилар объектини куйидагича белгиланади:

$$U = \{u_{i,j}, i = 1..ni, j = 0..k\}$$

бу ерда  $ni$  – фойдаланувчилар сони.

Параметрларга куйидагилардан иборат:

$u_{i,0}$  – фойдаланувчи махсус коди;

$u_{i,1}$  – фойдаланувчи исми шарифи;

$u_{i,2}$  – фойдаланувчи логини ва  $u_{i,3}$  – пароли;

$u_{i,4}$  – фойдаланувчини лавозимга эга эканлиги (0 – йўқ, 1 – ҳа);

$u_{i,5}$  – фойдаланувчида лавозимдан ташқари вазифа мавжудлиги (0, 1);

$u_{i,6}$  – фойдаланувчига тўғридан-тўғри ЭХлар кўрсатилиши (0 ёки 1);

$u_{i,7}$  – фойдаланувчи АТга аъзо бўлган вақти ва х.к.

5) Вазифалардаги хизматлар аломати ЭХ (1) ва вазифа (2) объектларини бирлаштириш натижасида пайдо бўлади. Вазифаларга кўрсатиладиган ЭХлар кўплиги сабабли, вазифанинг ҳар бир элементи  $h_i$  га ЭХларнинг барча элементи  $e_i$  мос қўйилади.

$$HE = H^* = \{h_{i,j}^* = \langle 0, 1 \rangle, i = 1..nh, j = 1..ne\} \\ = (h_1, \dots, h_{nh}) \times (e_1, \dots, e_{ne})$$

бу ерда  $h_{i,j}^*$  – бўлиши  $h_i$  вазифага  $e_i$  ЭХ кўрсатилишини англатади. Жами вазифаларга кўрсатиладиган ЭХлар сони  $nhe = \sum_{i=1}^{nh} \sum_{j=1}^{ne} h_{i,j}^*$ .

6) Лавозимдаги вазифалар аломати вазифа (2) ва лавозим (3) объектларини бирлаштиради. Умумий ҳолда лавозимларни синфлаштирилган вазифалар мажмуаси деб қараш мумкин. Шунингдек, лавозимлар ўз ичига кўплаган вазифаларни олиб, ўз ўрнида вазифалар ҳам лавозимларда қайтарилиб келади. Бу аломат ҳар бир лавозимга вазифаларни барчаси мос қўйилишидан келиб чиқади.

$$LH = L^* = \{l_{i,j}^*, i = 1..nh, j = 1..nl\}, (0 \leq l_{i,j}^* \leq 1)$$

бу ерда  $l_{i,j}^*$  нинг қиймати мослик даражасини англатади, лавозимдаги такрорланувчи вазифалар сони  $nlh = \sum_{i=1}^{np} \sum_{j=1}^{nl} \{1, l_{i,j}^* > 0\}$  га тенг.

7) Лавозимлардаги вазифаларига ЭХ кўрсатиш аломати бевосита 5 ва 6 аломатларнинг бирлашмасини ташкил этади. Юқорида вазифалардаги ЭХлар (5) 2 ўлчовли векторга лавозимдаги вазифаларни (6) бириктирсак 3 ўлчовли вектор пайдо бўлади. Аммо векторнинг 3-томони (лавозим) турлича ўлчамда бўлишидан, биз фақат  $k$  – лавозим учун мазкур аломатни қараймиз. Демак,  $k$  – лавозимдаги вазифаларга кўрсатиладиган ЭХ ларни ифодалаш куйидагича бўлади.

$$L^*H^* \Big|_k = LH^* \Big|_k = \left\{ \tau \Big|_k \times H^* \times L^* \Big|_k, k = 1..nl \right\} \\ = (\tau_{i,j}^k \cdot h_{i,j}^* \cdot l_{i,k}^*) = (T_{i,j}^k); (i = 1..nh, j = 1..ne)$$

бу ерда  $\tau_{i,j}^k$  –  $k$  – лавозимдаги  $h_{i,j}^*$  вазифага берилган муҳимлик коэффициенти,  $k$  – лавозимдаги ЭХлар сони  $nlh_k = \sum_{i=1}^{nh} \sum_{j=1}^{ne} T_{i,j}^k$  га тенг. Умумий ҳолда лавозимлардаги вазифаларга кўрсатиладиган ЭХлар  $LH^* = \bigcup_{k=1}^{nl} LH^* \Big|_k$  кўринишда ва уларни сони  $nlhe = \sum_{k=1}^{nl} nlh_k$ . Биз лавозимларга вазифалар

орқали кўрсатиладиган ЭХларни ифодаладик.

8) Реал тизим фаолиятдан келиб чиққан ҳолда, АТда ҳам лавозимларга фақат функционал (мажбурий) вазифалардан ташқари ЭХлар бириктирилади. ЭХ функционал вазифа учун мўлжалланмаган ҳолатларда лавозимларга тўғридан-тўғри кўрсатадиган ЭХлар 1 ва 2 объектларни бирлаштириш натижасида пайдо қилинади.

$$LH = \{\delta \times L \times E\} = (\delta_{i,j} \cdot l_j \cdot e_i) = (P_{i,j}), (i = 1..ne, j = 1..nl, 0 \leq P_{i,j} \leq 1).$$

бу ерда устунлардаги  $l_j$  лавозимга  $e_i$  хизматнинг кўрсатилиши  $\delta_{i,j}$  – муҳимлилик коэффициенти орқали аниқланади. Муҳимлилик коэффициенти  $\delta_{i,j} > 0$  ҳолати фақат хизмат кўрсатиладиган лавозимларга қўйилади. Лавозимларга кўрсатилаётган ЭХлар сони  $nle = \sum_{i=1}^{ne} \sum_{j=1}^{nl} \{1, P_{i,j} > 0 \text{ га тенг.}$

9) Фойдаланувчи объекти (4) параметри орқали фойдаланувчи лавозимга эга эканлиги кўрсатилган эди. Фақат  $u_{i,4} = 1$  бўлган ҳолатдагина фойдаланувчига бир нечта лавозим бириктириш мумкин бўлади. Фойдаланувчига лавозим бириктириш аломати 3 ва 4 объектлар натижасида пайдо бўлиб, у қуйидагича ифодаланади.

$$UL = U^* = \{u_{i,j}^* = \langle 0,1 \rangle, u_{i,4} > 0, i = 1..nu, j = 1..nl\} \\ = (u_i) \times (l_j) = (u_{i,j}^*) (i = 1..nu, j = 1..nl)$$

бу ерда  $u_{i,j}^*$  элемент киймати (0,1) орқали қаторлардаги  $u_i$  фойдаланувчига устунлардаги  $l_j$  лавозимнинг тегишли эканлиги кўрсатилади, умумий ҳолда фойдаланувчилардаги лавозимлар сони  $nul = \sum_{i=1}^{nu} \sum_{j=1}^{nl} u_{i,j}^*$  га тенг.

Фойдаланувчини бир вақтда бир нечта объектлардаги лавозимларда фаолият олиб боришини инобатга олсак, у ҳолда кесишмайдиган ва синфларга ажратилган хизматлар кўрсатиш амалга оширилади.

10) Фойдаланувчиларнинг лавозимларидаги вазифалар аломати 6 ва 9 аломатларни бирлашмасидир. Бу аломатнинг мақсади АТда жараённинг давомийлигини таъминлашда, мониторинг юритиш ва фойдаланувчиларни салмоғини аниқлашда зарур. Мазкур аломатни ифодалашни соддалаштириш мақсадида  $m$  – фойдаланувчи учун белгилаш киритамиз.

$$U^*L^* \Big|_m = UL^* \Big|_m \\ = \left\{ \mu \times L^* \times U^* \Big|_m, m = 1..nu, u_{m,4} > 0 \right\} \\ = (\mu_{i,j} \cdot l_{i,j}^* \cdot u_{m,j}^*) = (R_{i,j}^m), (i = 1..nh, j = 1..nl)$$

$m$  – фойдаланувчи лавозимлардаги вазифалар сони  $nulh_m = \sum_{i=1}^{nh} \sum_{j=1}^{nl} \{1, R_{i,j}^m > 0\}$ . Умумий фойдаланувчилар лавозимларидаги вазифалар  $UL^* = \bigcup_{m=1}^{nu} UL^* \Big|_m$  кўринишда ва уларни сони  $nulh = \sum_{m=1}^{nu} nulh_m$  бўлади.

Юқорида белгилашлар киритилган 1-10 бандлардаги объект ва натижасида ЭХдан фойдаланувчига бўлган ораликдаги жараёнларни

бажаришда хизмат қилади. Жараён схемасидаги кейинги белгилашлар натижаси фойдаланувчига аниқ кўрсатиладиган ЭХлар бўлиб ҳисобланади.

11) Бу аломат жараён схемасидаги энг катта ва муҳим бўлган аломат бўлиб, у фойдаланувчига лавозимдаги вазифалар орқали кўрсатиладиган ЭХларни ўзида акс эттиради. Яъни аломат АТда лавозимли фойдаланувчи (9) ва лавозимга вазифалар орқали кўрсатиладиган хизматлар (7) аломатидан пайдо бўлган. Аломат белгилашини соддалаштириш мақсадида  $m$  – фойдаланувчини  $k$  – лавозимидаги вазифаларга кўрсатиладиган ЭХлар ифодаланади.

$$U^*LH^* \Big|_{m,k} = ULH^* \Big|_m = \left\{ \eta \times U^* \Big|_{m,k} \times LH^* \Big|_k, k = 1..nl, m = 1..nu, u_{m,4} > 0 \right\} \\ = (\eta_{i,j}^{m,k} \cdot u_{m,k}^* \cdot T_{i,j}^k) = (G_{i,j}^k), (i = 1..nh, j = 1..ne).$$

бу ерда  $\eta_{i,j}^{m,k}$  –  $m$  – фойдаланувчини  $k$  – лавозими вазифаларидаги ЭХларга берилган муҳимлилик коэффициенти, умумий ҳолда барча фойдаланувчи лавозимларидаги ЭХлар  $nulhe = \sum_{m=1}^{nu} \sum_{k=1}^{nl} \sum_{i=1}^{nh} \sum_{j=1}^{ne} \{1, G_{i,j}^{m,k} > 0 \text{ га тенг.}$

12) Фойдаланувчига ЭХлар фақатгина лавозимлардаги вазифалар орқали эмас, балки лавозимга тўғридан-тўғри ҳам ЭХлар кўрсатилади. Лавозимга кўрсатиладиган тўғридан-тўғри ЭХлар аломати 1 ва 8 аломатлардан келиб чиқади.  $m$  – фойдаланувчи лавозимларига бирлаштирилган ЭХлар қуйидагича белгиланади.

$$U^*LE \Big|_m = ULE^* \Big|_m \\ = \left\{ \lambda \times LE \times U^* \Big|_m, m = 1..nu, u_{m,4} > 0 \right\} \\ = (\lambda_{i,j} \cdot P_{i,j} \cdot u_{m,j}^*) = (V_{i,j}^m) (i = 1..ne, j = 1..nl)$$

бу ерда  $\lambda_{i,j}$  – муҳимлилик коэффициенти лавозимга бириктирилган ЭХлар  $P_{i,j}$  мавжуд бўлган ҳолатда нолдан катта бўлиши мумкин.

Жами фойдаланувчиларнинг лавозимларига бириктирилган ЭХлар сони  $nue$ , фойдаланувчилар лавозимларига бириктирилган ЭХлар  $ULE^*$  бўлиб ҳисобланади.

$$nue = \sum_{m=1}^{nu} \sum_{i=1}^{ne} \sum_{j=1}^{nl} \{1, V_{i,j}^m > 0\} \quad ULE^* = \bigcup_{m=1}^{nu} ULE^* \Big|_m$$

13) Юқорида айтиб ўтганимиздек, АТда бирор лавозим вазифалар мажмуасидан иборат, аммо барча вазифалар қатий турда бирор лавозимга тегишли бўлмайди. Фойдаланувчига лавозимдан ташқари тўғридан-тўғри вазифаларни бириктирилиши аломати 5 ва 9 аломатлар орқали амалга оширилади. Фойдаланувчи объектидаги тегишли вазифа параметри бўш бўлмаган ҳолатларда вазифаларни бириктирилиш аломати қуйидагича ифодаланади.

$$UH^* \Big|_m = ULE^* \Big|_m = \left\{ v^m \times H^* \Big|_m, m = 1..nu, u_{m,5} > 0 \right\} \\ = (v_{i,j}^m \cdot h_{i,j}^*) = (Q_{i,j}^m), (i = 1..nh, j = 1..ne, u_{m,5} > 0)$$

бу ерда  $v_{i,j}^m$  – фойдаланувчига бириктирилган вазифалар мавжуд бўлса, ЭХларга берилган муҳимлилик коэффициенти нолдан катта

бўлади. Тўғридан-тўғри фойдаланувчига бириктирилган вазифалардаги хизматлар сони

$$nuh = \sum_{m=1}^{nu} \sum_{i=1}^{nh} \sum_{j=1}^{ne} \{1, Q_{i,j}^m > 0 \text{ га тенг.}\}$$

$UH^* = U_{m=1}^{nu} UH^* \Big|_m$  фойдаланувчиларга бириктирилган жами вазифалар сони.

14) Жараён схемасидаги фойдаланувчига тўғридан-тўғри кўрсатиладиган ЭХлар аломати 1 ва 4 объектларни бирлаштиради. Шунингдек, бу аломатнинг мавжуд бўлиши фойдаланувчи объектидаги ЭХни тўғридан-тўғри кўрсатилиш параметрини бўш бўлмаслиги билан ҳам боғлиқ. Бу аломатнинг мақсади фойдаланувчига эҳтиёжларидан келиб чиққан ҳолда ёки бошқа ҳолатларда ЭХни кўрсатилишни таъминлашдир.

$$UE = \{\rho \times U \times E, u_{m,6} > 0\} = \\ = (\rho_{i,j} \cdot u_j \cdot e_i) = (W_{i,j}), (i = 1..ne, j = 1..nu, u_{m,6} > 0) \\ \rho_{i,j} - m - \text{фойдаланувчига бириктирилган хизматни муҳимлилик коэффициенти,} \\ \text{фойдаланувчиларга кўрсатиладиган ЭХлар сони} \\ nie = \sum_{i=1}^{ne} \sum_{j=1}^{nu} \{1, W_{i,j} > 0\}.$$

Биз жараён схемасидаги объект ва аломатларни параметрли белгилаб, уларнинг мақсад ва вазифаларини қараб ўтдик. Бу параметрли белгилашлар қўйилган масалани тадқиқ этишда асосий омил бўлиб ҳисобланади.

#### МАСАЛАНИНГ ЕЧИМИ

Тизимга кирган фойдаланувчи ҳуқуқ даражалари бўйича фаолиятини тўлиқ камраб олиш учун асосий ва тўғридан-тўғри кўрсатиладиган ЭХлар бирлаштирилган ҳолда кўрсатилади. Энди киритилган 1-10 бандаги белгилашлар орқали 11-14 бандларда хизматларни мезонли самарали танлашнинг технологиясини ишлаб чиқишни қараймиз.

Фойдаланувчига АТнинг жорий вақтда салмоқли ЭХларни самарали танлашда хизматнинг асосий хусусиятларни инobatга олишимиз шарт. Жумладан, бу хусусиятларга қуйидагилар киради:

- ЭХдаги экспертлар коэффициенти;
- ЭХнинг даврийлиги ва фаоллик вақти;
- ЭХ ҳажми ва боғлиқлиги;

-ЭХдан фойдаланувчигача бўлган ораликларда пайдо бўлган аломатлардаги муҳимлилик коэффициентлари.

Самарали хизматларни танлаш технологияси асосан икки қисмдан иборат, яъни биринчиси ЭХларнинг параметрларидаги хусусиятлари ва уларнинг ўзаро муносабати бўйича муҳимлигини аниқлаш, иккинчиси ЭХдан фойдаланувчигача бўлган ораликда муҳимликларни аниқлаш. Технологиянинг комплекс ишлаши ЭХларни интеллектуал самарали танлаш тизимини яратилишига замин бўлади. Назарда тутилаётган хизматлар салмоғини ўзгартирувчи технология турли мезонлар, математик усуллар ва алгоритмлардан ташкил топади.

**ЭХларнинг параметрик хусусияларини**

#### аниқловчи технология

ЭХларнинг параметрик хусусиятларини аниқлашда жараён схемасидаги (1) ЭХнинг параметрларини жорий вақтда бир-бирига муносабати ўрнатилиб, хизматнинг муҳимлиги бўйича танланади. Параметрлар вақтга боғлиқ бўлгани учун дастлаб “вақт функцияси”ни киритамиз.

#### Вақт функцияси

Вақт функциясига кирувчи маълумотлар  $[a, b]$  ЭХларнинг бажарилиши вақти ва  $d$  жорий вақт параметрларидан иборат. Функция бу маълумотлар асосида ЭХнинг муҳимлик даражасини фоизда аниқлайди.

Функция бир нечта усулларда ишлайди.  $[a, b]$  вақт интервали айирмаси  $n = b - a + 1$ , жорий вақт  $d_i (i = 1..n, a \leq d_i \leq b)$ .

**а) Чизикли усул:**  $Af^1 = \frac{100}{n} \cdot (d_i - a + 1)$

**б) Гипербола усул:**  $Af^2 = \frac{1000}{n} \cdot \frac{d_i - a + 1}{b - d_i + 1}$

**в) Интервални пропорционал торайтиш усули.** Бизга  $0 \leq \alpha \leq 1$  сон берилиб, жорий вақт ( $d$ ) бошланғич чегара ( $a$ ) дан қанчалик узоклашса, якуний чегара ( $b$ ) жорий вақт ( $d$ ) га томон  $\alpha$  даража билан тораяди.

$$x_i = ((b - d_i + 1) - \alpha(d_i - a + 1)) \times (d_i - a + 1)$$

$$Af^3 = \begin{cases} x_j, x_{j-1} > x_j \\ \max(x_j) \end{cases}$$

Вақт функция натижаси фоизда қайтарилади. Келтирилган вақт функцияси ЭХларнинг вақтга боғлиқ параметрларини ҳисоблашда ишлатилади.

Технология учун зарур бўлган “вақт функция”дан ЭХларнинг ўзаро қуйидаги параметрлари бўйича муносабатларини аниқлашда ишлатилади.

#### 1. Вақт интервали

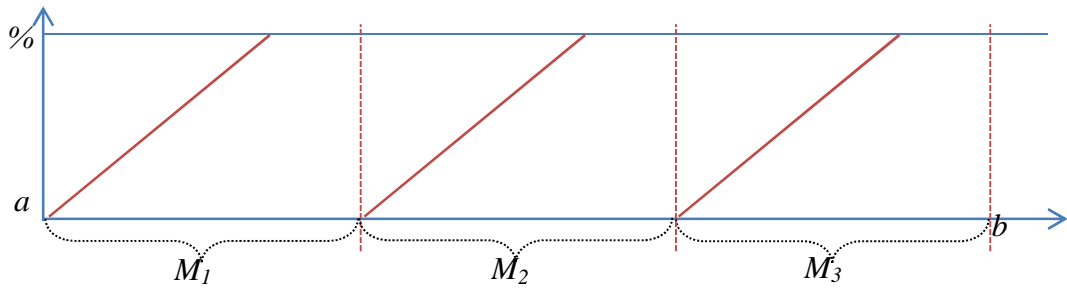
ЭХларнинг бажарилиши вақт оралиғи  $e_{i,2} = a$ ,  $e_{i,3} = b$  параметрлари қайта ишловларсиз  $d$  жорий вақт билан бирга вақт функциясига узатилади. Натижа кўрсаткичи  $\varepsilon_1$  га қайд этилади.

#### 2. Хизматлар даврийлиги

ЭХларнинг даврийлиги  $e_{i,5} = ds (ds \geq 1)$  параметрида хизматнинг  $[a, b]$  интервалда нечта марта такрорланиши кўрсатилади. Агар хизмат даврий бўлмаса,  $y$  ҳолда  $ds = 1$  бўлади. Бунда дастлаб жорий вақтни ( $d_i$ ) қайси даврга ( $B$ ) тегишли эканлиги топилади, кейин мазкур даврнинг бошланғич ( $B^a$ ) ва якуний ( $B^b$ ) интерваллари аниқланади.

$$B = \left[ \frac{d_i}{ds} \right] + 1, B^a = a + ds(M - 1), B^b \\ = a + ds \cdot M$$

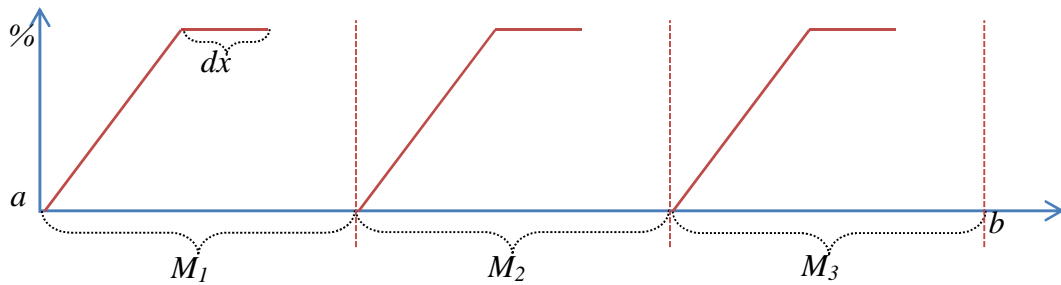
Аниқланган ( $B$ ) давр  $[B^a, B^b]$  интервалда ( $d_i$ ) жорий вақтда хизматнинг муҳимлик даражасини топиш учун вақт функциясига узатилади. ЭХ даврийлиги бўйича вақт функциясидан олинган натижа  $\varepsilon_2$  га қайд этилади. Натижа қуйидаги график каби бўлади.



**3. Хизматлар ҳажми**

Фойдаланувчи томонидан ЭХларнинг бажарилиши учун кетадиган вақт хизмат ҳажми дейилади. ЭХ ҳажми  $e_{i,9} = dx$  ( $dx \geq 1$ ) параметрида берилади. ЭХ муҳимлигини ўзгартиришда ҳажм

параметридаги  $dx$  қиймати ЭХни  $e_{i,3} = b$  якуний бажарилиш қийматидан айрилади. Вақт функциясига ўзгартирилган  $[a, b^x]$  интервал узатилади. ЭХда даврийлик мавжуд бўлса, ҳар бир давр учун жараён қайтарилади.



Натижада берилган  $[a, b]$  интервалнинг фақат  $[a, b^x]$  қисмида муҳимлилик оширилиб борилади,  $[b^x, b]$  қисмида эса максимум қиймат берилади. ЭХ ҳажми бўйича вақт функциясидан олинган натижа  $\epsilon_3$  га қайд этилади.

**4. Хизматнинг боғлиқлиги**

ЭХнинг боғлиқлиги бу тақдим этилаётган хизматлар базасида шундай ЭХлар ҳам борки, уларнинг бажарилиб тугатилиши бошқа бир ЭХнинг бажарилишини фаоллашишига таъсир этади. Хизматни боғлиқлигини кўрсатувчи  $e_{i,7} = db$  ( $db \geq 0$ ) параметр бошқа  $e_{i,0}$  ЭХнинг махсус кодини сақлайди. Агар  $db > 0$  бўлса, ЭХ бажарилиши бошқа хизматни бажарилишини таъминлайди, агар  $db = 0$  бўлса, ЭХ боғлиқ эмаслигини билдиради. Яна шундай ҳолат ҳам бўладики, унда мазкур хизмат бажарилиши учун бошқа хизматни бажарилиши талаб қилинади. Бундай ҳолатларда мазкур хизмат коди  $e_{i,0}$  ЭХБнинг бошқа хизматларнинг  $e_{j,7}$  ҳажми параметридан кидирилади. ЭХларнинг боғлиқлиги куйидаги кетма-кетликда аниқланади:

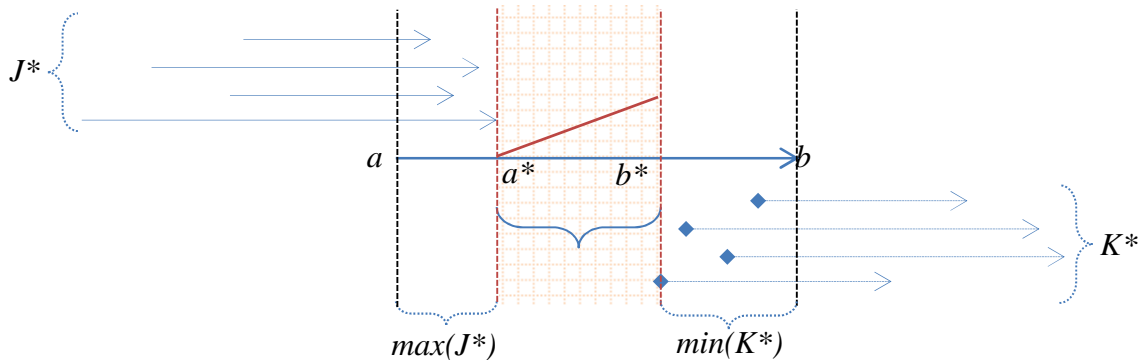
1) Агар жорий ЭХнинг  $e_{i,0}$  махсус кодига мос ЭХ тўпламидаги  $e_{j,7}$  боғлиқлик параметридан  $e_{j^*,7}$  элементлар мавжуд бўлса, у ҳолда  $J^*$  аниқланган ЭХларни  $e_{j^*,3}$  вақт параметридан максимум қиймат олади.

$$a^* = \max_{J^*,3}(b)$$

2) Агар жорий ЭХнинг хизмат ҳажми  $db > 0$  бўлса, у ҳолда  $db$  қиймати ЭХ тўпламидаги махсус кодлардан кидирилади. Натижа  $e_{K^*,0}$  мавжуд бўлса,  $K^*$  ЭХларни  $e_{K^*,2}$  вақт параметридан минимум қиймат олади.

$$b^* = \min_{K^*,2}(a)$$

Аниқланган  $a^*$  ва  $b^*$  қийматлар  $e_{i,2}$  ва  $e_{i,3}$  жорий ЭХни вақт параметрига янги қиймат сифатида қабул қилинади ( $e_{i,2} = a^*, e_{i,3} = b^*$ ) ва хизматнинг  $[a^*, b^*]$  интервалда ( $d_i$ ) жорий вақтдаги хизматнинг муҳимлик даражасини топиш учун вақт функциясига узатилади.



ЭХ боғлиқлиги бўйича вақт функциясига узатилган маълумотдан олинган натижа  $\varepsilon_4$  га қайд этилади. Юқорида ЭХларнинг  $e_{i,4}$ -вақт интервали,  $e_{i,5}$ -даврийлиги,  $e_{i,9}$ -ҳажми ва  $e_{i,7}$ -боғлиқларини қайта ишлаб вақт функциясига узатишиб, мос равишда  $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$  ва  $\varepsilon_4$  фоизли натижалар олинди.  $\varepsilon_0$  билан ЭХларда муҳимликни кўрсатувчи  $e_{i,15}$  коэффициент параметрини белгилаймиз. Ушбу  $\varepsilon = \{\varepsilon_m\}$  тўплам элементларини қайта ишлаб, жорий вақтда ЭХларнинг муҳимлигини аниқлашда ўрта арифметици олинади:  $\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \varepsilon_i$ .

$\varepsilon = \{\varepsilon_i, i = 1..n\}$  тўплам элементлари фоизда бўлганлиги учун улар  $[0,1]$  оралиғига ўтказилиб, ЭХнинг муҳимлилик коэффициентига қўшилади.

$$\varepsilon = \varepsilon_0 + \frac{\bar{\varepsilon}}{100}, \quad (0 \leq \varepsilon \leq 2, 0 \leq \varepsilon_0 \leq 1, 0 \leq \bar{\varepsilon} \leq 100).$$

Бу формула ЭХлар параметрларига кўра жорий вақтдаги муҳимлигини кўрсатади.

#### **ЭХдан фойдаланувчигача бўлган оралиқда муҳимликларни аниқлаш**

Энди қараб ўтилган 1-10 белгилашлар орқали фойдаланувчигача бўлган оралиқдаги барча объект ва аломатларнинг муҳимлиликларни инобатга олиш технологиясини тадқиқ этамиз.

АТда фойдаланувчиларга ЭХларни тақдим этишда тизимга кирган ҳар бир  $k$ -фойдаланувчи учун алоҳида-алоҳида иш ўрни ташкил этилади. Технологияни куришни соддалаштириш мақсадида кейинги ўринларда фақат  $k$ -фойдаланувчига кўрсатиладиган ЭХлар билан иш олиб борилади.

Умумий ҳолда ЭХларни самарали танлаш технологиясини ғояси шундан иборатки, унда ЭХнинг ўзгартирилган муҳимлик коэффициентлари орқали фойдаланувчига барча ёки чекли сондаги ЭХларни рейтингини аниқлаб, ўсиш ёки камайиши тартибда тақдим этиш назарда тутилади. Шунинг учун жараён схемасидаги фойдаланувчигача бўлган оралиқда муҳимликларни аниқлашга кўмаклашувчи "Рейтингни аниқлаш функцияси" сини киритамиз.

#### **Рейтингни аниқлаш функцияси**

Рейтингни аниқлаш функцияси  $X = \{x_i\}$  векторини  $x_i$  элементларни  $Y$  мезон бўйича саралаш, сараланган элементларни камайиш ёки ўсиш тартибда жойлаштириб, улардан дастлабки  $m$  тасини натижа сифатида қайтариш вазифасини бажаради. Функция учта аргументдан иборат:  $x_i$  элементлар,  $Y$  мезон ва  $m$  сон. Натижа ўрнида сараланган  $m$  та элемент қайтарилади.

$$Rf(ext(Y), m, \{x_i\}) = \{\bar{x}_j\}$$

Бу ерда агар  $Y > 0$  ( $Y < 0$ ) бўлса, интервалдаги  $x_i$  элементларидан максимум (минимум)  $Y$  га яқин бўлган  $m$  та элементни танлаш бажарилади, акс ҳола

$$Rf(ext(\mathbf{1}), m, \{\varepsilon^j \times V_{i,j}^k\}) = \{\bar{V}^k\}, F_2^1 = \bigcup_{i=1}^k \{\bar{V}^i\}$$

$F_2^1$  - лавозимларига тўғридан тўғри тақдим этиладиган ЭХлардан самарали танланганлари бўлиб ҳисобланади.

А-синфда лавозимларига кўрсатиладиган ЭХлар:  $F^1 = F_1^1 \cup F_2^1$ .

$x_i$  га мезон қўлланилмайди. Шунингдек, агар функцияда  $m$  аргумент кўрсатилмаса ёки 0 қийматга эга бўлса, кирувчи тўплам элементлари фақат тартибланиб қайтарилади. Мазкур функция ЭХларни аломатлардаги муҳимлиги бўйича рейтингини аниқлашда қўлланилади.

Жараён схемасидаги чиқувчи маълумотлар, яъни фойдаланувчиларга кўрсатиладиган ЭХларни 3 та синфга ажратилиб самарадорлиги аниқланади:

А-синф. Лавозим орқали кўрсатиладиган ЭХлар (11,12);

В-синф. Вазифалар орқали кўрсатиладиган ЭХлар (13);

С-синф. Тўғридан-тўғри кўрсатиладиган ЭХлар (14).

#### **А-синф. Лавозимга кўрсатиладиган ЭХлар самарадорлиги**

**I.** Лавозимларга вазифалар орқали кўрсатиладиган ЭХлар рейтингини аниқлашда юқоридаги **11** банд белгилашлари бўйича иш олиб борилиб, у куйидагича эди.

$$ULH^* \Big|_k = (G_{i,j}^k) = (\eta_{i,j}^k \cdot \tau_{i,j}^k \cdot l_{i,k}^* \cdot h_{i,j}^*), i = 1..nh, j = 1..ne, k = 1..nl$$

бу ерда  $\eta$  - лавозим,  $\tau$  - вазифа,  $l^*$  - вазифани қаноатлантириши,  $h$  - вазифага ЭХнинг мавжудлиги каби муҳимлилик коэффициентлари.

Фойдаланувчиларга лавозимлардаги вазифалар орқали кўрсатиладиган ЭХларни самарадорлигини аниқлаш шундан иборатки, бунда ЭХларнинг жорий вақтдаги муҳимлигини кўрсатувчи  $\varepsilon^j$  катталиклар  $G_{i,j}^k$  коэффициентларга кўпайтирилади ва муҳим бўлган хизматлар сони кўрсатилган ҳолда рейтингни аниқлаш функциясига узатилади.

$$Rf(ext(\mathbf{1}), m, \{\varepsilon^j \times G_{i,j}^k\}) = \{\bar{G}_{i,j}^k\}, F_1^1 = \bigcup_{i=1}^k \{\bar{G}^i\}$$

$F_1^1$  - фойдаланувчига лавозимлар бўйича тақдим этиладиган ЭХлардан самарали танланганлари бўлиб ҳисобланади.

**II.** Лавозимларга вазифаларсиз тўғридан-тўғри кўрсатиладиган ЭХлар рейтингини аниқлашда **12** банддаги ифодадан фойдаланамиз.

$$ULE^* \Big|_k = (V_{i,j}^k) = (\delta_{i,j} \cdot l_j \cdot e_j \cdot \lambda_{i,j}), i = 1..ne, j = 1..nh, k = 1..nu$$

бу ерда  $\delta$  - ЭХнинг лавозимга бириктирилиш,  $l$  - лавозимга бириктириш даражаси каби муҳимлилик коэффициентлари.

Лавозимларга тўғридан-тўғри кўрсатиладиган ЭХлар самарадорлигини аниқлаш юқоридаги каби амалга оширилади. Яъни,  $\varepsilon^j$  ЭХларнинг жорий вақтдаги муҳимлиги  $V_{i,j}^k$  коэффициентларга кўпайтирилади ва функцияга узатилади.

### В-синф. Вазифалар орқали кўрсатиладиган ЭХлар

Фойдаланувчиларга лавозимларсиз тўғридан-тўғри вазифалар орқали кўрсатиладиган ЭХларни 13 бандда қаралган.

$$UH^* = (Q_{i,j}) = (v_{i,j}^m \cdot h_{i,j}^*), i = 1..nh, j = 1..ne.$$

бу ерда  $v_{i,j}^m$  фойдаланувчига бириктирилган

$$F^2 = Rf(ext(1), m, \{\varepsilon^j \times Q_{i,j}\}) = \{\overline{Q}_{i,j}\}$$

$F^2$  - фойдаланувчига бириктирилган вазифалардаги ЭХлардан самарали танланганлари бўлиб ҳисобланади.

### С-синф. Тўғридан-тўғри кўрсатиладиган ЭХлар

Фойдаланувчиларга тўғридан-тўғри кўрсатиладиган ЭХларни 14 бандда келтирилган аломат орқали рейтингни аниқланади.

$$U = (W_i) = (\rho_i), i = 1..ne.$$

бу ерда  $\rho_i$  фойдаланувчига бириктирилган ЭХнинг коэффициентлари.

Олдинги синфлардаги каби тўғридан-тўғри кўрсатиладиган ЭХлар самардорлигини аниқлашда  $\varepsilon^j$  ЭХларнинг муҳимлиги  $W_i$  коэффициентларга кўпайтирилади ва рейтингни аниқлаш функциясига узатилади.

$$F^3 = Rf(ext(1), m, \{\varepsilon^j \times W_i\}) = \{\overline{W}\}.$$

$F^3$  - тўғридан-тўғри кўрсатиладиган ЭХлардан самарали танланганлари.

Умумий ҳолда фойдаланувчига барча синфлар орқали кўрсатиладиган ЭХлар самарали танлаш технологияси натижасида ушбу сараланган ЭХлар мажмуаси пайдо бўлади.

$$F = F^1 \cup F^2 \cup F^3 = F^i.$$

АТда самарали ЭХларни танлаш масаласида келтирилган жараён схемасидаги объект ва аломатларга белгилаш киритилиши улар орасидаги муносабатлар бўйича кетма-кетликда ҳисоблашлар юритишни таъминлайди.

**ХУЛОСА.** Қараб ўтилган жараён схемасида фақат 4 та объект ва пайдо бўлган аломатларнинг ўзаро муносабатидан самарали хизматлар ёки элементларни танлаш технологиясини таклиф этдик.

Биз юқорида қараб ўтган АТда реал вақтда фойдаланувчига тақдим этилаётган электрон хизматларни интеллектуал самарали танлаш масаласи тадқиқи бўйича қуйидаги натижаларга эришилди:

-масалани тадқиқ этиш жараёнида хизматлар тақдим этиш жараёнини аниқ кўрсатувчи жараён схемаси ишлаб чиқилди ва бу схемадаги 14 та банддан иборат объект ва аломатларга белгилашлар киритилди, уларнинг мақсад ва вазифалари ҳамда ички параметрлари аниқланди;

-жараён схемага мувофиқ, ЭХларни тақдим этувчи объектларнинг натижавий аломатлари кўрсатилди (11-14);

-ЭХларни самарали танлаш хусусиятларидан ЭХнинг салмоқлигини ўзгартириш технологияси ўрнатилди ҳамда технология учун вақт ва рейтингни аниқлаш функциялари ишлаб чиқилди.

-вақт функцияси орқали берилган ЭХдаги муҳимлилик коэффициентини хизматнинг

вазифаларни муҳимлиги,  $h$ - вазифада ЭХнинг коэффициентлари. Фойдаланувчига бириктирилган вазифалардаги кўрсатиладиган ЭХлар самардорлигини аниқлаш А-синфдаги каби амалга оширилади. Яъни,  $\varepsilon^j$  ЭХларнинг жорий вақтдаги муҳимлиги  $Q_{i,j}$  коэффициентларга кўпайтирилади ва рейтингни аниқлаш функциясига узатилади.

даврийлиги ва фаоллик вақти, ҳажми ва боғлиқликлари эвазига ўзгартириш алгоритми тадқиқ этилди (1).

-ЭХларнинг ўзгартирилган муҳимлик коэффициентлари  $\varepsilon$  хизматдан фойдаланувчига бўлган ораликдаги (1-10) аломатлардаги муҳимлилик коэффициентларига муносабати ўрнатилиб, натижада рейтингни аниқлаш функциясида турли мезонлар қўлланилди ва самарали ЭХларни танлашнинг технологияси қурилди.

Хулоса қилиб айтиладиган бўлса, фойдаланувчига электрон хизматларни муҳимлик параметрлари бўйича самарали танлаш масаласи ўз ечими тўлиқ топди. Мазкур самарали танлашга киритилган технологияда қўлланилган мезонлар, математик усулларнинг алгоритмик бажарилиш натижаси АТларида хизматларни самарали тақдим этувчи интеллектуал тизимни яратишга замин бўлиб хизмат қилади.

### Адабиётлар

1. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С. Интерактив ахборот муҳитида самарали электрон хизматлар танлашни алгоритми // “Информатика ва энергетика муаммолари” Ўзбек журнали, 2016. №1.

2. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С., Калимбетов Н.И. Электрон хизматларни самарали танлаш масаласининг қўйилиши // Республика илмий-техник конференция. Тошкент, ТАТУ. 2017 йил 5-6 апрель.

3. Нишанов А.Х., Бабаджанов Э.С., Калимбетов Н.И. Электрон хизматларни самарали танлаш масаласининг ечими // Республика илмий-техник конференция. Тошкент, ТАТУ. 2017 йил 5-6 апрель.

#### Бабаджанов Элмурод Сатимбаевич

Муҳаммад Ал Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети докторанти (PhD)  
[elmur\\_bes@mail.ru](mailto:elmur_bes@mail.ru) Тел: (90)7270727

#### Babadjanov E.S.

Technology of Effective Selection of Electronic Services in Information Systems

**Abstract.** The article discusses the issue of effective selection of electronic services in real-time, based on the user's rights in information systems consisting of a set of services. The scheme of the symptoms that arises in inter-agency relationships in the service has been developed. Parametric definitions with expert coefficients are added to each object in the process. With an effective selection of services, technology is developed to increase the value of the service by changing the service life during the current time, the dependence, the magnitude of the performance and the coefficient coefficients. Specific criteria, features, and algorithms have been developed for service quality changing technology. In the information systems providing services, it is recommended to use the technology of selecting effective services for the user.

**Keywords:** interactive information systems, electronic services, process, function, algorithm, sinflashtirish, objects, signs.