БИЛИМЛАР БАЗАСИНИ ЛОЙИҲАЛАШ ВА БОШҚАРИШ

Бекмуродов Улуғбек Баҳром ўғли

Тошкент ахборот технологиялари университети, достарант, т.т.ф.д. (PhD).

KALIT SO'ZLAR

ИМТ, сценарий, билим, билимлар базаси, интеллект, ҳодиса, онтология.

ANNOTATSIYA

Катта ҳажмдаги маълумотлардан керакли ахборотни излашда инструментал дастурий модулларнинг ҳаёт циклини узайтириш ҳамда самарадорлигини ошириш учун ишлатиладиган технологиялар, интеллектуал тизимлари, ақлли дастурий маҳсулотлар яратиш ва жорий қилиш муҳимдир. Хизмат кўрсатиш соҳаларда фойдаланилаётган ахборот тизимлари ва уларнинг дастурий таъминотларини яратишда, уларга кўмаклашувчи самарали ҳисоблаш алгоритмларни ишлаб чиқиш муаммолари долзарб.

I.Kirish.

ИМТларига асосланган мулоқот сценарийларининг моделида мантиқий муносабатларнинг лойиҳалаштирилган тавсифини олиш учун қоидаларга асосланган билимлар базасини лойиҳалаш ва бошқариш услубларини яратиш масаласини ҳал қилилозим.

Фараз қиламиз билимлар базаси бир нечта ҳодисага асосланган факт ва қоидалардан иборат бўлсин. Ушбу билимлар базасининг фактлар тўплами $Fa = \{fa_i\},\ i \in I,$ $I = (1,2,\dots,n),\ n -$ фактлар сони бўлсин. Бу фактлар ҳодисалардан иборат бўлиб, мос равишда ҳодисанинг чин ва ёлғон натижалари мавжуд (1-жадвалга қаранг).

1-жадвал.

Билимлар базасининг фактлари.

№	Факт	Ҳодиса	Чин	Ёлғон
1.	fa_1	Сўров киритиш	Сўров	Сўровни кирит
2.	fa_2	Сўров ўзагини топиш	Ўзак	Якин сўров
3.	fa_3	Ўзакни таҳлил қилиш	Объект	Қайта таҳлил бошла
4.	fa_4	Жавоб яқинлиги	Қоникарли	Қониқарсиз
5.	fa_5	Саволни генерациялаш	Тақдим эт	Яқин саволни изла
6.	fa_6	Онтологик тахлил	Жавоб натижа	Қайта таҳлил бошла
7.	fa_7	Объект яқинлиги	Юқори	Паст
8.	fa_8	Объектга мос саволни танлаш	Савол	Яқин савол
9.	fa_9	Устуворлик бўйича саволни танлаш	Савол	Яқин савол
10.	fa_{10}	Тақдим этиш	Тугат	Жавоб яқинлигини текширишни бошла

Билимлар базасининг 1–жадвалда келтирилган ҳодисага асосланган фактлар тўплами учун қуйидагича қоидалар ишлаб чиқилади.

$$R1: (fa_1 ? fa_2 : fa_1) \quad R6: (fa_6 ? fa_4 : fa_6)$$
$$R2: (fa_2 ? fa_3 : fa_1) \quad R7: (fa_7 ? fa_9 : fa_8)$$
$$R3: (fa_3 ? fa_7 : fa_3) \quad R8: (fa_8 ? fa_{10} : fa_4) \quad (1)$$
$$R4: (fa_4 ? fa_5 : fa_6) \quad R9: (fa_9 ? fa_{10} : fa_4)$$
$$R5: (fa_5 ? fa_{10} : fa \quad R10: (fa_{10} ? fa_1 : fa$$

© *Бекмуродов Улуғбек Баҳром ўғли*

Агар ПСнинг барча синфлари учун худди шундай билимлар базасининг фактлари ва қоидалари ишлаб чиқилса, бу онтологик билимлар асосида билимлар базасини лойиҳалаштириш ва бошқариш услубини ташкил этади.

ИМТларида мулоқот сценарийси асосидаги Q савол ва A жавоб ўртасидаги мантиқий муносабатлар умумий ҳолатда мулоқот операциясининг мантиқий тузилишини юқоридаги лойиҳалаш ва бошқариш усулидан фойдаланиб формаллаштирилди. Олинган формал билимларнинг мантиқий натижавийлик нуқтаи назаридан мулоқот жараёнини амалга ошириш таклиф қилинади [1].

Олдинги параграфларда айтилганидек, савол-жавоблар мантиғига кўра [96], натижа жараёни учун зарур бўлган кейинги фактни олиш учун савол мулоқот сценарийси жавоб мулоқот сценарийсини саволнинг мантиқий ташкил этилишига эга бўлган, сўров сифатида ифодаланган ахборот билан таъминласин.

$$Q \overset{def}{\Longrightarrow} In\ ?\ S: Q^* \qquad (2)$$

бунда (2) ифода S савол объекти, Q^* кутилган савол, In аниқловчи функция.

Юқорида муҳокама қилинган намуналардан келиб чиққан ҳолда, савол билан боғлиқ билимлар кўпинча (1-жадвал) ёки (1) қоида формулалардан бири билан ифодаланади. Бунда эса қуйидагича ёндашувни амалга ошириш мумкинлиги белгилайди. Онтология муҳитда савол объектлари қуйидагича берилган бўлсин:

$$K_s =< \text{объект} - \text{ҳодиса} > \{\text{объект} - \text{хусусиятлар рўйхати}\},$$
$$K_s =< \text{объект} - \text{хусусият} > \{\text{объект} - \text{ҳодисалар рўйхати}\}.$$

Юқори даги ифодалар савол хусусиятларининг кенгайтирилган рўйхати билан боғлиқ муайян ҳодиса ёки ҳодисаларнинг кенгайтирилган рўйхати билан боғлиқ муайян хусусиятдир. Юқоридаги формулаларни формалроқ шаклда қуйидагича ёзиш мумкин:

$$K_s =< x, \{P_\alpha(x)\} >, \quad \alpha = 1, \dots, m \qquad (3)$$
$$K_s =< P(x), \{x_\alpha\} >, \quad \alpha = 1, \dots, m \qquad (4)$$

Бунда, x – объект-ҳодиса, $P(x)$ – ягона придикат, x – P хусусиятга эга деган маънони англатади, $P_\alpha(x)$ – P хусусиятнинг кенгайтирилган рўйхати, $\{x_\alpha\}$ – x ҳодисаларнинг кенгайтирилган рўйхати, m – кенгайтирилган рўйхатдаги элементлар сони.

Фараз қилайлик, объект-ҳодиса учун қуйидагича 4 та факт берилган бўлсин:

$fe_1 =>$ *илмий асар – таҳлил қилиш;*
$fe_2 =>$ *илмий асар – ўрганиш;*
$fe_3 =>$ *илмий асар – мулоҳаза қилиш;*
$fe_4 =>$ *илмий асар – кўчириш.*

Бу фактлардан фойдаланиб, юқоридаги (3) ифодани қуйидагича ёзиш мумкин.

$$\begin{cases} K_s =< x, \{P_\alpha(x)\} >=< x, \{fe_1, fe_2, fe_3, fe_4\} > \\ fe_1 = x | P(x) = P_1(x) \\ fe_2 = x | P(x) = P_2(x) \\ fe_3 = x | P(x) = P_3(x) \\ fe_4 = x | P(x) = P_4(x) \end{cases} \qquad (5)$$

Бунда $P(x)$ –ягона предикат, x – илмий асар учун бажарилиши мумкин бўлган ҳодиса деган маънони беради ва мос равишда қуйидагига тенг.

$$P(x) = \left(P_1(x), P_2(x), P_3(x), P_4(x)\right) = \left(\begin{matrix}\text{таҳлил қилиш, ўрганиш, мулоҳаза қилиш,} \\ \text{кўчириш}\end{matrix}\right)$$

Фараз қилайлик, объект-хусусиятга қуйидагича 4 та факт берилган бў:

$fp_1 =>$ *илмий асар – диссертация;*
$fp_2 =>$ *илмий асар – автореферат;*
$fp_3 =>$ *илмий асар – монография;*
$fp_4 =>$ *илмий асар – мақола.*

Бу фактлардан фойдаланиб, юқоридаги (4) ифодани қуйидагича ёзиш мумкин.

© *Бекмуродов Улуғбек Баҳром ўғли*

$$\begin{cases} K_s =< P(x), \{x_\alpha\} \geq < P(x), \\ \{fp_1, fp_2, fp_3, fp_4\} > \\ fp_1 = P(x)|x = x_1 \\ fp_2 = P(x)|x = x_2 \\ fp_3 = P(x)|x = x_3 \\ fp_4 = P(x)|x = x_4 \end{cases} \quad (6)$$

Бунда $P(x)$ –ягона предикат, *x* – илмий асар деган маънони беради ва мос равишда қуйидагига тенг.

$$x = (x_1, x_2, x_3, x_4) = \begin{pmatrix} \text{диссертация, автореферат,} \\ \text{монография, мақола} \end{pmatrix}$$

ИМТида аниқ мулоқот сценарийсини ҳосил бўлиши учун ҳар бир чиқиш қадамида айнан битта натижа ҳосил бўлиши керак. Демак, ҳар бир транзакция бўйича билимлар базасидан бирор бир ҳодиса туринг битта объекти ёки хусусият туринг битта объекти бўлган аниқ бир факт-жавоб олиниши керак. Бунинг учун қуйидагича белгилаш киритамиз:

$$\langle A|f\rangle =< x, \{P(x)\} > \quad (7)$$
$$\langle A|f\rangle =< P(x), \{x\} > \quad (8)$$

Юқоридаги формулаларни билим асосида мазмунан қуйидагича тасвирлаш мумкин:

«жавоб/факт»-бу *x* объект-ҳодиса, *P(x)* ҳодисасига эга бўлган *x* объект-ҳодиса;

«жавоб/факт»- бу *P(x)* объект – хусусият, *x* объектига хос бўлган *P(x)* хусусият.

Шунингдек, Q савол талабига жавоб тўпламининг қуввати нуқтаи назаридан жавоб ҳосил қилиш зарур. Бироқ, мантиқий натижа нуқтаи назаридан интеллектуал мулоқот сценарийси кўриб чиқилганда, у ҳар бир транзакция учун аниқ бир жавоб-фактни ишлаб чиқади. Шунинг учун ИМС билан биргаликда мантиқий хулосада савол сўровининг маъноси савол объектларнинг муқобил рўйхатини ўз ичига олган жавоб мулоқот сценарийсини хабардор қилишдир.

Юқоридагиларни умумлаштирган ҳолда, ИМС транзакцияси билимлар базасининг қоида бўйича мантиқий хулоса ҳосил қилишда бошқа фактни олиш учун ишлатилиши ҳам мумкин. Бу ҳолда, савол ва тегишли факт-жавоб икки жуфт муқобил формулаларнинг бири билан ифодаланиши мумкин:

$$Q =< Req, x, \{P_\alpha(x)\}, \alpha = 1, \dots, m > \\ < A|f >=< x, \{P(x)\} >$$

ёки

$$Q =< Req, P(x), \{x_\alpha\}, \alpha = 1, \dots, m > \\ < A|f >=< P(x), \{x\} >$$

Бунда *Req* савол талаби бўлиб, $\{P_\alpha(x)\}$ ва $\{x_\alpha\}$ – кенгайтирилган рўйхатларнинг элементларнинг алмашинувчанлигини аниқлаш ҳодисаси.

ИМТнинг битта тугунига мулоқот сценарийсининг битта транзакцияси мос келади. Кетма-кет уланган тугунлардан иборат тармоқда мулоқотнинг амалга оширилиши ИМТ асосида фойдаланувчи сўровини яратиш жараёнини моделлаштиради. *D* – ИМСнинг барча мумкин бўлган натижалари тармоғи кўринишида автоматик категорияга ўтган процессуал билимларни сақлайдиган қоидалар асосида билимлар базасининг модели сифатида қаралиши ҳам мумкин. ИМСи билимлар базасининг ажралмас қисми сифатида мулоқот сценарийсини Петри моделига асосланган тавсифини ифодалаш мумкин. Бунинг учун қуйидагилар аниқланган бўлсин:

1. Факт-жавоблар тўплами ёки уларнинг мулоқот сценарийсининг билимлар базасини шакллантириш учун зарур ва етарли бўлган маълум синфни қамраб олувчи идентификаторлари бўлсин; Q – юқоридаги ифода кўринишидаги саволлар тўплами ёки уларнинг идентификаторларидир.
2. ИМСи тармоғининг i-ҳолатига ўтиш ҳодисалари тўплами ва чиқувчилар бўйича позицияга уланган фактлар тўпламига мос бўлсин.

$$F^i \cup NF^i$$

Бунда: $F^i - i$-транзакция учун савол мазмунидан кутилаётган ва тан олинган муқобил факт жавоблари тўплами;

© *Бекмуродов Улуғбек Баҳром ўғли*

3. NF^i $-i$-транзакцияда тушунилмай қолган факт жавоблар тўплами.

Бундан, i-чи чиқиш қадамида мулоқот сценарийсининг кўринишидаги чиқиш тармоғи учун $\langle Q_i, (F^i \cup NF^i)\rangle$ $-$жуфтлик асосида ифодалаш мумкин.

ИМСнинг чиқишлар тармоғининг график талқинида Q аввалгидек ҳолатга ва $F^i \cup NF^i$ тўплами ҳодиса ўтишлар тўпламига мос келади. ИМС тармоғида ўтишни бошлаш шарти савол мулоқот сценарийсидан олинган жавобга киритилган факт-жавоблардан бирига мос келади.

Факт ва қоидага асосланган билимларни сақлайдиган билимлар базаси ҳисобланган ИМСни Петри моделида «мумкин бўлган барча хулосалар» тармоғи кўринишида қуйидаги тўртлик асосида ифодалашш мумкин.

$$D = (Q, f, NextQ, Nextf)$$

Бунда $Nextf: Q \to f$ – саволлар мажмуи ифодасини белгилайди ва факт-жавоблар мажмуи учун кутилган факт-жавоблар функцияси (ёки уларнинг идентификаторлари), $NextQ: f \to Q$ – савол функцияси (ёки уларнинг идентификаторлари), саволлар мажмуи учун кутилган фактлар мажмуи ифодасини белгилайди. Савол мулоқот сценарийсининг битта транзакция давомида жавоб мулоқот сценарийсига фақат битта саволни ҳосил қилиши ва узатишидан иборат мулоқотнинг ўзига хослиги *NextQ* функциясига қуйидаги чекловни юклайди. Кутилаётган факт-жавоблар тўпламидан олинган ҳар бир факт-жавоб учун кейинги савол функцияси саволлар тўпламидан битта саволни аниқлайди.

Шундай қилиб, ИМС тармоғининг i-позициясини (сценарийнинг i-транзакцияси) қуйидаги формулалар жуфтлиги билан ифодаланиди:

$$Nextf(Q_i) = (F^i \cup NF^i)$$
$$NextQ(f_i) = Q_i$$

Юқоридаги фикр ва мулоҳазалар тақсимланган архитектурага йўналтирилган билимлар базасини яратиш имконини беради.

Қоидалар асосида ИМСни ташкил этиш маълум «de facto» стандартига асосланади, унга кўра бундай тизим қуйидаги асосий компонентларни ўз ичига олади [2]:

4. глобал фактлар базаси;
5. продукцион қоидалар мажмуи ёки қоидалар базаси;
6. бошқариш тизимини ёки қоидаларни ижросини таъминлаш тизими.

Қайд этилган асосий компонентлардан ташқари, ИМС ҳам яхши ривожланган фойдаланувчи интерфейсини ўз ичига олади. Таклиф қилинган ИМСси санаб ўтилган компонентларнинг ҳар бирини алоҳида-алоҳида такомиллаштириш йўналишида ривожланади. Бошқача қилиб айтганда, замонавий қоида асосидаги ИМС тизимнинг асосий вазифаларини алоҳида модулларда жамлаш тушунилади. Ушбу йўналтирилган ИМС универсалдир ва алоҳида компонентларни мустақил равишда яхшилашга имкон беради. Бироқ, у бир қатор муаммоларни ҳам келтириб чиқаради. Масалан, муаммолардан бири қоидаларни ижросини таъминлаш тизимида қоида салоҳиятини ҳисобга олган ҳолда самарали қоида ишлаб чиқиш ҳисобланади.

II.Хулоса

Интеллектуал мулоқот тизимлари асосида сўровларни яратишга кўмаклашувчи модулнинг дастурий мажмуасини яратишга бағишланган мақола бўйича қуйидаги хулосаларга келинди:

Веб – архитектурага асосланган компьютер тармоқларида интеллектуал мулоқот сценарий тизимларининг белгиланган мулоқот сценарийси билан мулоқот, мулоқот объектлари бўйича билимлар базасига асосланган, табиий тилда берилган сўровга ишлов бериш билан интеллектуал мулоқот, ПС объектлари бўйича мантиқий муносабатлар ва билимлар базасига асосланган мулоқот сценарийлари билан ёндашилган функционал тузилмаси яратилди.

© *Бекмуродов Улуғбек Баҳром ўғли*

Қоидалар асосида ИМ сценраийни ташкил этиш маълум "de facto" стандартига асосланиб ва шу асосида тизимга тегишли компонентларни аниқланди ва дастурий мажмуасининг билимлар базасини лойиҳалаштирилди ва бошқаришнинг IDEF1x модели, ИМСси тармоғининг Петри-моделига асосланган таҳлил модели яратилди.

III.Адабиётлар:

1. Gruber T.R. A Translational Approach to Portable Ontologies // Knowledge Acquisition 2003. –V.5, No. 2. –p.199–220.
2. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем // Учебник для вузов СПб.: Питер, 2000, – с.42.
3. Maedche A., Zacharias V. Clastering Ontology – based Metadata in the Semantic Web // Proceedings PKKD-2002. – Helsinky, 2002. –p.342–360.
4. Maedche A., Staab S. KAON: The Karlsruhe Ontology and Semantic Web Meta Project //Künstliche Intelligenz. Special Issue on Semantic Web. –2003.– No.3. –p.27–30.
5. Mo`minov B.B. Ma`lumotlarni izlash modullarida mantiqiy semantic izlash modeli. // Актуальные проблемы прикладной математики и информационных технологий – аль-Хорезми 2016. Труды международной конференции. 9-10 ноября 2016. –Бухара, 2016. -б.94-97.

© *Бекмуродов Улуғбек Баҳром ўғли*