

«ТОФИ технологиясында стандарттық кубтарды ұйымдастыру»

Естаев Е.Е.

yeldar_yestaev@mail.ru

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі- Габбасов М.Б. физика-математика ғылымдарының кандидаты, математикалық және компьютерлік модельдеу кафедрасының доценті

Диссертация Тофи технологиясындағы стандартты кубты қолдану және оның принциптері мен құрастыру механизмдері арқылы аналитикалық есептерді шешуге бағытталған.

Кілттік сөздер: ақпараттық жүйе, стандарттық куб, ТОФИ технологиясы, кезеңдер өлшемі, қасиеттер өлшемі, қолданушы, көпөлшемді анализдеу

Шешімді қабылдау қолдау жүйелері әртүрлі таңдауларды көруге ыңғайлы болатын агрегатты мәліметтерді қолданушыға көрсету құралдарына ие. Әдетте, мұндай агрегатты функциялар көпөлшемді (сәйкесінше, реляционды емес) деректер жиынтығын(жиі гиперкуб немесе метакуб деп аталатын) құрастырады. Олардың осьтері параметрлерді құрайды, ал ұяшықтары - оларға тәуелді агрегатты деректер – және де осындай деректер реляционды кестелерде сақталуы мүмкін. Әрбір осьтің бойындағы деректер олардың детализацияларының әртүрлі деңгейін көрсететін иерархия түрінде ұйымдасуы мүмкін. Мұндай деректер моделінің арқасында қолданушы күрделі сұраныс жасап, есептерді түрлендіріп және ішкі жиынтық деректерін ала алады.

Деректерді комплексті көпөлшемді анализдеу технологиясы OLAP (On-Line Analytical Processing) атына ие болды. OLAP — бұл деректер қоймасын ұйымдастырудағы басты компонент. OLAP концепциясы 1993 жылы деректер

базасын(см. E.F. Codd, S.B. Codd, and C.T.Salley, Providing OLAP (on-line analytical processing) to user-analysts: An IT mandate. Technical report, 1993). зерттеумен айналысқан және реляционды деректер моделінің авторы атақты Эдгар Кодд сипаттаған.

ТОФИ технологиясында OLAP концепиясын қолдау міндетін стандарттық кубтар атқарады. ТОФИ стандарттық кубтары ТОФИ модельдеуінің ең маңызды қабаттарының мәні болып табылады. ТОФИ стандарттық кубы кезеңдер өлшемі, қасиеттер өлшемі, объект және қатынастар өлшемінен құралады. Кубтың әрбір ұяшығына сәйкесінше нақты деректер($O, P(s, q), T$) қойылады, бұл жерде O – объект немесе объектер арасындағы қатынас, P – қасиет, s – деректер күйі, q – деректер жеткізуші, T – кезең немесе мәнің актуальды өмір интервалы.

ТОФИ стандарттық кубының атрибуттары:

- 1) Стандарттық куб коды;
- 2) Қысқаша және толық атау;
- 3) Ата-аналық топ;
- 4) Стандарттық куб түрі;
- 5) Топтағы кезекті нөмірі;
- 6) Куб құрастылатын күні;
- 7) Стандарттық кубтың өлшемі;
- 8) Стандарттық куб қырларының қасиеттері;
- 9) Стандарттық кубтың объект қырлары және қатынастары;
- 10) Стандарттық куб кеңейтілуі;
- 11) Стандарттық кубқа комментарий.

Үнсіз келісім бойынша таңдалған стандарттық куб коды `_CS_id`, бұл жерде `id` – деректер базасындағы жазбаның уникальды коды. Қысқаша, толық атаулар және комментарий көп тілде жазылады. «Куб құрастылатын күні» атрибуты қай күнге кубты құрастыру керек күнін белгілейді, сонымен қатар бұл күн кезеңдер өлшемінің ішіндегі кезеңде болуы керек(егер стандарттық куб ішінде кезеңдер өлшемі болса). Бұл жағдай объект және қатынастардың, қасиеттердің негізінде құралатын нұсқаларды есепке алу үшін қажет. «Куб құрастылатын күні» атрибуты болуы міндетті емес, егер ол көрсетілмесе, куб кезеңдер өлшемінің соңғы кезеңіндегі күнмен құрастырылады.

Стандарттық кубтың өлшемі болып кезеңдер өлшемі, қасиеттері, объект және қатынастардың жиынтығы табылады.

Объектердің және қатынастардың өлшемі әрбір түйіні объект немесе объектер арасындағы қатынастар болатын иерархия ретінде көрсетіледі. Әрбір өлшем өлшем компоненттерінен құралады. Өлшем компоненттері ретінде объект түрі, объект түрлерінің арасындағы қатынас, объект түрлерінің арасындағы қатынастарға қатысушылар, «объект түрлері» түрінің сапалы қасиеті немесе «объект түрлерінің арасындағы қатынас», объекттер, объектер арасындағы ара қатынастар болуы мүмкін.

Қасиеттер өлшемі әрбір түйінде қасиеті бар иерархия түрінде болады. ТОФИ-дағы қасиеттер келесідей түрлерге бөлінеді: фактор мәні, өлшегіш, атрибут, объект, объектер арасындағы қатынас, өлшем бірлігі, комплексті қасиет. Қасиеттер өлшемінің элементтері «өлшегіш» қасиет түрі немесе басқа түрлердің қасиеттері, немесе фактор мәндерінің жиынтығы, немесе абстракті элементтер, немесе факторлар мәні («күй» өлшем түрі үшін), немесе объектер («жеткізуші» өлшем түрі үшін) ретінде болады.

Кезеңдер өлшемі әрбір түйінде нақты кезеңі бар иерархия түрінде болады. Кезеңдер өлшемінің компоненттері ретінде иерархияны құрайтын кезеңдер түрлері болуы мүмкін. Кезең түрлері стандартты кезең түрлерінен (жыл, квартал, ай, апта, тәулік және т.б.) тұратын сөздікпен анықталады.

Бір стандарттық куб тек қана бір немесе бірнеше объект және қатынастар өлшемдерін, бір немесе бірнеше қасиеттер өлшемін, нөл немесе бір кезең өлшемдерін ала алады. Стандарттық куб өлшем элементтеріне қосымша шарттар көмегімен сүзгіштер орнатылуы мүмкін. Әрбір өлшемге (кезең өлшемінен басқалары) күн көрсетілуі мүмкін. Егер күн көрсетілмесе, өлшем кубқа көрсетілген күн бойынша құралады. Ал егер, куб үшін де күн көрсетілмесе, онда өлшем кезеңдер өлшемінің соңғы кезеңіндегі күн арқылы құралады.

Стандарттық куб өлшемінен кубтың өзі құралады. Сонымен қатар қасиеттер өлшемі жиынтығы қасиеттер прокубын құрайды, ал объектер және қатынастар өлшемі жиынтығы объект және қатынастар прокубын құрайды. Қасиеттер прокубының (қабырғаларында, қырларында және ішінде) әрбір ұяшығында сәйкесінше кейбір қасиеттер қойылады және қажет болғанда деректер күйі мен деректер жеткізуші нұсқаулары көрсетіледі. Объектер мен қатынастар (қабырғаларында, қырларында және ішінде) прокубының әрбір ұяшығында сәйкесінше объектілер арасында (қабырғаларында және ішінде) кейбір қатынастар қойылады немесе объект немесе объектер арасындағы (қабырғаларында) қатынастар қойылады. Прокуб өлшемі қабырғалар, ал гиперкубтар қырлары болып табылады, оның өлшемі бірден жоғары (прокубтың ішін қоса санағанда). «Стандарттық куб қасиеттерінің қырлары» атрибуты қасиетін (деректердің жеткізушісі мен күйіне нұсқау арқылы) анықтайды, ол қасиеттер прокубының ұяшығына сәйкес болады.

Стандарттық куб екі әдіс арқылы кеңейтілуі мүмкін: 1) берілген өлшемге жаңа элементті қосу арқылы (бұл жерде стандарттық куб гиперкубқа кеңейтіледі, кубтың өзінің өлшемінен қарағанда оның өлшемі бірден кем), 2) жаңа өлшемге жаңа элементті қосу арқылы (стандарттық куб өз өлшемі бірдей гиперкубқа кеңейтіледі). «Стандарттық куб кеңейтілімі» атрибуты арифметикалық өрнектерді немесе алгоритмдерді анықтайды, ол стандарттық кубтың кеңейтілген ұяшықтарының мәнін есептеуге қажет.

Стандарттық куб үшін біріктіру, қиылысу, қимасын алу және т.б. операциялары анықталған.

ТОФИ стандарттық кубтарын қолданудың артықшылықтары:

- аз уақыт ішінде қолданушыға анализдарың қорытындысын көрсету;
- деректердің көпөлшемді концептуалды көрсетілімі, сонымен қоса иерархия және көптік иерархияларға толық қолдау көрсету;
- кез келген ақпаратқа (оның көлемі мен сақталу орнына қарамастан) сұраныс беруге мүмкіндік

ТОФИ стандарттық кубтарын визуализациялау үшін стандарттық куб көрсетілімі қарастырылған.

ТОФИ- дағы көрсетілім деп ТОФИ кабинетінің бетіндегі басқа мәндер мен деректерді визуализациялау әдістерін анықтайтын мәндерді атайды. Көрсетілім көрсетілетін ақпараттың сыртқы келбетін және мәтінін қамтиды. Кез келген ТОФИ кабинетінің беттерінде визуализацияланатын ақпаратта көрсетілім болуы қажет. Әрбір көрсетілім беттің бір блогының ішінде көрсетіледі. Сондықтан көрсетілімнің көптеген түрлері бар: мәтін, бейне, сүзгіштер, кубтар, алгоритмдер, объект және қатынастар, деректерді жинау формасы, қосымшалар қабаттарының деректер қосымшасы көрсетілімдері.

Стандарттық кубтарды көрсетілімі беттедегі блоктарда стандарттық кубты көрсетуге мүмкіндік береді. Стандарттық кубтарды көрсетілімі стандарттық кубпен анықталады және n- өлшемді куб болады. Стандарттық кубтарды көрсету үшін мәтінін анықтауға және сыртқы келбетін баптауға болады. Стандарттық куб көрсетілімі екі облыста орналасады: 1) комбобокстар облысы, 2) деректер облысы.

Кубтың құрамында әрбір кубтың өлшемі үшін таңдаулар жиыны анықталады, олар автоматты түрде бетті жүктеген кезде көрінеді. Қажет болған жағдайда қолданушы осы жиынды өзгерте алады.

Көрсетілімді баптау дегеніміз атаулар панелін, комбобокстар панелін, деректер облысын, өлшемдерді баптау болып табылады. Атаулар панелінің үстінде көрсетілім атауы орналасады, бұл панельді көрсетпеуге де болады. Әрбір өлшем үшін оның комбобокстар облысында көрінуі нұсқауланады. Стандарттық кубтың барлық өлшемі үш топқа бөлінеді: нақтыланған өлшемдер, жол бойынша өлшемдер және бағандар бойынша өлшемдер. Кейбір өлшемдер үшін өлшем көрсетіліміне сілтеме жасалуы мүмкін.

Қолданушыға әдеттегідей «екіөлшемді» кесте(қима) көрсетілімі ретінде қолдануға болады, және де керекті көрсетілімді құру үшін қолданушы келесідей мүмкіншіліктерге ие : кубты өзгерту, ось бойынша өлшемдерде бөлу, өлшемдері орындарымен ауыстыру, нақты бір өлшемді белгілеу. ТОФИ жүйесінде келесідей базалық графиктар мен диаграммалар түрлерін құруға болады: бір сериялы, көп сериялы, құрамдастырылған диаграммалар, жинақталған диаграммалар, өлшегіш құрал ретіндегі диаграммалар, нақты уақыттағы деректер ағынының диаграммалары және т.б. Диаграммалардың келесідей мүмкіндіктері бар: түсінік сөздерінің бар болуы, деректердің қол қойылғанын шығару, осьтердің және диаграммалардың тақырыбын шығару, деректердің реттерін топтарға біріктіру, деректерді қосымша ось арқылы шығару, қатарлардың ретінің ерікті түрде өзгеруі, диаграмманың бөлек аймақтарын масштабтау, кестелерді синхронды түрде

айналдыру(диаграмманы масштабтау кезінде керісінше), деректер үшін әртүрлі тренд түрлерін құру.

Деректердің детализациясын басқару мүмкіндіктері бар: автоматты түрде агрегатталған көрсетілімдерді детальды көрсетілімге өткізу. Деректерге өту ТОФИ-да сілтемелерді баптау арқылы жүзеге асырылады. Сілтемелер график немесе кестедегі «опырылу» әдісін және жолын баптауға мүмкіндік береді. Сілтемелердің келесі түрлері бар: 1) график- кесте көрсетіліміне сілтеме; 2) ішкі бетке сілтеме ;3)сыртқы бетке сілтеме.

Аналитикалық функциялар келесілердің көмегімен жүзеге асырылады:

- стандарттық кубтағы есептелетін өрістер(қорытынды мәндерді жол/ баған бойынша есептеу(сумма, орташа, минимум, максимум, мода, медиана, дисперсия, орташа квадраттық ауытқу, асимметрия, серпін), агрегация , жаңа элементтерді формула бойынша есептеу; трендтер көмегімен деректерге анализ, деректер өткізілуін іздеу, лақтырымдар және аномалиялар);

- өлшем элементтерінің шарт бойынша есептеу(деректерді өсуі немесе азаюы бойынша сұрыптау);

- сыртқы сүзгіштер (өлшемдер көрсетілімі).

ТОФИ платформасы әр түрлі саладағы (мемлекеттік басқару субъектілері, бизнестегі басқару шешімдерін қабылдау және бағалайтын) ақпараттық-аналитикалық жүйелерін жасауға арналған технология болып табылады. ТОФИ платформасының осындай мүмкіндіктерін пайдаланып, стандартты кубты қолдану арқылы және оның принциптері мен құрастыру механизмдері арқылы аналитикалық есептерді шешуге болатын жүйе жасалынады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Бердешев Б.А., Габбасов М.Б., Мейрамбекова Л.Б. Технология моделирования экономических отношений субъектов рынка интегрируемых услуг. Доклады международного научно-практического семинара «Современные технологии менеджмента, бенчмаркинга, моделирования и маркетингового проектирования: экономический, правовой и психологический аспект», Одесса қ., 2003 ж.,
2. Габбасов М.Б., Турганбаев Н.С. Разработка информационно-аналитических систем в среде технологии ТОФИ. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар бойынша Беларусь-Қазақстан бизнес-форумы. Сәуір, 2014 ж
3. Пустовойтенко В.В. Применение технологии ТОФИ для разработки автоматизированной системы информационной поддержки процессов внедрения и сопровождения системы менеджмента качества. Материалы I международной научно-практической конференции «Информатизация общества», Астана қ., 2004 ж.

4. Куанов Т.Д., Турганбаев Н.С., Абилкаева Ж.Н., Исмагулова Ф.Е. Organization of standard cubes and algorithms in TOFI technology. // Сборник материалов конференции «Application of Information and Communication Technologies-AICT2014». Астана қ., 2014 ж.
5. Габбасов М.Б. TOFI technology capabilities for data processing and visualization. // Сборник материалов конференции «Application of Information and Communication Technologies-AICT2014». Астана қ., 2014 ж.
6. Об утверждении методики расчета и нормативов затрат на создание, развитие и сопровождение информационных систем государственных органов. Қазақстан Республикасының Инвестициялар және даму министрлігі (ҚР Президентінің 06.08.2014 ж. N 875 Жарлығымен құрылды)

УДК 519.85

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ИНДЕКСОВ ЦЕН РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА ПОСРЕДСТВОМ БЛОЧНЫХ МОДЕЛИРОВАНИЙ

Жарекеева Меруерт Бауыржанкызы

m.zharekeyeva@gmail.com

Магистрант 2 года обучения кафедры математического и компьютерного моделирования
Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Научный руководитель – Г.К. Абдрашева

В наше время исследование основ динамических систем математического моделирования важно в технических и естественнонаучных знаниях, также экономической сфере. Они дают возможность увеличить способности рассмотрения функционирования разных предметов, действий и явлений в динамике их формирования, составлять углубленный и многосторонний исследование работы, осуществлять моделирование формирования событий в долговременные и кратковременный этапы. Выбор одного из методов описания определяет конкретную форму математической модели соответствующей динамической системы [1].

В математическом моделировании статистических данных можно применить блочное моделирование. В блочном принципе модель построена из логически завершенных отдельных блоков, которые обычно отражают ту или иную сторону рассматриваемого процесса. Каждый блок модели имеет возможность на различную степень детализации математического описания [2, стр 21]. При построении математической модели индексов цен эффективен блочный принцип, который предусматривает обработку данных в отдельном блоку — цены и индексы цен — с последующим их обобщением в единую модель показателя индекса цен рыбного хозяйства.

В соответствии Классификатору продукции по видам экономической деятельности Европейского Экономического Сообщества от 2008 года для построения индекса цен на продукцию рыбного хозяйства учитываются следующие их классы, виды продукции:

- 1) рыба, свежая или охлажденная;
- 2) ракообразные, немороженые [3].

Следующие определения используются для расчета индекса цен рыбного хозяйства: