

УДК 004.8

**А. Ғ. Мұсайбеков**

*Қазақстан Республикасы ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы  
Азаматтық қорғау академиясы, Көкшетау, Қазақстан*

## **РЕЛЯЦИЯЛЫҚ ДЕРЕКТЕР БАЗАСЫНЫҢ НЕГІЗДЕРІ**

*Аңдатпа.* Жұмыста реляциялық мәліметтер базасының моделіне негізделген деректерді сақтау, өңдеу және тасымалдаудың реляциялық тәсілі сипатталған. Реляциялық мәліметтер базасының негізгі құрылымы сипатталған, оны құруда қолданылатын ең маңызды терминдер (қатынас, кортеж...) көрсетілген. Қалыпқа келтіру ұғымының қысқаша сипаттамасы келтірілген. Реляциялық алгебрадағы деректердің негізгі операциялары (іріктеу, проекция, қосылу және табиғи байланыс, көбейту) тізімделеді және осы операциялардың мысалдары нақты деректер кестелерінде келтірілген.

*Түйінді сөздер:* мәліметтер базасы, реляциялық алгебра, реляциялық мәліметтер базасы, SQL.

Адам әрқашан ақпаратты жинақтаумен, өңдеумен және сақтаумен байланысты болды. Техниканың ауқымды дамуы, компьютердің, Интернеттің пайда болуы жағдайында сақтауға болатын және сақталуы керек ақпарат үнемі өсіп келеді, бұл оның құрылымы мен сапасына қойылатын талаптардың артуына әкеледі. Бұл ретте ақпараттың сапасын бағалау бірқатар критерийлер бойынша жүргізіледі. Деректерді құрылымдау мен өңдеудің ең сәтті құралдарының бірі реляциялық мәліметтер базасын (РМБ) жобалау мен жұмыс істеуін қамтамасыз етудің математикалық әдістерінің кешенін білдіретін реляциялық модель болды [1, 2].

Әртүрлі деректер құрылымдарын, оларды сақтау және өңдеу әдістерін қолдайтын бағдарламалық жасақтаманың басқа аналогтарының арасында реляциялық үйлесімді жүйелер бүгінгі таңда сүйікті болып қала береді. Олардың танымалдығы математикалық негізділікке және реляциялық мәліметтер базасы теориясының толықтығына байланысты.

Реляциялық мәліметтер базасы технологиясының қазіргі дамуы жаңа бағдарламалық жасақтаманың шығуымен расталады. Microsoft корпорациясы Microsoft SQL Server 7.0-де қалыптасқан дәстүрлердің тікелей мұрагері және жалғастырушысы болып табылатын танымал Microsoft SQL Server 2000 дерекқор серверінің тағы бір нұсқасын шығарды. Microsoft SQL Server 2000-бұл ақпаратты жылдам алу мен талдауды қажет ететін тапсырмалар үшін Мәліметтер базасы мен сақтауды басқарудың кешенді бағдарламалық жасақтамасының заманауи буыны [3]. Ол ғылыми қызметтің барлық салаларында кең ауқымды қосымшаларға арналған. Реляциялық мәліметтер базасымен жұмыс істейтін бағдарламалық жасақтаманы үнемі жетілдіру оның жаңа қасиеттерінің пайда болуына әкеледі.

Реляциялық мәліметтер базасы-бұл реляциялық модель бойынша ұйымдастырылған кестелер жиынтығы, онда осы кестелердің әр ұяшығында тиісті формальды сипаттама болады.

Реляциялық модельді қолдану элементтерді бірегей идентификаторлар жиынтығы бойынша анықтау мүмкіндігін ұсынады: баған атауы, бастапқы кілт

(primary key). Әр түрлі кестелердің жолдары мен ұяшықтары арасында логикалық байланыс құру үшін сыртқы кілттер қолданылады (foreign keys).

Реляциялық мәліметтер базасының теориясында «деректерді қалыпқа келтіру» термині соңғы орын алмайды. Деректерді қалыпқа келтіру реляциялық мәліметтер базасын құру кезінде жүреді және базаның ең тиімді және оңтайлы жұмыс істеуі үшін қажет. Деректерді нормалаудың мәні қатынастың 1 қалыпты формадан (1ҚФ) келесі (2ҚФ, 3ҚФ... ) дейін біртіндеп ауысуы болып табылады.

Реляциялық модель теориясының осындай таралуына себеп болған факторлардың бірі-математикалық негіз. Алдымен «Қатынас», «Атрибут», «Домен», «Кортеж» ұғымдарын енгіземіз.

Қатынас – кортеждердің соңғы жиынтығы (кесте).

Атрибут – кейбір субъектінің қасиеті. Көбінесе кесте өрісі деп аталады.

Атрибут домені – атрибут қабылдай алатын жарамды мәндер жиынтығы.

Кортеж – кейбір нысанды (кесте жолын) бірге сипаттайтын өзара байланысты жарамды атрибут мәндерінің ақырлы жиыны.

Енді реляциялық мәліметтер базасы теориясының математикалық негізіне – реляциялық алгебраға (РА) көшейік. РА туралы көбірек түсіну үшін мектептен алгебра курсына параллель болу керек. Мектеп алгебрасында операциялар орындалатын элементтер ретінде (қосу, көбейту, бөлу, азайту) әріптер болып табылады. РА-да кестелер осындай элементтер болып табылады және операциялар олардың бағандары мен жолдарында орындалады [4-6].

Бастау үшін біз бастапқы қатынасты енгіземіз, оған біз жақын арада әртүрлі операцияларды жүргіземіз.

#### Кесте 1 – Бастапқы қатынас Қызметкерлер (жеке мәліметтер)

ID	ТАӘ	Бөлім	Жұмыс өтілі
117	Ибраев А. Р.	Кафедра N	23
56	Калиев С. С.	Кафедра N	28
48	Кузнецов В. В.	Кафедра G	18
114	Попов В. Д.	Кафедра G	15
205	Султанов А. К.	Кафедра N	12
98	Ли И. К.	Кафедра N	12
23	Амангельды Д. Б.	Кафедра G	10
109	Ким А. А.	Кафедра G	10

#### Кесте 2 – Бастапқы қатынас қызметкерлер (еңбек қызметі)

ID	Оқытылатын пән
117	Физика
56	История
48	Химия
114	Математика
205	Информатика
98	Экология
23	Психология
109	Педагогика

Реляциялық алгебрадағы қатынастарға қойылатын міндетті талап-әр кортеждің бірегейлігі. Бұл бірегейлікті қамтамасыз ету үшін "бастапқы кілт" ұғымы бар. Негізгі кілт-бұл кестенің нақты кортежін тікелей анықтайтын атрибут немесе атрибуттардың минималды жиынтығы. Біздің кестеде негізгі кілт – «ID» бағаны. ID = «123» бойынша біз дәл бір жазбаны (кортежді) анықтайтындықтан, басқа мәндерде де солай болады.

Э. Кодд ұсынған РА-дағы қатынастарға қатысты негізгі операцияларды қарастырайық:

**Үлгі.** Берілген шарт бойынша қатысты бірнеше жолдарды алуға мүмкіндік беретін операция.

$\sigma(\text{Жұмыс өтілі} > 10)$  Қызметкерлер (жеке деректер)

Кесте 3 – Іріктеу нәтижесі

ID	ТАӘ	Бөлім	Жұмыс өтілі
117	Ибраев А.Р.	Кафедра N	23
56	Калиев С.С.	Кафедра N	28
48	Кузнецов В.В.	Кафедра G	18
114	Попов В.Д.	Кафедра G	15
205	Султанов А.К.	Кафедра N	12
98	Ли И.К.	Кафедра N	12

**Проекция.** Қатынастың кейбір атрибуттарын (бағандарын) бөлектеу операциясы.

$\pi(\text{ID}, \text{Жұмыс өтілі})$  Қызметкерлер (еңбек қызметі)

Кесте 4 – Проекция нәтижесі

ID	Жұмыс өтілі
117	23
56	28
48	18
114	15
205	12
98	12
23	10
109	10

**Көбейту.** Немесе "декарттық өнім" - бұл операция нәтижесінде екі бастапқы қатынастың барлық домендерін қамтитын жаңа қатынас пайда болады. Жаңа тұрғыдан алынған кортеждер-бұл бастапқы қатынастардың барлық мүмкін комбинациясы.

Қызметкерлер (жеке деректер)\* Қызметкерлер (еңбек қызметі)

Кесте 5 – Көбейту нәтижесі

ІД	ТАӘ	Бөлім	Жұмыс өтілі	ІД	Оқытылатын пән
117	Ибраев А. Р.	Кафедра N	23	117	Физика
56	Калиев С. С.	Кафедра N	28	56	История
205	Султанов А. К.	Кафедра N	12	205	Информатика
98	Ли И. К.	Кафедра N	12	98	Экология
117	Ибраев А. Р.	Кафедра N	23	98	Экология
56	Калиев С. С.	Кафедра N	28	205	Информатика
205	Султанов А. К.	Кафедра N	12	56	История
98	Ли И. К.	Кафедра N	12	117	Физика

**Қосылыс және табиғи қосылыс.** Осы операцияны қолданғаннан кейін қатынастар бойынша жаңа қатынас құрылады, оның кортеждері бастапқы қатынастардың кортеждерінің бірлестігі болып табылады, ал бұл операцияны тек берілген атрибуттар сәйкес келетін қатынастарда жүргізуге болады.

ІД атрибуты бойынша Қызметкерлер (жеке деректер) және Қызметкерлер (еңбек қызметі) қатынастарын байланыстырамыз.

Кесте 6 – Қосылу нәтижесі

ІД	ТАӘ	Бөлім	Жұмыс өтілі	Оқытылатын пән
117	Ибраев А. Р.	Кафедра N	23	Физика
56	Калиев С. С.	Кафедра N	28	История
205	Султанов А. К.	Кафедра N	12	Информатика
98	Ли И. К.	Кафедра N	12	Экология
117	Ибраев А. Р.	Кафедра N	23	Экология
56	Калиев С. С.	Кафедра N	28	Информатика
205	Султанов А. К.	Кафедра N	12	История
98	Ли И. К.	Кафедра N	12	Физика

Осылайша, біз реляциялық базаның негіздерін, атап айтқанда реляциялық модельдің құрылымын (олардың арасындағы қатынастар мен байланыстар), математикалық негізді – реляциялық алгебраны қарастырдық, атап айтқанда қатынастардағы операциялардың әртүрлі түрлерімен таныстық, соның ішінде: іріктеу, проекция, декарттық көбейту, табиғи қосылыс.

Әдебиеттер тізімі

1. Илюшечкин В. М. Основы использования и проектирования баз данных: учебник для академического бакалавриата / В. М. Илюшечкин. – М.: Издательство Юрайт. ИД Юрайт, 2014. – 213 с. Серия: Бакалавр. Академический курс.
2. Мусайбеков А. Г. Обработка базы данных прецедентов для определения решающих функций в задачах классификации // Вестник Кокшетауского технического института. – 2020. – № 2 (38). – С. 75-79.

3. Курс лекций Introduction to Databases – Jennifer Widom, Stanford University. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://lagunita.stanford.edu/courses/Engineering/db/2014\\_1/about](https://lagunita.stanford.edu/courses/Engineering/db/2014_1/about) (дата обращения: 05.11.2019).

4. Мирошниченко Г. Реляционные базы данных: Практические приемы оптимальных решений. – М.: Издательство ВУ, 2015. – 400 с. Серия: Профессиональное программирование.

5. Коннолли Томас. Базы данных: Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика / Коннолли Томас, Бегг Каролин. – М.: Издательство Вильямс, 2017. – 1440 с.

6. Ульман Джеффри Д., Уидом Дженнифер. Реляционные базы данных / Джеффри Д. Ульман, Дженнифер Уидом. – М.: Издательство Лори, 2014. – 384 с.

#### References

1. Piyushechkin V. M. Osnovy` ispol`zovaniya i proektirovaniya baz danny`x: uchebnik dlya akademicheskogo bakalavriata / V.M. Piyushechkin. – М.: Izdatel`stvo Yurajt. ID Yurajt, 2014. – 213 s. Seriya: Bakalavr. Akademicheskij kurs.

2. Musajbekov A. G. Obrabotka bazy` danny`x precedentov dlya opredeleniya reshayushhix funkciy v zadachax klassifikacii // Zhurnal «Vestnik Kokshetauskogo texnicheskogo instituta» – 2020. – № 2 (38). – S. 75-79.

3. Kurs lekcij Introduction to Databases – Jennifer Widom, Stanford University. [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: [https://lagunita.stanford.edu/courses/Engineering/db/2014\\_1/about](https://lagunita.stanford.edu/courses/Engineering/db/2014_1/about) (data obrashheniya: 05.11.2019).

4. Miroshnichenko G. Relyacionny`e bazy` danny`x: Prakticheskie priemy` optimal`ny`x reshenij. – М.: Izdatel`stvo В V, 2015. – 400 s. Seriya: Professional`noe programmirovaniye.

5. Konnolli Tomas. Bazy` danny`x: Proektirovaniye, realizaciya i soprovozhdeniye. Teoriya i praktika / Konnolli Tomas, Begg Karolin. – М.: Izdatel`stvo Vil`yams, 2017. – 1440 s.

6. Ul`man Dzheffri D., Uidom Dzhennifer. Relyacionny`e bazy` danny`x / Dzheffri D. Ul`man, Dzhennifer Uidom. – М.: Izdatel`stvo Lori, 2014. – 384 s.

А. Г. Мусайбеков

*Академия гражданской защиты имени Малика Габдуллина  
МЧС Республики Казахстан, Кокшетау, Казахстан*

#### ОСНОВЫ РЕЛЯЦИОННЫХ БАЗ ДАННЫХ

*Аннотация.* В работе описан реляционный подход к хранению, обработке и миграции данных, основанный на модели реляционной БД. Описана основная структура реляционных БД, обозначены наиболее значимые термины (отношение, кортеж, ...), используемые при ее построении. Приведено краткое описание понятия нормализации. Перечислены основные операции над данными в реляционной алгебре (выборка, проекция, соединение и естественное соединение, умножение) и приведены примеры этих операций на реальных таблицах с данными.

*Ключевые слова:* база данных, реляционная алгебра, реляционные базы данных, SQL.

A. G. Mussaibekov

*Civil Defence Academy named after Malik Gabdullin MES of the Republic of Kazakhstan,  
Kokshetau, Kazakhstan*

## BASES OF RELATIVE DATABASES

*Abstract.* This article describes a relational approach to storing, processing and migrating data based on a relational database model. The basic structure of relational databases is described, the most significant terms (relation, tuple ... ,) used in its construction are indicated. A brief description of the concept of normalization is given. The main operations on data in relational algebra (sampling, projection, joining and natural joining, multiplication) are listed and examples of these operations on real data tables are given.

*Keywords:* databases, relational algebra, relational databases, SQL.

### **Авторлар туралы мәлімет/ Сведения об авторах/ Information about the authors**

*Асхат Ғайнуллаұы Мұсайбеков* – техника ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасы ТЖМ М. Ғабдуллин атындағы азаматтық қорғау академиясы ақпараттық жүйелер мен технологиялар жалпы техникалық пәндер кафедрасының бастығы. Қазақстан, Көкшетау, Ақан Сері к-сі, 136. E-mail: lettermus@mail.ru

*Мусайбеков Асхат Ғайнуллаұы* – кандидат технических наук, начальник кафедры общетехнических дисциплин информационных систем и технологий Академии гражданской защиты им. М. Габдуллина МЧС Республики Казахстан. Казахстан, Кокшетау, ул. Акана Серэ, 136. E-mail: lettermus@mail.ru

*Mussaibekov Askhat* – Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of General Technical Disciplines of Information Systems and Technologies of the Civil Defence Academy named after Malik Gabdullin MES of the Republic of Kazakhstan, Kokshetau, Kazakhstan. Kazakhstan, Kokshetau, st. Akana Sere, 136. E-mail: lettermus@mail.ru