

ДӘРІС

Тақырыбы: “Деректер модельдері”

"АЖ деректер базасы" пәні

"Ақпараттық жүйелер" білім беру бағдарламасы

Авторлары: АЕЖ каф. аға оқытушысы Б.М.Саданова
АЕЖ каф. аға оқытушысы Г.Б.Абилдаева

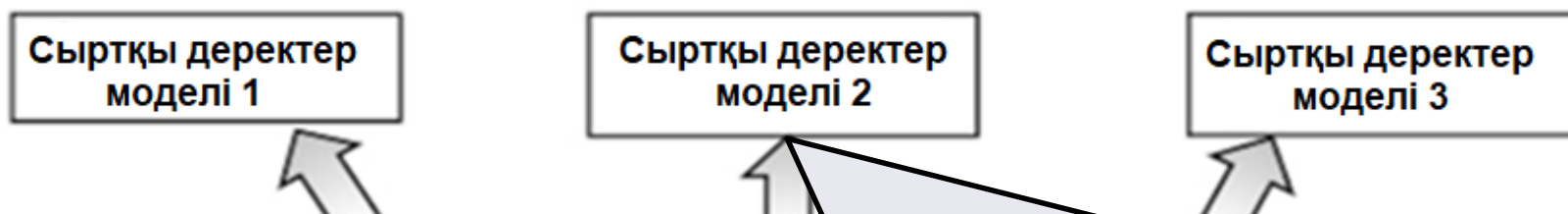
Дәріс мақсаты:

Мәліметтер базасын құру кезінде тұжырымдамалық модельді ұсынудың құралы ретінде ДҚБЖ Деректер моделі туралы жалпы түсінік беру, деректердің типтік модельдерін (желілік модель, иерархиялық модель, реляциялық модель) қарастыру)

Дәріс жоспары:

1. Деректер базасын басқару жүйесінің үш деңгейлі моделі
2. Деректер моделі ұғымы, деректер моделінің компоненттері
3. Деректер модельдерінің жіктелуі
4. Иерархиялық жүйелер
5. Желілік жүйелер
6. Реляциялық жүйелер

Деректер базасын басқару жүйесінің үш деңгейлі моделі



Сыртқы деректер моделі - Физикалық деңгей-бұл сыртқы ақпарат әр модел құралдарында орналасқан файлдарда немесе бет еке қосым құрылымдарында орналасқан нақты деректер. ды. Әрбір өне

Концептуалды деңгей-орталық басқару буыны, мәліметтер базасы ДБ-мен жұмыс істейтін барлық қосымшалар қолданатын мәліметтерді біріктіретін жалпы түрде ұсынылған.

Пәндік аймақтың жалпыланған моделін көрсетеді.

Кез-келген модель сияқты, тұжырымдамалық модель өңдеу тұрғысынан нақты әлем объектілерінің маңызды ерекшеліктерін ғана көрсетеді.

Деректер базасын басқару жүйесінің үш деңгейлі моделі

- *Логикалық тәуелсіздік* бір дерекқормен жұмыс істейтін басқа қосымшаларды түзетпестен бір қосымшаны өзгерту мүмкіндігін ұсынады.
- *Физикалық тәуелсіздік* сақталған ақпаратты осы дерекқормен жұмыс істейтін барлық қосымшалардың жұмыс қабілеттілігін сақтай отырып, бір тасымалдаушыдан екіншісіне беру мүмкіндігін қамтиды.

Деректер моделі

Деректер:

- бұл объектіні, жағдайды, жағдайды немесе кез-келген басқа факторларды сипаттайтын нақты мәндер, параметрлер жиынтығы. Деректер мысалдары: Петров Николай Степанович, \$30 және т. б.
- деректер белгілі бір құрылымға ие емес, пайдаланушы белгілі бір құрылымды орнатқан кезде, яғни олардың семантикалық мазмұнын түсінген кезде деректер ақпаратқа айналады.

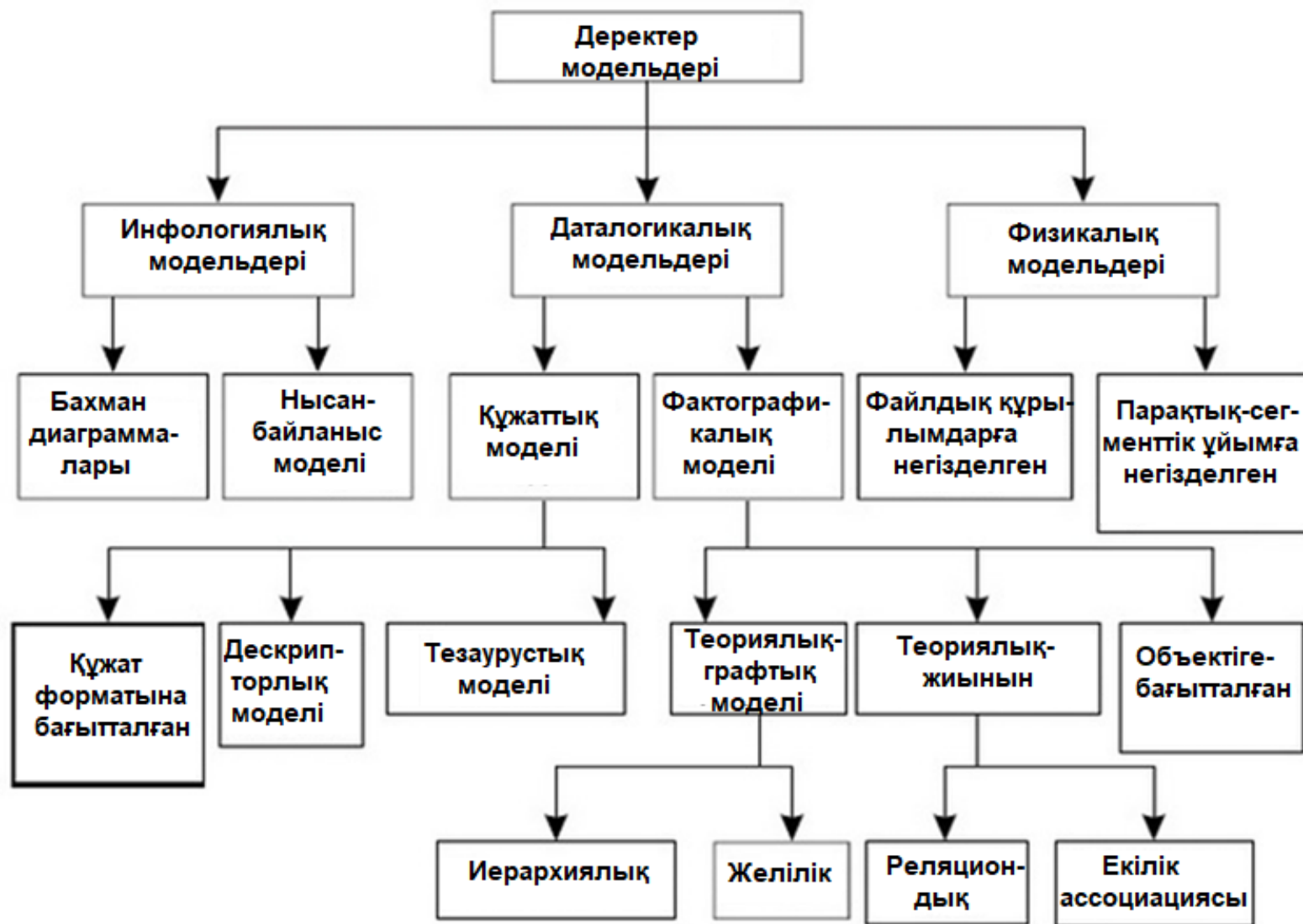
Деректер моделі:

бұл деректердің құрамы мен түрлерін, сондай-ақ олардың арасындағы қатынасты көрсететін формальды сипаттама

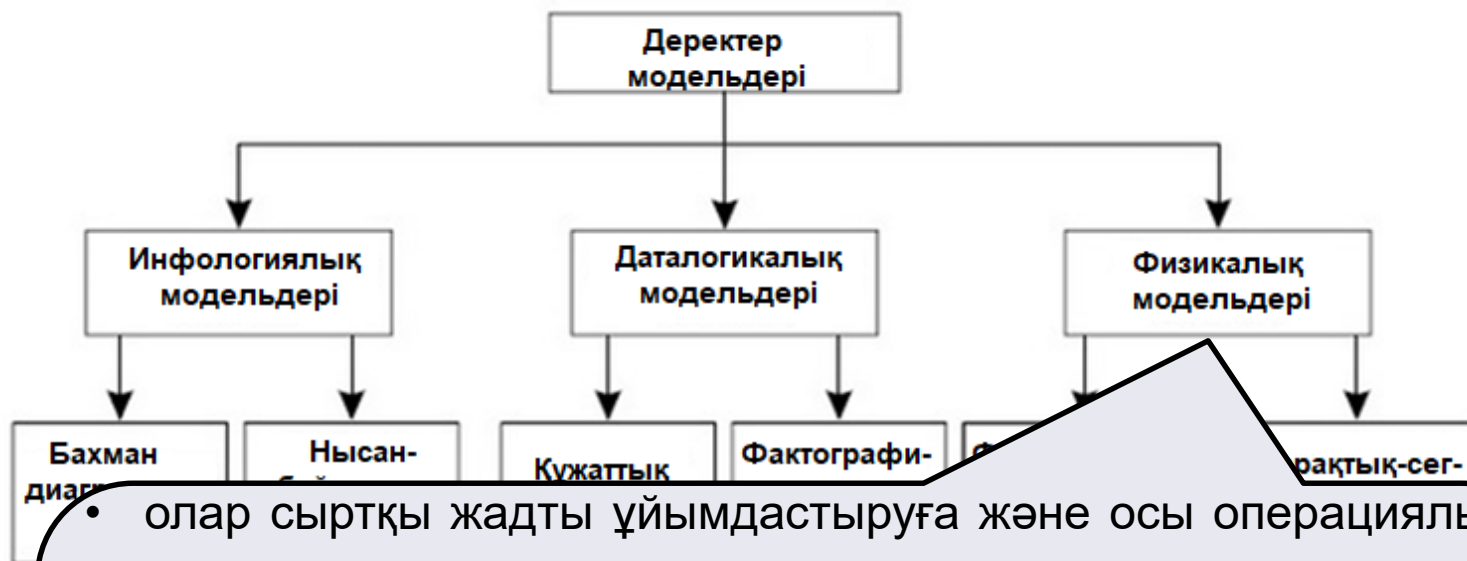
Деректер моделі

- Кез-келген деректер моделінде үш компонент бар:
 1. *деректер құрылымы* - пайдаланушының деректерді ұсыну көзқарасын сипаттайды
 2. деректер құрылымында орындалатын *рұқсат етілген операциялар жиынтығы*. Деректер моделі, кем дегенде, оларды сақтау құрылымын сипаттайтын деректерді анықтау тілінің (ДАТ) және деректерді алу және модификациялау операцияларын қамтитын деректерді басқару тілінің (ДБТ) болуын болжайды.
 3. *тұтастықты шектеу* - формальды сипатталған ережелер негізінде осы пәндік аймақтың сәйкестігін сақтау механизмі.

Деректер модельдерінің жіктелуі

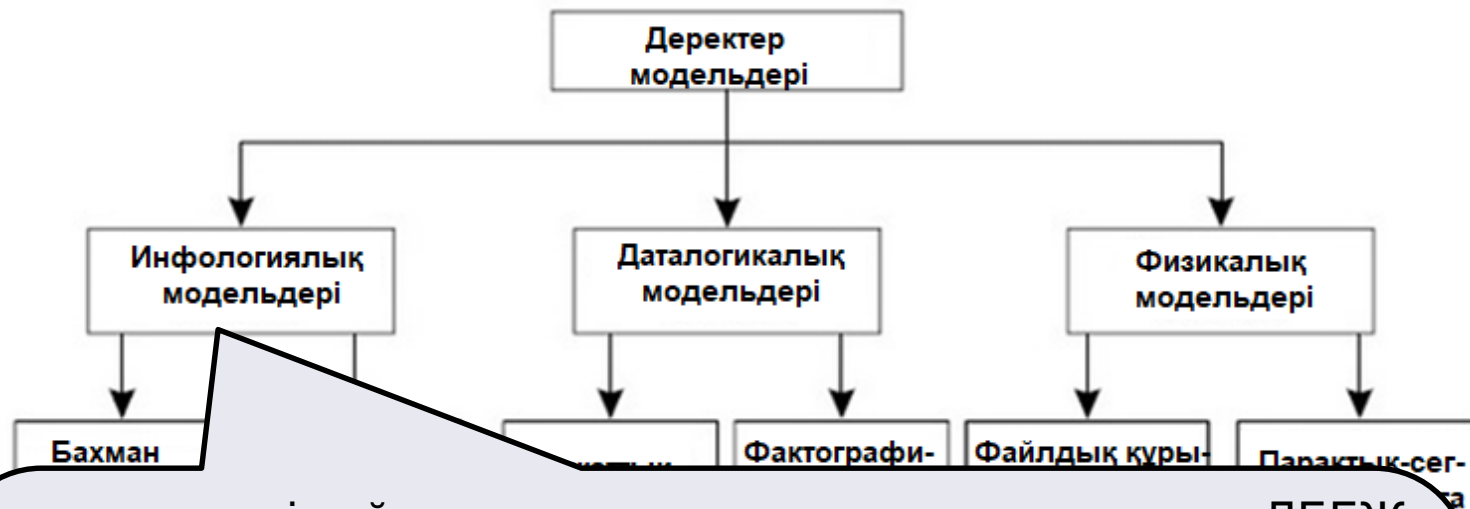


Деректер модельдерінің жіктелуі



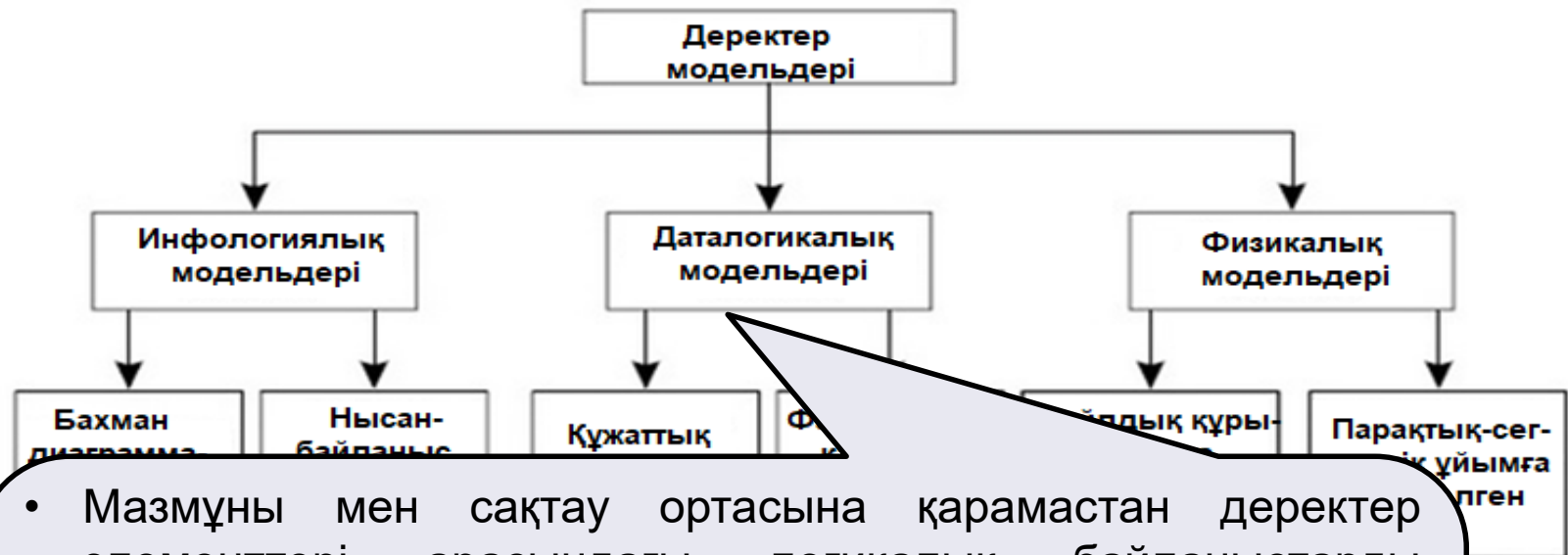
- олар сыртқы жадты ұйымдастыруға және осы операциялық ортада қолданылатын сақтау құрылымдарына қатысты категориялармен жұмыс істейді.
- файлдық құрылымдарға негізделген деректерді орналастырудың әртүрлі әдістері қолданылады: бұл тікелей және дәйекті қатынасу файлдарын, индекстік файлдарды және инверттелген файлдарды, әртүрлі хэш әдістерін қолданатын файлдарды, өзара байланысты файлдарды ұйымдастыру.
- деректерді парақтық ұйымдастыру қолданылады.

Деректер модельдерінің жіктелуі



- олар пәндік аймақ туралы ақпаратты қолданылатын ДББЖ-ге тәуелсіз түрде білдіреді.
- олар табиғи және ыңғайлы түрде пәндік аймақтың объектілерін, олардың қасиеттерін және олардың өзара байланысын белгілеу мен сипаттауға байланысты абстракцияның ақпараттық-логикалық деңгейін көрсетеді.
- қосымшаның даму процесінде деректер құрылымын сипаттау үшін дизайнның алғашқы кезеңдерінде қолданылады

Деректер модельдерінің жіктелуі



- Мазмұны мен сақтау ортасына қарамастан деректер элементтері арасындағы логикалық байланыстарды көрсететін логикалық деңгей моделі.
- ол ДББЖ-де рұқсат етілген ақпараттық бірліктер тұрғысынан құрылады, оның ортасында мәліметтер базасы құрылады.
- ол нақты деректерді (компьютердің жадында жазылатын ақпарат) және деректер арасындағы байланысты сипаттайды.

Деректер модельдерінің жіктелуі

Құжаттық деректер модельдері

- негізінен табиғи тілдегі құжаттар мен мәтіндердің еркін форматтарына бағытталған нашар құрылымдалған ақпарат идеясына сәйкес келеді.
- SGML (Standart Generalised Markup Language) стандартты ортақ белгілеу тілін және құжат элементтерінің ресімделуін анықтауға мүмкіндік беретін HTML(HyperText Markup Language) және XML (Extensible Markup Language) тілдерін қолданады

Деректер модельдерінің жіктелуі

Тезаурус модельдері

- Сөздіктердің ұйымдастыру принципіне негізделген. Олардың ішіне белгілі тілдік құрылымдар және олардың берілген грамматикадағы өзара әрекеттесу принциптері кіреді.
- Аудармашы жүйелерде, әсіресе көптілді аудармашы жүйелерде тиімді қолданылады.
- Бұл жүйелердегі ақпаратты сақтау принципі тезаурустық модельдерге бағынады.

Деректер модельдерінің жіктелуі

Дескрипторды модельдері

- Деректі модельдердің ең қарапайымдары. Олар құжаттық мәліметтер базасын қолданудың алғашқы кезеңдерінде кеңінен қолданылды.
- Әр құжатқа дескриптор сипаттауыш сәйкес келді. Бұл дескриптор қатаң құрылымға ие болды және әзірленіп жатқан құжаттық мәліметтер базасындағы құжаттармен жұмыс істеу үшін қажет сипаттамаларға сәйкес сипаттады.
- Мұндай мәліметтер базаларында ақпаратты өңдеу тек дескрипторлар бойынша жүргізілді

Деректер модельдерінің жіктелуі

Теориялық-графикалық модельдер:

- Өзара байланысты ақпараттық объектілердің графигі түрінде нақты әлем объектілерінің жиынтығын көрсетеді.
- Графиктің түріне байланысты иерархиялық немесе желілік модельдер бар.
- Тарихи тұрғыдан алғанда, бұл модельдер бұрын пайда болған және қазіргі уақытта олар қазіргі реляциялық деректер моделіне қарағанда азырақ қолданылады.

Деректер модельдерінің жіктелуі

Теориялық-көптік модельдер:

- Нақты әлем объектілерінің жиынтығын қатынастар-кестелер түрінде көрсетеді.
- Олардың ішіне реляциялық модель мен екілік қатынастар модельдері кіреді

Нысанға бағытталған модельдер:

- Модельдің құрылымы графикалық түрде ағаш түрінде ұсынылған, ағаштың түйіндері объектілер болып табылады
- Логикалық құрылым иерархиялық базаның құрылымына ұқсас, бірақ деректерді басқару әдістерімен ерекшеленеді.
- *инкапсуляция* ограничивает область видимости имени свойства пределами того объекта, в котором оно определено.
- *Наследование*, наоборот, распространяет область видимости свойства на всех потомков объекта.
- *Полиморфизм* дегеніміз-бірдей бағдарламалық кодтың әртүрлі мәліметтермен жұмыс істеу қабілеті.

Иерархиялық жүйелер

Деректер құрылымы

- Ол ағаштардың реттелген жиынтығынан, яғни ағаштың бір түрінің бірнеше даналарының реттелген жиынтығынан тұрады.
- Ағаш түрі бір" тамырлы " жазба түрінен және нөлдік немесе одан да көп қосалқы ағаш түрлерінен тұрады (әрқайсысы ағаштың белгілі бір түрі). Жалпы ағаш түрі- бұл иерархиялық түрде ұйымдастырылған жазба түрлерінің жиынтығы.
- Иерархиялық типтегі ДҚБЖ-де деректерді ұйымдастыру келесі терминдермен анықталады: элемент, агрегат, жазба (топ), топтық қатынас, мәліметтер базасы.

Иерархиялық жүйелер

- **Атрибут (деректер элементі)** - деректер құрылымының ең кіші бірлігі. Деректер базаны сипаттау кезінде әр элементке ерекше атау беріледі. Осы атау бойынша өңдеу кезінде оған жүгінеді. Деректер элементі өріс деп аталады.
- **Жазба**-атрибуттардың аталған жиынтығы. Жазбаларды пайдалану деректер базасына бір рет жүгінген кезде кейбір логикалық байланысты мәліметтер жиынтығын алуға мүмкіндік береді. Бұл жазбалар өзгереді, қосылады және жойылады. Жазба түрі оның атрибуттарының құрамымен анықталады. Жазу данасы-элементтердің нақты мәні бар нақты жазба.

Иерархиялық жүйелер

- **Топтық қатынас-** екі типтегі жазбалар арасындағы иерархиялық қатынас.
- Ата-аналық жазба (топтық қатынастардың иесі) **бастапқы жазба** деп аталады, ал балалар жазбалары (топтық қатынастардың мүшелері) **бағыныштылар** деп аталады.
- Иерархиялық мәліметтер базасы тек осындай ағаш тәрізді құрылымдарды сақтай алады.

Иерархиялық жүйелер

- Әр ағаштың тамыр жазбасында ерекше мәні бар кілт болуы керек.
- Түбірсіз жазбалардың кілттері тек топтық қатынас шеңберінде ғана бірегей мәнге ие болуы тиіс.
- Әрбір жазба толық тіркелген кілтпен анықталады (иерархиялық жол бойынша түбірден барлық жазбалардың кілттерінің жиынтығы).
- Графикалық кескінде топтық қатынастар бағдарланған графиктің доғаларымен бейнеленеді, ал жазба түрлері шыңдармен бейнеленеді (Бахман диаграммасы).

Иерархиялық жүйелер

- Топтық қатынастар үшін иерархиялық модель **автоматты қосу режимін және тұрақты мүшелікті** қамтамасыз етеді. Бұл деректер базасындағы кез-келген түбірлік емес жазбаны есте сақтау үшін оның ата-аналық жазбасы болуы керек, ата-аналық жазба жойылған кезде барлық бағыныштылар автоматты түрде жойылады.

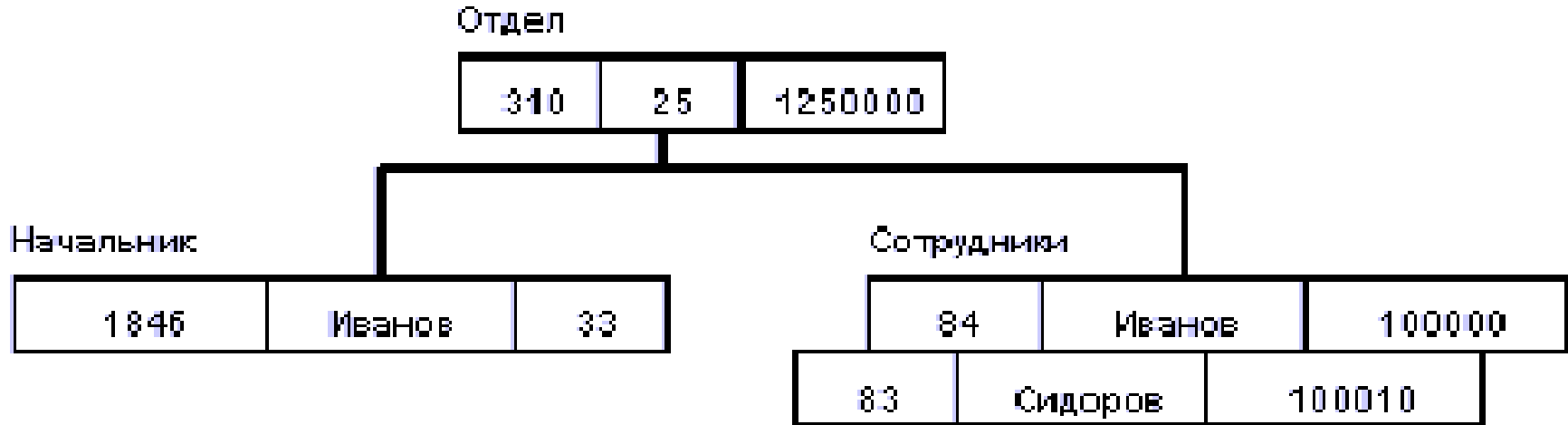
Ағаш түрінің мысалы



- Мұнда Бөлім- Бастыққа және Қызметкерлерге **ата-баба** болады, ал Бастық пен Қызметкерлер – Бөлімінің **ұрпақтары**

Иерархиялық жүйелер

Деректер базасы



- Ата-баба типінің жалпы үлгісі бар ұрпақтардың түрінің барлық даналары **егіздер** деп аталады.
- ДБ(деректер базасы) үшін айналып өтудің толық тәртібі анықталған - жоғарыдан-төменге, солдан-оңға.

Иерархиялық жүйелер

Деректер айла-шарғы жасау (манипулирование данными)

- Иерархиялық ұйымдастырылған деректерді басқарудың типтік операторларының мысалдары:
- Көрсетілген ДБ ағашын табу (мысалы, 310 бөлім);
 - Бір ағаштан екіншісіне өту;
- Ағаштың ішіндегі бір жазбадан екіншісіне өту (мысалы, бөлімнен-бірінші қызметкерге);
 - Иерархияны айналып өту тәртібінде бір жазбадан екіншісіне өту;
- Көрсетілген орынға жаңа жазбаны енгізу;
- Жазбаны өшіру.

Иерархиялық жүйелер

Деректер айла-шарғы жасау (манипулирование данными)

- ата-бабалар мен ұрпақтар арасындағы сілтемелердің тұтастығы автоматты түрде сақталады.
- *негізгі ереже:* ата-анасыз ешқандай ұрпақ өмір сүре алмайды.
- бір иерархияға кірмейтін жазбалар арасындағы сілтемелер бойынша тұтастықты **қолдауы жоқ**

Иерархиялық жүйелер

ДББЖ мысалы

- IBM фирмасының ақпаратты басқару жүйесі (IMS) типтік өкілі (ең танымал және кең таралған) болып табылады. Алғашқы нұсқасы 1968 жылы пайда болды..
- Көптеген мәліметтер базасы әлі де сақталуда, бұл жаңа мәліметтер базасының технологиясына да, жаңа техникаға да ауысуда айтарлықтай проблемалар туғызады.

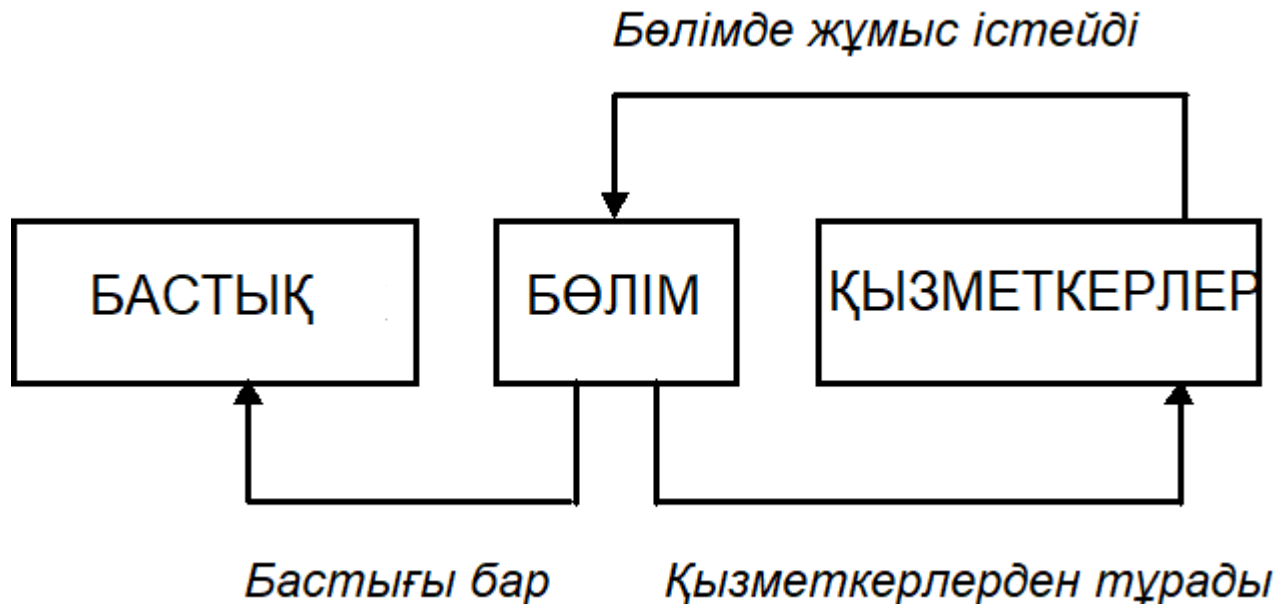
Желілік жүйелер

Деректер құрылымы

- Деректерді ұйымдастырудың желілік тәсілі иерархиялықтың кеңейтуы болып табылады. Иерархиялық құрылымдарда жазба-ұрпақта дәл бір ата-баба болуы керек; желілік деректер құрылымында ұрпақта **ата-бабалардың кез-келген саны болуы мүмкін**.
- Желілік деректер базасы жазбалар жиынтығынан және осы жазбалар арасындағы байланыстар жиынтығынан тұрады, яғни деректер базасының схемасында көрсетілген жазба түрлерінің жиынтығынан және берілген байланыс түрлерінің жиынтығынан әр типтегі даналар жиынтығынан тұрады.
- **Байланыс түрі** жазбаның екі түрі үшін анықталады: **ата-баба және ұрпақ**.
- **Байланыс типінің данасы** ата-бабаның жазба типінің бір данасынан және ұрпақтардың жазба типінің реттелген жиынтығынан тұрады.

Желілік жүйелер

- «Бөлімде жұмыс істейді» деген байланыс түрі: ата-баба - қызметкер, ұрпақ - бөлім
- «Бөлімде жұмыс істейді» деген байланыс данасы:
 - Иванов 1-бөлімде жұмыс істейді
 - Петров 3-бөлімде және 4-бөлімде жұмыс істейді



Желілік жүйелер

Деректер айла-шарғы жасау(манипулирование данными)

- Шамамен операциялар жиынтығы келесідей болуы мүмкін:
 - Бір типтегі жазбалар жиынтығынан нақты жазбаны табыңыз (инженер Сидоровтың);
 - Кейбір байланыс арқылы ата-бабадан бірінші ұрпаққа өту (бөлімнің бірінші қызметкеріне 310);
 - Келесі ұрпаққа біршама байланысты өтіңіз (Сидоровтан Ивановқа дейін);
 - Ұрпақтан ата-бабаға қандай да бір байланыс арқылы өтіңіз (Сидоров бөлімін табыңыз);
 - Жаңа жазба жасау;
 - Жазба өшіру;
 - Жазбаны өзгерту;
 - Байланысқа қосу;
 - Байланыстан шығару;
 - Басқа байланысқа ауысу.

Желілік жүйелер

Тұтастықты шектеу

- Негізінде, оларды сақтау қажет емес, бірақ кейде сілтемелер бойынша тұтастықты қажет етеді (иерархиялық модельдегідей).

ДББЖ мысалы

- Типтік өкіл-көптеген операциялық жүйелер басқаратын IBM фирмасының негізгі класты машиналарында пайдалануға арналған Integrated Database Management System (IDMS).

Реляциялық жүйелер

- Реляциялық деректер моделінің негізін алғаш рет 1970 жылы Е. Кодд айтқан.
- Кодд мәліметтер базасын өңдеу үшін жиынтықтар теориясы мен қатынастар теориясының аппараттарын қолдануды ұсынды.
- Реляциялық деректер моделінде иерархиялық немесе желілік модельге қарағанда деректер абстракциясының әлдеқайда жоғары деңгейіне қол жеткізіледі.
- Реляциялық деректер моделінің ең көп таралған түсіндірмесі к. Дейтке тиесілі.
- Реляциялық модель үш бөліктен тұрады :
 1. құрылымдық бөлім;
 2. тұтастық бөлігі;
 3. манипуляциялық бөлшектер.

Реляциялық жүйелер

- Бұл модельдер деректер құрылымының қарапайымдылығымен, пайдаланушыға ыңғайлы кестелік көрініспен сипатталады
- **Құрылымдық бөлім** реляциялық модель қандай нысандарды қарастыратынын сипаттайды.
- **Манипуляциялық бөлім** реляциялық деректерді басқарудың екі балама әдісін сипаттайды - реляциялық алгебра және реляциялық есептеу.
- **Тұтастық бөлім** кез-келген реляциялық деректер базасындағы кез-келген қарым-қатынас үшін орындалуы үшін арнайы түрдегі шектеулерді сипаттайды. Бұл нысан тұтастығы және сыртқы кілттердің тұтастығы (сілтеме бойынша).

Реляциялық жүйелер

Деректер құрылымы

- Реляциялық деректер базасында қолданылатын жалғыз деректер құрылымы-қалыпқа келтірілген N-арналық қатынас
- Модельдің құрылымдық бөлімі келесі компоненттерден тұрады:
 - *домен;*
 - *қатынас(отношение);*
 - *атрибут;*
 - *кортеж;*
 - *бастапқы кілт.*

Реляциялық жүйелер

Деректер айла-шарғы жасау(манипулирование данными)

- Модельдің манипуляциялық бөлігінде реляциялық мәліметтер базасын басқарудың екі негізгі механизмі бекітілген - *реляциялық алгебра* және *реляциялық есептеу*.
- *реляциялық алгебра* классикалық жиынтық теориясына негізделеді, *ал реляциялық есептеу* бірінші ретті предикаттарды есептеудің классикалық логикалық аппаратына негізделген.
- реляциялық модельдің манипуляциялық бөлімінің негізгі функциясы реляциялық деректер базасының кез-келген нақты тілінің реляциялық өлшемін қамтамасыз ету болып табылады: егер тіл реляциялық алгебрадан немесе реляциялық есептеуден гөрі экспрессивтілік пен қуатқа ие болса, *тіл реляциялық* деп аталады.

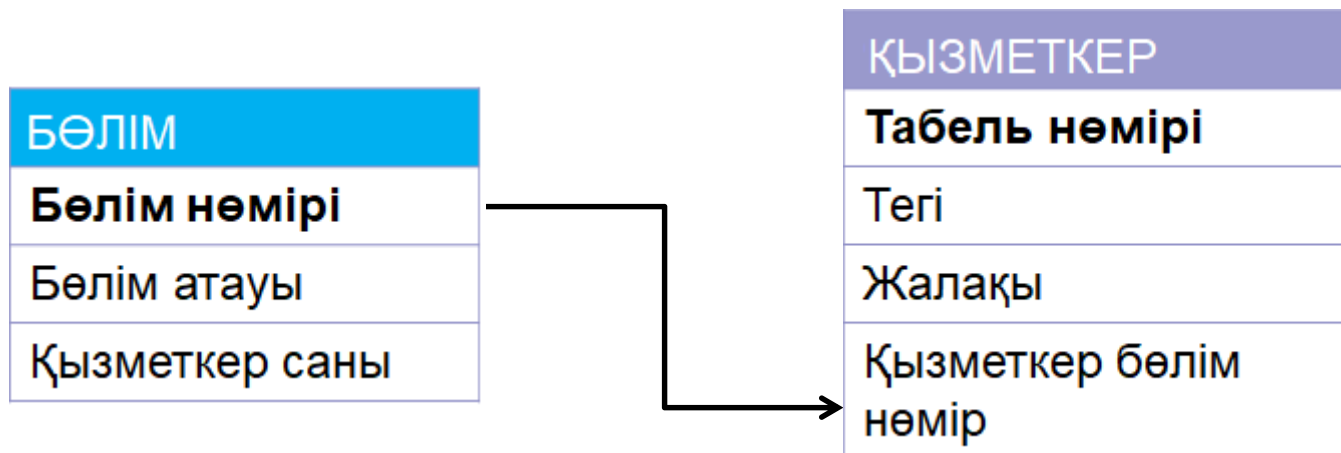
Реляциялық жүйелер

Тұтастықты шектеу

- Реляциялық деректер моделінің ажырамас бөлімі кез-келген реляциялық ДҚБЖ-де сақталуы керек екі негізгі тұтастық талаптарын белгілейді:
- 1. **Нысан тұтастығын талап ету.** Реляциялық деректер базасындағы нақты әлемнің объектісі немесе мәні қарым-қатынас құрылымына сәйкес келеді. Талап-кез-келген қарым-қатынастың кез-келген түйіспесі осы қарым-қатынастың кез-келген басқа түйіспесінен ерекшеленеді, яғни кез-келген қарым-қатынас негізгі кілтке ие болуы керек.
- 2. **сілтемелер бойынша тұтастықты талап ету**

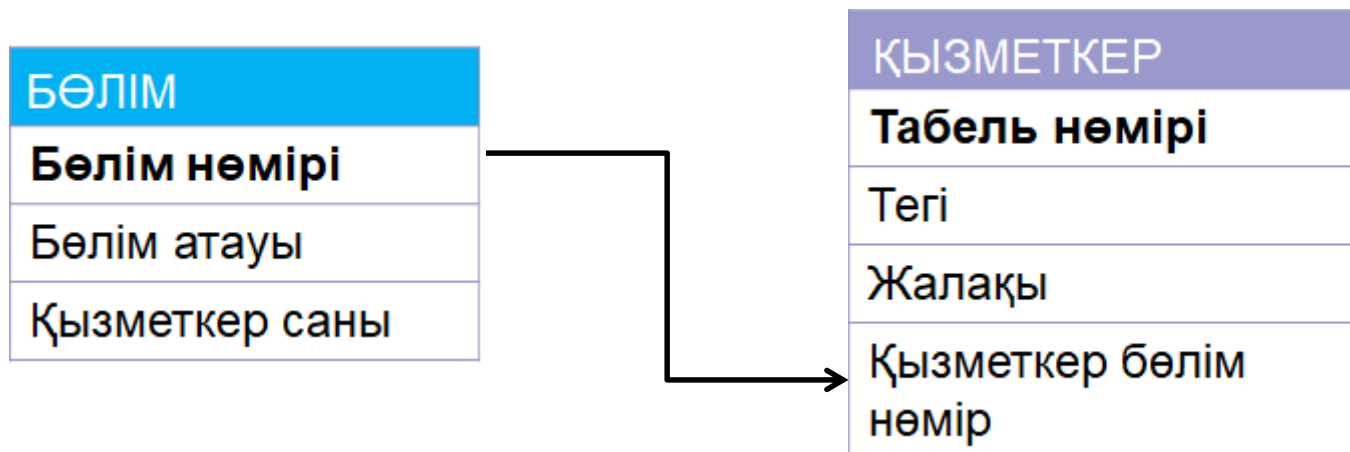
Реляциялық деректер базасында ұсыну қажет болсын :

- 1. (Бөлім нөмірі, Бөлім атауы, қызметкерлер саны, бөлім қызметкерлерін жалдау) атрибуттары бар бөлімнің мәні.
- 2. Қызметкердің мәні қызметкердің нөмірі, қызметкердің тегі, қызметкердің жалақысы атрибуттары бар қызметкердің мәні.
- Деректер базасын жобалау кезінде бізде екі байланыс бар:
- БӨЛІМ (Бөлім нөмірі, Бөлім атауы, Қызметкер саны)
- Қызметкер (Табель_нөмірі, Тегі, Жалақысы, Қызметкер_бөлім_нөмір)



Сілтемелер бойынша тұтастықты талап ету :

- **Қызметкер_бөлім_нөмір** атрибутының мәні қарым-қатынастың кез-келген кортында қызметкерлер **бөлімнің нөмірінің** атрибутының мәніне сәйкес келуі керек, кейбір корт бөлімдеріндегі қатынастар бөлімдері.
- Мұндай түрдегі Атрибут **сыртқы кілт** деп аталады, яғни оның мағыналары басқа қатынастардың түйіндерімен ұсынылған нысандарды нақты сипаттайды (яғни олардың бастапқы кілтінің мәндерін анықтайды).
- **Сыртқы кілт** анықталған қатынас сол атрибут **бастапқы кілт** болып табылатын тиісті қатынасты білдіреді.



Реляциялық деректер базасы моделінің ажырамас бөлігі

2. Сілтемелер бойынша тұтастықты талап ету

- Сілтемелер бойынша тұтастықты талап ету немесе сыртқы кілттің талабы сілтеме жасайтын қатынаста пайда болатын сыртқы кілттің әрбір мәні үшін бірдей бастапқы кілт мәні бар түйін табылуы керек немесе сыртқы кілттің мәні белгісіз болуы керек (яғни, ештеңені көрсетпеу керек).
- Біздің мысал үшін, егер қызметкер үшін бөлім нөмірі көрсетілсе, онда бұл бөлім болуы керек.

Реляциялық деректер базасы моделінің ажырамас бөлігі

- Нысан тұтастығының шектеулері және сілтемелер ДҚБЖ қолдауы керек.
- Нысанның тұтастығын сақтау үшін бастапқы кілттің бірдей мәні бар кез-келген түрдегі түтіктердің болмауына кепілдік беру жеткілікті.
- Сілтемелер бойынша тұтастықты сақтау үшін:
 - ✓ Сілтеме қатынасын жаңарту кезінде (жаңа кілттерді енгізу немесе қолданыстағы кілттердегі сыртқы кілттің мәнін өзгерту) сыртқы кілттің **дұрыс емес мәндері пайда болмауын қадағалаңыз.**
 - ✓ сілтеме жүргізілетін қарым-қатынастан кортежді алып тастағанда, әрқайсысы сілтемелер арқылы тұтастықты сақтайтын **3 тәсіл бар.**

Реляциялық деректер базасы моделінің ажырамас бөлігі

2. Сілтемелер бойынша тұтастықты талап ету

- 1. сілтемелер бар кортежді жоюға **тыйым салынады** (яғни, алдымен сілтеме жасалған кортеждерді жою керек немесе олардың сыртқы кілтінің мәндерін сәйкесінше өзгерту керек).
- 2. сілтемелер бар кортежді алып тастағанда, барлық сілтеме жасалған кортеждерде сыртқы кілттің мәні автоматты түрде **анықталмайды**.
- 3. каскадты жою дегеніміз-сілтеме жасалған қарым-қатынастан түйін жойылған кезде, сілтеме жасалған қарым-қатынастан барлық сілтеме жасалған түйіндер **автоматты түрде жойылады**.

Бақылау сұрақтары :

1. Деректер моделінің тұжырымдамасын анықтаңыз және оның компоненттерін сипаттаңыз
2. Деректер базасының иерархиялық моделі және оның сипаттамалары
3. ДБ реляциялық моделі және оның сипаттамалары
4. ДБ реляциялық модельдеріндегі тұтастықты шектеу механизмдерін сипаттаңыз

Әдебиеттер тізімі :

1. Т. Конноли. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика.: Пер.с англ. – М.: Изд.дом «Вильямс», 2012. – 1440 с.
2. К.Дейт. Введение в системы БД. изд.6-е. :Пер.с англ. - М.: Изд.дом "Вильямс", 2014. – 1200с.
3. Д.Ульман. Введение в системы баз данных. – М.: Издательство «Лори», 2015. – 853с.



Назарларыңызға рахмет!