

**BERILGANLAR BAZASIDA KONSEPTUAL MODEL YARATISH:
NAZARIY ASOSLAR VA AMALIY YONDOSHUVLAR**

Tojimamatov Isroil

*Farg'ona davlat universiteti amaliy matematika va
informatika kafedrası katta o'qituvchisi*

israiltojimatov@gmail.com

Ne'matova Shohsanam Nodirbek qizi

Farg'ona davlat universiteti talabasi

nematovashohsanam5@gmail.com

Anotatsiya: Ushbu maqolada berilganlar bazasida konseptual model yaratish jarayonining nazariy asoslari va amaliy yondoshuvlaridan bahs qilinadi. Maqolada, ma'lumotlar bazasining mantiqiy tuzilmasini aks ettiruvchi konseptual modelning ahamiyati va uni yaratishda foydalaniladigan asosiy usullar, jumladan, Entity-Relationship (ER) modeli va normalizatsiya jarayonlari ko'rib chiqiladi. Shuningdek, tizimni tahlil qilish va loyihalashda qo'llaniladigan metodologiyalar va dasturiy vositalar haqida batafsil ma'lumot beriladi. Tadqiqot, konseptual model yaratishning samaradorligini oshirish va ma'lumotlar bazalarini boshqarish jarayonlarini optimallashtirishga qaratilgan amaliy tavsiyalarni taqdim etadi.

Kalit so'zlar: Berilganlar bazasi, Konseptual model, Entity-Relationship modeli (ER modeli), Normalizatsiya,

Ma'lumotlar bazasini loyihalash, Modellashtirish, Amaliy yondoshuvlar, Tizim tahlili, Ma'lumotlar bazasini boshqarish, Mantiqiy model, Jismoniy model, Bulutli texnologiyalar, Big Data.

Аннотация: В данной статье рассматриваются теоретические основы и практические подходы к созданию концептуальной модели базы данных. В статье обсуждается важность концептуальной модели, которая отражает логическую структуру базы данных, а также основные методы её создания, включая модель «сущность-связь» (ER-модель) и процесс



нормализации. Также предоставлена подробная информация о методологиях и программных инструментах, применяемых при анализе и проектировании системы. Исследование предлагает практические рекомендации для повышения эффективности создания концептуальной модели и оптимизации процессов управления базами данных.

Ключевые слова: База данных, Концептуальная модель, Модель «сущность-связь» (ER модель), Нормализация, Проектирование базы данных, Моделирование, Практические подходы, Анализ системы, Управление базой данных, Логическая модель, Физическая модель, Облачные технологии, Большие данные (Big Data).

Annotation: This article discusses the theoretical foundations and practical approaches to creating a conceptual model for a database. The article examines the importance of the conceptual model, which reflects the logical structure of the database, as well as the main methods used in its creation, including the Entity-Relationship (ER) model and the normalization process. Additionally, detailed information is provided about the methodologies and software tools used in system analysis and design. The research offers practical recommendations aimed at improving the effectiveness of creating conceptual models and optimizing database management processes.

Keywords: Database, Conceptual model, Entity-Relationship model (ER model), Normalization, Database design, Modeling, Practical approaches, System analysis, Database management, Logical model, Physical model, Cloud technologies, Big Data.

Kirish: Berilganlar bazasida konseptual model yaratish tizimni tushunish va ma'lumotlarni samarali tashkil etish uchun muhim bir bosqichdir. Bu jarayonda tizimning umumiy tuzilishi, asosiy ob'ektlar (entitilar) va ular o'rtasidagi munosabatlar aniqlanadi. Quyida bunday modelni yaratish jarayonining asosiy bosqichlarini ko'rib chiqamiz:



1. Ob'ektlar va mavjudliklarni aniqlash

- Birinchi bosqichda tizimdagi asosiy ob'ektlar aniqlanadi. Bu ob'ektlar tizimning asosiy tarkibiy qismlari bo'lib, ular o'rtasidagi munosabatlar va bog'lanishlar tasvirlanadi. Masalan, agar ta'lim tizimi haqida gapiradigan bo'lsak, asosiy ob'ektlar "Student" (Talaba), "Course" (Kurs), "Teacher" (O'qituvchi), "Department" (Kafedra) bo'lishi mumkin.

2. Munozaralar va bog'lanishlarni belgilash

- Keyingi bosqichda ob'ektlar o'rtasidagi munosabatlar aniqlanadi. Bu munosabatlar tizimning qanday ishlashini belgilaydi. Masalan, bir "Student" (Talaba) bir nechta "Course" (Kurs)ga yozilishi mumkin, yoki bir "Teacher" (O'qituvchi) bir nechta "Course" (Kurs)ni o'qitishi mumkin. Ushbu munosabatlar tizimda qanday ma'lumotlar almashinuvi bo'lishini ko'rsatadi.

3. Xususiyatlar va atributlarni aniqlash

- Har bir ob'ektning xususiyatlarini yoki atributlarini belgilash zarur. Masalan, "Student" ob'ekti uchun "name" (ism), "student_id" (talaba ID raqami), "dob" (tug'ilgan sana) kabi atributlar bo'lishi mumkin. Bu atributlar tizimda ma'lumotlarni saqlashda yordam beradi.

4. Ko'priklar va yo'nalishlarni belgilash

- Agar ob'ektlar o'rtasida ko'priklar yoki alohida yo'nalishlar mavjud bo'lsa, ularni aniqlash zarur. Masalan, "Student" (Talaba) va "Course" (Kurs) o'rtasidagi aloqalarni "Enrollment" (Ro'yxatga olish) ko'prigi orqali ko'rsatish mumkin. Bu ko'priklar orqali talaba kursga yoziladi va uning ro'yxatga olish sanasi, kurs ID raqami kabi ma'lumotlar saqlanadi.

5. Entity-Relationship (ER) diagrammasini yaratish

- ER-diagrammasi konseptual modelni tasvirlashda ishlatiladigan asosiy vosita bo'lib, ob'ektlar, atributlar va ular o'rtasidagi munosabatlarni vizual tarzda ifodalaydi. ER-diagrammasida har bir ob'ektni (entitini) to'g'ri belgilash va ular o'rtasidagi aloqalarni aniq tasvirlash muhimdir.



Misol:

Agar tizimda "Student" (Talaba), "Course" (Kurs) va "Enrollment" (Ro'yxatga olish) kabi entitilar bo'lsa, ularning o'rtasidagi munosabatni quyidagicha ko'rsatish mumkin:

- **Student** (student_id, name, dob)
- **Course** (course_id, course_name, teacher_id)
- **Enrollment** (student_id, course_id, enrollment_date)

Bu yerda:

- "Student" va "Course" o'rtasida "Enrollment" degan ko'prik mavjud.
- "Enrollment" entitisi talaba va kurs o'rtasidagi munosabatni ifodalaydi, bu erda talaba qaysi kursga yozilganini va yozilish sanasini ko'rsatadi.

6. Diagrammani rasmiylashtirish

- Diagramma rasmiylashtirilganda, har bir entitiya uchun to'g'ri atributlar va bog'lanishlar o'rnatilishini ta'minlash zarur. ER-diagrammasini yaratishda diagrammadagi barcha elementlarning to'g'ri va aniq ko'rsatilganligiga ishonch hosil qilish lozim.

Konseptual modelning ahamiyati

- Konseptual model tizimni qanday ishlashini va ma'lumotlarni qanday tashkil etishni ko'rsatadi. Ushbu model ma'lumotlar bazasining kelajakdagi mantiqiy va jismoniy modellariga asos bo'ladi. Yaxshi ishlab chiqilgan konseptual model tizimning samarali ishlashini va ma'lumotlar almashinuvining optimal tarzda amalga oshirilishini ta'minlaydi.

Ushbu jarayonlar, o'z navbatida, tizimning to'g'ri va samarali ishlashiga yordam beradi, ma'lumotlar bazasining tuzilishini, uning o'zaro aloqalarini va ma'lumotlarni boshqarishni eng yuqori darajaga keltiradi. "Berilganlar bazasida konseptual model yaratish" deganda, ma'lumotlar bazasining tuzilmasini, uning tarkibiy qismlarini va ularning o'zaro aloqalarini tasvirlash jarayoni nazarda tutiladi. Bu jarayon ma'lumotlar bazasining mantiqiy tuzilmasini belgilash uchun asos bo'lib, uning samarali ishlashini ta'minlashga yordam beradi.



Konseptual model yaratish jarayonida quyidagi asosiy bosqichlar mavjud:

1.Ma'lumotlar talablarini aniqlash:

1. Foydalanuvchi yoki biznes ehtiyojlarini tahlil qilish.
2. Ma'lumotlarni qanday saqlash va ishlatish kerakligini aniqlash.
3. Foydalanuvchilarning talablarini tushunish va ular uchun eng maqbul tuzilmani yaratish.

2.Entiti (ob'ekt)larni aniqlash:

1. Ma'lumotlar bazasida saqlanishi kerak bo'lgan asosiy ob'ektlar (entitilar)ni aniqlash.
2. Misol uchun, mijozlar, buyurtmalar, mahsulotlar kabi ob'ektlar.

3.Atributlarni belgilash:

1. Har bir entiti uchun kerakli atributlar (xususiyatlar)ni belgilash.
2. Misol uchun, "Mijoz" entitisi uchun ism, telefon raqami, manzil kabi atributlar.

4.Entitilar o'rtasidagi aloqalarni belgilash:

1. Entitilar o'rtasidagi munosabatlarni aniqlash va ularni diagrammada ko'rsatish.
2. Misol uchun, bir mijoz bir nechta buyurtmalarni amalga oshirishi mumkin (1:M), yoki bir buyurtmada bir nechta mahsulotlar bo'lishi mumkin (M:N).

5.ER-diagramma (Entity-Relationship diagram) yaratish:

1. ER-diagramma yordamida entitilar, atributlar va ularning o'rtasidagi aloqalar tasvirlanadi.
2. Bu diagramma konseptual modelning vizual ifodasidir.

6.Normalizatsiya:

1. Ma'lumotlar bazasida takroriy ma'lumotlarning oldini olish va ma'lumotlarni optimal tarzda saqlash uchun normalizatsiya jarayonini o'tkazish.
2. Normalizatsiya jarayonida jadval strukturalarining tuzilishi takomillashtiriladi.

7.Modelni tekshirish va tasdiqlash:



1. Yaratilgan konseptual modelni foydalanuvchilarga taqdim etib, uning to'g'riligi va talablarga muvofiqligini tekshirish.

2. Talablarga mos bo'lgan modelni tasdiqlash va keyingi bosqichga o'tish.

Konseptual modelning afzalliklari:

- Ma'lumotlar bazasining samarali va to'g'ri tuzilishini ta'minlash.
- Ma'lumotlar bazasining kelajakdagi kengayishi uchun asos yaratish.
- Biznes ehtiyojlariga mos ravishda tizimning tarkibiy qismlarini belgilash.

- Ma'lumotlar o'rtasidagi aloqalar va tuzilmalarning to'g'ri va samarali bo'lishini ta'minlash.

Yaratilgan konseptual modelni jismoniy va mantiqiy modellarga o'tkazish:

- **Mantiqiy model** - bu konseptual modelni ma'lum bir ma'lumotlar bazasi tizimiga mos ravishda ishlab chiqish, masalan, relatsion modelga o'tkazish.

- **Jismoniy model** - bu ma'lumotlar bazasini saqlash va ishga tushirish uchun aniq texnik qarorlar, masalan, indekslar, jadvallar va saqlash joylari haqida qarorlar qabul qilish.

Bu jarayonlar ma'lumotlar bazasining tuzilishini loyihalashda muhim ahamiyatga ega.

Berilganlar bazasi (Database) tushunchasi:

- Ma'lumotlar bazasining mohiyati va turli turlari (relatsion, NoSQL, ob'ektga yo'naltirilgan va boshqalar).

- Berilganlar bazasining tuzilishi va uning tarkibi (jadval, satr, ustunlar).

- Ma'lumotlar bazasining normalizatsiyasi va denormalizatsiyasi.

2. Konseptual model tushunchasi:

- Konseptual model – bu tizimdagi ma'lumotlarning yirik tuzilmasini aks ettiruvchi abstrakt modeldir. Bunda ma'lumotlar bazasining mantiqiy tuzilishi va ularning o'rtasidagi aloqalar tavsiflanadi.

- Konseptual model yaratishning maqsadi va afzalliklari: tizimning talablariga asoslangan tuzilmani aniq belgilash.



- ER-diagramma (Entity-Relationship Diagram) – bu konseptual modelni tasvirlashda eng keng tarqalgan vosita. U ob'ektlar (entitilar), ularning atributlari va o'rtasidagi aloqalarni ko'rsatadi.

3. Nazariy asoslar:

- **Erkin model** va **formalizm**: Konseptual model yaratishda nazariy yondoshuvlar va formal usullar.

- **Modellashtirish prinsiplari**: Ma'lumotlar bazasining mantiqiy tuzilmasini belgilashda foydalaniladigan prinsiplarga (masalan, obyektga yo'naltirilgan modellashtirish, normalizatsiya) kirish.

- **Entity-Relationship modeli**: ER-modellashtirish tushunchasi, entiti, atributlar va aloqalar o'rtasidagi bog'lanishlarni o'rganish.

4. Amaliy yondoshuvlar:

- **Tizimni tahlil qilish va loyihalash**: Konseptual modelni yaratish jarayonida tizimni tahlil qilish, foydalanuvchilarning ehtiyojlarini aniqlash, va ma'lumotlarni qanday tashkil etish kerakligini belgilash.

- **Modelni yaratish**: ER-diagrammalarini yaratish, ularni tasvirlash va tasdiqlash. Dasturiy vositalar (masalan, Microsoft Visio, Lucidchart) yordamida ER-diagrammalarini yaratish.

- **Berilganlar bazasining dizaynini optimallashtirish**: Normalizatsiya jarayoni va shu bilan birga denormalizatsiyaning o'rni, ma'lumotlar bazasining samaradorligini oshirish.

5. Konseptual modelning ahamiyati:

- Konseptual modelning tizimning keyingi bosqichlariga (mantiqiy va jismoniy model) qanday ta'sir ko'rsatishini tushunish.

- Tizimda yuzaga keladigan muammolarni oldini olish uchun to'g'ri model yaratish.

- Yangi texnologiyalar va usullar yordamida konseptual modelni qanday yaxshilash mumkinligi.



6. Yangi tendensiyalar va rivojlanish yoʻnalishlari:

- **Big Data** va **bulutli texnologiyalar** bilan ishlashda konseptual model yaratish.
- **NoSQL** bazalarida konseptual modelni yaratish.
- **Semantik tarmoqlar** va **ontologiyalar** yordamida ma'lumotlarni tuzish.

Nazariy Asoslar

Konseptual model yaratishda quyidagi nazariy asoslar va tushunchalar muhim rol oʻynaydi:

1.Entity-Relationship (ER) modeli:

1. Entity-Relationship (ER) modeli ma'lumotlar bazasining strukturasini tasvirlash uchun keng qoʻllaniladi. Bu modelda entitilar (ob'ektlar), ular oʻrtasidagi munosabatlar va atributlar (xususiyatlar) aks ettiriladi.

2. ER-diagramma tizimning mantiqiy tuzilmasini tasvirlashda ishlatiladi. Bu diagramma yordamida ob'ektlar va ularning atributlari oʻrtasidagi bogʻlanishlarni koʻrish mumkin.

2.Normalizatsiya:

1. Normalizatsiya — bu ma'lumotlar bazasida takrorlanish va noaniqliklarni kamaytirish maqsadida ma'lumotlarni optimallashtirish jarayonidir. Normalizatsiya orqali ma'lumotlar bazasining samaradorligi oshadi va redundant (ortiqcha) ma'lumotlarning oldi olinadi.

2. Bu jarayon bir nechta bosqichlarda amalga oshiriladi (1NF, 2NF, 3NF va boshqalar).

3.Mantiqiy model:

1. Konseptual modelni mantiqiy modelga aylantirish, ya'ni, ER-diagrammasini relatsion modelga (yoki boshqa biror modelga) oʻzgartirish jarayoni. Bu bosqichda ER-diagrammadagi elementlar mantiqiy tuzilishga (jadvallar, cheklovlar, aloqalar) oʻzgartiriladi.

4.Jismoniy model:

1. Konseptual modelni jismoniy modelga aylantirishda ma'lumotlar bazasini amaliyotda qanday tashkil etish kerakligini aniqlash zarur boʻladi. Bu



bosqichda bazaning fizik tuzilishi, saqlash joylari, indekslar va boshqa texnik jihatlar ko'rib chiqiladi.

5.Obyektga yo'naltirilgan yondoshuv (OOP):

1. Ba'zi hollarda, obyektga yo'naltirilgan dasturlash metodologiyasi ham ma'lumotlar bazasini loyihalashda qo'llaniladi. Bu yondoshuvda, entitilar obyektlar sifatida ko'riladi va ular o'rtasidagi aloqalar obyektlararo munosabatlar orqali ifodalanadi.

Amaliy Yondoshuvlar

Konseptual model yaratishda amaliy yondoshuvlar ma'lumotlar bazasining samarali va aniq ishlashini ta'minlaydi. Quyidagi amaliy yondoshuvlar ko'rib chiqilishi mumkin:

1.Foydalanuvchi talablarini tahlil qilish:

1. Tizimni yaratishdan oldin foydalanuvchi talablarini tushunish va ular uchun eng samarali modelni ishlab chiqish zarur. Bu talablar ma'lumotlar bazasida qanday ma'lumotlar saqlanishi va qanday funksiyalar kerakligini aniqlashda yordam beradi.

2.Modellashtirish vositalaridan foydalanish:

1. ER-diagrammalarini yaratish uchun maxsus dasturiy vositalar (masalan, Microsoft Visio, Lucidchart, DBDesigner, va boshqalar) mavjud. Bu vositalar diagrammalarni yaratishda yordam beradi va tushunarli formatda vizualizatsiya qilish imkonini beradi.

3.Prototip yaratish:

1. Konseptual modelni yaratishda prototip yaratish va uni foydalanuvchilarga taqdim etish orqali modelning to'g'riligini tekshirish mumkin. Foydalanuvchilardan kelgan fikr-mulohazalar asosida modelni takomillashtirish mumkin.

4.Iterativ yondoshuv:

1. Konseptual model yaratish jarayoni iterativ bo'lishi mumkin. Ya'ni, dastlabki model tuzilib, keyinchalik uni takomillashtirish, yangi talablar va o'zgarishlarga moslashtirish jarayoni amalga oshiriladi.

**5. Tizimni tekshirish va sinovdan o'tkazish:**

1. Konseptual modelni yaratganingizdan so'ng, tizimni sinovdan o'tkazish zarur. Bu jarayon modelni haqiqiy sharoitda qanday ishlashini ko'rsatadi va yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muammolarni aniqlashga yordam beradi.

Konseptual model yaratish, ma'lumotlar bazasining muvaffaqiyatli ishlashini ta'minlashda asosiy rol o'ynaydi. Nazariy asoslar, jumladan ER-modellari, normalizatsiya va obyektga yo'naltirilgan yondoshuvlar tizimning samarali ishlashini ta'minlashda yordam beradi. Amaliy yondoshuvlar, foydalanuvchi talablarini aniq tushunish, prototip yaratish va tizimni test qilish kabi jarayonlar konseptual modelni muvaffaqiyatli ishlab chiqish uchun zarurdir. Bu jarayonlar ma'lumotlar bazasini loyihalash va boshqarish uchun zarur bo'lgan barcha bosqichlarni qamrab oladi.

Amaliy yondoshuvlar konseptual model yaratishda tizimning samarali ishlashini ta'minlash uchun zarur bo'lgan real hayotdagi amaliy usullarni anglatadi. Quyida amaliy yondoshuvlar bo'yicha misollar keltirilgan:

1. Foydalanuvchi talablarini tahlil qilish

Misol: Agar siz universitetdagi talabalarga oid ma'lumotlar bazasini yaratmoqchi bo'lsangiz, foydalanuvchi talablarini to'g'ri tushunishingiz kerak. Bu talablar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- Talaba haqida qanday ma'lumotlar saqlanadi? (ism, familiya, ID raqami, tug'ilgan sana va hokazo)

- Talabalar qanday kurslarga yoziladi?
- O'qituvchilar va kurslar o'rtasida qanday aloqalar mavjud?
- Talaba qanday imtihonlarda qatnashadi va baholari qanday saqlanadi?

Bularni aniqlash orqali tizimni qanday tuzish kerakligini bilib olasiz va konseptual modelni yaratishda yordam beradi.

2. Modellashtirish vositalaridan foydalanish**Misol:**

ER-diagrammalarini yaratish uchun dasturiy vositalardan foydalanish:

- **Microsoft Visio** yoki **Lucidchart** kabi dasturlar yordamida siz ER-diagrammalarini vizual tarzda tuzishingiz mumkin. Masalan, talaba (Student), kurs



(Course), va o'qituvchi (Teacher) entitilari o'rtasidagi aloqalarni diagramma orqali ko'rsatish mumkin.

- ER-diagramma yordamida, "Student" va "Course" o'rtasidagi aloqani ko'rsatuvchi "Enrollment" entitisini yaratish va uning atributlarini belgilash mumkin.

3. Prototip yaratish

Misol:

Agar siz ma'lumotlar bazasining konseptual modelini yaratgan bo'lsangiz, uni dastlabki shaklda yaratib, foydalanuvchilarga taqdim etishingiz mumkin. Bu bosqichda foydalanuvchilar o'z fikr-mulohazalarini bildiradilar.

- Masalan, siz talabalar va kurslar o'rtasidagi aloqalarni diagrammada ko'rsatsangiz, foydalanuvchi (masalan, o'qituvchi) bu aloqani tushunib, qanday qo'shimchalar kiritilishi kerakligini aytishi mumkin.

- Bu orqali konseptual modelni takomillashtirishingiz va foydalanuvchilarning talablariga yanada yaqinroq qilib yaratishingiz mumkin.

4. Iterativ yondoshuv

Misol:

Talabalar, kurslar, o'qituvchilar kabi entitilarni aniqlaganingizdan so'ng, siz ER-diagrammasini yaratib, tizimni foydalanuvchilarga ko'rsatishingiz mumkin. Agar foydalanuvchilardan qandaydir o'zgartirishlar yoki takliflar kelsa, diagramma qayta ko'rib chiqiladi va tuzatiladi. Bu jarayonni bir necha marta takrorlash orqali konseptual modelni takomillashtirasiz.

- Misol uchun, boshlang'ich versiyada "Student" va "Course" o'rtasidagi aloqani faqat "Enrollment" orqali ko'rsatgan bo'lsangiz, foydalanuvchi bu aloqaga "Class" (dars)ni ham qo'shishni taklif qilishi mumkin. Bu o'zgartirishni kiritish va yangi versiyasini taqdim etish jarayonini amalga oshirasiz.

5. Tizimni tekshirish va sinovdan o'tkazish

Misol:

Konseptual modelni yaratganingizdan so'ng, uni real sharoitda test qilish muhim. Buning uchun tizimda foydalanuvchi (masalan, ma'lumotlar bazasi administratori



yoki foydalanuvchi) tomonidan amalga oshiriladigan asosiy funksiyalarni tekshirishingiz kerak.

- Masalan, "Student" entitisida talaba ro'yxatga olish jarayonini test qilishingiz mumkin. Buning natijasida, talabalar va kurslar o'rtasidagi bog'lanish to'g'ri ishlashini yoki noto'g'ri ishlashini aniqlashingiz mumkin.
- Shuningdek, tizimdagi boshqa aloqalar, masalan, talaba va o'qituvchi o'rtasidagi aloqalar, haqiqiy sharoitda qanday ishlashini sinovdan o'tkazishingiz mumkin.

6. Ma'lumotlar bazasini integratsiya qilish

Misol:

Kengaytirilgan tizimlarda, konseptual modelni yaratishdan so'ng, uni boshqa tizimlar bilan integratsiya qilish zarur bo'ladi. Misol uchun, agar sizning ma'lumotlar bazangizda talabalar haqida ma'lumotlar mavjud bo'lsa, ularni universitetning boshqa tizimlari bilan integratsiya qilish (masalan, talabalar uchun to'lov tizimi yoki o'quv rejasini boshqarish tizimi) mumkin. Bu holatda konseptual modelni boshqa tizimlar bilan moslashtirish va ulardan ma'lumot olish, taqdim qilish jarayonlarini hisobga olgan holda yangilash zarur.

Yuqoridagi amaliy yondoshuvlar konseptual model yaratish jarayonini samarali va foydalanuvchilar talablariga moslashtirishda yordam beradi. Bu yondoshuvlar, shuningdek, tizimni yaratish va uni muvaffaqiyatli ishga tushirish uchun zarur bo'lgan asoslardir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. **"Database System Concepts"** by Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan
2. **"Database Design for Mere Mortals"** by Michael J. Hernandez
3. **"The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling"** by Ralph Kimball, Margy Ross
4. **"Beginning Database Design"** by Clare Churcher
5. **"Проектирование баз данных"** (Database Design) by Г. В. Пименов
6. **"Теория баз данных"** (Theory of Database) by Д. Кнут



7. **"Проектирование информационных систем"** by В. Б. Федоренко
8. **"Ma'lumotlar bazasini loyihalash"** by A. T. Avliyov
9. **"Ma'lumotlar bazalari va tizimlari"** by M. I. Yusufov
10. **"Axborot tizimlari va ma'lumotlar bazalarini loyihalash"** by R. Sh. Akramov
11. **"Статистика. Теория и практика" (Statistics. Theory and Practice) by А.Ф. Шкляр**
12. **"Теория баз данных" (Database Theory)** by Ю. Б. Фомин (Y.B. Fomin)
13. **"Database Management Systems"** by Raghu Ramakrishnan, Johannes Gehrke
14. **"Системы управления базами данных" (Database Management Systems)** by С. И. Липень (S.I. Lipen')
15. **"Основы проектирования баз данных" (Basics of Database Design)** by В. А. Барышников (V.A. Baryshnikov)
16. **"Database Design for Mere Mortals"** by Michael J. Hernandez
17. **"Ma'lumotlar Bazasini Loyihalash va Ularni Tahlil Qilish" (Database Design and Analysis)** by A. A. Yuldashev