



**T-SQL Operatorlari: Ma'lumotlar Bazasi Operatsiyalarini
Tezlashtirishning Asosiy Vositalari**

Tojimamatov Isroil

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

israiltojimatov@gmail.com

Soyipova Ominaxon Mirodiljon qizi

Farg'ona davlat universiteti talabasi

soyipovaominaxon@gmail.com

Anotatsiya: Maqola "T-SQL Operatorlari: Ma'lumotlar Bazasi Operatsiyalarini Tezlashtirishning Asosiy Vositalari" T-SQL (Transact-SQL) tilidagi asosiy operatorlar va ularning SQL so'rovlarini tezlashtirishdagi roli haqida batafsil tushuncha beradi. T-SQL operatorlari, jumladan, matematik, taqqoslash, mantiqiy va bitli operatorlar, ma'lumotlar bazasida murakkab operatsiyalarni bajarishda samarali vosita sifatida ishlatiladi. Ushbu maqola, ayniqsa, ma'lumotlar bazasi operatsiyalarini optimallashtirish va so'rovlar samaradorligini oshirishda foydalanuvchilar uchun qimmatli maslahatlar taqdim etadi.

Kalit so'zlar: T-SQL, SQL operatorlari, Ma'lumotlar bazasi, So'rov optimallashtirish, Mantiqiy operatorlar, Taqqoslash operatorlari, Matematik operatorlar, Bitli operatorlar, So'rov samaradorligi, SQL so'rovlari, Ma'lumotlar tahlili, Performance optimallashtirish, SQL operatsiyalari, Murakkab so'rovlar, T-SQL optimallashtirish, Transact-SQL.

Аннотация: Статья "Операторы T-SQL: основные инструменты для ускорения операций с базами данных" подробно объясняет основные операторы языка T-SQL (Transact-SQL) и их роль в ускорении SQL-запросов. Операторы T-SQL, включая математические, операторы сравнения, логические и побитовые операторы, служат эффективными инструментами для выполнения сложных операций с данными в базе данных. Эта статья



особенно полезна для пользователей, стремящихся оптимизировать операции с базой данных и повысить производительность запросов, предоставляя ценные рекомендации и советы.

Ключевые слова: T-SQL, SQL операторы, Базы данных, Оптимизация запросов, Логические операторы, Операторы сравнения, Математические операторы, Побитовые операторы, Производительность запросов, SQL-запросы, Анализ данных, Оптимизация производительности, SQL операции, Сложные запросы, Оптимизация T-SQL, Transact-SQL.

Annotation: The article "**T-SQL Operators: Key Tools for Accelerating Database Operations**" provides a detailed understanding of the core operators in T-SQL (Transact-SQL) and their role in speeding up SQL queries. T-SQL operators, including mathematical, comparison, logical, and bitwise operators, serve as effective tools for performing complex operations within a database. This article is especially valuable for users looking to optimize database operations and enhance query performance, offering useful tips and advice.

Keywords: T-SQL, SQL operators, Databases, Query optimization, Logical operators, Comparison operators, Mathematical operators, Bitwise operators, Query performance, SQL queries, Data analysis, Performance optimization, SQL operations, Complex queries, T-SQL optimization, Transact-SQL.

Kirish: T-SQL operatorlari — bu Transact-SQL (T-SQL) tilida ma'lumotlar bazasidagi operatsiyalarni bajarish uchun ishlatiladigan maxsus sintaksis va belgilar to'plamidir. T-SQL — bu Microsoft SQL Server uchun SQL (Structured Query Language) tilining kengaytirilgan versiyasi bo'lib, unda turli ma'lumotlar manipulyatsiyasi uchun operatorlar va funktsiyalar mavjud. Operatorlar yordamida ma'lumotlarni hisoblash, taqqoslash, tahlil qilish, o'zgartirish va boshqarish mumkin.

T-SQL operatorlarining asosiy turlari quyidagilar:

Matematik operatorlar arifmetik amallarni bajaradi:

- + — Qo'shish
- - — Ayirish
- * — Ko'paytirish



- / — Bo'lish
- % — Modulus (qoldiq)

Misol:

```
sql
```

```
SELECT 10 + 5 AS sum, 10 - 5 AS diff;
```

2. Taqqoslash Operatorlari

Taqqoslash operatorlari qiymatlarni solishtirish uchun ishlatiladi. Ular yordamida ma'lumotlar bazasidagi ma'lumotlar orasidagi munosabatlarni tekshirish mumkin:

- = — Teng
- <> yoki != — Teng emas
- > — Kattaroq
- < — Kichikroq
- >= — Kattaroq yoki teng
- <= — Kichikroq yoki teng
- BETWEEN — Oraliq qiymatlari
- IN — Qiymatlar ro'yxatiga mos
- LIKE — Belgilar shabloniga mos
- IS NULL — NULL qiymatini tekshirish

Misol:

```
sql
```

```
SELECT * FROM employees WHERE salary > 50000;
```

3. Mantiqiy Operatorlar

Mantiqiy operatorlar bir nechta shartlarni birlashtirish va filtrlar yaratishda ishlatiladi:

- AND — Agar ikkala shart to'g'ri bo'lsa, haqiqat
- OR — Agar birinchi yoki ikkinchi shart to'g'ri bo'lsa, haqiqat
- NOT — Shartni inkor etish



Misol:

```
sql
```

```
SELECT * FROM employees WHERE salary > 50000 AND department =  
'HR';
```

4. Bitli Operatorlar

Bitli operatorlar bitlarga asoslangan hisob-kitoblarni bajaradi. Bu operatorlar asosan bitli qiymatlar yoki baytlar bilan ishlashda ishlatiladi:

- & — Bitli va (AND)
- | — Bitli yoki (OR)
- ^ — Bitli xor (XOR)
- ~ — Bitli inkor (NOT)
- << — Chapga siljitish
- >> — O'ngga siljitish

Misol:

```
sql
```

```
SELECT 5 & 3 AS result; -- Bitli AND amali
```

5. Ishlash Operatorlari (Logical Operators)

- CASE — Shartli ifodalarni amalga oshiradi (If...else operatsiyasi).
- COALESCE — NULL qiymatlarini tekshiradi va ular o'rnida boshqa qiymatlarni qaytaradi.

Misol:

```
sql
```

```
SELECT CASE  
    WHEN age < 18 THEN 'Underage'  
    ELSE 'Adult'  
END AS age_group FROM employees;
```



6. Boshqa Operatorlar

- ISNULL: NULL qiymatini tekshiradi va boshqa qiymat bilan almashtiradi.
- EXISTS: Biror qiymat mavjudligini tekshiradi.
- NULLIF: Agar ikkita qiymat teng bo'lsa, NULL qaytaradi.

Misol:

```
sql
```

```
SELECT ISNULL(salary, 0) FROM employees;
```

7. Yordamchi Operatorlar

- EXISTS: Biror qiymat mavjudligini tekshiradi.
- IN: Qiymatlar ro'yxatiga mos keladigan qiymatni tekshiradi.
- LIKE: Belgilar shabloniga mos keladigan qiymatni tekshiradi.
- BETWEEN: Oraliqdagi qiymatni tekshiradi.

8. Qayta ishlash Operatorlari (Transact-SQL Specific)

- RANK, ROW_NUMBER, DENSE_RANK: Bu operatorlar satrlarni tartiblash va tartib raqamlarini yaratishda ishlatiladi. Asosan analitik funktsiya sifatida ishlaydi.

9. Qaytarish Operatorlari

- RETURN: Funktsiyalarda qiymatni qaytaradi.
- OUTPUT: INSERT, UPDATE, DELETE kabi operatsiyalarda o'zgarishlarni qaytaradi.

T-SQL (Transact-SQL) — Microsoft SQL Server ma'lumotlar bazasi boshqaruv tizimida ishlatiladigan kengaytirilgan SQL tili bo'lib, ma'lumotlar bazasida turli operatsiyalarni bajarish uchun ishlatiladi. T-SQLda ma'lumotlar bazasi operatsiyalarini tezlashtirish uchun bir qator asosiy operatorlar mavjud. Ushbu maqolada T-SQL operatorlarining samarali qo'llanilishi va ma'lumotlar bazasining ishlash tezligini oshirishdagi o'rni haqida batafsil ma'lumotlar keltiriladi.



1. T-SQL Operatorlari va Ularning Maqsadi

T-SQLda operatorlar ma'lumotlarni qayta ishlash, tahlil qilish va so'rovlarni samarali bajarishda asosiy vosita hisoblanadi. Har bir operator o'z vazifasini bajarib, ma'lumotlarni manipulyatsiya qilishda yordam beradi. Asosiy operatorlar quyidagilardan iborat:

- **Matematik operatorlar:** Qo'shish (+), Ayirish (-), Ko'paytirish (*), Bo'lish (/), Modulus (%). Bu operatorlar ma'lumotlarni arifmetik hisoblash uchun ishlatiladi.
- **Taqqoslash operatorlari:** Tenglik (=), Teng emas (<> yoki !=), Kattaroq (>, >=), Kichikroq (<, <=). Ular yordamida ma'lumotlar orasidagi munosabatlarni tekshirish mumkin.
- **Mantiqiy operatorlar:** AND, OR, NOT. Bu operatorlar bir nechta shartni birlashtirish uchun ishlatiladi.
- **Bitli operatorlar:** AND (&), OR (|), XOR (^), NOT (~), va boshqalar. Bu operatorlar ma'lumotlarning bitli shaklida ishlashga imkon beradi, ularning tezkor ishlash xususiyati ma'lumotlar bazasining ishlash samaradorligini oshiradi.

2. Ma'lumotlar Bazasi Operatsiyalarini Tezlashtirishda Operatorlardan Foydalanish

T-SQL operatorlari yordamida ma'lumotlar bazasidagi operatsiyalarni optimallashtirish va tezlashtirish uchun bir necha asosiy usullar mavjud:

- **Indekslar va operatorlar kombinatsiyasi:** T-SQLda indekslardan samarali foydalanish ma'lumotlarni tezroq qidirishga yordam beradi. Masalan, WHERE shartlarida ishlatiladigan taqqoslash operatorlari, agar indekslar mavjud bo'lsa, so'rovni sezilarli darajada tezlashtiradi.
- **Mantiqiy operatorlar yordamida shartlarni optimallashtirish:** Ma'lumotlar bazasida katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlashda AND va OR operatorlari to'g'ri qo'llanilishi so'rovlarning samaradorligini oshiradi. Oddiy shartlarni birlashtirish va ortiqcha ishlov berishdan qochish so'rovning tez ishlashiga yordam beradi.



- **Ko'paytirish va bo'lish kabi matematik operatorlarni ehtiyotkorlik bilan qo'llash:** Katta hajmdagi hisob-kitoblarni bajarishda matematik operatorlar resurslarni ko'proq ishlatishi mumkin. Shu sababli, ulardan faqat zarur bo'lganda foydalanish va hisoblarni tahlil qilish zarur.

3. Bitli Operatorlar va Ularning Tezlikni Oshirishdagi Roli

Bitli operatorlar yuqori tezlikka ega bo'lib, ular ayniqsa katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlashda samarali hisoblanadi. Masalan, & (AND) va | (OR) operatorlari yordamida tezkor filtrlar va tahlil qilish imkoniyatlari yaratiladi. Bitli operatorlar ko'pincha murakkab so'rovlarni bajarishda, ayniqsa matematik hisob-kitoblar bilan bog'liq bo'lganda ishlatiladi.

4. T-SQL Operatorlarini Optimallashtirish

So'rovlar samaradorligini oshirish uchun T-SQL operatorlarini quyidagi usullar bilan optimallashtirish mumkin:

- **CASE va COALESCE operatorlaridan foydalanish:** Shartli ifodalarni samarali boshqarish uchun CASE va COALESCE operatorlari yordamida ma'lumotlarni guruhlash va filtrni aniqlashtirish mumkin.

- **So'rovlarning murakkabligini kamaytirish:** Uzoq so'rovlar va ko'p qadamli hisob-kitoblar tez-tez ishlashni sekinlashtiradi. Shuning uchun, shartlarni soddalashtirish va ko'plab qadamlarni birlashtirish so'rovlarning samaradorligini oshiradi.

- **NULL qiymatlarini samarali boshqarish:** NULL qiymatlari bilan ishlashda IS NULL va COALESCE kabi operatorlar yordamida ma'lumotlarni to'g'ri va tezroq qayta ishlash mumkin.

T-SQL operatorlari SQL so'rovlarini samarali bajarishda, ma'lumotlar bazasining ishlash tezligini oshirishda va murakkab operatsiyalarni soddalashtirishda muhim vositadir. Matematik, taqqoslash, mantiqiy va bitli operatorlarning to'g'ri qo'llanilishi nafaqat so'rovlarning samaradorligini oshiradi, balki ma'lumotlar bazasining umumiy ish faoliyatini yaxshilaydi. So'rovlarni optimallashtirish, indekslardan samarali foydalanish, va bitli operatorlarni qo'llash orqali SQL so'rovlarining tezligini sezilarli darajada oshirish mumkin.



T-SQL operatorlarining asosiy vazifasi — ma'lumotlar bazasida turli operatsiyalarni bajarish, ma'lumotlarni tahlil qilish, manipulyatsiya qilish, shartlar qo'yish va hisoblashlarni amalga oshirishdir. Operatorlar SQL so'rovlarini samarali va tez bajarish uchun kerakli vositalarni taqdim etadi. Har bir operator ma'lum bir maqsadga xizmat qiladi, masalan, ma'lumotlarni solishtirish, qo'shish, ayirish yoki filtrlash.

T-SQL operatorlarining asosiy vazifalari quyidagilarni o'z ichiga oladi:

1. Ma'lumotlarni Manipulyatsiya qilish (Ma'lumotlar ustida amallar bajarish)

T-SQL operatorlari yordamida ma'lumotlarni manipulyatsiya qilish mumkin. Masalan, matematik operatorlar yordamida qiymatlar ustida arifmetik amallarni (qo'shish, ayirish, ko'paytirish) bajarish mumkin.

Misol:

- Qo'shish, ayirish, ko'paytirish yoki bo'lish kabi amallarni bajarish.

sql

```
SELECT salary + 1000 AS increased_salary FROM employees;
```

2. Taqqoslash va Filtrlash

Operatorlar yordamida ma'lumotlar orasidagi taqqoslashlar amalga oshiriladi. Taqqoslash operatorlari yordamida ma'lumotlar orasidagi tenglik, kattalik, oraliq yoki maxsus shartlar tekshiriladi. Bu ma'lumotlarni filtrlashda va tanlashda qo'llaniladi.

Misol:

- Ma'lumotlar orasida taqqoslash va filtrlash.

sql

```
SELECT * FROM employees WHERE salary > 50000;
```

3. Mantiqiy Shartlarni Boshqarish

Mantiqiy operatorlar (AND, OR, NOT) yordamida bir nechta shartlar birlashtiriladi yoki inkor etiladi. Bu shartlarni birlashtirish orqali ma'lumotlarni yanada aniqroq filtrlash mumkin.

Misol:



- Shartlarni birlashtirish.

sql

```
SELECT * FROM employees WHERE salary > 50000 AND department = 'HR';
```

4. NULL Qiymatlarni Boshqarish

T-SQLda NULL qiymatlarini tekshirish va boshqarish uchun operatorlar mavjud. Masalan, IS NULL, IS NOT NULL, COALESCE operatorlari yordamida NULL qiymatlarini aniqlash yoki ular o'rniga boshqa qiymatlar qaytarish mumkin.

Misol:

- NULL qiymatlarini boshqarish.

sql

```
SELECT COALESCE(salary, 0) FROM employees;
```

5. Bitli Hisoblashlar

Bitli operatorlar yordamida bitlarga asoslangan hisob-kitoblarni amalga oshirish mumkin. Bu operatorlar tezkor ishlashga ega bo'lib, asosan arifmetik yoki mantiqiy operatsiyalarda qo'llaniladi. Masalan, &, |, ^, va ~ operatorlari bitli amallarni bajaradi.

Misol:

- Bitli amallar.

sql

```
SELECT 5 & 3 AS result; -- Bitli AND operatsiyasi
```

6. Ma'lumotlarni Guruhlash va Tahlil qilish

T-SQLda CASE, RANK, ROW_NUMBER kabi operatorlar yordamida ma'lumotlar guruhlanadi yoki tartiblanadi. Bu operatorlar tahlil qilishda, masalan, shartli natijalar yaratishda yoki tartib raqami qo'shishda ishlatiladi.

Misol:

- Shartli ifodalar va tartib raqamlari.



```
sql
```

```
SELECT CASE
```

```
    WHEN salary > 50000 THEN 'High Salary'
```

```
    ELSE 'Low Salary'
```

```
END AS salary_levelFROM employees;
```

7. Matnni Birlashtirish

T-SQL operatorlari matnlarni birlashtirish uchun ishlatiladi. + operatori yordamida bir nechta matn qiymatlarini bitta matn qatoriga birlashtirish mumkin.

Misol:

- Matnlarni birlashtirish.

```
sql
```

```
SELECT first_name + ' ' + last_name AS full_nameFROM employees;
```

8. So'rovlar Samaradorligini Oshirish

T-SQL operatorlari yordamida so'rovlar optimallashtiriladi. Masalan, IN, EXISTS, va BETWEEN kabi operatorlar yordamida murakkab so'rovlarni tezroq bajarish mumkin.

Misol:

- Murakkab so'rovlar va optimallashtirish.

```
sql
```

```
SELECT * FROM employees WHERE department IN ('HR', 'IT', 'Finance');
```

9. Qaytarish va Natija Yaratish

Ba'zi operatorlar natija yoki qiymatlarni qaytaradi. Masalan, RETURN operatori funksiya ichida ishlatiladi va natijalarni qaytaradi. OUTPUT operatori esa ma'lumotlar bazasidagi o'zgarishlarni (INSERT, UPDATE, DELETE) qaytaradi.

T-SQL operatorlarining asosiy vazifasi — **ma'lumotlarni manipulyatsiya qilish, taqqoslash, mantiqiy shartlarni birlashtirish, NULL qiymatlarni boshqarish, bitli hisoblashlarni bajarish, so'rovlar samaradorligini oshirish,**



matnlarni birlashtirish va **ma'lumotlarni guruhlash** orqali ma'lumotlar bazasidagi operatsiyalarni tez va samarali bajarishdir. Har bir operator o'z vazifasini bajaradi va so'rovlar optimallashtirilishiga, tizim ishlashiga va samaradorligiga yordam beradi.

Ma'lumotlar bazasi operatsiyalarini tezlashtirishning asosiy maqsadi — **ma'lumotlarni saqlash va ularga kirishni samarali va tezroq qilishdir**. Bu, o'z navbatida, tizimning ishlash samaradorligini oshirish, so'rovlarni tezroq bajarish va foydalanuvchi tajribasini yaxshilashga olib keladi. Ma'lumotlar bazasi operatsiyalarini tezlashtirishda quyidagi maqsadlar ko'zda tutiladi:

1. So'rovlarni Tezlashtirish

So'rovlarni optimallashtirish orqali ma'lumotlar bazasi orqali bajariladigan operatsiyalarni tezlashtirish mumkin. Bu, ayniqsa, katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlaganda muhimdir. Tez so'rovlar ma'lumotlarni tezroq olish, tahlil qilish va qayta ishlash imkonini beradi.

- **Masalan:** Katta hajmdagi ma'lumotlardan faqat kerakli qismini tanlab olish yoki kerakli tartibda chiqarish.

2. Resurslardan Samarali Foydalanish

Tezlashtirilgan operatsiyalar tizimning resurslarini samarali ishlatishni ta'minlaydi. Bu ma'lumotlar bazasining umumiy ishlashini yaxshilashga yordam beradi. Tezroq ishlov berishning natijasida CPU, xotira va diskda resurslar kamroq sarflanadi, bu esa tizimning barqarorligini va ish faoliyatini oshiradi.

- **Masalan:** Resurslardan ortiqcha yuklanishni oldini olish va tizimning javob berish vaqtini qisqartirish.

3. Ishlash Samaradorligini Oshirish

Ma'lumotlar bazasining ishlash tezligini oshirish orqali, foydalanuvchilar va dastur tizimlari ma'lumotlarni tezroq olishadi. Bu, ayniqsa, real vaqt ma'lumotlar bazalarida (masalan, onlayn tizimlarda) katta ahamiyatga ega.

- **Masalan:** Foydalanuvchilarni kutish vaqti kamayadi, bu esa umumiy ish samaradorligini oshiradi.



4. Tizim Resurslarining Maksimal Foydalanish

Operatsiyalarni tezlashtirish ma'lumotlar bazasining umumiy samaradorligini oshiradi, bu esa tizim resurslarini maksimal darajada ishlatishga yordam beradi. Masalan, disk va tarmoqdan foydalanish, shuningdek, protsessor va xotira resurslarining to'liq ishlatilishini ta'minlash orqali tizimni optimallashtirish mumkin.

- **Masalan:** Indekslar, optimal so'rovlar va samarali replikatsiya orqali diskdan o'qish va yozish amallarini tezlashtirish.

5. Ma'lumotlarni Yaratish va O'zgartirish Jarayonlarini Tezlashtirish

Ma'lumotlarni yaratish, o'zgartirish yoki o'chirish jarayonlari (DML amallari)ni tezlashtirish orqali tizimdagi ma'lumotlar bilan ishlashda vaqtni kamaytirish mumkin. Bu, ayniqsa, katta hajmdagi yozuvlar bilan ishlashda muhimdir.

- **Masalan:** Ma'lumotlar bazasida tez-tez o'zgarishlar bo'lsa, indekslar va optimallashtirishlar orqali yozuvlarni tezroq yangilash.

6. Shartli So'rovlar va Filtrlarni Samarali Bajarish

So'rovlar va filtrlar yordamida faqat kerakli ma'lumotlar qaytarilishi kerak. Shartli so'rovlarni optimallashtirish orqali ma'lumotlarni to'g'ri va tezroq ajratib olish mumkin.

- **Masalan:** WHERE shartlari va JOIN operatorlarini optimallashtirish, kerakli ma'lumotni eng tez va samarali olish imkonini beradi.

7. Tizimning Yüklänishini Vaqti-vaqti bilan Yengillashtirish

Tizimga keladigan yuqori so'rovlar va operatsiyalarni tezlashtirish orqali ularning yuklanishini kamaytirish mumkin. Bu yordamida tizimda yuqori ish yuklanishidan qochish mumkin.

- **Masalan:** Katta so'rovlar yoki doimiy yangilanishlarni optimallashtirish orqali tizimni doimiy yuqori yuklanishdan saqlash.

8. Foydalanuvchi Tajribasini Yaxshilash

Tez ma'lumotlarga kirish foydalanuvchiga qulay va samarali ishlash imkoniyatini beradi. Tizimning ishlash tezligi foydalanuvchi tajribasini to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qiladi. Tez ishlov berish foydalanuvchining kutish vaqtini qisqartiradi va umumiy ish samaradorligini oshiradi.



- **Masalan:** Foydalanuvchi kiritgan so'rovga javobni tez olish.

9. Tizimning Barqarorligini Ta'minlash

Tezlashtirilgan operatsiyalar tizimning samarali ishlashini ta'minlaydi va tizimni uzoq muddatli ishlashda barqaror saqlashga yordam beradi. Ma'lumotlar bazasining ish faoliyatini optimallashtirish tizimdagi nosozliklarning oldini olishga yordam beradi.

- **Masalan:** Tizimning og'ir soatlarda ham yuqori ishlash samaradorligini saqlab qolish.

T-SQL operatorlari SQL so'rovlarini samarali bajarish, murakkab ma'lumotlarni manipulyatsiya qilish, va ma'lumotlar bazasining umumiy ishlashini optimallashtirishda muhim rol o'ynaydi. Matematik, taqqoslash, mantiqiy, bitli, va boshqa operatorlar yordamida ma'lumotlar bazasida tez, samarali va to'g'ri operatsiyalarni bajarish mumkin. T-SQLni o'rganish va uning imkoniyatlaridan to'liq foydalanish ma'lumotlar bazasining tezligini va samaradorligini oshiradi. Ma'lumotlar bazasi operatsiyalarini tezlashtirishning asosiy maqsadi tizimning umumiy ishlashini va samaradorligini oshirish, ma'lumotlarga tezroq kirish, foydalanuvchi tajribasini yaxshilash va tizimning resurslarini samarali ishlatishdir. Buni amalga oshirish orqali ma'lumotlar bazasida bajariladigan so'rovlar tezroq bajariladi, tizim resurslari yaxshiroq boshqariladi va tizimning barqarorligi ta'minlanadi.

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
18. **"T-SQL Querying"** by Itzik Ben-Gan
19. **"SQL Performance Explained"** by Markus Winand
20. **"SQL Server 2019 Query Performance Tuning"** by Grant Fritchey
21. **"Pro SQL Server Internals"** by Dmitri Korotkevitch
22. **"SQL Performance Tuning"** by Peter Gulutzan, Trudy Pelzer
23. **"SQL Server. Библиотека эксперта"** by Sergey Shevchuk
24. **"Технологии оптимизации SQL-запросов"** by Sergey Lukjanov
25. **"SQL Server 2019. Полное руководство"** by K. L. Lee
26. **"SQL. Самоучитель"** by Svetlana Ioffe
27. **"Ma'lumotlar Bazalari Asoslari"**