

XAVFSIZLIK VA UNING SHAKLLARI

Tojimamatov Israil Nurmatovich

FarDU- Amaliy matematika va Informatika kafedrası katta o‘qituvchisi
israiltojimatov@gmail.com

Ro‘ziyev Sobirjon Jahongir o‘g‘li

FarDU Axborot tizimlari va texnologiyalari yo‘nalishi 2-kurs talabasi
ruzievsobirjon2005@gmail.com

Annotatsiya: Maqolada qulflash mexanizmining ma‘lumotlar bazalarida ishlashidagi ahamiyati va uning turli shakllari, shu jumladan, jadval darajasida qulflash, qator darajasida qulflash va maydon darajasida qulflash kabi o‘ziga xos turlari batafsil ko‘rib chiqilgan. Qulflash tizimlari bir vaqtning o‘zida bir nechta transaksiyalarni amalga oshirish imkoniyatini yaratib, ma‘lumotlar yaxlitligini ta‘minlashga xizmat qiladi. Maqolada shuningdek, qulflash tizimlarida yuzaga keladigan muammolar, masalan, deadlock (o‘lim to‘quvchisi), starvation (ochlik), va ularni yechish usullari hamda zamonaviy ma‘lumotlar bazalarida qulflashning ishlash prinsiplari haqida so‘z yuritilgan. Shu bilan birga, qulflash va alternativ usullar, xususan, MVCC (Multi-Version Concurrency Control) va Timestamp Ordering texnologiyalariga ham alohida e‘tibor qaratilgan. Maqola, ma‘lumotlar bazalarida samarali va xavfsiz ishlash uchun qulflash mexanizmlarini to‘g‘ri tanlash va ulardan foydalanishni o‘rgatadi.

Kalit so‘zlar: Qulflash, tranzaksiya, deadlock, starvation, MVCC, Timestamp Ordering, eksklyuziv qulflash, umumiy qulflash, ikki bosqichli qulflash, ma‘lumotlar bazasi boshqaruv tizimi (BBBT), ma‘lumotlar yaxlitligi, resurs boshqaruvi, parallel ishlash, o‘lim to‘quvchisi, ochlik, SQL.

Аннотация: В статье рассматривается важность механизма блокировки (lock) в базах данных и различные его виды, такие как блокировка на уровне таблицы, блокировка на уровне строки и блокировка на уровне поля. Механизмы блокировки обеспечивают целостность данных, предотвращая конфликты при одновременном доступе нескольких транзакций. Также в статье рассматриваются проблемы, возникающие в системах блокировки, такие как deadlock (взаимная блокировка) и starvation (голодание), а также методы их решения. Обсуждаются принципы работы блокировок в

современных СУБД, таких как MySQL, PostgreSQL и Oracle. В статье также уделено внимание альтернативным методам, таким как MVCC (Multi-Version Concurrency Control) и Timestamp Ordering. Работа направлена на объяснение правильного выбора и использования механизмов блокировки для эффективной и безопасной работы с базами данных.

Ключевые слова: Блокировка, транзакция, deadlock, starvation, MVCC, Timestamp Ordering, эксклюзивная блокировка, общая блокировка, двухфазная блокировка, СУБД, целостность данных, управление ресурсами, параллельная обработка, взаимная блокировка, голодание, SQL.

Annotation: This article discusses the importance of the locking mechanism (lock) in databases and its various forms, including table-level locking, row-level locking, and field-level locking. Locking systems ensure data integrity by preventing conflicts when multiple transactions access the data simultaneously. The article also addresses issues that arise in locking systems, such as deadlock and starvation, and methods for resolving them. It explores the principles of how locks function in modern DBMSs like MySQL, PostgreSQL, and Oracle. Additionally, the article focuses on alternative approaches, such as MVCC (Multi-Version Concurrency Control) and Timestamp Ordering. The article aims to guide the proper selection and usage of locking mechanisms for efficient and secure database operations.

Keywords: Locking, transaction, deadlock, starvation, MVCC, Timestamp Ordering, exclusive lock, shared lock, two-phase locking, DBMS, data integrity, resource management, parallel processing, mutual blocking, starvation, SQL.

Kirish: Axborot texnologiyalari rivojlanib borgan sari, ma'lumotlar bazalarida ko'p foydalanuvchili muhitda ishlash zaruriyati ortib bormoqda. Bunday tizimlarda ma'lumotlarga bir vaqtda murojaat qilinadigan holatlarda ma'lumotlarning yaxlitligini saqlab qolish muhim vazifaga aylanadi. Bu muammoni hal qilishda qulflash (lock) mexanizmi muhim rol o'ynaydi. Qulflash orqali ma'lumotlar ustida ishlovchi transaksiyalar o'zaro to'qnashuvlardan qochish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Asosiy qism: Maqolada qulflash mexanizmiga oid turli shakllar, ularga taalluqli masalalar, muammolar va ularni yechish usullari batafsil tahlil qilingan. Shuningdek, zamonaviy ma'lumotlar bazalarida qulflash tizimlarining qanday

ishlashi va ularning samarali ishlashiga ta'sir etuvchi faktorlar haqida ma'lumotlar berilgan.

Qulflash va tranzaksiya tushunchasi: Qulflash — bu berilganlar bazasi boshqaruv tizimi (BBBT) tomonidan ma'lumotlarga bir vaqtda kirish holatida konfliktlarning oldini olish uchun qo'llaniladigan mexanizm. Bu jarayonda foydalanuvchi yoki transaksiyaga berilgan resursga (jadval, qator, maydon) vaqtincha eksklyuziv (yagona) kirish huquqi beriladi. Qulflash yordamida transaksiyalar o'zaro to'qnashmasdan, tartibli ishlov beradi.

Tranzaksiya – bu BBMS (Berilganlar Bazasi Boshqaruv Tizimi) da bajariladigan bir yoki bir necha amallar to'plamidir. Tranzaksiya yakunlanganda, uning natijalari butunlay amalga oshadi yoki umuman amalga oshmaydi (atomicity).

Qulflash bir necha shakllarga bo'linadi:

Jadval darajasida qulflash: Butun jadvalga kirish bloklanadi. Yirik tizimlarda kam qo'llaniladi.

Qator darajasida qulflash: Faqat bitta qatoridagi ma'lumot bloklanadi. Parallel ishlash imkonini oshiradi.

Maydon darajasida qulflash: Juda aniq qulflash turi bo'lib, murakkab tizimlar talab qiladi.

Eksklyuziv qulflash (Exclusive Lock – X-lock): Faqat bitta transaksiyaga yozish huquqi beriladi.

Umumiy qulflash (Shared Lock – S-lock): Bir nechta transaksiyalar o'qish huquqiga ega bo'ladi.

Ikki bosqichli qulflash protokoli (2PL): Transaksiya kerakli resurslarni bloklab, keyin bo'shatadi.

Yaxlit ikki bosqichli qulflash (Strict 2PL): Barcha bloklar faqat kommitdan so'ng bo'shatiladi.

To'liq ikki bosqichli qulflash (Rigorous 2PL): Barcha bloklar tranzaksiya yakunigacha saqlanadi.

Qulflash darajalari (granulyarlik)

1. **Tuple-level (satrdagi qiymat)** – eng aniq, lekin resurs ko'p talab qiladi.
2. **Row-level (satr)** – tranzaksiya faqat kerakli satrni bloklaydi.
3. **Page-level (sahifa)** – xotira sahifasi bloklanadi.
4. **Table-level (jadval)** – butun jadval bloklanadi.
5. **Database-level** – butun baza bloklanadi, kamdan-kam ishlatiladi.

Amaliy misolar:

SQL**BEGIN TRANSACTION;****SELECT * FROM mijozlar WITH (TABLOCKX) WHERE id = 1;**

-- Bu buyruq jadvalni eksklyuziv bloklaydi

UPDATE mijozlar SET balans = balans - 100 WHERE id = 1;**COMMIT; Qulflash muammolari:**

Qulflash tizimi samarali bo'lishi bilan birga, ayrim muammolarga ham sabab bo'lishi mumkin. Ular quyidagilardan iborat:

Deadlock: Ikkita yoki undan ko'p transaksiyalar bir-birining bloklarini kutishi holati.

Starvation: Ayrim transaksiyalar doimo kutishda qolib ketishi.

Qulflash grafigi: Bu muammolarni aniqlashda ishlatiladigan vizual usul.

Muammolarni hal qilish usullari:

Zanjirli kutishni oldini olish (Wait-Die va Wound-Wait algoritmlari).

Deadlockni aniqlash va yechish (Wait-for graph yordamida).

Tizimli resurs rejalashtirish va ustuvorliklar belgilash.

Zamonaviy BBMS larda qulflash ishlashi:

Tizim	Qulflash turi	Maxsus imkoniyatlar
MySQL (InnoDB)	Row-level locking	Foreign key constraint
PostgreSQL	MVCC + Advisory Locks	Transaction isolation levels
Oracle	Row-level + Latches	Automatic undo & redo management

MVCC (Multi Version Concurrency Control) – bu texnologiya orqali har bir tranzaksiyaga ma'lumotlarning o'z versiyasi ko'rsatiladi. Bu optimistik qulflash usulidir.

Qulflashga alternativ yondashuvlar

MVCC (Multi-Version Concurrency Control):

1. O'qish va yozish uchun alohida nusxa ishlatiladi
2. PostgreSQL, Oracle va SQLite MVCC dan foydalanadi

Timestamp Ordering:

1. Har bir tranzaksiyaga vaqt belgisi beriladi
2. Mojarolar vaqt belgisi asosida hal etiladi

Qo‘shimcha tushunchalar:

Optimistik qulflash — transaksiyalar bir-biriga aralashmasligi ehtimoli yuqori bo‘lgan holatlarda qo‘llaniladi. Bu usulda qulflash darhol amalga oshirilmaydi, balki yakunida tekshiriladi. Pessimistik qulflash esa, to‘qnashuv ehtimoli yuqori bo‘lgan hollarda ishlatiladi va har bir o‘zgarish oldidan qulflash qo‘yiladi.

Xulosa: Qulflash strategiyalari ma’lumotlar bazalarida ma’lumotlarning yaxlitligini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi. Har bir strategiyaning o‘ziga xos afzalliklari va kamchiliklari mavjud bo‘lib, to‘g‘ri tanlash tizim samaradorligini va foydalanuvchilar uchun ishonchli xizmat ko‘rsatishni ta’minlashga yordam beradi.

Satrlarni qulflash qilish yuqori parallelizmni qo‘llab-quvvatlasa-da, deadlock holatlari va resurslar ortiqcha ishlatilishi mumkin. Jadvalni qulflash qilish oson boshqariladi, ammo samaradorlikni pasaytiradi, chunki bir vaqtning o‘zida faqat bitta foydalanuvchi ishlay oladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Silberschatz, K., Korth, H. F., & Sudarshan, S. — “Database System Concepts” (6th ed., 2011).
2. Ma’lumotlar bazalari, tranzaksiyalar va qulflash mexanizmlarining asosiy tushunchalari haqida mukammal manba.
3. Elmasri, R., & Navathe, S. B. — “Fundamentals of Database Systems” (7th ed., 2015).
4. Ma’lumotlar bazalarining nazariyasi va amaliyotini batafsil tushuntiruvchi asosiy darslik.
5. Date, C. J. — "An Introduction to Database Systems" (8th ed., 2003).
6. Ma’lumotlar bazasi tizimlarining tarixiy rivojlanishi va asosiy prinsiplari.
7. Connolly, T., & Begg, C. — "Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management" (6th ed., 2015).
8. Ma’lumotlar bazasi tizimlari dizayni va boshqaruvi bo‘yicha amaliy yondashuvlar.
9. Garcia-Molina, H., Ullman, J. D., & Widom, J. — "Database Systems: The Complete Book" (2nd ed., 2008).
10. Tranzaksiya boshqaruvi, qulflash mexanizmlari va ma’lumotlar yaxlitligini ta’minlash bo‘yicha chuqur tahlillar.
11. Исраил Нурмаатович Тожимаматов. (2022). ИЖТИМОЙ ТАРМОҚНИНГ ИЖТИМОЙ МУАММОЛАРИ. 4(1), 702–705.
12. Тожимаматов Исраил. (2021). Рақамли иқтисодиётда big data технологияси, 420–430.