



MA'LUMOTLAR BAZASINI LOYIHALASH BOSQICHLARI, OB'EKTLARNI 1NF, 2NF VA 3NF NORMAL FORMALAR YORDAMIDA NORMALLASHTIRISH

Alisher Ismailov

alisherismailov1991@gmail.com

Ziyodulla Tursunov

izzatillo20041111@gmail.com

Toshkent Davlat Iqtisodiyot Universiteti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18888665>

Annotatsiya

Mazkur maqolada ma'lumotlar bazasini loyihalash bosqichlari hamda ma'lumotlar tuzilmasini optimallashtirishning muhim vositasi bo'lgan normallashtirish jarayoni tahlil qilinadi. Maqolada ma'lumotlar bazasini loyihalashning asosiy bosqichlari – konseptual, mantiqiy va fizik loyihalash jarayonlari izchil yoritilgan. Shuningdek, relyatsion model asosida tuzilgan ma'lumotlar bazalarida 1NF (birinchi normal forma), 2NF (ikkinchi normal forma) va 3NF (uchinchi normal forma) talablarining mazmuni, ularning nazariy asoslari hamda amaliy qo'llanishi misollar orqali tushuntiriladi.

Kalit so'zlar: Ma'lumotlar bazasi, relyatsion model, 1NF, 2NF, 3NF, redundansiya, ma'lumotlar yaxlitligi, SQL so'rovlar, anomalalar.

Abstract

This article analyzes the stages of database design and the normalization process, which is an important tool for optimizing the data structure. The article consistently covers the main stages of database design - conceptual, logical and physical design processes. Also, the content of the requirements of 1NF (first normal form), 2NF (second normal form) and 3NF (third normal form) in databases based on the relational model, their theoretical foundations and practical application are explained through examples.

Keywords: Database, relational model, 1NF, 2NF, 3NF, redundancy, data integrity, SQL queries, anomalies, denormallashtirish

Axborot texnologiyalari jadal rivojlanayotgan zamonaviy jamiyatda ma'lumotlarni to'plash, saqlash va qayta ishlash jarayonlari alohida ahamiyat kasb etadi. Har qanday tashkilot faoliyatida katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlash zaruriyati mavjud bo'lib, ushbu jarayonni samarali tashkil etish ma'lumotlar bazasi tizimlarisiz amalga oshirilmaydi. Ma'lumotlar bazasi bu o'zaro bog'langan ma'lumotlar majmui bo'lib, ularni boshqarish maxsus dasturiy vositalar yordamida amalga oshiriladi.





Relyatsion modelning paydo bo'lishi ma'lumotlar bazasi nazariyasida tub burilish yasadi. XX asrning 70-yillarida Edgar F. Codd tomonidan ilgari surilgan relyatsion model ma'lumotlarni jadvallar shaklida tashkil etish va ular o'rtasidagi mantiqiy bog'lanishlarni aniqlash imkonini berdi[1]. Ushbu model matematik mantiq va to'plamlar nazariyasiga asoslangan bo'lib, ma'lumotlarning izchilligi va yaxlitligini ta'minlashga xizmat qiladi.

Ma'lumotlar bazasini yaratish jarayoni oddiy texnik amaliyot emas, balki murakkab tahliliy va mantiqiy jarayon hisoblanadi. Loyihalash jarayonida predmet sohasi chuqur o'rganiladi, ob'ektlar va ularning atributlari aniqlanadi hamda ular o'rtasidagi bog'liqliklar shakllantiriladi. Noto'g'ri loyihalangan baza redundans, ma'lumotlar nomuvofiqligi va turli xil yangilash anomaliyalariga olib keladi.

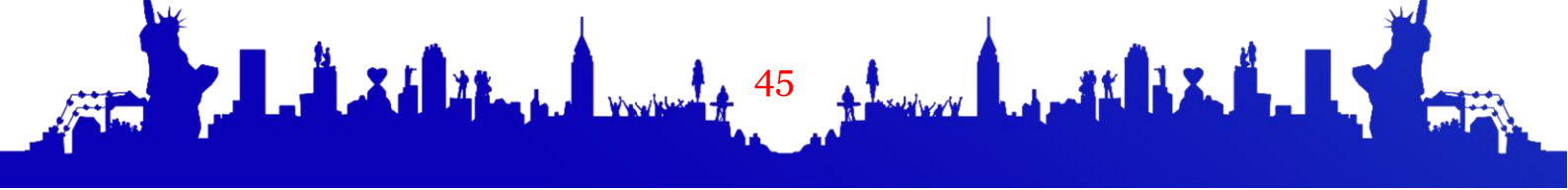
II. Ma'lumotlar bazasini loyihalash va normallashtirish jarayoni

Normallashtirish ma'lumotlar bazasini loyihalashning ajralmas bosqichi hisoblanadi. Normallashtirish bu ma'lumotlar strukturasini muayyan normal formalarga keltirish orqali ortiqcha takrorlanishni kamaytirish va funksional bog'liqliklarni to'g'ri tashkil etish jarayonidir. Mazkur maqolada aynan 1NF, 2NF va 3NF normal formalari nazariy va amaliy jihatdan tahlil qilinadi hamda ularning samaradorligi ilmiy manbalar asosida asoslab beriladi.

Ma'lumotlar bazasini loyihalash jarayoni odatda konseptual, mantiqiy va fizik bosqichlarni o'z ichiga oladi. Konseptual bosqichda predmet sohasi modellashtiriladi, asosiy ob'ektlar va ularning o'zaro bog'lanishlari aniqlanadi. Bu bosqichda ER-modellar keng qo'llanilib, ular real dunyo ob'ektlarini abstrakt shaklda ifodalaydi. Mantiqiy loyihalash bosqichida esa konseptual model relyatsion modelga o'tkaziladi, jadvallar shakllantiriladi va birlamchi hamda tashqi kalitlar belgilanadi. Aynan shu jarayonda normallashtirish amalga oshiriladi. Fizik loyihalash bosqichida esa ma'lumotlar bazasi aniq bir MBBT, masalan MySQL yoki PostgreSQL muhitida yaratiladi va optimallashtiriladi.

Normallashtirish nazariyasi relyatsion modelga asoslanadi. Edgar F. Codd o'zining 1970-yildagi ilmiy maqolasida ma'lumotlar redundansini kamaytirish va mantiqiy izchillikni ta'minlash uchun jadval strukturasini ma'lum qoidalarga asoslanib tuzish zarurligini ta'kidlagan[1]. Keyinchalik ushbu nazariya rivojlantirilib, bir nechta normal formalarga ajratildi.

Birinchi normal forma ma'lumotlarning bir jadval ustunida **bir katakda bir nechta qiymat bo'lmasligini** talab qiladi. Bu degani har bir atribut yagona qiymatga ega bo'lishi kerak. Agar jadval ustunida bir nechta qiymat saqlansa, bu 1NF talabiga zid hisoblanadi. Amaliy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, 1NF





talablariga rioya qilinmagan tizimlarda ma'lumotlarni qidirish va yangilash jarayonlari murakkablashadi.

Ikkinchi normal forma funksional bog'liqlik tushunchasiga asoslanadi. Agar jadvalda murakkab kalit mavjud bo'lsa, noasosiy atributlar kalitning barcha qismlariga to'liq bog'liq bo'lishi zarur. Qisman bog'liqlik redundansni keltirib chiqaradi. Ilmiy adabiyotlarda, xususan Fundamentals of Database Systems asarida 2NF ga o'tkazish jarayonida jadvallarni dekompozitsiya qilish usullari batafsil bayon etilgan[4].

Uchinchi normal forma tranzitiv bog'liqliklarni bartaraf etishni nazarda tutadi. Agar noasosiy atribut boshqa noasosiy atribut orqali kalitga bog'liq bo'lsa, bunday tuzilma 3NF talablariga javob bermaydi. Database System Concepts da keltirilgan misollarga ko'ra, 3NF ga keltirilgan ma'lumotlar bazalarida yangilash anomaliyalari deyarli uchramaydi[3].

Ma'lumotlar bazasini normallashtirish jarayonini yanada chuqurroq anglash uchun funksional bog'liqlik tushunchasini kengroq tahlil qilish zarur. Funksional bog'liqlik – bu jadvaldagi bir atribut qiymati boshqa atribut qiymatini aniqlab berishi holatidir. Agar A atributning ma'lum qiymatiga B atributning faqat bitta qiymati mos kelsa, u holda B atribut A ga funksional bog'liq deyiladi. Normallashtirish aynan mana shu bog'liqliklarni tahlil qilish asosida amalga oshiriladi. Ilmiy manbalarda, xususan Database System Concepts da funksional bog'liqliklarni aniqlash va ular asosida jadvalni dekompozitsiya qilish algoritmlari matematik asosda bayon qilingan[3]. Ushbu yondashuv ma'lumotlar strukturasini mantiqiy jihatdan mukammallashtirish imkonini beradi.

Normallashtirish jarayonida dekompozitsiya tushunchasi muhim o'rin tutadi. Dekompozitsiya bu bitta jadvalni bir nechta kichik jadvallarga ajratish jarayoni bo'lib, bunda ma'lumotlar yo'qotilmasligi va bog'lanishlar saqlanib qolishi kerak. To'g'ri dekompozitsiya “yo'qotishsiz birlashtirish” (lossless join) xususiyatiga ega bo'lishi zarur. Agar dekompozitsiya natijasida jadvallarni qayta birlashtirganda dastlabki ma'lumotlar to'liq tiklansa, bunday ajratish muvaffaqiyatli hisoblanadi. Bu masala relyatsion algebra tamoyillariga asoslanadi va Edgar F. Codd tomonidan ishlab chiqilgan nazariyaning mantiqiy davomidir[1].

Amaliy tizimlarda 1NF, 2NF va 3NF ga rioya qilish ma'lumotlar aniqligi va izchilligini sezilarli darajada oshiradi. Masalan, ta'lim muassasasining axborot tizimida talabalar, fanlar va o'qituvchilar haqidagi ma'lumotlar yagona jadvalda saqlansa, fan nomi yoki o'qituvchi ma'lumotlari ko'p marotaba takrorlanadi. Bu esa yangilash anomaliyasiga olib keladi: agar o'qituvchi familiyasi o'zgarsa, uni barcha satrlarda alohida yangilashga to'g'ri keladi. Normallashtirish jarayoni





bunday muammolarni bartaraf etib, har bir ob'ektni alohida jadvalda saqlashni tavsiya etadi. Shu tariqa redundans kamayadi va ma'lumotlar yaxlitligi ta'minlanadi.

Ilmiy adabiyotlarda normallashtirishning samaradorligi ko'plab misollar orqali asoslab berilgan. Jumladan, Fundamentals of Database Systems da tranzitiv bog'liqliklarni bartaraf etish orqali tizim barqarorligini oshirish mumkinligi ko'rsatib o'tilgan[4]. Tadqiqotlarga ko'ra, normallashtirilgan bazalarda ma'lumotlar ziddiyati va inkonsistensiya holatlari sezilarli darajada kamayadi. Bu ayniqsa ko'p foydalanuvchili tizimlarda muhim ahamiyatga ega. Shu bilan birga, normallashtirish jarayoniga tanqidiy yondashuvlar ham mavjud. Ayrim tadqiqotchilar yuqori darajadagi normallashtirish murakkab so'rovlar sonini oshirishi va ko'p jadvallarni birlashtirish zaruratini tug'dirishi mumkinligini ta'kidlashadi. Bu esa tizim unumdorligiga ta'sir qilishi ehtimoli bor. Shu sababli amaliyotda ba'zan qisman denormallashtirish qo'llaniladi. Denormallashtirish bu ma'lumotlarni ataylab birlashtirish yoki takrorlash orqali tezkor o'qish operatsiyalarini optimallashtirish jarayonidir. Biroq bu usul ehtiyotkorlik bilan qo'llanishi kerak, chunki u ma'lumotlar yaxlitligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Ma'lumotlar bazasini loyihalash jarayonida normallashtirishni to'g'ri qo'llash tizim arxitekturasining mustahkamligini belgilaydi. Ayniqsa yirik korporativ tizimlarda yoki davlat axborot resurslarida ma'lumotlar hajmi millionlab yozuvlarga yetadi. Bunday sharoitda noto'g'ri loyihalangan struktura katta hajmdagi ortiqcha ma'lumot saqlanishiga va tizim resurslarining samarasiz ishlatilishiga olib keladi. Normallashtirilgan model esa ma'lumotlar bazasining kengaytirilishini osonlashtiradi, yangi atributlar yoki ob'ektlar qo'shilganda tizimning izchilligini saqlab qoladi

O'rganilgan ilmiy manbalar tahlili shuni ko'rsatadiki, normallashtirish ma'lumotlar yaxlitligini ta'minlashda samarali nazariy asosga ega. Coddning ilmiy maqolasi relyatsion modelning fundamental tamoyillarini belgilab bergan bo'lsa, Silberschatz, Korth va Sudarshan tomonidan yozilgan darslikda tranzaksiyalar, yaxlitlik cheklovlari va normallashtirish jarayoni chuqur matematik asosda tahlil qilingan [3]. Elmasri va Navathe esa normallashtirishni amaliy misollar asosida tushuntirib, real loyihalarda qo'llash mexanizmlarini ko'rsatib bergan[4].

Mazkur maqolaning afzalligi shundaki, unda normallashtirish jarayoni nafaqat nazariy jihatdan, balki ilmiy manbalar tahlili asosida kompleks yoritilgan. Maqolada konseptual asosdan boshlab 3NF gacha bo'lgan jarayonni izchil tushuntiriladi hamda normallashtirishning amaliy samaradorligini asoslab





beradi. Shuningdek, unda loyihalash bosqichlari va normallashtirish o'rtasidagi uzviy bog'liqlik ochib berilgan.

III. Xulosa

Ma'lumotlar bazasini loyihalash jarayoni axborot tizimlarining samarali faoliyat yuritishida hal qiluvchi omil hisoblanadi. Normallashtirish esa ushbu jarayonning ilmiy asoslangan bosqichi bo'lib, ma'lumotlar redundansini kamaytirish va funksional bog'liqliklarni to'g'ri tashkil etishga xizmat qiladi.

1NF, 2NF va 3NF normal formalari ma'lumotlar tuzilmasini izchil takomillashtirib boradi. Birinchi normal forma atomarlikni ta'minlasa, ikkinchi normal forma qisman bog'liqliklarni bartaraf etadi, uchinchi normal forma esa tranzitiv bog'lanishlarni yo'qotadi. Natijada ma'lumotlar bazasi mantiqan izchil, barqaror va ishonchli tuzilishga ega bo'ladi.

Ilmiy manbalar tahlili shuni ko'rsatadiki, normallashtirish nazariyasi zamonaviy ma'lumotlar bazasi texnologiyalarining asosi bo'lib qolmoqda. Relyatsion modelning fundamental tamoyillari bugungi kunda ham dolzarbligini yo'qotmagan. Shu bois ma'lumotlar bazasini loyihalashda normallashtirish qoidalariga qat'iy rioya etish yuqori samaradorlik va ma'lumotlar yaxlitligini ta'minlaydi

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Codd, E. F. (1970). A relational model of data for large shared data banks. Communications of the ACM, 13(6), 377-387.
2. Connolly, T. M., & Begg, C. E. (2015). Database systems: A practical approach to design, implementation, and management (6th ed.). Global Edition: Pearson.
3. Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2019). Database system concepts (7th ed.). McGraw-Hill Education.
4. Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). Fundamentals of database systems (7th ed.). Pearson.
5. Watt, A., & Eng, N. (2014). Database design fundamentals. BCcampus, Open Textbook Project.
6. Hernandez, M. J. (2013). Database design for mere mortals: A hands-on guide to relational database design. Addison-Wesley.
7. Ganiyev, S. K., & Karimov, M. M. (2018). Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlari. Toshkent: Aloqachi nashriyoti.
8. Abdukodirov, A. A. (2021). Axborot tizimlarida ma'lumotlarni optimallashtirish usullari. O'zbekiston Milliy universiteti xabarлари, 2(1), 45-50.
9. Kurbanov, Z. Sh. (2022). Relyatsion jadvallarni normallashtirish algoritmlarini takomillashtirish masalalari. Axborot texnologiyalari va kommunikatsiyalari jurnali, 3(4), 12-18

