

DOCUZBASE LOYIHASI UCHUN MA'LUMOTLAR BAZASINI

LOYIHALASH VA YARATISH

G'afforov Rashidbek Ro'zimboy o'g'li

Osiyo xalqaro universiteti MM102-TAT-25 guruhi magistranti

Annotatsiya. Mazkur tezisda DocuzBase loyihasi uchun ma'lumotlar bazasini loyihalash va yaratish jarayonlari yoritilgan. Tizimning asosiy obyektlari aniqlanib, ular o'rtasidagi bog'lanishlar ER modeli asosida ishlab chiqilgan. Shuningdek, ma'lumotlar bazasining tuzilishi va uning samaradorligini ta'minlovchi asosiy tamoyillar bayon etilgan.

Kalit so'zlar: DocuzBase, ma'lumotlar bazasi, PostgreSQL, ER diagramma, SQL, hujjatlarni boshqarish tizimi.

Аннотация. В данной статье рассмотрены процессы проектирования и создания базы данных для проекта DocuzBase. Определены основные сущности системы и разработаны связи между ними на основе ER-модели. Также описаны структура базы данных и основные принципы, обеспечивающие её эффективность.

Ключевые слова: DocuzBase, база данных, PostgreSQL, ER-диаграмма, SQL, система управления документами.

Abstract. This paper presents the design and development of a database for the DocuzBase project. The main system entities and their relationships are modeled using an Entity–Relationship (ER) approach. In addition, the database structure and the key principles ensuring its efficiency are described.

Keywords: DocuzBase, database, PostgreSQL, ER diagram, SQL, document management system.

KIRISH

So‘nggi yillarda tashkilot va korxonalarda hujjatlar aylanishini raqamlashtirish, ularni markazlashgan holda saqlash hamda tezkor boshqarish masalalari dolzarb yo‘nalishlardan biriga aylandi. Raqamli transformatsiya jarayonlarining jadallashuvi natijasida hujjatlar sonining ortishi, ularga turli foydalanuvchilar tomonidan bir vaqtning o‘zida murojaat qilinishi hamda axborot xavfsizligini ta‘minlash zarurati zamonaviy hujjatlarni boshqarish tizimlariga bo‘lgan ehtiyojni yanada kuchaytirmoqda. Bunday tizimlarning samarali ishlashi esa, avvalo, puxta ishlab chiqilgan ma‘lumotlar bazasi tuzilmasiga bog‘liq.

Ilmiy adabiyotlarda ma‘lumotlar bazasini loyihalash jarayonida predmet sohasini tahlil qilish, Entity–Relationship (ER) modeli asosida konseptual modelni yaratish, ma‘lumotlarni normallashtirish hamda mantiqiy va fizik modellarni shakllantirish tizimning ishonchliligi va unumdorligini belgilovchi asosiy bosqichlar sifatida e‘tirof etilgan. Shuningdek, ma‘lumotlarning yaxlitligini saqlash, takrorlanishni kamaytirish, qidiruv tezligini oshirish va foydalanuvchilar o‘rtasida xavfsiz foydalanishni tashkil etishda to‘g‘ri loyihalangan relyatsion ma‘lumotlar bazasi muhim ahamiyat kasb etishi ko‘rsatib o‘tilgan.

Mazkur tezisda DocuzBase loyihasi uchun hujjatlar bilan ishlash jarayonlarini qo‘llab-quvvatlaydigan ma‘lumotlar bazasini loyihalash va yaratish masalalari ko‘rib chiqiladi. Loyihada foydalanuvchilar, rollar, hujjatlar, ularning versiyalari hamda kirish huquqlarini boshqarishga xizmat qiluvchi ma‘lumotlar bazasi modeli ishlab chiqilishi nazarda tutilgan. Bunda ER-model, normallashtirish tamoyillari va relyatsion ma‘lumotlar bazalarini loyihalash usullaridan foydalanish orqali tizimning samaradorligi, kengaytiriluvchanligi va ma‘lumotlar yaxlitligini ta‘minlash maqsad qilingan. Ushbu yondashuv DocuzBase loyihasining kelgusida barqaror va ishonchli ishlashi uchun mustahkam ma‘lumotlar bazasi infratuzilmasini shakllantirishga xizmat qiladi.

DocuzBase loyihasi uchun ma‘lumotlar bazasiga qo‘yiladigan talablar

DocuzBase loyihasi elektron hujjatlarni yagona platformada saqlash, boshqarish va ulardan samarali foydalanishni ta‘minlashga mo‘ljallangan axborot tizimi hisoblanadi.

Tizimning asosiy maqsadi foydalanuvchilarga hujjatlarni yaratish, tahrirlash, izlash, yuklab olish hamda ularga kirish huquqlarini boshqarish imkoniyatini yaratishdan iborat. Shu sababli loyihaning muvaffaqiyatli ishlashi ko'p jihatdan ma'lumotlar bazasining to'g'ri loyihalashtirilishiga bog'liq.

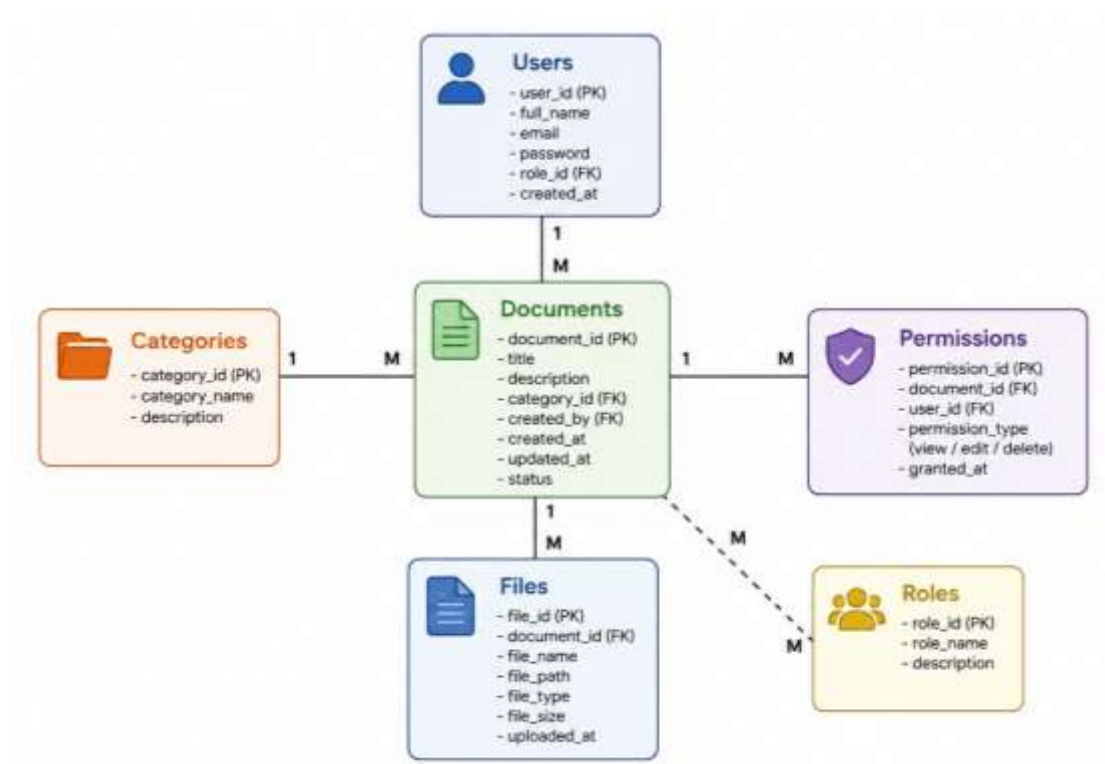
Ilmiy adabiyotlarda qayd etilishicha, ma'lumotlar bazasini loyihalashda tizimning funksional talablarini aniqlash, ma'lumotlarning yaxlitligini ta'minlash, ortiqcha takrorlanishlarni kamaytirish va yuqori unumdorlikka erishish asosiy vazifalardan biri hisoblanadi. Shu nuqtai nazardan DocuzBase loyihasi uchun yaratiladigan ma'lumotlar bazasi ham zamonaviy relyatsion ma'lumotlar bazalariga qo'yiladigan talablar asosida ishlab chiqilishi lozim.

DocuzBase tizimi uchun ma'lumotlar bazasiga qo'yilgan asosiy talablar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval. DocuzBase ma'lumotlar bazasiga qo'yiladigan asosiy talablar

Talab	Tavsifi
Ma'lumotlar yaxlitligi	Primary Key va Foreign Key bog'lanishlari orqali ma'lumotlarning izchilligini ta'minlash
Xavfsizlik	Foydalanuvchi rollari va kirish huquqlarini boshqarish
Tezkor qidiruv	Indekslar yordamida hujjatlarni tezkor izlash imkoniyati
Kengaytiriluvchanlik	Yangi modullar va jadvallarni qo'shish imkoniyati
Ishonchlilik	Ma'lumotlarning yo'qolishini oldini olish va zaxira nusxalarini yaratish
Moslashuvchanlik	Turli hajmdagi hujjatlar bilan samarali ishlash

Mazkur talablar asosida tizimda foydalanuvchilar (Users), rollar (Roles), hujjatlar (Documents), hujjat toifalari (Categories), fayllar (Files) hamda kirish huquqlari (Permissions) kabi asosiy obyektlar o'zaro bog'langan holda loyihalashtiriladi. Bunday tuzilma ma'lumotlarning takrorlanishini kamaytiradi, ularni boshqarishni soddalashtiradi hamda tizimning kelgusida kengaytirilishini osonlashtiradi.



1-rasm. DocuzBase tizimining konseptual tuzilishi

Konseptual modeldan ko‘rinib turibdiki, markaziy obyekt sifatida Documents jadvali tanlanadi. Qolgan jadvallar mazkur obyekt bilan mantiqiy bog‘langan bo‘lib, ular foydalanuvchilarni autentifikatsiya qilish, hujjatlarni toifalash, fayllarni saqlash hamda foydalanuvchilarning kirish huquqlarini boshqarish vazifalarini bajaradi. Natijada tizimda ma’lumotlarning yaxlitligi saqlanadi, qidiruv jarayonlari tezlashadi va hujjatlar bilan ishlash samaradorligi oshadi.

Ma’lumotlar bazasini loyihalash

DocuzBase loyihasi uchun ma’lumotlar bazasini loyihalash jarayoni predmet sohasini tahlil qilishdan boshlandi. Tahlil natijasida tizimda ishtirok etuvchi asosiy obyektlar hamda ular o‘rtasidagi bog‘lanishlar aniqlandi. Ma’lumotlar bazasi relyatsion model asosida ishlab chiqildi, chunki ushbu model ma’lumotlarning yaxlitligini saqlash, takrorlanishni kamaytirish va murakkab so‘rovlarni samarali bajarish imkonini beradi.

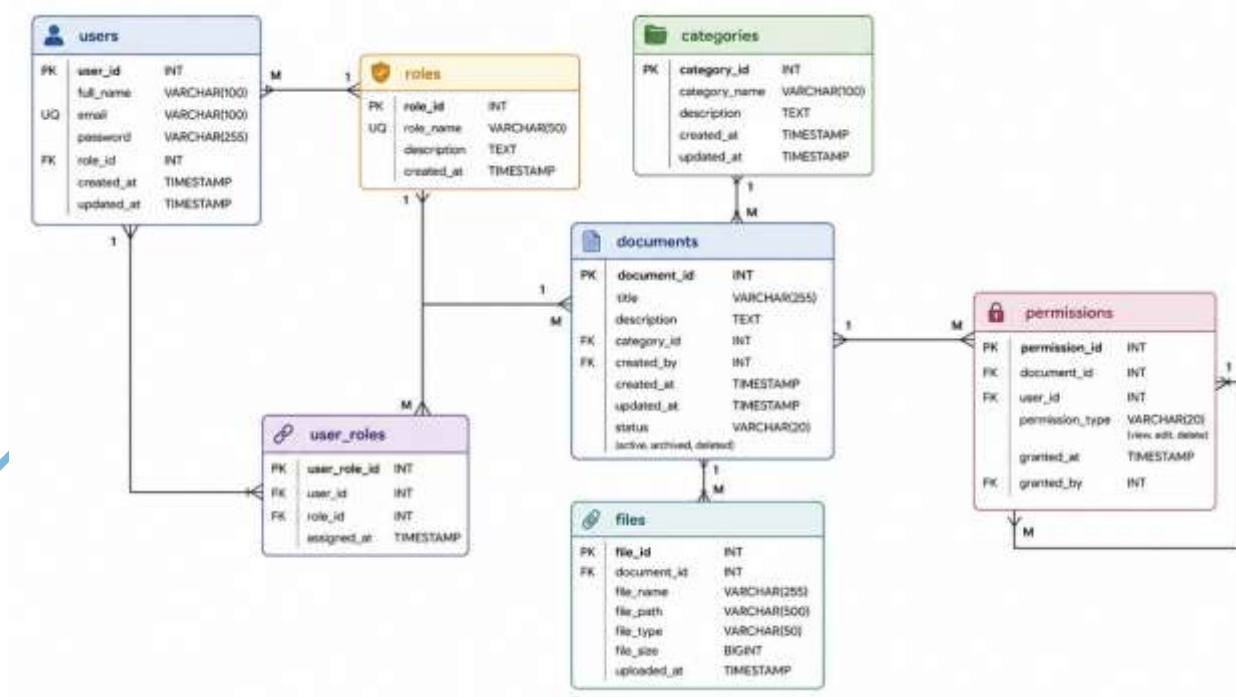
Loyihalash jarayonida Entity–Relationship (ER) modeli qo‘llanildi. Mazkur model yordamida foydalanuvchilar, hujjatlar, rollar, hujjat kategoriyalari va ruxsatlar o‘rtasidagi

bogʻlanishlar aniqlashtirildi. Keyinchalik konseptual model mantiqiy modelga oʻtkazilib, barcha jadvallar uchinchi normal shakl (3NF) talablari asosida normallashtirildi. Bu esa ma'lumotlarning ortiqcha takrorlanishini bartaraf etish va bazaning ishlash tezligini oshirish imkonini berdi.

DocuzBase ma'lumotlar bazasining asosiy jadvallari va ularning vazifalari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval. Ma'lumotlar bazasining asosiy jadvallari

Jadval	Vazifasi
Users	Tizim foydalanuvchilari haqidagi ma'lumotlarni saqlaydi
Roles	Foydalanuvchi rollarini boshqaradi
Documents	Hujjatlarning asosiy ma'lumotlarini saqlaydi
Categories	Hujjatlarni kategoriyalar bo'yicha guruhlaydi
Files	Hujjat fayllarining joylashuvi va texnik ma'lumotlarini saqlaydi
Permissions	Foydalanuvchilarning hujjatlarga kirish huquqlarini belgilaydi



2-rasm. DocuzBase ma'lumotlar bazasining ER modeli

ER modelga muvofiq Users va Roles jadvallari o'rtasida "ko'pdan-birga" (M:1) bog'lanish mavjud. Har bir foydalanuvchi bitta rolga ega bo'lsa-da, bitta rol bir nechta foydalanuvchiga birlashtirilishi mumkin. Documents jadvali tizimning markaziy jadvali bo'lib, u Categories, Files va Permissions jadvallari bilan bog'langan. Ushbu bog'lanishlar hujjatlarni samarali boshqarish, qidirish hamda foydalanuvchilarga mos ravishda kirish huquqlarini taqdim etishni ta'minlaydi.

Loyihalangan ma'lumotlar bazasi modulli tuzilishga ega bo'lib, kelgusida hujjatlar versiyalarini boshqarish, audit jurnali, elektron raqamli imzo hamda bildirishnomalar modullarini qo'shish imkonini beradi. Natijada tizimning funksional imkoniyatlari kengayadi va uning uzoq muddatli ishlashi ta'minlanadi.

Ma'lumotlar bazasini yaratish va amalga oshirish

DocuBase loyihasining ma'lumotlar bazasi relyatsion model asosida PostgreSQL ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimida yaratildi. PostgreSQL yuqori unumdorligi, tranzaksiyalarni qo'llab-quvvatlashi, ma'lumotlar yaxlitligini ta'minlashi hamda kengaytiriluvchanligi sababli tanlandi. Loyihada barcha jadvallar ER modeli asosida yaratilgan bo'lib, ular o'rtasidagi bog'lanishlar Primary Key va Foreign Key lar orqali tashkil etildi.

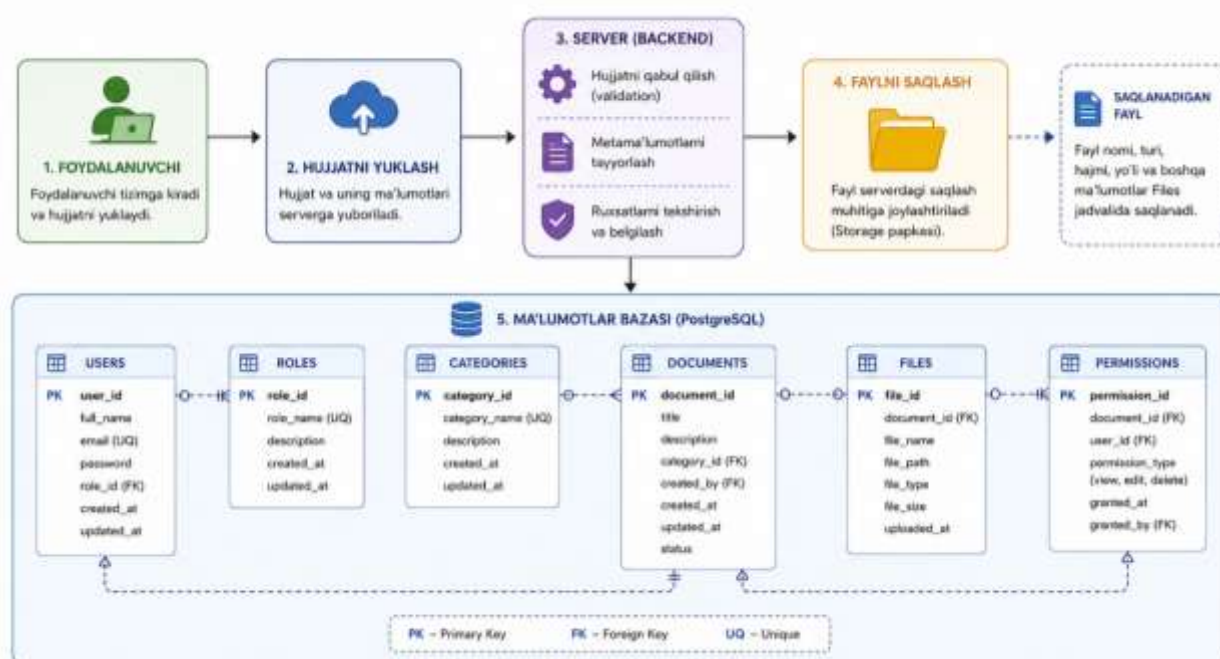
Ma'lumotlar bazasini yaratish jarayonida foydalanuvchilar, rollar, hujjatlar, kategoriyalar, fayllar hamda kirish huquqlarini boshqaruvchi jadvallar shakllantirildi. Har bir jadval uchun mos ma'lumot turlari tanlanib, tezkor qidiruvni ta'minlash maqsadida indekslardan foydalanildi. Shuningdek, ma'lumotlarning takrorlanishini kamaytirish va yaxlitligini saqlash maqsadida normallashtirish tamoyillariga amal qilindi.

3-jadval. Ma'lumotlar bazasida qo'llanilgan asosiy texnologiyalar

Texnologiya	Vazifasi
PostgreSQL	Ma'lumotlarni saqlash va boshqarish
SQL	Jadval va so'rovlarni yaratish
Primary Key	Har bir yozuvni noyob aniqlash

Foreign Key	Jadvallar o‘rtasidagi bog‘lanishni tashkil etish
Index	Qidiruv tezligini oshirish
Constraints	Ma’lumotlar yaxlitligini ta’minlash

DocuzBase tizimida foydalanuvchi tomonidan yuborilgan hujjat avvalo server tomonidan qabul qilinadi, so‘ngra uning metama’lumotlari ma’lumotlar bazasiga yoziladi. Faylning o‘zi saqlash muhitiga joylashtiriladi va uning manzili **Files** jadvalida saqlanadi. Hujjatga tegishli ruxsatlar esa **Permissions** jadvali orqali boshqariladi. Ushbu yondashuv ma’lumotlar bazasining hajmini optimallashtirish hamda tizimning ishlash tezligini oshirish imkonini beradi.



3-rasm. DocuzBase tizimida hujjatni saqlash jarayoni

Loyihalashtirilgan ma’lumotlar bazasi tizimning asosiy funksiyalarini to‘liq qo‘llab-quvvatlaydi. Natijada hujjatlarni tezkor qidirish, foydalanuvchilar vakolatlarini boshqarish, ma’lumotlar xavfsizligini ta’minlash hamda kelgusida yangi modullarni qo‘shish uchun qulay infratuzilma yaratildi. Ushbu yechim DocuzBase loyihasining barqaror ishlashini ta’minlash bilan birga, katta hajmdagi hujjatlar bilan samarali ishlash imkonini ham beradi.

XULOSA

Mazkur tezisda DocuzBase loyihasi uchun ma'lumotlar bazasini loyihalash va yaratish jarayonlari tahlil qilindi hamda hujjatlarni boshqarish tizimi uchun samarali relyatsion ma'lumotlar bazasi modeli ishlab chiqildi. Loyihalash jarayonida predmet sohasi o'rganilib, tizimning asosiy obyektlari va ular o'rtasidagi bog'lanishlar Entity–Relationship (ER) modeli asosida shakllantirildi. Shuningdek, ma'lumotlarning takrorlanishini kamaytirish va yaxlitligini ta'minlash maqsadida normallashtirish tamoyillaridan foydalanildi.

Taklif etilgan ma'lumotlar bazasi modeli foydalanuvchilarni boshqarish, hujjatlarni saqlash, kategoriyalar bo'yicha guruhlash, fayllar bilan ishlash hamda kirish huquqlarini nazorat qilish kabi asosiy funksiyalarni samarali amalga oshirish imkonini beradi. PostgreSQL ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimidan foydalanish esa tizimning ishonchliligi, tezkorligi va kelgusida kengaytirilishini ta'minlaydi.

Natijada ishlab chiqilgan ma'lumotlar bazasi modeli DocuzBase loyihasining barqaror ishlashi uchun mustahkam infratuzilma yaratadi. Ushbu yechim kelajakda hujjatlar versiyalarini boshqarish, elektron raqamli imzo, audit jurnali va sun'iy intellekt asosidagi hujjatlarni qidirish kabi qo'shimcha funksiyalarni joriy etish uchun ham qulay asos bo'lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Silberschatz A., Korth H. F., Sudarshan S. Database System Concepts. 7th ed. – New York: McGraw-Hill Education, 2020.
2. Elmasri R., Navathe S. B. Fundamentals of Database Systems. 7th ed. – Boston: Pearson, 2016.
3. Chen P. P. The Entity–Relationship Model: Toward a Unified View of Data. ACM Transactions on Database Systems, Vol. 1, No. 1, 1976. pp. 9–36.

4. Codd E. F. A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks. Communications of the ACM, Vol. 13, No. 6, 1970. pp. 377–387.
5. Hernandez M. J. Database Design for Mere Mortals: A Hands-On Guide to Relational Database Design. 3rd ed. – Addison-Wesley Professional, 2013.
6. Teorey T. J., Lightstone S., Nadeau T., Jagadish H. V. Database Modeling and Design: Logical Design. 5th ed. – Morgan Kaufmann, 2011.
7. PostgreSQL Documentation. PostgreSQL Global Development Group. Available at: <https://www.postgresql.org/docs/>
8. Taipalus T. On the Effects of Logical Database Design on Database Size, Query Complexity, Query Performance, and Energy Consumption. arXiv:2501.07449, 2025.
9. Al-Fedaghi S. Conceptual Data Modeling: Entity-Relationship Models as Thining Machines. arXiv:2109.14717, 2021.
10. Pieris D., Wijegunsekera M. C., Dias N. G. J. ER Model Partitioning: Towards Trustworthy Automated Systems Development. arXiv:2007.00999, 2020.