

#### 4(3)-mavzu. Ma'lumotlar bazalari va ularni boshqarish tizimlari

Ma'lumotlar bazasi va uning turlari.

Ma'lumotlar bazasini arxitekturasi.

Ma'lumotlar bazasini klassifikatsiyasi.

Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlari.

Microsoft Access ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi (MBBT).

Ma'lumotlar tiplari bilan ishlash usullari.

Microsoft Accessning asosiy ob'ektlari.

Katta hajmdagi ma'lumotlar (Big Data) bilan ishlash texnologiyalari

**Ma'lumotlar bazasi (MB)** – bu ma'lum bir struktura bo'yicha tashkil etilgan, saqlanadigan va boshqariladigan o'zaro bog'liq ma'lumotlar to'plamidir.

U ma'lumotlarni samarali saqlash, qidirish, o'zgartirish va o'chirish imkonini beradi. Ma'lumotlar bazalari turli xil sohalarda, jumladan biznes, ta'lim, sog'liqni saqlash va davlat boshqaruvida keng qo'llaniladi.

##### **Ma'lumotlar bazasining asosiy xususiyatlari:**

Tartiblilik: Ma'lumotlar ma'lum bir struktura bo'yicha tashkil etiladi (masalan, jadvallar, yozuvlar, maydonlar).

O'zaro bog'liqlik: Ma'lumotlar o'rtasida aloqalar mavjud bo'lishi mumkin (masalan, bir jadvaldagi ma'lumot boshqa jadvaldagi ma'lumotga bog'langan bo'lishi mumkin).

Saqlash: Ma'lumotlar doimiy saqlash qurilmasida (masalan, qattiq disk, SSD) saqlanadi.

Boshqarish: Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi (MBBT) ma'lumotlarni boshqarish uchun ishlatiladi.

Xavfsizlik: Ma'lumotlar bazasiga kirish huquqini boshqarish va ma'lumotlarni himoya qilish mexanizmlari mavjud.

##### **Ma'lumotlar bazasining turlari:**

Ma'lumotlar bazalari turli xil mezonlar bo'yicha tasniflanishi mumkin. Eng keng tarqalgan tasniflash usullaridan biri – bu ma'lumotlar modeliga asoslangan tasniflashdir.

1) Relyasion ma'lumotlar bazasi: eng keng tarqalgan tur; ma'lumotlar jadvallarda saqlanadi; jadvallar qatorlar (yozuvlar) va ustunlardan (maydonlar) iborat; jadvallar o'rtasida aloqalar o'rnatish mumkin (masalan, bir jadvaldagi tashqi kalit boshqa jadvaldagi asosiy kalitga ishora qilishi mumkin); SQL (Structured Query Language) relyasion ma'lumotlar bazalari bilan ishlash uchun standart til hisoblanadi.

Misollar: MySQL, PostgreSQL, Oracle, Microsoft SQL Server.

2) Norelyasion (NoSQL) ma'lumotlar bazasi: relyasion modelga asoslanmagan ma'lumotlar bazalari; katta hajmdagi, strukturalanmagan yoki yarim strukturalangan

ma'lumotlarni saqlash va qayta ishlash uchun mo'ljallangan; turli xil ma'lumotlar modellarini qo'llab-quvvatlaydi (masalan, hujjatli, kalit-qiymat, grafali, ustunli); relyasion ma'lumotlar bazalariga nisbatan yuqori masshtablashuvchanlik va tezlikni ta'minlaydi.

Misollar: MongoDB (hujjatli), Redis (kalit-qiymat), Neo4j (grafali), Cassandra (ustunli).

3) Obyektga yo'naltirilgan ma'lumotlar bazasi: obyektga yo'naltirilgan dasturlash prinsiplariga asoslangan ma'lumotlar bazasi; Ma'lumotlar obyektlar sifatida saqlanadi; obyektlar atributlar (maydonlar) va metodlarga (funksiyalar) ega bo'lishi mumkin;

Misollar: ObjectDB, db4o.

4) Grafali ma'lumotlar bazasi: ma'lumotlar grafa shaklida saqlanadi; graf tugunlar (obyektlar) va qirralardan (aloqalar) iborat; Aloqalarni tahlil qilish va murakkab savollarni yechish uchun qulay.

Misollar: Neo4j, Amazon Neptune.

5) Hujjatli ma'lumotlar bazasi: ma'lumotlar hujjatlar shaklida saqlanadi (masalan, JSON, XML); hujjatlar iyerarxik strukturaga ega bo'lishi mumkin; yarim strukturalangan ma'lumotlarni saqlash uchun qulay.

Misollar: MongoDB, Couchbase.

6) Kalit-qiymatli ma'lumotlar bazasi: ma'lumotlar kalit-qiymat juftliklari shaklida saqlanadi; oddiy va tezkor ma'lumotlarni saqlash va qidirish uchun mo'ljallangan.

Misollar: Redis, Memcached.

Ma'lumotlar bazasini tanlash. Ma'lumotlar bazasini tanlash ko'p omillarga bog'liq, jumladan: ma'lumotlarning hajmi va strukturasi; ma'lumotlarni qayta ishlash tezligiga talablar; masshtablashuvchanlik talablari; xavfsizlik talablari; qo'llab-quvvatlash va boshqaruv xarajatlari.

**Ma'lumotlar bazasining arxitekturasi** deganda, ma'lumotlar bazasi tizimining komponentlari, ularning o'zaro munosabatlari va tizimning umumiy tuzilishi tushuniladi.

Bu tushuncha ma'lumotlarni saqlash, qayta ishlash va ularga kirish usullarini, shuningdek, ma'lumotlar bazasining xavfsizligi, ishonchliligi va masshtablashuvchanlik kabi muhim jihatlarini qamrab oladi. Arxitektura ma'lumotlar bazasining umumiy ishlashiga va samaradorligiga ta'sir qiladi, shuning uchun uni loyihalashtirishda ehtiyotkorlik bilan yondashish kerak.

**Ma'lumotlar bazasining arxitekturasi** – bu ma'lumotlar bazasi tizimining tuzilishi, uning asosiy komponentlari, ularning o'zaro aloqalari va tizimning umumiy ishlash prinsiplarini belgilab beruvchi konseptual va fizik loyihadir. U

ma'lumotlarni saqlash, qayta ishlash, boshqarish va himoya qilish usullarini aniqlaydi.

### **Arxitekturaning asosiy jihatlar:**

1) Komponentlar: Ma'lumotlar bazasi tizimi quyidagi asosiy komponentlardan iborat:

Yadro (Database Engine): Ma'lumotlarni saqlash, qayta ishlash va boshqarish uchun mas'ul bo'lgan asosiy qism.

Metama'lumotlar katalogi (Data Dictionary): Ma'lumotlar bazasining strukturasi, jadvallar, maydonlar, aloqalar va boshqa obyektlar haqidagi ma'lumotlarni saqlaydi.

So'rovlarni qayta ishlash moduli (Query Processor): SQL so'rovlarini tahlil qiladi, optimallashtiradi va bajaradi.

Tranzaksiyalarni boshqarish moduli (Transaction Manager): Ma'lumotlarning yaxlitligini ta'minlash uchun tranzaksiyalarni boshqaradi.

Saqlashni boshqarish moduli (Storage Manager): Ma'lumotlarni diskda saqlash va ularga kirishni boshqaradi.

Xavfsizlikni boshqarish moduli (Security Manager): Ma'lumotlar bazasiga kirish huquqini boshqaradi va ma'lumotlarni himoya qiladi.

2) Ma'lumotlar modeli: Ma'lumotlarning qanday tashkil etilishi va saqlanishini belgilaydi (masalan, relyasion, obyektga yo'naltirilgan, NoSQL).

3) Ma'lumotlar sxemasi: Ma'lumotlar bazasining logik strukturasi aniqlaydi, jadvallar, maydonlar, aloqalar va cheklovlarni belgilaydi.

4) So'rov tili: Ma'lumotlar bazasi bilan o'zaro aloqa qilish uchun ishlatiladigan til (masalan, SQL).

5) Interfeyslar: Foydalanuvchilar va boshqa arizalar ma'lumotlar bazasiga qanday kirishini belgilaydi (masalan, API, ODBC, JDBC).

6) Masshtablashuvchanlik va ishonchlilik: Ma'lumotlar bazasining yuklamani qanday ko'tara olishi va uzilishlarga qanday chidamli ekanligini belgilaydi.

7) Xavfsizlik: Ma'lumotlarni ruxsatsiz kirishdan, o'zgartirishdan va o'chirishdan himoya qilish mexanizmlari.

### **Arxitekturaning ahamiyati:**

Samaradorlik: To'g'ri arxitektura ma'lumotlarni tez va samarali qayta ishlash imkonini beradi.

Masshtablashuvchanlik: Arxitektura ma'lumotlar bazasining o'sishiga va yuklamaning oshishiga moslashishini ta'minlaydi.

Ishonchlilik: Arxitektura ma'lumotlarning yaxlitligini va ularning uzoq muddatli saqlanishini ta'minlaydi.

Xavfsizlik: Arxitektura ma'lumotlarni himoya qilish va kirish huquqini boshqarish imkonini beradi.

Boshqaruv: To'g'ri arxitektura ma'lumotlar bazasini boshqarish va texnik xizmat ko'rsatishni osonlashtiradi.

Ma'lumotlar bazasining arxitekturasini loyihalashtirishda biznes talablari, ma'lumotlarning xususiyatlari, yuklamaning prognozi va mavjud resurslarni hisobga olish kerak.

**Ma'lumotlar bazasining klassifikatsiyasi** deganda, ma'lumotlar bazalarini ularning xususiyatlari, tuzilishi, qo'llanish sohalari va boshqa mezonlarga ko'ra guruhlariga ajratish tushuniladi. Bu klassifikatsiya ma'lumotlar bazasini tanlash, loyihalashtirish va boshqarishda muhim rol o'ynaydi.

Ma'lumotlar bazalarini klassifikatsiya qilish ularning xususiyatlari, tuzilishi, qo'llanish sohalari va boshqa mezonlarga ko'ra turli guruhlariga ajratish jarayonidir. Bu klassifikatsiya ma'lumotlar bazasini tanlash, loyihalashtirish va boshqarishda muhim ahamiyatga ega. Quyida ma'lumotlar bazalarining asosiy klassifikatsiyalari batafsil keltirilgan:

1) Ma'lumotlar modeliga ko'ra: Relyasion ma'lumotlar bazalari (Relational Databases): ma'lumotlar jadvallarda saqlanadi; jadvallar o'rtasidagi aloqalar kalitlar orqali o'rnatiladi; SQL (Structured Query Language) so'rov tilidan foydalaniladi.

Misollar: MySQL, PostgreSQL, Oracle, Microsoft SQL Server.

Obyektga yo'naltirilgan ma'lumotlar bazalari (Object-Oriented Databases): ma'lumotlar obyektlar ko'rinishida saqlanadi; obyektlar sinflar va merosxo'rlik prinsiplari asosida tashkil etiladi;

Misollar: GemStone, ObjectDB.

Obyekt-relyasion ma'lumotlar bazalari (Object-Relational Databases): relyasion va obyektga yo'naltirilgan yondashuvlarni birlashtiradi; relyasion jadvallarda obyektlarni saqlash imkonini beradi.

Misollar: Oracle, PostgreSQL.

NoSQL ma'lumotlar bazalari (NoSQL Databases): relyasion modelga asoslanmagan ma'lumotlar bazalari; katta hajmdagi, strukturalanmagan yoki yarim strukturalangan ma'lumotlarni saqlash uchun mo'ljallangan; Turli xil ma'lumotlar modellarini qo'llab-quvvatlaydi (masalan, kalit-qiymat, hujjatli, grafali).

Misollar: MongoDB, Cassandra, Redis, Neo4j.

2) Ma'lumotlarni saqlash usuliga ko'ra: markazlashgan ma'lumotlar bazalari (Centralized Databases). ma'lumotlar bitta markaziy serverda saqlanadi. Foydalanuvchilar markaziy serverga ulanib ma'lumotlarga kirishadi.

Taqsimlangan ma'lumotlar bazalari (Distributed Databases): ma'lumotlar bir nechta kompyuterlarda saqlanadi; ma'lumotlar turli joylarda joylashgan bo'lishi mumkin; ma'lumotlarga kirish tarmoq orqali amalga oshiriladi

Bulutli ma'lumotlar bazalari (Cloud Databases): bulutli platformalarda joylashgan ma'lumotlar bazalari; keng ko'lamlilik, egiluvchanlik va tezkorlikni ta'minlaydi;

Misollar: Amazon RDS, Google Cloud SQL, Azure SQL Database.

3) Qo'llanish sohasiga ko'ra: operasion ma'lumotlar bazalari (Operational Databases): Real vaqt rejimida tranzaksiyalarni qayta ishlash uchun mo'ljallangan. Misollar: Bank tizimlari, elektron tijorat platformalari.

Ma'lumotlar omborlari (Data Warehouses): analitik so'rovlar va hisobotlar uchun mo'ljallangan; turli manbalardan olingan ma'lumotlarni birlashtiradi; Misollar: Teradata, Amazon Redshift.

Ma'lumotlar ko'llari (Data Lakes): har qanday formatdagi ma'lumotlarni saqlash uchun mo'ljallangan; strukturalanmagan, yarim strukturalangan va strukturalangan ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.

Misollar: Hadoop, Amazon S3.

4) Foydalanuvchilar soniga ko'ra: Bir foydalanuvchi ma'lumotlar bazalari (Single-User Databases): Faqat bir foydalanuvchi tomonidan ishlatiladi. Misollar: Microsoft Access.

Ko'p foydalanuvchi ma'lumotlar bazalari (Multi-User Databases):

Bir nechta foydalanuvchi tomonidan bir vaqtda ishlatiladi.

Misollar: Oracle, MySQL.

5) Ma'lumotlarning o'zgaruvchanligiga ko'ra: statik ma'lumotlar bazalari (Static Databases): Ma'lumotlar kam o'zgaradi. Misollar: Arxiv ma'lumotlari. Dinamik ma'lumotlar bazalari (Dynamic Databases): Ma'lumotlar tez-tez o'zgarib turadi. Misollar: Ijtimoiy tarmoqlar, onlayn do'konlar.

**Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlari (MBBT)** – bu ma'lumotlar bazasini yaratish, boshqarish, unga kirish va undan foydalanishni osonlashtiradigan dasturiy ta'minotdir. U ma'lumotlarni saqlash, qayta ishlash, himoya qilish va ularga kirish huquqini boshqarish kabi asosiy funksiyalarni bajaradi.

MBBT ma'lumotlarning yaxlitligini ta'minlaydi, ularga samarali kirishni ta'minlaydi va arizalar uchun ma'lumotlar bilan ishlashning qulay interfeysini yaratadi.

Microsoft Access - bu ma'lumotlar bazasini yaratish va boshqarish uchun qulay vosita bo'lib, unda turli xil ma'lumotlar turlari bilan ishlash imkoniyati mavjud. Ma'lumotlar turlari ma'lumotlar bazasida saqlanadigan ma'lumotlarning turini belgilaydi va ular bilan ishlash usullarini aniqlaydi.

**Microsoft Access 2016** – bu Microsoft Office dasturiy ta'minot to'plamiga kiruvchi, ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi (MBBT) bo'lib, u

ma'lumotlarni yaratish, boshqarish va tahlil qilish uchun qulay va samarali vositalarni taqdim etadi. U kichik va o'rta biznes, shuningdek, shaxsiy foydalanish uchun mo'ljallangan.

### **1. Microsoft Access 2016 ning asosiy xususiyatlari va imkoniyatlari**

**Qulay interfeys:** Lentaga asoslangan interfeys (Ribbon interface) funksiyalarni oson topish va ishlatish imkonini beradi. Obyektlar paneli (Navigation Pane) ma'lumotlar bazasi obyektlarini (jadvallar, so'rovlar, formalar, hisobotlar) oson boshqarish imkonini beradi.

**Jadvallar (Tables):** ma'lumotlarni saqlash uchun asosiy obyekt; Turli xil ma'lumotlar turlarini qo'llab-quvvatlaydi (matn, son, sana, vaqt, pul, va h.k.); Maydonlarning xususiyatlarini sozlash imkoniyati (o'lcham, format, validasiya qoidalari).

**So'rovlar (Queries):** Ma'lumotlarni saralash, filtrlash va birlashtirish uchun ishlatiladi. SQL (Structured Query Language) so'rov tilini qo'llab-quvvatlaydi. Turli xil so'rov turlari: tanlash, yangilash, o'chirish, qo'shish.

**Formalar (Forms):** Ma'lumotlarni kiritish va tahrirlash uchun qulay interfeys yaratish imkonini beradi. Turli xil boshqaruv elementlarini qo'llab-quvvatlaydi (matn maydonlari, ro'yxatlar, tugmalar, va h.k.). Formalarni sozlash va dizaynlash imkoniyati.

**Hisobotlar (Reports):** Ma'lumotlarni chop etish yoki tahlil qilish uchun qulay formatda taqdim etish imkonini beradi. Turli xil guruhlash, saralash va jamlash funksiyalarini qo'llab-quvvatlaydi. Hisobotlarni sozlash va dizaynlash imkoniyati.

**Makroslar (Macros):** Avtomatlashtirilgan vazifalarni yaratish uchun ishlatiladi. Turli xil amallarni ketma-ket bajarish imkoniyati. Voqyealarga asoslangan makroslarni yaratish imkoniyati (masalan, tugmani bosish, formani ochish).

**VBA (Visual Basic for Applications):** Murakkab vazifalarni bajarish uchun dasturlash tili. Foydalanuvchi funksiyalarini yaratish, ma'lumotlar bazasining funktsionalligini kengaytirish imkoniyati.

### **2) Yangi xususiyatlar va takomillashtirishlar (Access 2016):**

**Yangi shablonlar (New Templates):** Turli xil sohalar uchun tayyor shablonlar (masalan, loyihalarni boshqarish, inventarizasiya, talabalarni boshqarish). Shablonlar ma'lumotlar bazasini tez va oson yaratish imkonini beradi.

**Veb-ma'lumotlar bazalari (Web Databases):** SharePoint platformasida veb-ma'lumotlar bazalarini yaratish va ulashish imkoniyati. Veb-brauzer orqali ma'lumotlarga kirish va ularni tahrirlash imkoniyati.

**Boshqa ma'lumotlar manbalariga ulanish (Linking to External Data):** Turli xil ma'lumotlar manbalariga ulanish imkoniyati (masalan, Excel, SQL Server, Oracle). Ma'lumotlarni import qilish yoki ularga bevosita ulanish imkoniyati.

**Yaxshilangan so'rovlar dizayneri (Improved Query Designer):** So'rovlarni yaratish va tahrirlash uchun qulay va vizual interfeys. Turli xil shartlar va funksiyalarni qo'llash imkoniyati.

**Yangi diagramma turlari (New Chart Types):** Ma'lumotlarni vizual taqdim etish uchun yangi diagramma turlari (masalan, daraxtsimon diagramma, quyosh nurlari diagrammasi). Diagrammalarni sozlash va dizaynlash imkoniyati.

### **3) Imkoniyatlar:**

**Ma'lumotlarni boshqarish:** ma'lumotlarni saqlash, tahrirlash va o'chirish; ma'lumotlarning yaxlitligini ta'minlash; ma'lumotlarga kirish huquqini boshqarish.

**Ma'lumotlarni tahlil qilish:** So'rovlar yordamida ma'lumotlarni saralash, filtrlash va guruhlash; Hisobotlar yordamida ma'lumotlarni jamlash va taqdim etish; Diagrammalar yordamida ma'lumotlarni vizual tahlil qilish.

**Avtomatlashtirish:** Makroslar yordamida vazifalarni avtomatlashtirish; VBA yordamida murakkab ssenariylarni amalga oshirish.

**Integrasiya:** Microsoft Office dasturlari bilan integrasiya (Excel, Word, Outlook); SharePoint platformasi bilan ishlash

**Katta hajmdagi ma'lumotlar (Big Data) bilan ishlash texnologiyalari deganda,** juda katta, tez o'zgarib turadigan va turli xil formatdagi ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, qayta ishlash, tahlil qilish va ulardan foydali ma'lumotlar olish uchun ishlatiladigan maxsus dasturiy ta'minotlar, uskunalar va usullar majmui tushuniladi.

Bu texnologiyalar yordamida kompaniyalar o'z bizneslarini yaxshilash, mijozlarning ehtiyojlarini qondirish va raqobatda ustunlikka erishish uchun muhim qarorlarni qabul qilishlari mumkin.

Big Data (Katta ma'lumotlar) - bu har kuni ko'plab manbalardan yaratiladigan, tarkiblangan va tarkiblanmagan ma'lumotlarning ulkan hajmlarini anglatuvchi atama bo'lib, foydali ma'lumotlarni olish uchun maxsus texnologiyalar va qayta ishlash usullarini talab qiladi. Ushbu texnologiyalar katta ma'lumotlar to'plamlarini an'anaviy usullarga qaraganda tezroq va samaraliroq tahlil qilish, yashirin qonuniyatlarni, tendensiyalarni va o'zaro bog'liqliklarni aniqlash imkonini beradi, bu esa tashkilotlarga asoslangan qarorlar qabul qilish, mahsulot va xizmatlar sifatini yaxshilash, biznes jarayonlarini optimallashtirish va raqobatbardoshlikni oshirishga yordam beradi.

**Big Dataning asosiy xususiyatlariga** hajm (Volume), ma'lumotlarning kirish tezligi (Velocity), ma'lumotlar formatlarining xilma-xilligi (Variety), ma'lumotlarning ishonchliligi (Veracity) va ulardan olinadigan insaytlarning qiymati (Value) kiradi.

**Big Data (Katta ma'lumotlar)** - bu an'anaviy tahlil usullari bilan samarali qayta ishlab bo'lmaydigan, tarkiblangan va tarkiblanmagan ma'lumotlarning ulkan hajmlarini anglatuvchi atama.

Big Data "uch V" deb nomlangan uchta asosiy jihat bilan tavsiflanadi: Hajm (ma'lumotlar hajmi), Tezlik (ularning kelish va qayta ishlash tezligi) va Xilma-xillik (formatlarning xilma-xilligi).

Ushbu ma'lumotlar Hadoop, Spark va NoSQL ma'lumotlar bazalari kabi saqlash, qayta ishlash va tahlil qilish uchun maxsus texnologiyalar va vositalarni talab qiladi.

Katta ma'lumotlarni tahlil qilishning maqsadi yashirin qonuniyatlarni, tendensiyalarni va o'zaro bog'liqliklarni aniqlashdan iborat bo'lib, bu tashkilotlarga asoslangan qarorlar qabul qilish, mijozlarga xizmat ko'rsatish sifatini yaxshilash, biznes jarayonlarini optimallashtirish va raqobatbardoshlikni oshirishga yordam beradi.

Big Data ning asosiy xususiyatlari "uch V" deb nomlangan uchta muhim jihatni o'z ichiga oladi:

1) Hajm (Volume): Ma'lumotlar bazasini boshqarishning an'anaviy tizimlari imkoniyatlaridan oshib ketadigan katta hajmdagi ma'lumotlar.

2) Tezlik (Velocity): Ma'lumotlarni real vaqt rejimida yig'ish, qayta ishlash va tahlil qilishning yuqori tezligi.

3) Xilma-xillik (Variety): Tarkibiy, yarim tarkibiy va notarkibiy shakllarni (matnlar, tasvirlar, audio, video) o'z ichiga olgan turli xil ma'lumotlar turlari.

Bundan tashqari, ko'pincha qo'shimcha xususiyatlar qo'shiladi:

4) Ishonchlilik (Veracity): Qabul qilinayotgan qarorlar sifatiga ta'sir etuvchi ma'lumotlarning ishonchliligi va aniqligi.

5) Qiymat (Value): Ma'lumotlar massivlaridan muhim ma'lumotlar va foydali insaytlarni olish imkoniyati.

Ushbu xususiyatlar katta ma'lumotlarni samarali boshqarish uchun murakkablikni va ixtisoslashtirilgan yondashuvlar va texnologiyalar zaruratini belgilaydi.

### **Big Data ni qayta ishlash uchun qanday texnologiyalar qo'llaniladi?**

Big Data ni qayta ishlash uchun bir qator texnologiyalar va vositalar qo'llaniladi, ularning har biri muayyan vazifalarni hal qiladi. Quyida eng mashhurlaridan ba'zilari keltirilgan:

Ma'lumotlarni taqsimlangan holda qayta ishlash platformalari:

Hadoop: Katta hajmdagi ma'lumotlarni taqsimlangan holda saqlash va qayta ishlash uchun vositalarni o'z ichiga olgan ochiq ekotizim. U HDFS (taqsimlangan fayl tizimi), MapReduce (ma'lumotlarni parallel qayta ishlash algoritmi) va YARN (resurslar menejeri) ni o'z ichiga oladi.

Spark: Tezkor xotirada ma'lumotlarni tez qayta ishlashni ta'minlaydigan taqsimlangan hisoblash muhiti, oqimli qayta ishlashni, SQL-so'rovlarni, mashina o'qitishni va grafik hisoblashni qo'llab-quvvatlaydi.

Ma'lumotlar bazalari va omborlari: NoSQL ma'lumotlar bazalari: MongoDB (hujjatga yo'naltirilgan ma'lumotlar bazasi), Cassandra (ustunli ma'lumotlar bazasi), Neo4j (grafik ma'lumotlar bazasi) kabi katta hajmdagi turli xil ma'lumotlarni saqlashga mo'ljallangan.

Ustunli ma'lumotlar bazalari: Masalan, Vertica, ClickHouse, jadvallarning ustunlari bo'yicha so'rovlarni optimallashtirish orqali katta hajmdagi ma'lumotlarni tez tahlil qilish uchun mo'ljallangan.

### **Ma'lumotlarni oqimli qayta ishlash:**

Kafka: Katta ma'lumotlar oqimlarini real vaqtda uzatish imkonini beruvchi oqimli kiritish-chiqarish tizimi.

Flink, Storm: Kiruvchi voqyealarni deyarli bir zumda tahlil qilish imkonini beruvchi ma'lumotlarni oqimli qayta ishlash vositalari.

### **Analitik vositalar va kutubxonalar:**

Pandas: Ma'lumotlarni tahlil qilish va manipulyasiya qilish uchun Python kutubxonasi, ayniqsa murakkab algoritmlarni qo'llashdan oldin dastlabki qayta ishlash uchun foydali.

Dask: Pandas va NumPy bilan mos keluvchi parallel hisoblashlar uchun kengaytiriladigan freymvork.

Apache Arrow: Xotirada katta hajmdagi ma'lumotlarni samarali uzatish va qayta ishlash uchun standartlashtirilgan ma'lumotlar formati.

### **Mashinaviy o'qitish va sun'iy intellekt:**

TensorFlow, PyTorch: Katta hajmdagi ma'lumotlarda mashina o'qitish modellarini qurish uchun ishlatiladigan chuqur o'qitish freymvorklari.

Scikit-Learn: Klassifikasiya, regressiya va klasterlash usullarining keng doirasini qo'llab-quvvatlovchi klassik mashina o'qitish uchun mashhur Python kutubxonasi.

### **Bulutli xizmatlar:**

Amazon Web Services (AWS): Amazon Redshift, Amazon Kinesis, AWS Lambda kabi katta ma'lumotlarni qayta ishlash uchun kengaytiriladigan bulutli yechimlarni taklif etadi.

Google Cloud Platform (GCP): Tezkor tahlil va ma'lumotlarni qayta ishlash uchun Google BigQuery, Google Dataproc, Google Pub/Sub ni taqdim etadi.

Microsoft Azure: Katta ma'lumotlarni tahlil qilish va ilovalarni ishlab chiqish uchun Azure HDInsight, Azure Databricks, Azure Synapse Analytics ni qo'llab-quvvatlaydi.

Har bir texnologiya o'z qo'llanilish sohasiga ega va katta ma'lumotlarni saqlash, qayta ishlash, tahlil qilish yoki vizualizasiya qilish kabi turli xil vazifalar uchun mos keladi.

### **Adabiyotlar**

1. Aminov S.M., Muxamadiyev S.I., Rasulov S.Sh. Axborot kommunikatsion texnologiyalar fanidan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish bo'yicha o'quv qo'llanma. –T.:ToshDAU, 2020 yil. – 248 bet.

2. Urdushev X., Mavlyanov M., Eshanqulov S. Sohada axborot-kommunikatsiya texnologiyalari. I-qism. O'quv qo'llanma. – Samarqand: Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti Nashr matbaa markazi, 2024. 188 b.

3. Urdushev X., Mavlyanov M., Eshanqulov S. Sohada axborot-kommunikatsiya texnologiyalari. II-qism. O'quv qo'llanma. – Samarqand: Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti Nashr matbaa markazi, 2025. 200 b.

4. D. Watson and H. Williams Computer Science. Hodder Education, 2nd edition, 2023 year. – 404 pages.

5. G. Brown and D. Watson. Cambridge IGCSE ICT. Hodder Education, 3rd edition, 2023 year. – 571 pages.