

## СЕКЦИЯ №2. ОСНОВНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ И НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАН В XXI ВЕКЕ

### BIZNES-INTELLEKT TIZIMLARI UCHUN SAMARALI ARXITEKTURA YONDASHUVLARI

**Babomuradov Ozod Jo'rayevich**

QFU Jizzax filiali ijrochi direktori, professor  
*boobomuradov@gmail.com*

**Asatov Timur Nurmuhimmatovich**

QFU Jizzax filiali ishlar boshqarmasi boshlig'i  
*astim\_n@mail.ru*

**Matchonov Shohrux Matkarim o'g'li<sup>3</sup>**

QFU Jizzax filiali "Raqamli ta'lim texnologiyalari markazi" rahbari  
*shohruhmatchonov@gmail.com*

**Annotatsiya:** Maqolada muammoga yo'naltirilgan biznes-analitika tizimining (Business Intelligence, BI) arxitekturasi va uning asosiy komponentalari tahlil qilingan. Zamonaviy BI yechimlarining samaradorligi ma'lumotlar oqimini to'g'ri boshqarish, metama'lumotlar darajasini shakllantirish, ETL jarayonlari va tezkor ma'lumotlar omborini (ODS) joriy etish bilan belgilanadi. Tadqiqotda QlikView, SAP BI va Microsoft Power BI platformalari arxitekturasi solishtirilib, ularning afzallik va kamchiliklari ko'rsatib o'tilgan. Natijalarga ko'ra, BI tizimlarida ma'lumotlarni sifatli boshqarish, xavfsizlikni ta'minlash va metama'lumotlar darajasini kiritish tizimning ishlash samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Tadqiqot yakunida BI arxitekturasining muammoga yo'naltirilgan modeli taklif etilib, ma'lumotlar sifati, xavfsizligi, foydalanuvchi rollari, hisobotlar va yuklamalarni muvozanatlash darajalari asosida optimallashtirish yondashuvi ishlab chiqilgan.

**Kalit so'zlar:** Business Intelligence, BI tizimi, ETL, ODS, Data Warehouse, Data Mart, OLAP, QlikView, SAP BI, Power BI, ma'lumotlar sifati, metama'lumotlar, arxitektura, muvozanatlash, xavfsizlik.

### ЭФФЕКТИВНЫЕ АРХИТЕКТУРНЫЕ ПОДХОДЫ ДЛЯ СИСТЕМ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ

**Бабомурадов Озод Жураевич**

КФУ в г.Джизаке, исполнительный директор филиала, профессор *boobomuradov@gmail.com*

**Асатов Тимур Нурмухамматович**

КФУ в г.Джизаке, начальник управления делами филиала *astim\_n@mail.ru*

**Матчонов Шохрух Маткарим угли**

КФУ в г.Джизаке, руководитель Центра цифровых образовательных технологий  
*shohruhmatchonov@gmail.com*

**Аннотация:** В статье анализируется архитектура проблемно-ориентированной системы бизнес-аналитики (Business Intelligence, BI) и её ключевые компоненты. Показано, что эффективность BI-систем зависит от правильной организации потоков данных, внедрения уровня метаданных, процессов ETL и оперативного хранилища данных (ODS). Проведено сравнение архитектур BI-платформ QlikView, SAP BI и Microsoft Power BI, выявлены их сильные и слабые стороны. Результаты исследования показали, что внедрение уровня метаданных, обеспечение качества и безопасности данных существенно повышает эффективность функционирования BI-систем. В заключении предложена модель проблемно-ориентированной архитектуры BI, основанная на уровнях качества данных, безопасности, управления пользователями, отчётности и балансировки нагрузки.

**Ключевые слова:** Business Intelligence, BI-система, ETL, ODS, хранилище данных, витрина данных, OLAP, QlikView, SAP BI, Power BI, качество данных, метаданные, архитектура, безопасность, балансировка нагрузки.

### EFFICIENT ARCHITECTURAL APPROACHES FOR BUSINESS INTELLIGENCE SYSTEMS

**Babomuradov Ozod Jurayevich**

KFU branch in Jizzakh, Executive Director of the Branch, Professor  
*boobomuradov@gmail.com*

**Asatov Timur Nurmukhammatovich**

KFU branch in Jizzakh, Head of the Administrative Department  
*astim\_n@mail.ru*

**Matchonov Shohrukh Matkarim oglu**

KFU branch in Jizzakh, Head of the Center for Digital Educational Technologies  
*shohruhmatchonov@gmail.com*

**Annotation:** This paper analyzes the architecture of a problem-oriented Business Intelligence (BI) system and its core components. The study highlights that the efficiency of BI solutions depends on proper data flow management, metadata layer implementation, ETL processes, and the introduction of an Operational Data Store (ODS). Comparative analysis of QlikView, SAP BI, and Microsoft Power BI architectures was conducted to identify their advantages and limitations. The findings demonstrate that integrating a metadata layer, ensuring data quality and security, and optimizing user access and workload balance significantly improve BI system performance. The paper concludes with a proposed problem-oriented BI architecture model structured by data quality, security, user management, reporting, and load balancing levels.

**Keywords:** Business Intelligence, BI system, ETL, ODS, Data Warehouse, Data Mart, OLAP, QlikView, SAP BI, Power BI, data quality, metadata, architecture, security, load balancing.

**Kirish.** Zamonaviy biznes-muhitda axborotning sifati muhim ahamiyatga ega bo'lgan resurs hisoblanadi. Bu biznesning muvaffaqiyatini belgilovchi asosiy omillardan biri bo'lib, tahlil qilinadigan yohud qaror muqobillarini tayyorlash uchun dastlabki ta'sir ko'rsatuvchi parametrlarni belgilash imkonini beruvchi ustqurma sifatida qaraladi. Albatta, ustqurma qanchalik sifatli bo'lishi uning ustiga quriladigan tizimning umumiy sifatini kafolatlaydi. Har qanday yo'naltirilgan BI-tizim o'ziga xos (yechilayotgan masalaga qarab) jihatlari yo'nalish bo'yicha ustuvorlik yoki KPIni belgilab olish, shunga qarab yakuniy natijalar yo'nalishlarini chiqarish mumkin bo'ladi. Barchaga ma'lumki ma'lumotlar BI-tizimlarida turli kesim va yo'nalishlarda tarkib topadi. Bu yo'nalishda tadqiqotning keyingi qismida batafsil to'xtaliladi.

Biznes yurituvchi subyektlarning faoliyat yo'nalishlariga qarab, BI-tizim yechimlari quyidagi uch toifada amalga oshirilishi mumkin:

- Ma'lumotlarga interaktiv tahlilni amalga oshirish. Mazkur ko'rinishda asosiy e'tibor tahlilni amalga oshirishga qaratilib, ma'lumotlar ajratiladi hamda metama'lumot shakllantiriladi. Metama'lumotlar asosida qaror muqobillari ko'rinishiga tahliliy ma'lumotlar keltiriladi.

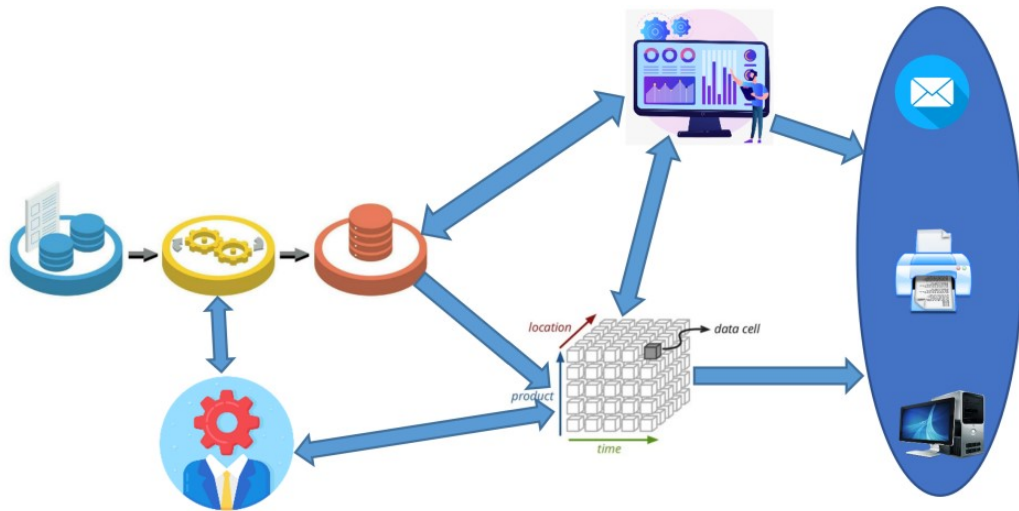
- Ma'lumotlarni yetkazib berish. Bu ko'rinishdagi tizim yechimi ma'lumotlarni vizuallashtirish va hisobot ko'rinishiga keltirish yoki axborot ko'rinishida taqdim etish (yetkazib berish) amalga oshiriladi.

- Platformalarning integratsiyasi. Bu ko'rinishdagi tizimni amalga oshirish metama'lumotlarni boshqarish hamda dasturlash muhitiga moslashtirish kabi jarayonlar nazarda tutiladi.

Yuqoridagi tasniflash asosida zamonaviy biznes-tahlil muhitining arxitekturasini cheklab qo'yishini ko'rish mumkin. Biznes-tahlilning samarali arxitekturasini amalga oshirish uchun metama'lumot darajasini kiritish o'rinli bo'ladi. Ushbu daraja BI-tizim muhitida ma'lumotlar harakatini samarali yo'lga qo'yish va kuzatib borish imkonini beradi. Shu bilan birga tizimda aniqlovchi va ifodalovchilarni muvofiqlashtirish, axborotni tushunishdagi noto'g'ri talqin hamda interpretatsiyadagi xatoliklarni bartaraf etishga asos bo'ladi.

Mavjud arxitekturalardagi yana bir zaif tomonlardan biri bu BI-tizim muhitidagi ma'lumotlarning tezkor saqlash vositasining mavjud bo'lmasligi. Tizimda Operational Data Store (ODS) mexanizmining joriylashtirilishi asosiy ma'lumot saqlanuvchi ma'lumot omborlaridan ma'lumotlarni yig'ish va jamlash orasidagi vaqtni va qilinadigan jarayonlarni tejash imkonini beradi. Tezkor saqlov omborini qo'llanilishi bir nechta qism tizimlardan dolzarb hisobotlarni shakllantirish mumkin bo'ladi. Turli tizimlarda bu kabi kamchiliklarni hal etish turlicha yondashuvlar asosida hal etilgan. Tadqiqotning mazkur qismida BI-tizimni amalga oshirish uchun samarali arxitekturasini shakllantirish bo'yicha qilingan ishlar tahlili hamda taklif etiladigan yondashuv tavsifi keltiriladi. Aksariyat BI-tizimlar negizida OLAP (Online Analytical Processing) texnologiyalari yotadi. Mazkur texnologiyaning relyatsion ma'lumotlar bazasi vositalaridan farqli ravishda ikki o'lchamdan ko'p o'lchamli ma'lumotlar bilan ishlash va bir qancha kublardan foydalanish imkoniyati yaratiladi. Kublarda tartiblangan ma'lumotlar massivi saqlanadi. Mazkur ko'rinishdagi tizim arxitekturasini 1-rasmdagi kabi ko'rinishda bo'ladi. BI-tizimning asosiy

komponentalaridan hisoblangan ETL (Extract–Transform–Load – chiqarib olish (hosil qilish) – transformatsiya (shaklini o'zgartirish) – yuklash) hisoblanadi. Chiqirib olish; transformatsiya; yuklash; ma'lumotlar ombori; data mart (ma'lumotlar vitrinası); hisobotlarni boshqarish; tizimni boshqarish (admin); kub (OLAP); taqdim etish ko'rinishi.



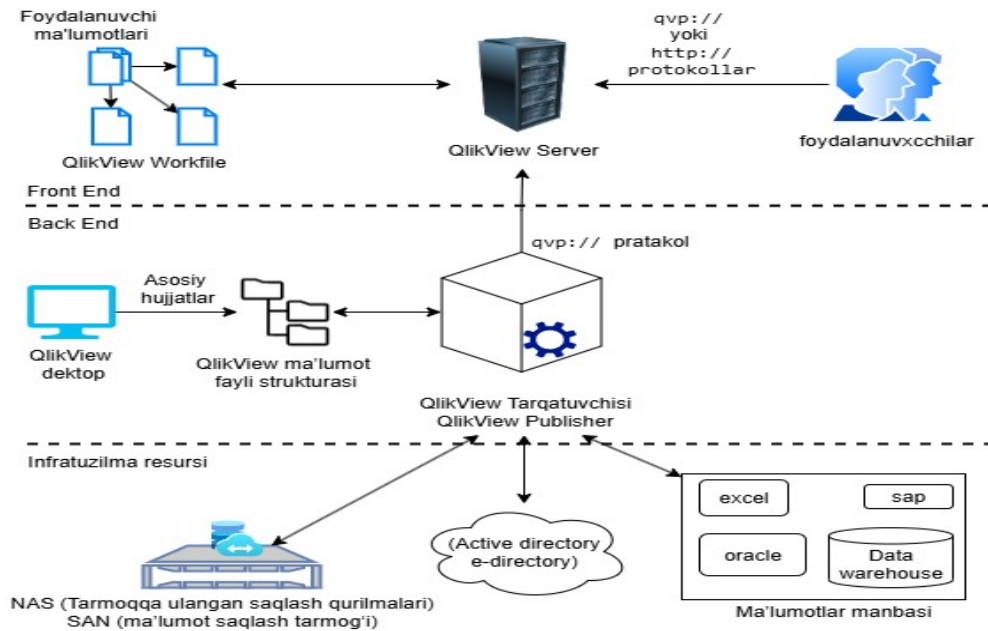
**1-rasm. BI-tizimning umumlashgan arxitekturası**

Chiqirib olish (Extract) - Bu bosqichda ma'lumotlar turli manbalardan (ERP, CRM, CSV, API, veb-servislar va h.k.) yig'iladi. Bu bosqichning maqsadi - ma'lumotlarni ishlov berishga tayyor holatda bir joyga olishdir. Transformatsiya (Transform) - Bu bosqichda ma'lumotlar tozalanadi, formatlanadi, standartlashtiriladi va kerakli biznes qoidalariga mos holatga keltiriladi. Masalan, sana formatini birxillashtirish, nomi takrorlangan mijozlarni birlashtirish va h.k. Yuklash (Load) - Transformatsiya qilingan ma'lumotlar ma'lumotlar omboriga (Data Warehouse) yuklanadi. Bu ma'lumotlar keyinchalik tahlil va hisobotlar uchun foydalaniladi.

Ma'lumotlar ombori (Data Warehouse) - Bu markazlashtirilgan ma'lumotlar bazasi bo'lib, u foydalanuvchilar tomonidan tahlil qilish va qaror qabul qilish uchun to'plangan, tozalangan va tartiblangan ma'lumotlarni saqlaydi. Ma'lumotlar vitrinası (Data Mart) - Bu ma'lumotlar omborining ma'lum bir bo'lim yoki biznes jarayoniga ixtisoslashgan kichik qismi bo'lib, tezkor va yo'naltirilgan tahlilni amalga oshirish uchun mo'ljallangan. Hisobotlarni boshqarish (Reporting Management) - Bu modul orqali foydalanuvchilar avtomatik hisobotlar tuzadi, ularni vizual ko'rinishda ko'radi yoki eksport qiladi. Hisobotlar ko'pincha grafik, diagramma va jadvallar ko'rinishida bo'ladi. Tizimni boshqarish (Administration) - Tizim administratori bu orqali foydalanuvchi huquqlarini boshqaradi, xavfsizlikni ta'minlaydi, ma'lumotlarning uzluksiz ishlashini nazorat qiladi va resurslarni taqsimlaydi. Kub (OLAP Cube) - Bu ko'p o'lchamli ma'lumotlar tuzilmasi bo'lib, ma'lumotlarni har xil yo'nalishlar kesimida tahlil qilish imkonini beradi. Masalan, sotuvlarni vaqt, hudud va mahsulot turi bo'yicha ko'rish. Taqdim etish ko'rinishi (Presentation Layer) - Bu foydalanuvchiga ma'lumotni vizual, tushunarli va foydalanishga qulay shaklda taqdim etadigan interfeys qismi. Bu orqali foydalanuvchi interaktiv tahlil, hisobotlar bilan ishlaydi.

Business Discovery texnologiyasiga asoslangan BI-tizimning QlikView kompaniyasi tomonidan taklif etilgan tizimi misolida amalga oshirish mexanizmini qarab o'tiladi. QlikView – amalda qo'llanilayotgan BI-tizim platformasi bo'lib, operativ xotiraga asoslangan ma'lumotlarga ishlov berish assotsiativ arxitekturani amalga oshiruvchi analitik platforma hisoblanadi. Ma'lumotlarni boshqarish mexanizmi platformaning ichki mexanizmi darajasida amalga oshiriladi. Tizim operativ (tezkor) xotirada alohida ma'lumotlar jadvalini hamda ular orasidagi bog'liqliklarni saqlaydi. Har bir ma'lumotlar parchasi qolgan barcha ma'lumotlar jamlanmasi qiymatlari bilan bog'lanadi. Ma'lumotlar jamlanmasi bir necha yuz minglab maydongacha ega jadvallardan iborat bo'lishi mumkin. Ma'lumotlar bazasi uchinchi normal forma (3NF)ga keltirib olinadi (2-rasm).

QlikView platformasi bir nechta komponentadan iborat bo'ladi, ular kontentni yaratish uchun QlikView (QlikView Developer), uni yetkazib berish uchun QlikView Server/Publisher, hamda foydalanish uchun QlikView klient ilova qismlaridan tashkil topgan.



2 rasm. QlikView BI-yechimining arxitekturası [7,8]

Ma'lumotlarning katta massivlik hamda foydalanuvchilarning ko'pligi holatida mijoz-server arxitekturasidan foydalanish o'rinli. Bu holatda ishlov beriladigan ma'lumotlar serverda amalga oshirilib, natijalar mijoz (foydalanuvchi)ga tarmoq orqali jo'natiladi. Server mahsulotlarning ikki ko'rinishi mavjud: **QlikView Small Business Edition Server** hamda **QlikView Enterprise Edition Server**.

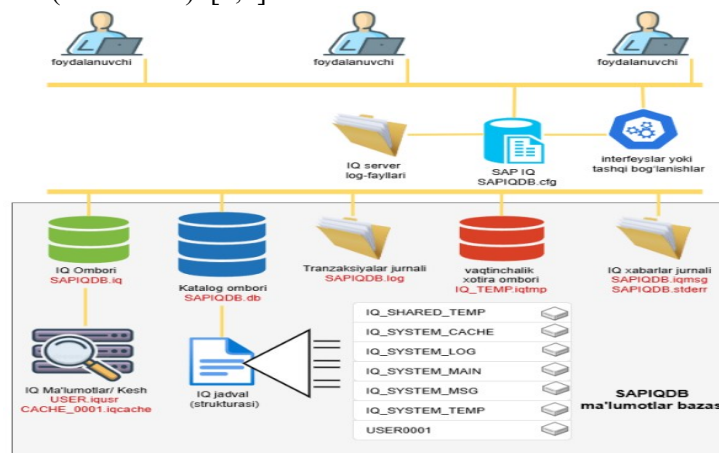
**QlikView Server** quyidagilarni ta'minlab beradi:

- ko'pfoydalanuvchili ishlash va tezkor xotiradan foydalanishni optimallashtirish;
- ma'lumotlarni markazlashtirilgan holda xavfsiz saqlash;
- QlikView ilovalarida ma'lumotlarning markazlashgan yangilab turish mexanizmi;
- QlikView-ilovaga barcha foydalanuvchilar uchun yagona kirish nuqtasi;
- QlikView Clientning turli ko'rinishlarida internet/intranet tarmoqlarida masofaviy ishlash imkoniyati;
- foydalanuvchi autorizatsiyasi va autentifikatsiyasi.

**QlikView** keng qamrovli mijoz tanlovini taqdim etadi:

- standart **Windows.exe**,
- **Microsoft Internet Explorer** uchun plug-in,
- **AJAX-mijoz**,
- **Java-mijoz**.

Shu bilan birga, mazkur tizim **mobil ilova versiyada** ham mavjud bo'lib, hozirgi smart-vositalarda foydalanish uchun keng imkoniyat yaratadi. **QlikView ilovasi** bilan bir qatorda keng imkoniyatlar taqdim etgan tizimlardan biri bu **SAP BI** hisoblanadi. **SAP BI** platformasining umumlashgan arxitekturası quyidagi ko'rinishda bo'ladi (2.1.3-rasm). [7,8]



2.1.3-rasm. SAP BI platformasi umumlashgan arxitekturası

SAP BI (Business Intelligence) – SAP kompaniyasi tomonidan taklif etilgan intellektual tahlil platformasi bo‘lib, u katta hajmdagi ma’lumotlarni yig‘ish, tozalash, birlashtirish va tahlil qilish orqali strategik qarorlar qabul qilishga yordam beradi [79,81].

Arxitekturaning 3 ta asosiy qatlami:

1. Ma’lumotlarni tayyorlash (Quyi qatlam)

Bu bosqichda ma’lumotlar turli ichki va tashqi manbalardan yig‘iladi va ma’lumotlar omboriga tayyorlanadi:

- SAP Business Suite – ERP, CRM, SCM, SRM, PLM kabi asosiy korporativ tizimlar orqali ma’lumotlar shakllantiriladi [80].

- СУБД va tashqi manbalar – uchinchi taraf tizimlaridan ma’lumotlarni olish imkoni bor.

- SAP BusinessObjects Data Services – ma’lumotlarni integratsiya qilish, tozalash va qayta ishlash uchun xizmat qiladi:

• Ma’lumotlar integratsiyasi

• Качество данных (ma’lumotlar sifatini nazorat qilish) [81].

- SAP NetWeaver Business Warehouse (BW) – bu ma’lumotlar ombori bo‘lib, tahlil uchun ma’lumotlar saqlanadi.

- SAP NetWeaver BW Accelerator – ma’lumotlarga tezkor kirishni ta’minlaydi, ishlash samaradorligini oshiradi.

- SAP NetWeaver MDM (Master Data Management) – asosiy ma’lumotlar bazasini markazlashgan holda boshqaradi [82].

2. Ma’lumotga kirish va tahlil qilish (Yuqori qatlam)

Ushbu bosqichda foydalanuvchilar tayyorlangan ma’lumotlar asosida tahlil va hisobotlar amalga oshiradilar: [4]

- SAP BusinessObjects Enterprise – Hisobot va tahlil vositalari majmuasi:

- Crystal Reports: formal hisobotlar yaratish

- Web Intelligence: interaktiv tahlil

- Xcelsius (hozirgi SAP Dashboards): dashbordlar

- Explorer: ma’lumotda tez qidiruv

- SAP BEx (Business Explorer) – SAP BW asosidagi hisobotlar va tahlillarni yaratish uchun asosiy interfeys. Excel bilan integratsiyada ishlaydi.

- Портал интеграцияси – SAP Portal va boshqa korporativ portallar orqali foydalanuvchilar ma’lumotlarga kirishi mumkin.

3. Umumiy xususiyatlar va afzalliklar:

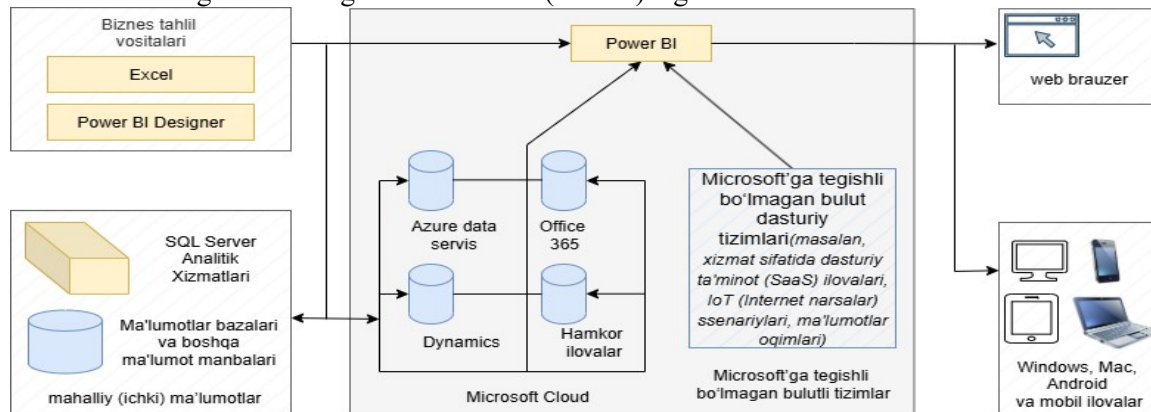
- Modullar oralig‘ida kuchli integratsiya: SAP ERP, CRM va boshqa tizimlar bilan uzviy bog‘langan.

- Ma’lumot sifatini ta’minlash: Axborot tozaligi va dolzarbligiga qat’iy e’tibor.

- Keng funktsionallik va masshtablanuvchanlik: Katta tashkilotlar uchun mos.

- Interaktiv va real vaqtda tahlil imkoniyati: SAP HANA bilan birlashtirilganda *real-time* tahlil qilish imkoni tug‘iladi [83].

Ba’zi hollarda ma’lumotlar so‘rovlar ko‘rinishlari hamda qiziqishni anglatishi mumkin bo‘lgan tashriflar (internet tarmoqida) tahliliga asoslangan holda shakllantiriladi. Bunday tizimlar sirasiga CRM-servisli tizimlarni misol keltirish o‘rinli. Aynan Microsoft kompaniyasining BI web tizimi bunga yaqqol misol bo‘la oladi. Uning umumlashgan arxitekturasi (4-rasm)dagidek bo‘ladi.



4-rasm. Microsoft BI platformasining umumlashgan arxitekturasi

Power BI arxitekturasi uchta asosiy bosqichni o'z ichiga oladi [83,85]:

1. Ma'lumotlarni yig'ish
2. Tahlil qilish va vizualizatsiya qilish
3. Natijalarni taqdim etish va ulashish

1. Ma'lumot manbalari:

Power BI turli xil ma'lumotlar manbalari bilan ishlaydi:

- SQL Server Analytics Services [85]
- Hududiy ma'lumotlar manbalari (On-premises)
- Microsoft Cloud (Azure Data Services, Dynamics, Office 365, Partner Apps)
- Non-Microsoft Cloud (masalan, SaaS ilovalar, IoT Scenario, Data Streams)

Bu SAP BI va QlikView platformalaridagi kabi ma'lumotlarni yig'ish bosqichiga o'xshaydi. SAPda bu SAP HANA, BW; QlikViewda esa JDBC, ODBC, Excel fayllari orqali amalga oshiriladi [86, 87].

2. Tahlil va vizualizatsiya: Power BI ishlov berish uchun Excel va Power BI Designer kabi Business Analytics Tools vositalaridan foydalanadi. Foydalanuvchilar ushbu vositalar yordamida ma'lumotlarni tahlil qilib, dashboardlar va hisobotlar yaratishlari mumkin. Bu qism SAP BIdagi SAP Lumira, SAP Crystal Reports va QlikViewdagi QlikView Developer roliga to'g'ri keladi.

3. Taqdim etish va foydalanish:

Tayyorlangan vizual ma'lumotlar:

- Web browsers
- Windows, Mac, Android va iOS mobil ilovalari orqali taqdim etiladi

Bu imkoniyat SAP BIdagi Fiori Launchpad yoki QlikView AccessPoint kabi web-platformalarga o'xshaydi. Ya'ni, natijalar foydalanuvchiga turli qurilmalarda ulashiladi.

**1-jadval. Power BIning afzalliklari (SAP BI va QlikView bilan solishtirilganda)**

Kriteriya	Power BI	SAP BI	QlikView
<b>Interfeys</b>	Intuitiv, Excel asosida	Korporativ, formal	Yo'naltirilgan, dinamik
<b>Vizualizatsiya</b>	Juda boy va to'liq	Qisman cheklangan	Interaktiv va boy
<b>Integratsiya</b>	Microsoft ekotizimi bilan kuchli	SAP platformasiga integratsiyalangan	Har xil manbalarga ochiq
<b>Qurilma qo'llab-quvvatlashi</b>	Mobil, brauzer, desktop	Veb asosida	Desktop va veb
<b>Litsenziya</b>	Qiymat jihatdan iqtisodiy	Qimmat	O'rtacha

Ma'lumotlar manbasi darajasi – ma'lumki, ma'lumotlar turli manbalardan kelib tushishi mumkin. ERP – tizimi ichki yoki tashqi manbalar ko'rinishida ma'lumotlar oqimini yo'naltirib turadi. CRM mijozlar bilan o'zaro aloqadorlikni boshqarish tizimi jarayonlar bo'yicha ma'lumotlarni o'zida saqlaydi. Ma'lumotlar manbasi sifatida CSV yoki PDF formatidagi ma'lumotlar olinishi mumkin. Ma'lumotlar almashuvini tezlashtirish yoki jarayonni optimallashtirish uchun ETL – intellektual mexanizmi fon rejimida ishlatiladi.

Foydalanilayotgan ma'lumotlar muassasa ichki yoki tashqi manbalari bo'lishi mumkin. Ichki ma'lumotlar segmenti korxonada ichki jarayonlari faoliyat natijalarini o'zida aks ettirgan bo'lib, unga ichki hujjat almashinuvi, xaridlar, to'lovlar va h.k. ma'lumotlarni kiritish mumkin. Tashqi ma'lumotlar sirasiga bozorni o'rganish, xizmatlar va savdo ko'rinishlarini olishi mumkin. Bu kabi ma'lumotlar korxonada xizmat yoki savdo ko'rsatayotgan mijoz bo'yicha ma'lumotlarni o'z ichiga olsa, uning qiymati va butligini saqlashga bo'lgan talablar o'zgarishini kuzatish mumkin.

Ma'lumotlarni chiqarib olish darajasi – ETL darajasi bo'lib, uning yordamida birinchi darajada ko'rsatilgan ma'lumotlarni chiqarib olish uchun foydalaniladi. Ma'lumotlar chiqarib olingandan so'ng ularni tozalash va keyingi foydalanish uchun tahlil qilishda aniqlik va tashkil etishni ta'minlashda tozalash va ishlov berish bosqichini amalga oshiradi.

Ma'lumotlarni tozalash – bu ma'lumotlar to'plamidagi xatolar, dublikatlar, bo'sh yacheykalar va nomuvofiq qiymatlarni aniqlab, ularni tuzatish yoki chiqarib tashlash jarayoni. Bu bosqich ma'lumotlarning aniqligi va ishonchligini ta'minlash uchun muhim ahamiyatga ega.

Ma'lumotlarga ishlov berish – bu tozalangan ma'lumotlarni belgilangan formatga keltirish, guruhlash, agregatlash va hisoblash orqali tahlilga tayyor holatga keltirish jarayoni hisoblanadi.

Ma'lumotlar ombori darajasi.

Ma'lumotlar omborida uchta daraja mavjud:

Operatsion daraja – bu real vaqtda faoliyat yurituvchi tizimlardan ma'lumotlarni yig'ish va ularni boshlang'ich holatda saqlash uchun mo'ljallangan darajadir.

Oraliq daraja – bu ma'lumotlarni operatsiya darajasidan tahliliy darajaga tayyorlash, ya'ni ma'lumotlarni birxillashtirish, shakllantirish va qayta ishlash jarayonlari amalga oshiriladigan bosqichdir.

Tahlil darajasi – bu ma'lumotlarni chuqur tahlil qilish, biznes intellektual hisobotlar tayyorlash va qaror qabul qilish jarayonlarini qo'llab-quvvatlash uchun xizmat qiluvchi darajadir.

Ma'lumotlarga turli ko'rinishdagi ruxsat darajasi mavjud. Buni foydalanuvchi rollari, vakolatlari va xavfsizlik siyosatlariga asosan ma'lumotlarga kirishni chegaralash orqali amalga oshirish mumkin. Ruxsatlar ma'lumotlarni faqat ko'rish, tahrirlash yoki eksport qilish kabi darajalarda belgilanadi.

Ma'lumotlarning sifat darajasi.

Ushbu daraja BI arxitekturasining asosiy darajasi hisoblanib, sifat ko'rinishida aniqlik, to'liqlik, qarama-qarshilikning mavjud emasligi, dolzarbligi kabi xususiyatlarni o'zida mujassamlashtiradi. U quyidagi asosiy xususiyatlarni qamrab oladi:

Aniqlik (Accuracy) – ma'lumotlar real holatni to'g'ri aks ettirishi kerak;

To'liqlik (Completeness) – ma'lumotlar yetarli va barcha kerakli elementlarni o'z ichiga olgan bo'lishi zarur;

Qarama-qarshilikning yo'qligi (Consistency) – ma'lumotlar turli manbalarda bir xil va muvofiq bo'lishi shart;

Dolzarblik (Timeliness) – ma'lumotlar yangilangan va vaqtincha yetarli tarzda bo'lishi kerak;

Yaroqlilik (Validity) – ma'lumotlar belgilangan format va standartlarga muvofiq bo'lishi lozim;

Qayta ishlatish imkoniyati (Reusability) – ma'lumotlar boshqa jarayonlar yoki tahlillar uchun ham foydalanishga yaroqli bo'lishi zarur.

Ushbu sifat ko'rsatkichlari yuqori bo'lganda, BI tizimi orqali qabul qilinadigan qarorlar aniq va samarali bo'ladi.

Ma'lumotlarni boshqarish darajasi.

Ushbu daraja tizimda ishlashni tashkil etish, uning funktsionallaridan to'liq foydalanish, ma'lumotlarni olishni tartiblash va hokazo boshqaruv elementlarini o'zida mujassamlashtiradi.

Ma'lumotlarni xavfsizligi darajasi.

Ma'lumotlarning xavfsizligini ta'minlash uchun tizimda bir qator omillar amalga oshiriladi. Bularga quyidagilarni kiritish o'rinli:

4. Ma'lumotlarni shifrlash (Encryption) – ma'lumotlar saqlanayotganida va tarmoq orqali uzatilayotganida ularni maxsus algoritmlar orqali shifrlash orqali uchinchi shaxslar tomonidan o'qilishi yoki o'zgartirilishiga yo'l qo'yilmaydi.

5. Kirishlarni nazorat qilish (Access Control) – tizim foydalanuvchilariga rollarga asoslangan yoki shaxsiy asosda ruxsatlar belgilab, har bir foydalanuvchining faqat kerakli ma'lumotlarga kirishi ta'minlanadi.

6. Ma'lumotlarni zaxira nusxalash (Backup) – ma'lumotlarning yo'qolishi yoki buzilishi xavfiga qarshi ravishda ma'lumotlar muntazam ravishda zaxira (backup) nusxalarida saqlanadi va kerak bo'lganda tiklanadi.

7. Tarmoq xavfsizligi (Network Security) – ma'lumotlarga ruxsatsiz kirishlarning oldini olish maqsadida brendmauerlar, VPN, IDS/IPS tizimlari kabi tarmoq xavfsizlik vositalari qo'llaniladi.

8. Nohushliklarni oldini olish (Incident Prevention) – tizimda xavfsizlik siyosati, audit jurnallari va monitoring vositalari orqali har qanday noxush harakatlarni aniqlash va ularning oldini olish choralari ko'riladi.

Metama'lumot darajasi — bu BI (Business Intelligence) arxitekturasining muhim qismi bo'lib, u ma'lumotlarning tuzilmasi, manbalari, qayta ishlash qoidalari va ular bilan bog'liq jarayonlar haqidagi ma'lumotlarni (ya'ni “ma'lumotlar haqidagi ma'lumotlar”ni) o'z ichiga oladi.

Metama'lumotlar quyidagilarni qamrab oladi:

1. Ma'lumotlar manbai haqida ma'lumotlar — qaysi ma'lumot qayerdan olingani, uning manbasi qanday tizim ekani (masalan, SQL server, Excel fayl, API va h.k.).

2. Ma'lumotlar tuzilmasi — jadvallar, kutubxonalar, ustunlar nomi, ma'lumot turlari, o'lchov va faktlar qanday tuzilganligi haqida ma'lumot.

3. Qayta ishlash jarayonlari — ma'lumot qanday tozalangan, transformatsiya qilingan va yuklangani (ETL jarayoni) haqidagi qoidalar va mantiq.

4. Foydalanish qoidalari va cheklovlar — ma'lumotdan kim, qanday sharoitda foydalanishi mumkinligi, huquqlar, vakolatlari va siyosatlar.

5. Versiyalash va o'zgarishlarni kuzatish — ma'lumotlar strukturasiidagi o'zgarishlarni qayd etish, tarixi va versiyalarini saqlash.

Metama'lumot darajasi BI tizimida:

- ma'lumotlar shaffofligini ta'minlaydi — ma'lumot qayerdan kelgani va qanday o'zgariganini bilish mumkin;
- tizimni boshqarishni osonlashtiradi — adminlar va ishlab chiquvchilar uchun ma'lumotlar ichida yo'nalishni topish osonlashadi;
- foydalanuvchi uchun ishonch manbai bo'ladi — ma'lumotlarning manbai va qanday qayta ishlangani aniq bo'ladi.

Shuningdek, metama'lumotlar ma'lumotlar tuzilmasini avtomatlashtirilgan tarzda boshqarish va avtomatik hisobot tuzishda ham muhim rol o'ynaydi.

Hisobot darajasi. Mazkur qism o'zida natijalarni aks ettiruvchi hisobotlar ko'rinishlari va ularning cheklov va ruxsat chegaralarini belgilab berish uchun xizmat qiluvchi funksiyalarni mujassamlashtiradi.

Hisobotlar turli ko'rinishlarda amalga oshirilishi mumkin. Masalan:

- Grafik va diagramma ko'rinishida — vizual tahlil uchun qulay, tendensiya va bog'liqliklarni ko'rsatadi.

- Jadvalliy hisobotlar — ma'lumotlarning aniq va detal ko'rinishini taqdim etadi.

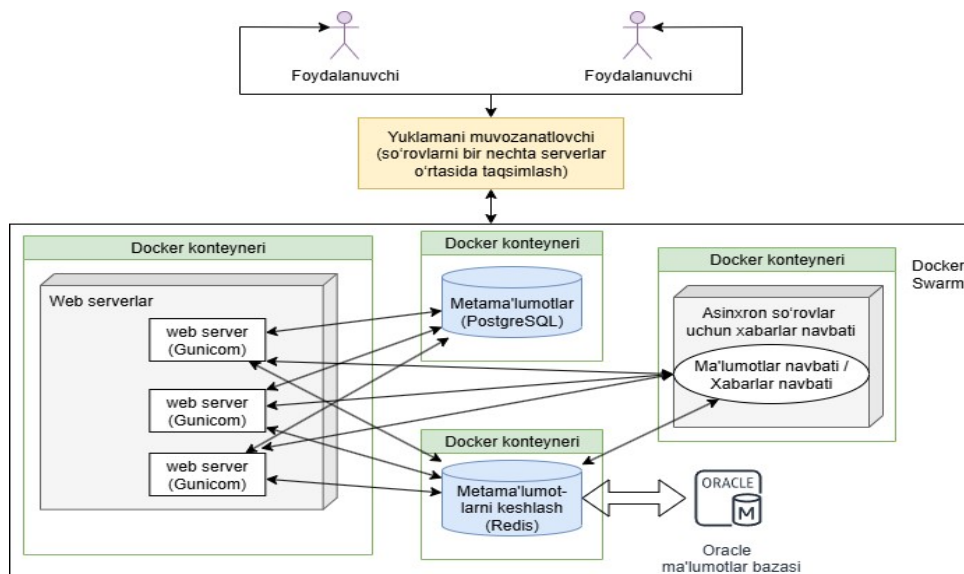
- Matrisaviy hisobotlar — o'lchovlar va kategoriyalar kesimidagi natijalarni ko'rsatadi.

- Interaktiv hisobotlar — foydalanuvchi tomonidan filtrlash, saralash va burish imkonini beradi.

- Avtomatlashtirilgan hisobotlar — belgilangan vaqtda yoki shart asosida avtomatik ravishda yaratiladi va yuboriladi.

Shu bilan birga, hisobotlarga kirish huquqlari ham mos ravishda belgilanadi: kim qanday hisobotni ko'rishi, tahrirlashi yoki yuklab olishi mumkinligi aniqlanadi. Bu ma'lumotlarning maxfiyligi va xavfsizligini ta'minlashda muhim hisoblanadi.

Yuklamalarni muvozanatlash darajasi. Mazkur daraja o'zida tizim komponentalari bo'yicha ish yuklamalari taqsimotini belgilab beradi. Va quyidagi sxemadagi kabi arxitekturaga ega bo'ladi (6-rasm).



6-rasm. Yuklamalarni muvozanatlash arxitekturasi

**Xulosa.** Zamonaviy biznes-intellekt tizimlari (BI) korxonalar faoliyatida axborot oqimlarini samarali boshqarish, ma'lumotlardan tezkor va ishonchli tahliliy natijalar olish imkonini beruvchi muhim vosita hisoblanadi. Tadqiqot davomida BI tizimlarining samaradorligini ta'minlovchi arxitektura komponentalari, jumladan, ETL jarayonlari, Operational Data Store (ODS), Data Warehouse va metama'lumotlar darajasining ahamiyati tahlil qilindi.

Tahlil natijalariga ko'ra, BI tizimlarining samarali ishlashi ma'lumotlar sifati, xavfsizlikni ta'minlash, foydalanuvchi rollarini boshqarish va hisobotlarni avtomatlashtirish darajalarining uzviy bog'liqligiga asoslanadi. QlikView, SAP BI va Microsoft Power BI kabi amaliy platformalarning arxitekturalari o'rganilib, ularning afzallik va cheklovlari solishtirildi.

Tadqiqotdan kelib chiqadigan asosiy xulosa shundan iboratki, metama'lumotlar darajasini joriy etish BI tizimlari uchun markaziy boshqaruv mexanizmini yaratadi hamda ma'lumotlar shaffofligini,

ishonchliligini va tizim samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Shuningdek, ma'lumotlar sifati va xavfsizligi darajalarini arxitekturaga integratsiya qilish BI tizimlarining barqaror ishlashini, ko'p foydalanuvchili muhitda yuklamalarni muvozanatlashtirishni ta'minlaydi.

Kelgusidagi tadqiqotlarda BI tizimlari arxitekturasiga sun'iy intellekt (AI) asosli tahlil komponentalarini kiritish, real vaqt rejimidagi ma'lumotlar oqimini boshqarish hamda gibrid (on-premise + cloud) modellarni sintez qilish orqali arxitektura samaradorligini yanada oshirish imkoniyatlarini o'rganish maqsadga muvofiqdir.

#### **Adabiyotlar ro'yxati**

1. Chavva, Subbareddy & Sangam, Ravi & Rao, B.. (2019). A Survey on Business Intelligence Tools for Marketing, Financial, and Transportation Services: Proceedings of the Second International Conference on SCI 2018, Volume 2. 10.1007/978-981-13-1927-3\_53
2. <https://community.sap.com/t5/technology-blog-posts-by-members/bi-strategy-part-5-conceptual-architecture-and-system-landscape/ba-p/13088893>
3. Monk, Ellen & Wagner, Bret. (2008). Concepts in Enterprise Resource Planning. [https://www.researchgate.net/profile/Bret-Wagner/publication/235720403\\_Concepts\\_in\\_Enterprise\\_Resource\\_Planning/links/646fab1c69e9c9026db8edfa/Concepts-in-Enterprise-Resource-Planning.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Bret-Wagner/publication/235720403_Concepts_in_Enterprise_Resource_Planning/links/646fab1c69e9c9026db8edfa/Concepts-in-Enterprise-Resource-Planning.pdf), (page 159-183)
4. SAP SE. *SAP BusinessObjects Data Services – Administrator Guide*. (2024-03-25). [https://help.sap.com/doc/ac12282da3e24906b753aa8dff052cf0/4.3.3/en-US/ds\\_43\\_admin\\_en.pdf](https://help.sap.com/doc/ac12282da3e24906b753aa8dff052cf0/4.3.3/en-US/ds_43_admin_en.pdf)
5. Samuel, Adebis. (2024). Mastering Enterprise Data Management with SAP NetWeaver MDM. [https://www.researchgate.net/publication/386574161\\_Mastering\\_Enterprise\\_Data\\_Management\\_with\\_SAP\\_NetWeaver\\_MDM](https://www.researchgate.net/publication/386574161_Mastering_Enterprise_Data_Management_with_SAP_NetWeaver_MDM). (Page 2-5)
6. <https://www.sap.com/products/data-cloud/hana/what-is-sap-hana.html>
7. Nadine Côte-Real, Pedro Ruivo, Tiago Oliveira and Aleš Popovič, Unlocking the drivers of big data analytics value in firms, *Journal of Business Research*, 10.1016/j.jbusres.2018.12.072, 97, (160-173)
8. Stacia Misner. *Microsoft SQL Server 2012 Reporting Services*. <https://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780735658202/samplepages/9780735658202.pdf>, (page 83,91)
9. Färber, Franz & May, Norman & Lehner, Wolfgang & Große, Philipp & Müller, Ingo & Rauhe, Hannes & Dees, Jonathan. (2012). The SAP HANA database - An architecture overview. *IEEE Data Eng. Bull.* 35. 28-33
10. QlikView Developer Course Manual. – QlikTech International AB, o'quv qo'llanma. – n.d.– PDFhujjat. <file:///C:/Users/Alex/Downloads/QlikView%20Developer%20Course%20Manual.pdf>.

## **РАЗРАБОТКА ДИСКУССИОННОЙ ВЕБ - ПЛАТФОРМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТЕКА MERN, TYPESCRIPT И FIREBASE STORAGE**

**Гилемзянов Алмаз Фирдинантович**

старший преподаватель, Казанский (Приволжский) федеральный университет

[almazgilemzyanov@yandex.ru](mailto:almazgilemzyanov@yandex.ru)

**Татьяна Юрьевна Горская**

кандидат технических наук, доцент, Казанский государственный архитектурно-строительный университет

[gorskaya0304@mail.com](mailto:gorskaya0304@mail.com)

**Аннотация:** В данной статье рассматривается процесс проектирования и реализации полнофункциональной дискуссионной веб-платформы. Платформа предназначена для публикации статей, создаваемых с помощью встроенного конструктора, и ведения тематических обсуждений в форме тредов. В качестве основного технологического стека был выбран MERN, который включает MongoDB, Express.js, React и Node.js. Для повышения надежности клиентской части и типизации кода был задействован язык TypeScript. Управление статическими медиафайлами, такими как изображения и видео, было организовано через облачное хранилище Firebase Storage. В работе последовательно описаны все этапы разработки: от проектирования пользовательского интерфейса в онлайн-сервисе Figma до реализации серверной логики на Node.js и клиентских компонентов на React. Детально освещены ключевые архитектурные решения, среди которых система аутентификации на основе JWT-токенов, модули создания и отображения контента, а