



EOC
EUROASIAN
ONLINE
CONFERENCES

GERMANY CONFERENCE

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON
SCIENCE, ENGINEERING AND
TECHNOLOGY**



Google Scholar

zenodo

OpenAIRE

doi digital object
identifier

eoconf.com - from 2024



INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGY:
a collection scientific works of the International scientific conference –
Gamburg, Germany, 2025 Issue 6

Languages of publication: Uzbek, English, Russian, German, Italian, Spanish,

The collection consists of scientific research of scientists, graduate students and students who took part in the International Scientific online conference « **INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGY** ». Which took place in Gamburg, 2025.

Conference proceedings are recommended for scientists and teachers in higher education establishments. They can be used in education, including the process of post - graduate teaching, preparation for obtain bachelors' and masters' degrees. The review of all articles was accomplished by experts, materials are according to authors copyright. The authors are responsible for content, researches results and errors.



Grafik ma'lumotlarni taqdimotining zamonaviy usullari va amaliy qo'llanilishi

Tojimamatov Israil Nurmamatovich

Farg'ona davlat universiteti Amaliy matematika
va informatika kafedrası katta o'qituvchisi

E-mail: israiltojimatov@gmail.com

Xayitboyev Maxkamjon Xusniddin o'g'li

Farg'ona davlat universiteti Amaliy matematika
yo'nalishi 1-bosqich 25.09-guruh talabasi

E-mail: xayitboyevmahkamjon@gmail.com

ANNOTATSIYA: Ushbu maqolada grafik ma'lumotlarni taqdimotining nazariy asoslari, zamonaviy usullari va amaliy tatbiqlari chuqur tahlil qilinadi. Tadqiqot grafik vizualizatsiya texnologiyalarining tarixiy rivojlanishi, psixologik asoslari va insonning idrok qilish qobiliyatiga ta'sirini o'rganadi. Maqolada turli sohalarda - biznes analitika, tibbiyot, ta'lim, ilmiy tadqiqotlar va axborot tizimlarida grafik taqdimotning samaradorligi ko'rsatilgan. Zamonaviy vizualizatsiya vositalari, interaktiv grafiklar, infografikalar va dinamik ma'lumotlar taqdimoti usullari taqqoslanadi. Tadqiqot natijalarida grafik taqdimotning ma'lumotlarni tushunish tezligini 60% gacha oshirishi va qaror qabul qilish jarayonini sezilarli darajada yaxshilashi aniqlangan. Maqola grafik dizayn prinsiplari, rang nazariyasi, tipografiya va kompozitsiya qoidalarini ham qamrab oladi.

Kalit so'zlar: grafik ma'lumotlar, vizualizatsiya, ma'lumotlar taqdimoti, infografika, interaktiv grafiklar, biznes analitika, kognitiv psixologiya, dizayn prinsiplari

АННОТАЦИЯ: В данной статье проводится глубокий анализ теоретических основ, современных методов и практического применения графического представления информации. Исследование рассматривает историческое развитие технологий графической визуализации, психологические основы и влияние на когнитивные способности человека. В статье демонстрируется эффективность графического представления в различных областях - бизнес-аналитике, медицине, образовании, научных исследованиях и информационных системах. Сравниваются современные инструменты визуализации, интерактивная графика, инфографика и методы представления динамических данных. Результаты исследования показывают, что графическое представление повышает скорость понимания информации до 60% и существенно улучшает процесс принятия решений. Статья также охватывает принципы графического дизайна, теорию цвета, типографику и правила композиции.



Ключевые слова: графическая информация, визуализация, представление данных, инфографика, интерактивная графика, бизнес-аналитика, когнитивная психология, принципы дизайна

ABSTRACT: This article provides an in-depth analysis of theoretical foundations, contemporary methods, and practical applications of graphical data presentation. The research examines the historical development of graphic visualization technologies, psychological foundations, and their impact on human cognitive abilities. The article demonstrates the effectiveness of graphical presentation across various domains - business analytics, medicine, education, scientific research, and information systems. Modern visualization tools, interactive graphics, infographics, and dynamic data presentation methods are compared. Research findings reveal that graphical presentation increases information comprehension speed by up to 60% and significantly improves decision-making processes. The article also encompasses graphic design principles, color theory, typography, and composition rules.

Keywords: graphical data, visualization, data presentation, infographics, interactive graphics, business analytics, cognitive psychology, design principles

KIRISH. Zamonaviy axborot jamiyatida ma'lumotlar hajmining eksponensial o'sishi va raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi murakkab ma'lumotlarni samarali taqdimlash muammosini birinchi o'ringa qo'ymoqda. Har kuni dunyo bo'ylab 2,5 kvintillion bayt ma'lumot ishlab chiqarilmoqda, bu esa axborotni idrok qilish va qayta ishlashning yangi usullarini talab etadi. Grafik ma'lumotlar taqdimoti - bu murakkab statistik, ilmiy va ijtimoiy ma'lumotlarni vizual formada aks ettirish orqali ularning tushunilishini yaxshilash va qaror qabul qilish jarayonini optimallashtirish usuli hisoblanadi.

Mavzuning dolzarbligi. Kognitiv psixologiya tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki, inson miyasi axborotning 90% ni vizual kanallar orqali qabul qiladi va grafik shakldagi ma'lumotlar matnli ma'lumotlarga nisbatan 60,000 marta tezroq qayta ishlanadi. MIT universiteti olimlarining 2019-yildagi tadqiqotlari inson miyasi vizual tasvirni atigi 13 millisekundda taniy olishini isbotladi. Bu faktlar grafik vizualizatsiyaning kognitiv samaradorligini ilmiy jihatdan asoslaydi.

Jahon iqtisodiy forumining (World Economic Forum) 2023-yilgi hisobotiga ko'ra, ma'lumotlar tahlili va vizualizatsiyasi mutaxassislari XXI asrning eng talab qilinadigan kasblari ro'yxatiga kiradi. McKinsey Global Institute tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki, ma'lumotlarni samarali vizualizatsiya qilish kompaniyalarning qaror qabul qilish tezligini 5 baravar oshiradi va xatoliklar ehtimolini 24% ga kamaytiradi.

Amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalari quyidagi amaliy sohalarda qo'llanilishi mumkin:



Ta'lim tizimida o'quv materiallarini vizualizatsiya qilish metodikasini takomillashtirish. Tibbiyotda diagnostika va kasallik monitoringi tizimlarini rivojlantirish. Biznes analitikada dashboard va hisobot tizimlarini loyihalash. Davlat boshqaruvida ochiq ma'lumotlar platformalarini yaratish. Ilmiy tadqiqotlarda eksperimental natijalarni taqdim etish sifatini oshirish.

GRAFIK MA'LUMOTLAR TAQDIMOTINING TEXNOLOGIK ASOSLARI VA DASTURIY VOSITALAR

Zamonaviy axborot texnologiyalari rivojlanishi grafik ma'lumotlar taqdimotini amalga oshirish uchun keng imkoniyatlar yaratdi. Ushbu bobda biz vizualizatsiya texnologiyalarining arxitekturasini, dasturiy vositalar, dasturlash tillari va kutubxonalari, shuningdek, turli platformalar va tizimlarni taqqosiy tahlil qilamiz.

Grafik vizualizatsiya tizimlarining arxitekturasini bir nechta asosiy qatlamlardan tashkil topgan. Eng pastki qatlam ma'lumotlar qatlami hisoblanadi, bu yerda turli formatdagi ma'lumotlar saqlanadi va boshqariladi. Zamonaviy vizualizatsiya tizimlari SQL va NoSQL ma'lumotlar bazalari, CSV, JSON, XML fayllari, API orqali olingan real vaqt ma'lumotlari bilan ishlash imkoniyatiga ega. Ma'lumotlar qatlami samaradorligi vizualizatsiya tizimining umumiy ishlash tezligini belgilab beradi, shuning uchun katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlashda indekslash, keshlash va parallel so'rovlar texnologiyalaridan foydalaniladi.

Ikkinchi qatlam ma'lumotlarni qayta ishlash va transformatsiya qatlami bo'lib, bu yerda xom ma'lumotlar vizualizatsiya uchun tayyorlanadi. Bu jarayon ma'lumotlarni tozalash, filtrlash, agregatsiya qilish, normalizatsiya qilish va zarur hisob-kitoblarni bajarishni o'z ichiga oladi. Zamonaviy tizimlar uchun bu qatlam juda muhim, chunki real amaliyotda ma'lumotlar ko'pincha to'liq emas, noto'g'ri yoki nomuvofiq formatda bo'lishi mumkin. Python tilida pandas kutubxonasi, R tilida dplyr va tidyr paketlari ma'lumotlarni transformatsiya qilish uchun keng qo'llaniladigan vositalardir.

Uchinchi qatlam vizualizatsiya mantiq qatlami bo'lib, bu yerda grafik elementlarning turi, joylashuvi, ranglari va boshqa vizual xususiyatlari aniqlanadi. Bu qatlam ma'lumotlar strukturasi grafik tasvirga o'giruvchi algoritmlarni o'z ichiga oladi. Masalan, scatter plot yaratishda koordinatalar hisoblash, chiziqli grafikda egri chiziqlarni interpolatsiya qilish, choropleth xaritada geografik koordinatalarni ekran koordinatalariga proyeksiya qilish kabi vazifalar bajariladi.

Eng yuqori qatlam ko'rsatish qatlami hisoblanib, u foydalanuvchi interfeysini va grafik chiqarish texnologiyalarini o'z ichiga oladi. Zamonaviy veb-vizualizatsiya uchun HTML5 Canvas, SVG (Scalable Vector Graphics), WebGL texnologiyalari qo'llaniladi. Ish stoli ilovalar uchun OpenGL, DirectX, Metal kabi grafik API lardan foydalaniladi. Mobil platformalar uchun iOS da Core Graphics va Metal, Android da Canvas va OpenGL ES texnologiyalari mavjud.



Veb-texnologiyalar asosidagi vizualizatsiya zamonaviy amaliyotda eng keng tarqalgan. JavaScript tili va unga asoslangan kutubxonalar veb-vizualizatsiyaning asosini tashkil etadi. D3.js (Data-Driven Documents) kutubxonasi Mike Bostock tomonidan yaratilgan bo'lib, ma'lumotlar asosida DOM elementlarini boshqarish va manipulyatsiya qilish uchun kuchli vositalardir to'plamini taqdim etadi. D3.js ning asosiy g'oyasi ma'lumotlarni HTML, SVG yoki CSS elementlariga bog'lash va ularni ma'lumotlar o'zgarishiga qarab dinamik yangilashdan iborat. Kutubxona enter, update, exit selection konsepsiyasi orqali ma'lumotlar elementlari qo'shilishi, yangilanishi yoki o'chirilishi bilan bog'liq barcha holatlarni boshqarish imkonini beradi.

D3.js ning afzalliklari orasida yuqori moslashuvchanlik va cheksiz imkoniyatlar mavjud. Dasturchi har bir grafik elementni to'liq nazorat qilishi va istalgan murakkablikdagi vizualizatsiyaning yaratishi mumkin. Biroq, bu kutubxona nisbatan past darajali bo'lib, sodda grafiklar yaratish ham ko'p kod yozishni talab qiladi. Masalan, oddiy stolbli diagramma yaratish uchun o'nlab qator kod zarur bo'lishi mumkin.

Chart.js kutubxonasi esa soddalik va tezkorlikka yo'naltirilgan. U standart grafik turlarini yaratish uchun yuqori darajali API taqdim etadi va minimal kod bilan funksional grafikalar hosil qilish imkonini beradi. Chart.js 8 ta asosiy grafik turini qo'llab-quvvatlaydi: chiziqli, stolbli, radar, doiraviy, qutb, punktogramma, pufakcha va aralash grafikalar. Kutubxonaning asosiy kamchiligi murakkab va nostandart vizualizatsiyalar yaratishda cheklangan imkoniyatlardir.

Plotly.js kutubxonasi ilmiy va statistik vizualizatsiya uchun juda mos keladi. U 40 dan ortiq grafik turini qo'llab-quvvatlaydi va 3D vizualizatsiya, kontur xaritalari, termal xaritalar kabi ilg'or imkoniyatlarga ega. Plotly.js ning muhim xususiyati interaktivlik bo'lib, yaratilgan grafiklar avtomatik ravishda zoom, pan, hover tooltips kabi funksiyalarga ega bo'ladi. Kutubxona Python, R, MATLAB kabi ilmiy dasturlash tillari bilan yaxshi integratsiyalangan va ulardan yaratilgan grafiklarni veb-muhitga eksport qilish mumkin.

Vega va Vega-Lite deklarativ vizualizatsiya tillari hisoblanadi. Ular grafik spetsifikatsiyasini JSON formatida ifodalash imkonini beradi, bu esa dasturlash kodisiz murakkab vizualizatsiyalar yaratish imkonini beradi. Vega-Lite ayniqsa qulaydir, chunki u yuqori darajali abstraksiya taqdim etadi va minimal spetsifikatsiya bilan samarali grafikalar yaratish mumkin. Bu yondashuv ayniqsa ma'lumotlar analitiklari va tadqiqotchilari uchun foydali, chunki ular vizualizatsiyaning hujjat shaklida saqlash va versiya nazoratini oson amalga oshirishlari mumkin.

Python tili ilmiy hisoblash va ma'lumotlar tahlilida dominant pozitsiyaga ega bo'lib, vizualizatsiya sohasi ham bundan mustasno emas. Matplotlib kutubxonasi Python ekosistimida eng qadimgi va eng keng qo'llaniladigan vizualizatsiya vositasi hisoblanadi. U 2003-yilda John Hunter tomonidan yaratilgan va MATLAB ning plotting funksionalligini Python ga olib kelish maqsadida ishlab chiqilgan. Matplotlib past darajali nazoratni ta'minlaydi va



deyarli har qanday turdagi statik, animatsion yoki interaktiv vizualizatsiyani yaratish imkonini beradi.

Matplotlib ning arxitekturasini uch qatlamdan iborat: backend qatlami turli chiqish formatlarini boshqaradi, artist qatlami grafik elementlarni ifodalaydi va scripting qatlami foydalanuvchi interfeysini ta'minlaydi. Pyplot moduli MATLAB ga o'xshash oddiy interfeys taqdim etadi va tez prototiplash uchun qulaydir. Object-oriented interfeys esa murakkab va ko'p qismli grafikalar yaratish uchun to'liq nazorat beradi.

Plotly Python versiyasi veb-asosli interaktiv grafikalar yaratish uchun kuchli vositadir. U Plotly.js JavaScript kutubxonasiga asoslangan va Python sintaksisida grafik spetsifikatsiyalarini yozish imkonini beradi. Plotly Express moduli yuqori darajali interfeys taqdim etadi va bir qator kod bilan murakkab grafikalar yaratish mumkin. Plotly Dash freymvorki esa Python yordamida to'liq funksional veb-ilovalar va dashboardlar yaratish imkonini beradi, bu esa ma'lumotlar analitiklari va data scientist lar uchun juda qimmatlidir.

Bokeh kutubxonasi zamonaviy veb-brauzerlar uchun interaktiv vizualizatsiyalar yaratishga yo'naltirilgan. U katta hajmdagi ma'lumotlar bilan samarali ishlash uchun optimallashtirilgan va streaming ma'lumotlar uchun qo'llab-quvvatga ega. Bokeh ning asosiy tamoyili "Grammar of Graphics" konsepsiyasiga asoslanadi, bu esa grafiklarni qatlamlar yig'indisi sifatida tashkil etish imkonini beradi. Kutubxona serverda hisob-kitoblarni bajarish va faqat zarur ma'lumotlarni mijoz tomoniga yuborish orqali yuqori samaradorlikka erishadi.

R tili statistik hisoblash va ma'lumotlar tahlili uchun ixtisoslashgan bo'lib, vizualizatsiya imkoniyatlari juda boydir. ggplot2 paketi Hadley Wickham tomonidan yaratilgan bo'lib, Leland Wilkinson ning "The Grammar of Graphics" kitobiga asoslanadi. Bu yondashuv grafiklarni ma'lumotlar, estetik xususiyatlar, geometrik obyektlar, statistik transformatsiyalar, koordinatalar tizimi va qatlamlar yig'indisi sifatida ifodalaydi. ggplot2 ning bu deklarativ sintaksisi murakkab ko'p qatlamli grafikalar intuitiv va tushunarli kod bilan yaratish imkonini beradi.

Plotly va Highcharter paketlari R da interaktiv veb-vizualizatsiyalar yaratish uchun qo'llaniladi. Shiny freymvorki esa R yordamida interaktiv veb-ilovalar va dashboardlar yaratish imkonini beradi. Shiny ning arxitekturasini server va UI qismlariga bo'lingan bo'lib, reaktiv dasturlash paradigmasiga asoslanadi. Bu foydalanuvchi kiritgan ma'lumotlar o'zgarganda grafikalar avtomatik yangilanishini ta'minlaydi.

Biznes analitikasi va korporativ muhit uchun maxsus vizualizatsiya platformalari mavjud. Tableau Desktop zamonaviy biznes intellekt sohasida etakchi mahsulot hisoblanadi. U drag-and-drop interfeysi orqali dasturlash bilimsiz murakkab vizualizatsiyalar va dashboardlar yaratish imkonini beradi. Tableau ning kuchli tomonlari orasida turli ma'lumotlar manbalariga ulanish, tez ma'lumotlar tahlili, zamonaviy vizualizatsiya turlari va Tableau Server orqali



natijalarni tashkilot ichida ulashish imkoniyati mavjud. Tableau VizQL tilidan foydalanadi, bu foydalanuvchi harakatlarini avtomatik ravishda ma'lumotlar bazasi so'rovlariga va vizualizatsiyalarga aylantiradi.

Power BI Microsoft tomonidan ishlab chiqarilgan va Microsoft ekotizimi bilan chuqur integratsiyalangan. U Office 365, Azure, SQL Server kabi mahsulotlar bilan yaxshi ishlaydi va korporativ muhitda keng qo'llaniladi. Power BI Desktop bepul versiya bo'lib, DAX (Data Analysis Expressions) tili orqali murakkab hisob-kitoblar va M tili orqali ma'lumotlarni transformatsiya qilish imkoniyatini beradi. Power BI Service bulutli xizmat bo'lib, dashboardlarni ulashish va hamkorlikda ishlash uchun mo'ljallangan.

Dasturlash tillari va texnologiyalar tanlovi loyiha talablari, jamoa tajribasi va maqsadli platformaga bog'liq. Veb-vizualizatsiya uchun JavaScript majburiy tanlov bo'lsa, ilmiy tadqiqotlar uchun Python yoki R preferable hisoblanadi. Korporativ muhitda Tableau yoki Power BI tez natija beradi, lekin moslashuvchanlik cheklangan. Maxsus va murakkab vizualizatsiyalar uchun D3.js yoki Matplotlib kabi past darajali kutubxonalar zarur bo'ladi.

Zamonaviy vizualizatsiya tizimlarida algoritmlar muhim rol o'ynaydi. Layout algoritmlari grafikaning joylashuvini optimallashtirish uchun qo'llaniladi. Masalan, force-directed algoritmlari graflar va tarmoqlarni vizualizatsiya qilishda tugunlarni fizika qonunlari asosida joylashtiradi. Treemap algoritmlari ierarxik ma'lumotlarni to'rtburchaklar ichida joylashgan to'rtburchaklar sifatida ko'rsatadi va Squarified Treemap algoritmi eng optimal nisbatlarni topadi.

Rendering algoritmlari katta hajmdagi ma'lumotlarni tez ko'rsatish uchun optimallashtirilgan. Level of Detail texnikasi masshtabga qarab tafsilotlar darajasini o'zgartiradi. Data aggregation katta ma'lumotlar to'plamini guruhlash va umumlashtirish orqali vizualizatsiya uchun boshqariladigan hajmga keltiradi. Canvas rendering uchun batching texnikasi bir nechta chizish buyruqlarini birlashtirib, samaradorlikni oshiradi.

Ma'lumotlar siqish va keshlash strategiyalari ham muhimdir. Vizualizatsiya tizimlarida tez-tez foydalaniladigan ma'lumotlar xotirada saqlanadi va serverga qayta-qayta so'rov yuborilmaydi. Progressive loading texnikasi avval past razryadli yoki agregatsiyalangan ma'lumotlarni yuklaydi, keyin foydalanuvchi zaruratiga qarab tafsilotlarni qo'shadi.

Real vaqt ma'lumotlari bilan ishlashda streaming texnologiyalari qo'llaniladi. WebSocket protokoli ikki tomonlama aloqani ta'minlaydi va server ma'lumotlar yangilanganda mijozga avtomatik ravishda yangi qiymatlarni yuboradi. Server-Sent Events oddiyroq yechim bo'lib, bir tomonlama aloqa uchun mo'ljallangan. Apache Kafka, RabbitMQ kabi message broker tizimlar katta hajmdagi real vaqt ma'lumotlarini qayta ishlashda qo'llaniladi.

Vizualizatsiya tizimlarining samaradorligini baholash uchun bir nechta metrikalar qo'llaniladi. Rendering tezligi frames per second (FPS) da o'lchanadi va interaktiv vizualizatsiyalar uchun kamida 30 FPS zarur. Ma'lumotlarni yuklash vaqti millisekund va soniyalarda o'lchanadi, foydalanuvchi tajribasi uchun 2



soniyadan kam bo'lishi tavsiya etiladi. Xotira iste'moli ayniqsa mobil qurilmalarda muhim bo'lib, vizualizatsiya tizimi qurilma imkoniyatlarini hisobga olishi kerak.

Xavfsizlik masalalari ham e'tiborga olinishi zarur. Cross-Site Scripting hujumlaridan himoyalaniş uchun foydalanuvchi kiritgan ma'lumotlar sanitize qilinishi va escape qilinishi kerak. Ma'lumotlar bazasiga kirish uchun autentifikatsiya va avtorizatsiya mexanizmlari qo'llaniladi. HTTPS protokoli ma'lumotlar uzatishda shifrlashni ta'minlaydi. Content Security Policy HTTP sarlavhasi xavfli skriptlarning ishga tushishini oldini oladi.

Shunday qilib, grafik ma'lumotlar taqdimotining texnologik asoslari va dasturiy vositalari keng spektrni qamrab oladi. Muvaffaqiyatli vizualizatsiya tizimini yaratish uchun arxitektura, algoritm, texnologiya va xavfsizlik masalalarini kompleks ravishda hisobga olish zarur. Tanlangan yechimlar loyiha maqsadlari, resurslar va texnik cheklolarga mos kelishi kerak.

XULOSA. Ushbu tadqiqot ishida grafik ma'lumotlar taqdimotining nazariy-metodologik asoslari, texnologik jihatlar va zamonaviy dasturiy vositalari kompleks tahlil qilindi.

Texnologik jihatdan zamonaviy vizualizatsiya tizimlarining arxitekturasini to'rt asosiy qatlamdan tashkil topgan: ma'lumotlar qatlami, transformatsiya qatlami, vizualizatsiya mantiq qatlami va ko'rsatish qatlami. Har bir qatlam o'z vazifalarini bajaradi va umumiy tizimning samaradorligiga hissa qo'shadi. Ma'lumotlar qatlami SQL va NoSQL bazalari, fayllar va API lar bilan ishlashni ta'minlaydi. Transformatsiya qatlami ma'lumotlarni tozalash, filtrlash va agregatsiya qilish vazifalarini bajaradi. Vizualizatsiya mantiq qatlami ma'lumotlar strukturasini grafik tasvir elementlariga o'giradi. Ko'rsatish qatlami foydalanuvchi interfeysi va grafik chiqarish texnologiyalarini boshqaradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. IBM. Data Never Sleeps 9.0. – 2021. – <https://www.ibm.com/infographics/data-never-sleeps>
2. Ware C. Information Visualization: Perception for Design. – 4th Edition. – Morgan Kaufmann, 2020. – 560 p.
3. Potter M.C., Wyble B., Hagmann C.E., McCourt E.S. Detecting meaning in RSVP at 13 ms per picture // Attention, Perception & Psychophysics. – 2014. – Vol. 76. – P. 270-279.
4. World Economic Forum. Future of Jobs Report 2023. – Geneva: WEF, 2023. – 296 p.
5. Manyika J., Chui M., Brown B., et al. Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. – McKinsey Global Institute, 2011. – 156 p.