

FAYL TIZIMI, YADRO VA FOYDALANUVCHI INTERFEYSI BO‘YICHA QIYOSIY TAHLIL

Umarov Bekzod Azizovich

Farg‘ona davlat universiteti amaliy matematika va informatika

kafedrası o‘qituvchisi

ubaumarov@mail.ru

Meliqo‘ziyeva Madinaxon Rafiqjon qizi

Farg‘ona davlat universiteti talabasi

madinaxonmeliqoziyeva545@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada zamonaviy operatsion tizimlarning uch asosiy tarkibiy qismi — fayl tizimi, yadro (kernel) va foydalanuvchi interfeysi (UI) bo‘yicha Windows, Linux va macOS tizimlari kontekstida qiyosiy tahlil amalga oshirildi. Tahlil jarayonida har bir tizimning texnik arxitekturası, xavfsizlik mexanizmlari, samaradorlik ko‘rsatkichlari hamda foydalanuvchi tajribasiga ta’siri o‘rganildi. Ilmiy metodologiya asosida olingan natijalar orqali tizimlarning strukturalari va funksional imkoniyatlari taqqoslandi, ularning kuchli va zaif tomonlari aniqlandi.

Kalit so‘zlar: Operatsion tizim, yadro, fayl tizimi, foydalanuvchi interfeysi, Windows, Linux, macOS, xavfsizlik, samaradorlik, texnik arxitektura.

Аннотация. В данной статье представлен сравнительный анализ трех основных компонентов современных операционных систем — файловой системы, ядра и пользовательского интерфейса (UI) — в контексте Windows, Linux и macOS. В ходе анализа рассматриваются техническая архитектура, механизмы безопасности, показатели производительности и влияние на пользовательский опыт каждой системы. На основе полученных результатов на основе научной методологии были сопоставлены структуры и функциональные возможности систем, выявлены их сильные и слабые стороны.

Ключевые слова: Операционная система, ядро, файловая система, пользовательский интерфейс, Windows, Linux, macOS, безопасность, эффективность, техническая архитектура.

Annotation. This article presents a comparative analysis of the three main components of modern operating systems - file system, kernel and user interface (UI) - in the context of Windows, Linux and macOS. The analysis examines the technical architecture, security mechanisms, performance indicators and impact on user experience of each system. Based

on the results obtained on the basis of scientific methodology, the structures and functional capabilities of the systems were compared, their strengths and weaknesses were identified.

Key words: Operating system, kernel, file system, user interface, Windows, Linux, macOS, security, performance, technical architecture.

KIRISH

Operatsion tizimlar (OT) raqamli infratuzilmaning ajralmas qismi bo‘lib, apparat va dasturiy ta’minotni integratsiyalash orqali foydalanuvchi va kompyuter o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirni ta’minlaydi (Silberschatz va boshq., 2020). Har qanday OT arxitekturasida uch asosiy komponentga bo‘linadi: fayl tizimi, yadro va foydalanuvchi interfeysi. Fayl tizimi ma’lumotlar saqlanishini tashkil qilsa, yadro resurslarni boshqarish va xavfsizlikni ta’minlaydi; foydalanuvchi interfeysi esa tizim bilan o‘zaro aloqani soddalashtiradi. Ushbu tadqiqotning maqsadi Windows, Linux va macOS operatsion tizimlarining yuqoridagi komponentlarini tizimli va ilmiy mezonlar asosida solishtirishdan iborat bo‘lib, har bir tizimning texnik va funksional imkoniyatlari tahlil qilinadi.

Tadqiqot metodologiyasi

Tahlil jarayonida quyidagi asosiy mezonlar qo‘llanildi:

- 1) **Texnik arxitektura:** komponentlarning tuzilishi, ishlash prinsiplari va modullilik darajasi;
- 2) **Xavfsizlik siyosati:** ma’lumotlarni shifrlash, ruxsatnomalar, yadroning himoyalash mexanizmlari;
- 3) **Samaradorlik:** resurslarni boshqarish, fayl tizimi funktsionalligi (snapshotlar, SSD optimallashtirish);
- 4) **Moslashuvchanlik va ochiqlik:** foydalanuvchi sozlamalari, ochiq manba yondashuvi;
- 5) **Foydalanuvchi tajribasi:** interfeysning qulayligi, kirish vositalari va foydalanuvchi imkoniyatlari.

Empirik tahlil maqsadida rasmiy texnik hujjatlar, mavjud ilmiy tadqiqotlar va amaliy sinov natijalari tahlil qilindi (Love, 2010; Apple Developer Documentation, 2023; Microsoft Documentation, 2023).

Komponentlar bo‘yicha qiyosiy tahlil

Fayl tizimi:

Mezon	Windows (NTFS)	Linux (EXT4/Btrfs)	macOS (APFS)
Maksimal fayl o‘lchami	16 TB	1 EB (Btrfs)	8 EB

Shifrlash	BitLocker	fsencrypt, LUKS	FileVault
Snapshot imkoniyati	Volume Shadow Copy	Ha (Btrfs)	Ha
Fayl ruxsatnomalari	ACL	POSIX + ACL	POSIX + ACL
SSD optimallashtirish	Cheklangan	Cheklangan	Ha (nativ)

Tahlil: macOSning APFS fayl tizimi SSD texnologiyasiga maxsus optimallashtirilganligi, kuchli shifrlash va snapshot imkoniyatlari bilan ajralib turadi. Linuxning Btrfs fayl tizimi katta hajmli ma’lumotlar va yuqori darajadagi ma’lumot yaxlitligi uchun samarali. Windows NTFS esa keng dasturiy muvofiqlikni ta’minlab, ko’p yillik merosga ega, biroq zamonaviy xavfsizlik mexanizmlarida cheklovlariga ega.

Yadro tahlili:

Mezon	Windows NT Kernel	Linux Kernel	XNU (macOS)
Arxitektura	Monolitik + modul	Monolitik + modul	Gibrid (Mach + BSD)
Kod ochiqqligi	Yopiq	To’liq ochiq	Qisman ochiq
Jarayon rejalashtirish	MFQ (Multilevel Feedback Queue)	CFS (Completely Fair Scheduler)	XNU optimallashtirilgan
Drayver boshqaruvi	Dynamic libraries	Modullar sifatida	Kext (kernel extensions)
Xavfsizlik	PatchGuard, UAC	SELinux, AppArmor	SIP, sandboxing

Tahlil: Linux yadrosi ochiqqligi va modulligi bilan server va ilmiy sohalarida keng qo’llaniladi, yuqori moslashuvchanlik va xavfsizlik imkoniyatlarini beradi. macOSning XNU yadrosi barqarorlik va xavfsizlikni ta’minlashga yo’naltirilgan gibrid arxitekturaga ega. Windows yadro yopiq bo’lib, korporativ muhitlarda optimallashtirilgan, ammo modifikatsiya imkoniyatlari cheklangan.

Foydalanuvchi interfeysi tahlili:

Mezon	Windows (Metro UI)	Linux (GNOME/KDE)	macOS (Aqua)
Interfeys falsafasi	Task-oriented	Minimalizm / klassik	Intuitiv, skeuomorphic

CLI mavjudligi	PowerShell, CMD	Bash, Zsh	Zsh
Ko‘maklashuv vositalari	Narrator, Magnifier	ORCA, Braille, Speech	VoiceOver, Dynamic Type
Sozlash imkoniyatlari	Cheklangan	O‘ta moslashuvchan	O‘rta darajada

Tahlil: Linux interfeyslari foydalanuvchiga keng konfiguratsiya imkoniyatlarini beradi va professional foydalanuvchilar uchun mos. macOS interfeysi estetik va intuitiv dizaynni taklif qilsa, Windows interfeysi korporativ va keng foydalanuvchi doirasiga yo‘naltirilgan.

NATIJALAR: Qiyosiy tahlil natijalari shuni ko‘rsatadiki ular 3 ta qismga bo‘linadi:

1. **Linux** – ochiq kodli arxitekturasi, yuqori darajadagi xavfsizlik modullari va modullilik imkoniyatlari bilan ilmiy va server sohalar uchun ideal platforma hisoblanadi. Btrfs fayl tizimi va CFS rejalashtiruvchisi samarali ishlashni ta‘minlaydi.

2. **macOS** – barqarorlik, xavfsizlik va yuqori sifatli foydalanuvchi interfeysi bilan ijodiy va mobil ish muhiti uchun mos keladi. APFS va XNU yadrosi SSD texnologiyalarini chuqur qo‘llab-quvvatlaydi.

3. **Windows** – keng dasturiy muvofiqlik, korporativ integratsiya va o‘rnatilgan xavfsizlik mexanizmlari bilan keng ko‘lamli biznes va foydalanuvchi ehtiyojlariga javob beradi.



Har bir tizim o‘zining arxitekturaviy yondashuvi va komponent konfiguratsiyasi orqali ma’lum auditoriya talablariga moslashgan, bu esa foydalanuvchi ehtiyojlari va xavfsizlik talablariga ko‘ra tanlov imkonini beradi.

XULOSA

Ushbu maqolada operatsion tizimlarning uch asosiy komponenti bo‘yicha ilmiy qiyosiy tahlil amalga oshirildi. Natijalar har bir tizimning texnik va funksional jihatlarini aniq ko‘rsatib, ularning kuchli va zaif tomonlarini ochib berdi. Tizim tanlovi foydalanuvchi ehtiyojlari, xavfsizlik darajasi, ishlash samaradorligi va interfeys qulayligiga bog‘liq bo‘lib, har bir platforma o‘zining maqsadli auditoriyasiga aniq mos keladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. SILBERSCHATZ, A., GALVIN, P. B., & GAGNE, G. (2020). *OPERATING SYSTEM CONCEPTS* (10TH ED.). WILEY.
2. LOVE, R. (2010). *LINUX KERNEL DEVELOPMENT* (3RD ED.). ADDISON-WESLEY.
3. APPLE DEVELOPER DOCUMENTATION (2023). APPLE FILE SYSTEM GUIDE. [HTTPS://DEVELOPER.APPLE.COM](https://developer.apple.com)
4. MICROSOFT DOCUMENTATION (2023). WINDOWS INTERNALS & NTFS. [HTTPS://LEARN.MICROSOFT.COM](https://learn.microsoft.com)
5. Umarov B. RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VOSITASIDA PEDAGOGLARNING PROFESSIONAL KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH MAZMUNI //Евразийский журнал математической теории и компьютерных наук. – 2023. – Т. 3. – №. 5. – С. 87-93.
6. Azizovich U. B. PRINCIPLES OF FORMING TEACHER COMPETENCE THROUGH INNOVATIVE TECHNOLOGIES. Finland International Scientific Journal of Education //Social Science & Humanities. – 2023. – Т. 11. – №. 5. – С. 823-828.
7. Azizovich U. B. et al. OLAP TIZIMLARINING ASOSIY PRINSIPLARI //TA’LIM, TARBIYA VA INNOVATSIYALAR JURNALI. – 2024. – Т. 1. – №. 1. – С. 81-86.
8. Azizovich U. B. THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCY OF TEACHERS IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY BASED ON DIGITAL TECHNOLOGIES //Eurasian Journal of Mathematical Theory and Computer Sciences. – 2024. – Т. 4. – №. 7. – С. 11-14.
9. Azizovich U. B. et al. MASHINALI O ‘QITISHDA REGRESSIYA ENG KICHIK KVADRATLAR USULINI QO ‘LLASH //INNOVATION IN THE MODERN EDUCATION SYSTEM. – 2024. – Т. 5. – №. 46. – С. 266-270.