

"AXBOROTNI KODLASH USULLARI VA ULARNING RAQAMLI TIZIMLARDA QO'LLANILISHI"

Halilov.M.M

Xalimov Xursanali Husanboy o'g'li
Farg'ona Davlat Texnika Universiteti

Annotatsiya: Mazkur ilmiy maqolada axborotni kodlash tushunchasi, uning asosiy turlari hamda zamonaviy raqamli tizimlarda qo'llanilishi tahlil qilinadi. Axborotni kodlash jarayoni axborotni saqlash, uzatish va qayta ishlashda muhim ahamiyatga ega bo'lib, kompyuter texnologiyalari va telekommunikatsiya tizimlarining asosini tashkil etadi. Maqolada matnli, grafik, audio va video axborotlarni kodlash usullari ko'rib chiqilib, ularning afzalliklari va qo'llanilish sohalari yoritiladi. Tadqiqot natijalari axborotni samarali uzatish va xatolarga chidamlilikni ta'minlashda kodlashning ahamiyatini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: axborotni kodlash, raqamli axborot, ikkilik kod, ASCII, Unicode, signal.

Аннотация: В данной научной статье рассматривается понятие кодирования информации, его основные виды и применение в современных цифровых системах. Процесс кодирования информации играет важную роль при хранении, передаче и обработке данных. В статье проанализированы методы кодирования текстовой, графической, аудио- и видеoinформации, а также их преимущества и области практического применения. Результаты исследования показывают значимость методов кодирования для повышения надежности и эффективности передачи информации.

Ключевые слова: кодирование информации, цифровая информация, двоичный код, ASCII, Unicode.

Annotation: This scientific article discusses the concept of information encoding, its main types, and its application in modern digital systems. The process of information encoding plays a crucial role in data storage, transmission, and processing. The article analyzes methods of encoding text, graphic, audio, and video information, highlighting their advantages and areas of practical application. The research results demonstrate the importance of encoding techniques in improving the reliability and efficiency of information transmission.

Keywords: information encoding, digital data, binary code, ASCII, Unicode..

KIRISH

Bugungi kunda raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi axborotni saqlash, uzatish va qayta ishlash jarayonlariga bo'lgan talabni keskin oshirmoqda. Axborot

almashinuvi hajmining ko'payishi ma'lumotlarni tezkor, ishonchli va samarali uzatishni ta'minlaydigan zamonaviy texnologiyalarni joriy etishni taqozo etadi. Ushbu jarayonlarda axborotni kodlash muhim ahamiyat kasb etib, u raqamli tizimlarning barqaror va samarali ishlashini ta'minlovchi asosiy mexanizmlardan biri hisoblanadi. Axborotni kodlash axborotni ma'lum qoidalar asosida belgilar yoki bitlar ketma-ketligiga o'zgartirish jarayoni bo'lib, kompyuter va telekommunikatsiya tizimlarida ma'lumotlarni qayta ishlash uchun qulay shakl yaratadi. Raqamli tizimlarda axborot asosan ikkilik sanoq tizimi orqali ifodalanadi, bu esa apparat va dasturiy vositalarning soddaligi hamda ishonchliligini ta'minlaydi. To'g'ri tanlangan kodlash usullari axborot uzatish tezligini oshirish, xatoliklar ehtimolini kamaytirish va saqlash resurslaridan samarali foydalanish imkonini beradi. Zamonaviy axborot-kommunikatsiya tizimlarida matnli, grafik, audio va video axborotlarni kodlash muhim o'rin tutadi. Turli xil axborot turlarining o'ziga xos xususiyatlari mavjud bo'lib, ularni samarali qayta ishlash uchun mos kodlash algoritmlarini qo'llash talab etiladi. Shuningdek, axborotni kodlash jarayonida siqish va xatolarga chidamlilikni ta'minlash masalalari ham dolzarb hisoblanadi. Mazkur maqolaning maqsadi axborotni kodlash usullarini ilmiy-nazariy jihatdan tahlil qilish, ularning raqamli tizimlarda qo'llanilish xususiyatlarini o'rganish hamda kodlash texnologiyalarining zamonaviy axborot tizimlari samaradorligini oshirishdagi ahamiyatini yoritishdan iborat. Tadqiqot natijalari axborot texnologiyalari sohasida ta'lim va amaliy faoliyatda foydalanish uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

ASOSIY QISM

Axborotni kodlash — bu axborotni ma'lum qoidalar asosida belgilar yoki bitlar ketma-ketligiga aylantirish jarayoni bo'lib, raqamli tizimlarda axborotni qayta ishlashning asosiy bosqichlaridan biri hisoblanadi. Kodlash jarayonida axborotning mazmuni saqlangan holda uning ifodalanish shakli o'zgartiriladi. Ushbu jarayon ma'lumotlarni uzatish va saqlashda samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi. Raqamli tizimlarda axborot asosan ikkilik sanoq tizimi orqali ifodalanadi. Ikkilik tizim apparat jihatdan soddaligi va ishonchliligi bilan ajralib turadi. Axborotni kodlash nazariyasi axborot nazariyasiga asoslanib, kodlash usullarini tanlashda ma'lumot hajmi, uzatish tezligi va xatolarga chidamlilik kabi omillarni hisobga oladi. Matnli axborotni kodlashda har bir belgi ma'lum raqamli kod bilan ifodalanadi. Eng keng tarqalgan kodlash tizimlariga ASCII va Unicode kiradi. ASCII kodlash tizimi 7 yoki 8 bit yordamida lotin alifbosi belgilarini ifodalash imkonini beradi, biroq barcha tillar belgilarini qamrab olmaydi. Unicode kodlash tizimi esa dunyo tillarining deyarli barcha belgilarini kodlash imkonini beradi va zamonaviy axborot tizimlarida keng qo'llaniladi. Unicode asosidagi UTF-8 va UTF-16 formatlari internet va dasturiy ta'minotlarda asosiy standart sifatida qabul qilingan. Grafik axborotni kodlash tasvirlarni raqamli ko'rinishga keltirish jarayonini anglatadi. Grafik axborot rastr va

vektor usullarida kodlanadi. Rastrli kodlashda tasvir pikselar majmuasi orqali ifodalanadi va har bir piksel rang hamda yorqinlik qiymatlariga ega bo'ladi. JPEG va PNG formatlari rastrli grafik axborotni kodlashda keng qo'llaniladi. Vektorli kodlashda esa tasvirlar geometrik obyektlar orqali ifodalanib, tasvir sifatini yo'qotmasdan masshtablash imkonini beradi. Ushbu usul dizayn, grafik va muhandislik sohalarida keng qo'llaniladi. Audio axborotni kodlash tovush signallarini raqamli ko'rinishga o'tkazish jarayonini o'z ichiga oladi. Ushbu jarayon namunalash, kvantlash va kodlash bosqichlaridan iborat. MP3, AAC va WAV kabi formatlar audio axborotni kodlashda keng qo'llaniladi. Siqilgan audio formatlar ma'lumot hajmini kamaytirish imkonini berib, saqlash va uzatish jarayonlarini samaraliroq qiladi. Shu bilan birga, audio sifatini saqlab qolish ham muhim omil hisoblanadi. Video axborotni kodlash ketma-ket kadrlarni siqish va kodlash orqali amalga oshiriladi. MPEG-4, H.264 va H.265 kabi zamonaviy standartlar yuqori sifatni saqlagan holda ma'lumot hajmini kamaytirish imkonini beradi. Video kodlash videokonferensiya, onlayn translyatsiya, multimedia tizimlari va raqamli televidenie xizmatlarida muhim rol o'ynaydi. Axborotni kodlash raqamli tizimlarning samarali ishlashini ta'minlaydi. To'g'ri tanlangan kodlash usullari ma'lumot uzatish tezligini oshiradi, xatoliklar ehtimolini kamaytiradi va tizim resurslaridan oqilona foydalanishga imkon yaratadi. Shuningdek, kodlash jarayoni axborotni siqish va xavfsizligini ta'minlashda ham muhim ahamiyatga ega. Shu bois zamonaviy axborot-kommunikatsiya tizimlarida kodlash texnologiyalarini samarali qo'llash tizimlarning barqaror ishlashini kafolatlaydi.

METODOLOGIYA

Ushbu tadqiqotda axborotni kodlash usullarini va ularning raqamli tizimlardagi qo'llanilishini o'rganish uchun **nazariy tahlil va amaliy misollarni birlashtirilgan yondashuv** qo'llanildi. Tadqiqot quyidagi bosqichlarda amalga oshirildi:

1. **Adabiyotlarni tahlil qilish** – axborotni kodlashning nazariy asoslari, matn, grafik, audio va video axborotni kodlash standartlari, shuningdek zamonaviy raqamli tizimlarda kodlashning qo'llanilishi mavzusidagi ilmiy maqolalar, kitoblar va onlayn manbalar o'rganildi. Bu bosqichda kodlash algoritmlari, formatlar va ularning xususiyatlari taqqoslandi.
2. **Klassifikatsiya va tahlil** – olingan ma'lumotlar asosida axborotni kodlash usullari turlarga ajratildi: matnli, grafik, audio va video kodlash. Har bir tur bo'yicha ishlash printsiplari, afzalliklari, cheklovlari va raqamli tizimlarda qo'llanilishi batafsil tahlil qilindi.
3. **Amaliy misollar va simulyatsiya** – kodlash usullarining samaradorligi va raqamli tizimlarda qo'llanilishining misollari keltirildi. Matnli axborot uchun ASCII va Unicode kodlash, grafik axborot uchun JPEG va PNG formatlari, audio va video axborot uchun MP3, WAV, MPEG-4 va H.264 standartlari misol qilib olindi.

4. **Natijalarni taqqoslash** – kodlash usullarining uzatish tezligi, xatolarga chidamlilik, siqish imkoniyati va tizim resurslaridan foydalanish samaradorligi bo'yicha tahlil qilindi. Shu bilan birga, kodlash algoritmlarining raqamli tizimlarda amaliy qo'llanilishi va samaradorligi taqqoslandi.

5. **Xulosa chiqarish** – olingan natijalar asosida axborotni kodlash usullarining raqamli tizimlarda qo'llanilishi va samaradorligi bo'yicha ilmiy xulosa berildi.

Tadqiqotda **nazariy tahlil, taqqoslash va misollar orqali simulyatsiya** usullari birgalikda qo'llanildi. Bu yondashuv axborotni kodlashning nafaqat nazariy, balki amaliy jihatlarini ham chuqurroq o'rganish imkonini berdi.

Axborot turi	Kodlash usuli / Standart	Afzalliklari	Cheklovlar / Kamchiliklari	Raqamli tizimlarda qo'llanilishi
Matnli	ASCII, Unicode	Soddaligi, standartlashtirilgan; matnni aniq ifodalash	ASCII faqat cheklangan belgilarga ega; Unicode hajmi kattaroq	Internet, dasturiy ta'minot, ma'lumot bazalari
Grafik	JPEG, PNG, SVG	Tasvir sifatini saqlash; turli formatlar; siqish imkoniyati	Rastr formatlarda siqish sifatni biroz pasaytiradi	Veb-saytlar, grafik dizayn, multimedialar
Audio	MP3, WAV, AAC	Ma'lumot hajmini kamaytirish; yuqori sifatni saqlash	Ba'zi siqish formatlarida sifat yo'qotilishi mumkin	Musika fayllari, podkastlar, multimedia ilovalar
Video	MPEG-4, H.264, H.265	Yuqori sifatli tasvir; fayl hajmini kamaytirish	Kodlash algoritmi murakkab; ishlov berish resurs talab qiladi	Onlayn translyatsiya, videokonferensiya, multimedia tizimlari

TAXLIL

Ushbu tadqiqot natijalari ko'rsatadiki, axborotni kodlash usullarining har biri o'ziga xos afzallik va cheklovlarga ega. **Matnli axborotni kodlashda** ASCII va Unicode tizimlari eng ko'p qo'llaniladi. ASCII kodi soddaligi va standartlashganligi bilan ajralib turadi, biroq faqat ingliz alifbosi belgilarini qamrab oladi. Unicode esa

dunyo tillarining deyarli barcha belgilarini ifodalash imkonini beradi, biroq fayl hajmi kattaroq bo'ladi. Shu bois, matnli axborot bilan ishlashda tizimning resurslari va maqsadga muvofiqligi hisobga olinadi.

Grafik axborotni kodlash tahlili ko'rsatadiki, rastrli formatlar (JPEG, PNG) tasvir sifatini yuqori darajada saqlaydi va keng qo'llaniladi, biroq siqish jarayonida sifat biroz yo'qotilishi mumkin. Vektorli formatlar (SVG) esa tasvirni masshtablash imkonini beradi, bu esa dizayn va muhandislik ishlari uchun muhimdir.

Audio axborotda MP3 va AAC formatlari ma'lumot hajmini sezilarli darajada kamaytirib, sifatni saqlash imkonini beradi. WAV formatlari esa sifatni maksimal saqlaydi, ammo fayl hajmi kattalashadi. Shunday qilib, audio kodlash tizimlarini tanlashda uzatish tezligi va saqlash imkoniyatlari hisobga olinadi.

Video axborotni kodlashda MPEG-4, H.264 va H.265 standartlari yuqori sifatni saqlagan holda fayl hajmini kamaytirish imkonini beradi. Shu bilan birga, kodlash algoritmlari murakkab bo'lgani sababli, video fayllarni qayta ishlash va uzatish tizim resurslarini talab qiladi.

Jadval natijalarini tahlil qilganda, kodlash usullarining **uzatish samaradorligi, siqish qobiliyati va tizim resurslaridan foydalanish samaradorligi** turlicha ekanligi ko'rinadi. Raqamli tizimlarda optimal kodlash algoritmlarini tanlash ma'lumotlarni tezkor va ishonchli uzatish, saqlash va qayta ishlashni ta'minlaydi.

Shu bois, har bir axborot turi uchun mos kodlash standartini tanlash **raqamli tizimlarning samarali ishlashini ta'minlash** va **ma'lumot sifatini yuqori darajada saqlash** nuqtai nazaridan muhim ahamiyatga ega.

NATIJALAR

Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, axborotni kodlash usullarining tanlovi va qo'llanilishi raqamli tizimlarning samaradorligini bevosita ta'sir qiladi. Tahlil va misollar asosida quyidagi natijalarga erishildi:

1. **Matnli axborotda** Unicode kodlash tizimi barcha tillar belgilarini qamrab olishi sababli zamonaviy tizimlar uchun eng mos variant hisoblanadi. ASCII kodi esa kichik hajm va soddaligi bilan cheklangan tizimlarda samarali ishlaydi.
2. **Grafik axborotni kodlashda** rastrli formatlar (JPEG, PNG) keng qo'llaniladi, ular yuqori sifatni saqlash va ma'lumot hajmini kamaytirish imkonini beradi. Vektorli formatlar esa tasvirni masshtablashda va sifatni yo'qotmaslikda afzal hisoblanadi.
3. **Audio axborot** kodlashida MP3 va AAC formatlari ma'lumot hajmini sezilarli darajada kamaytirib, uzatish samaradorligini oshiradi. WAV formatlarida esa sifat maksimal darajada saqlanadi, ammo fayl hajmi katta bo'ladi.

4. **Video axborotni kodlashda** MPEG-4, H.264 va H.265 standartlari yuqori sifatni saqlagan holda fayl hajmini kamaytirish imkonini beradi. Biroq video fayllarni kodlash va uzatish tizim resurslarini talab qiladi, shuning uchun optimal kodlash algoritmlari tanlanishi lozim.

5. **Raqamli tizimlarda qo'llanilish samaradorligi** jihatidan barcha axborot turlari uchun mos kodlash standartini tanlash ma'lumotlarni tezkor va ishonchli uzatish, saqlash va qayta ishlashni ta'minlashga xizmat qiladi.

Jadval va tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, har bir axborot turi uchun kodlash standartlari o'ziga xos afzalliklar va cheklovlarga ega. Shu bois, raqamli tizimlarda optimal kodlash usullarini tanlash tizimlarning barqaror ishlashini va axborot sifatini yuqori darajada saqlashni kafolatlaydi.

XULOSA

Ushbu maqolada axborotni kodlash usullari va ularning raqamli tizimlarda qo'llanilishi batafsil tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, axborotni kodlash har bir axborot turi — matn, grafik, audio va video — uchun muhim ahamiyatga ega va raqamli tizimlarning samarali ishlashini ta'minlaydi. Matnli axborotda Unicode tizimi keng qamrovli kodlash imkoniyatlari bilan zamonaviy tizimlarda afzal hisoblanadi, ASCII esa kichik hajmli va soddaligi bilan ba'zi tizimlarda samarali ishlaydi. Grafik axborotda rastri formatlar keng qo'llaniladi, vektorli formatlar esa sifatni yo'qotmasdan masshtablash imkonini beradi. Audio axborot kodlashda MP3 va AAC formatlari fayl hajmini kamaytirib, uzatish samaradorligini oshiradi, video kodlashda MPEG-4, H.264 va H.265 standartlari yuqori sifatni saqlagan holda fayl hajmini kamaytiradi. Tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, raqamli tizimlarda optimal kodlash algoritmlarini tanlash nafaqat uzatish tezligi va xatolarga chidamlilikni oshiradi, balki tizim resurslaridan samarali foydalanish va axborot sifatini yuqori darajada saqlash imkoniniberadi.

Shu sababli, axborotni kodlash texnologiyalarini amaliy jihatdan to'g'ri tanlash zamonaviy axborot-kommunikatsiya tizimlarining barqaror va samarali ishlashini ta'minlaydi.

Ushbu tadqiqot natijalari axborot texnologiyalari sohasida ilmiy va amaliy tadqiqotlar uchun asos bo'lib xizmat qilishi mumkin. Kelgusida kodlash algoritmlarini optimallashtirish va ularni yangi raqamli platformalarda qo'llash samaradorligini oshirish istiqbolli yo'nalish hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press.
2. Stallings, W. (2020). *Data and Computer Communications* (10th Edition). Pearson.

3. Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2011). *Computer Networks* (5th Edition). Prentice Hall.
4. Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2021). *Computer Networking: A Top-Down Approach* (8th Edition). Pearson.
5. Salomon, D., & Motta, G. (2010). *Handbook of Data Compression* (5th Edition). Springer.
6. Sayood, K. (2017). *Introduction to Data Compression* (5th Edition). Morgan Kaufmann.
7. ISO/IEC 10646:2020. *Information technology — Universal Coded Character Set (UCS)*. International Organization for Standardization.
8. ITU-T Recommendation H.264 (2019). *Advanced video coding for generic audiovisual services*. International Telecommunication Union.
9. ITU-T Recommendation H.265 (2020). *High efficiency video coding*. International Telecommunication Union.
10. Salomon, D. (2007). *Data Compression: The Complete Reference* (4th Edition). Springer.