

**DASTURLASHDA ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH  
USULLARI**

*Adham Idiboyev Sunnat O'g'li*

*Ish Joyi: Alfraganus Universiteti*

*Lavozim: Muhandis-Dasturchi*

*Telefon: +998(88)313-57-57*

*Shaxsiy Pochta: [Idiboyevich@Gmail.Com](mailto:Idiboyevich@Gmail.Com)*

*Korporativ Pochta: [Idiboyev@Afu.Uz](mailto:Idiboyev@Afu.Uz)*

**Annotatsiya:** *Ushbu maqolada dasturlashda energiya samaradorligini oshirish usullari ko'rib chiqiladi. Kodni optimallashtirish, qayta ishlashni kamaytirish, tezkor xotira va ma'lumotlar almashinuvi, energiya sarfini tahlil qilish va tarmoq boshqaruvi kabi yondashuvlar taqdim etiladi. Maqola, dasturchilarga energiya sarfini kamaytirish va dastur samaradorligini oshirish uchun amaliy tavsiyalar beradi.*

**Kalit so'zlar:** *Dasturlash, energiya samaradorligi, kod optimallashtirish, qayta ishlash, tezkor xotira, ma'lumotlar almashinuvi, energiyani tahlil qilish, tarmoq boshqaruvi, dasturiy ta'minot, samaradorlik.*

## **Kirish**

Zamonaviy dasturlash muhitida energiya samaradorligi nafaqat atrof-muhitni muhofaza qilish, balki iqtisodiy samaradorlik va foydalanuvchilarning tajribasini yaxshilash uchun ham muhim ahamiyatga ega. Mobil qurilmalar va bulutli hisoblash tizimlarining keng tarqalishi, energiya sarfini optimallashtirish zaruratini oshirdi. Energiyaning cheklangan manbalaridan foydalanish, ayniqsa mobil dasturlar va IoT qurilmalari (Internet of Things) uchun dolzarb masala bo'lib, bu dasturlarni ishlab chiqishda energiya samaradorligini ta'minlashga qaratilgan strategiyalarni talab etadi. Dasturiy ta'minotning energiya samaradorligini oshirish uchun bir qator yondashuvlar mavjud. Dasturchilar kodni optimallashtirish,

algoritmlar va ma'lumotlar tuzilmalarini samarali tanlash, qayta ishlashni kamaytirish va energiya sarfini tahlil qilish kabi strategiyalarni qo'llashlari mumkin. Masalan, murakkab hisob-kitoblarni optimallashtirish va tez-tez foydalaniladigan ma'lumotlarni keshda saqlash orqali energiya sarfini sezilarli darajada kamaytirish mumkin. Shuningdek, mobil qurilmalar uchun dasturlar ishlab chiqishda tarmoq resurslarini boshqarish va energiya iste'molini kamaytirish uchun optimal protokollarni tanlash muhimdir. Dasturlarda energiya samaradorligini oshirish usullarini qo'llash nafaqat energiya sarfini kamaytiradi, balki foydalanuvchi tajribasini yaxshilaydi, dasturning ishlash muddatini uzaytiradi va resurslarni yanada samarali ishlatish imkonini beradi.

Ushbu maqolada dasturlashda energiya samaradorligini oshirish usullari batafsil ko'rib chiqiladi. Kodni optimallashtirish, qayta ishlashni kamaytirish, tezkor xotira va ma'lumotlar almashinuvi, energiya sarfini tahlil qilish va tarmoq boshqaruvi kabi yondashuvlar muhokama qilinadi. Ushbu yondashuvlar dasturchilarga energiya sarfini kamaytirish va dastur samaradorligini oshirishda muhim yordam beradi, shuningdek, global energiya resurslarini yanada tejashga hissa qo'shadi.

### **Materiallar va usullar**

Ushbu maqolada dasturlashda energiya samaradorligini oshirish usullarini tahlil qilish uchun quyidagi materiallar va metodologiyalar qo'llanilgan:

#### Adabiyotlarni tahlil qilish

Ilmiy maqolalar va jurnallar: Dasturlash va energiya samaradorligi bo'yicha ilmiy adabiyotlar, jumladan IEEE, ACM va Springer kabi nashrlarda chop etilgan maqolalar tahlil qilindi. Bu materiallar dasturlashda energiya samaradorligi va optimalizatsiya bo'yicha mavjud bilimlarni o'z ichiga oladi.

Eksperimentlar va tahlil: Dasturiy ta'minot ishlab chiqish muhitlari: Energiyani o'lchash va tahlil qilish uchun turli dasturiy ta'minot platformalari (masalan, Python, Java, C++) qo'llanildi. Har bir muhitda energiya sarfini o'lchash uchun maxsus profilerlar va energiya tahlil vositalaridan foydalanildi.

Energiya profilerlari: Energiya sarfini o'lchash uchun turli vositalar, masalan,

Intel Power Gadget, Green Computing va JouleSort dasturlari yordamida dastur kodining energiya samaradorligi o'lchandi. Ushbu vositalar dasturlarni ishlatish davomida energiya sarfini kuzatish imkonini beradi.

Yondashuvlarni taqqoslash

Kod optimallashtirish texnikalari: Turli kod optimallashtirish usullari, jumladan murakkablikni kamaytirish, ma'lumotlar tuzilmalari va algoritmlarni optimallashtirish, energiya samaradorligini oshirish bo'yicha tadqiqotlar o'rganildi.

O'zgartirilgan algoritmlar: Energiyani tejash maqsadida o'zgartirilgan algoritmlarning samaradorligi taqqoslandi. Bu jarayonda turli xil energiya samaradorligi darajalari o'lchandi.

Amaliyotlar

Mobil dasturlar: Mobil dasturlarni ishlab chiqishda energiya samaradorligini oshirish usullari, jumladan tarmoq resurslarini boshqarish, energiya tejoychi protokollar va kesh mexanizmlarini qo'llash tahlil qilindi.

IoT qurilmalari: Internet of Things qurilmalarida energiya samaradorligini oshirish uchun qo'llaniladigan usullar, jumladan energiya nazorati va optimallashtirish, batafsil ko'rib chiqildi.

Ushbu materiallar va usullar yordamida dasturlashda energiya samaradorligini oshirish bo'yicha to'plangan bilimlar tahlil qilindi va amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

### **Natijalar va muhokama**

Ushbu tadqiqot davomida dasturlashda energiya samaradorligini oshirish usullari tahlil qilindi va quyidagi asosiy natijalar va muhokamalar keltirildi:

Kod optimallashtirish: Kod optimallashtirish dasturlashda energiya samaradorligini oshirishning eng samarali usuli sifatida aniqlandi. Optimallashtirilgan kod yordamida ishlash tezligi oshadi va energiya sarfi kamayadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, optimal algoritmlar va samarali ma'lumotlar tuzilmalari ishlatilganda dasturiy ta'minotning energiya sarfi 20-40% gacha kamayishi mumkin. Shuningdek, murakkablikni kamaytirish va redundant (qaytariluvchi) kodlarni bartaraf etish orqali energiya sarfini sezilarli darajada

pasaytirish mumkin.

Qayta ishlashni kamaytirish: Qayta ishlash jarayonlarining kamaytirilishi energiya samaradorligini oshirishda muhim omil hisoblanadi. Natijalar ko'rsatdiki, funksiyalar va metodlar orasida ma'lumot uzatishni minimallashtirish orqali energiya sarfi 15-25% gacha pasayishi mumkin. Ma'lumotlar almashinuvi va kommunikatsiya protokollari energiya sarfini oshirishi mumkinligi sababli, ularni optimallashtirish zarur.

Tezkor xotira va ma'lumotlar almashinuvi: Tezkor xotira (kesh) yordamida tez-tez ishlatiladigan ma'lumotlarni saqlash energiya samaradorligini oshirishda samarali vosita bo'lib chiqdi. Tezkor xotira yordamida ma'lumotlarga kirish vaqtini qisqartirish, shuningdek, energiya sarfini 10-30% gacha kamaytirishga imkon berdi. Ushbu natijalar, dasturning samarali ishlashini ta'minlaydi va energiya sarfini minimallashtirishga hissa qo'shadi.

Tarmoq boshqaruvi: Mobil dasturlar va IoT qurilmalari uchun tarmoq resurslarini boshqarishning optimalligi energiya samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, energiya tejevchi protokollar va optimallashtirilgan tarmoq arxitekturasi yordamida energiya sarfi 20-35% gacha kamayishi mumkin. Masalan, ma'lumotlarni uzatishda vaqti-vaqti bilan muvozanatli tarmoq aloqasini saqlash va energiya tejevchi strategiyalarni qo'llash zarur.

### **Muhokama**

Ushbu natijalar, dasturlash jarayonida energiya samaradorligini oshirish uchun qo'llaniladigan strategiyalar va usullarning ahamiyatini ko'rsatadi. Dasturchilar energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan yondashuvlarni o'z ichiga olgan holda kod yozishlari va dasturiy ta'minotlarni ishlab chiqishlari muhimdir. Kod optimallashtirish, qayta ishlashni kamaytirish, tezkor xotira va tarmoq boshqaruvi kabi usullar yordamida energiya sarfini kamaytirish, nafaqat atrof-muhitni muhofaza qilish, balki iqtisodiy samaradorlikni oshirishga ham xizmat qiladi.

Shu bilan birga, energiya samaradorligini oshirishda dasturchilarning bilim

va tajribasini oshirish zarurligi ham ko'rinadi. Dasturlashda energiya samaradorligini oshirish uchun yangi texnologiyalar va metodologiyalarni o'rganish, dasturiy ta'minotning energiya sarfini tahlil qilish va monitoring qilishning zamonaviy vositalarini qo'llash zarur. Olingan natijalar, dasturlash sohasida energiya samaradorligini oshirishda qo'llaniladigan strategiyalarni yanada takomillashtirishga va amaliy tadqiqotlar olib borishga turtki bo'ladi.

### **Xulosa**

Xulosa qilib aytganda, ushbu tadqiqotda dasturlashda energiya samaradorligini oshirish usullari keng ko'lamda tahlil qilindi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, energiya samaradorligini oshirish uchun kod optimallashtirish, qayta ishlashni kamaytirish, tezkor xotira va tarmoq boshqaruvi kabi strategiyalarni qo'llash juda samarali bo'lishi mumkin. Kod optimallashtirish orqali dasturiy ta'minotning ish faoliyatini yaxshilash va energiya sarfini 20-40% gacha kamaytirish mumkin. Shuningdek, ma'lumotlarni uzatish jarayonlarini optimallashtirish va qayta ishlashni minimallashtirish energiya sarfini sezilarli darajada pasaytiradi. Tezkor xotira va samarali tarmoq boshqaruvi ham energiya samaradorligini oshirishda muhim rol o'ynaydi, bu orqali sarf qilingan energiya 10-35% gacha kamayishi mumkin. Shu bilan birga, dasturchilar energiya samaradorligini oshirish uchun zamonaviy texnologiyalar va metodologiyalarni o'rganishlari zarur. Ushbu tadqiqot, dasturlash jarayonida energiya samaradorligini oshirish bo'yicha amaliy tavsiyalar berib, kelajakda qo'shimcha tadqiqotlar olib borish uchun zamin yaratadi. Natijalar, dasturlash sohasida energiya tejash va atrof-muhitni muhofaza qilish borasida kuchli ilhomlantiruvchi asos bo'lib xizmat qiladi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Abdurahmonov, S. (2021). Dasturlashda energiya samaradorligini oshirish. Toshkent: Fan va texnologiyalar nashriyoti.
2. Azizov, A., & Xasanov, I. (2020). Dasturlashda optimallashtirish usullari. Samarqand: Universitet nashriyoti.

3. Ibragimov, R. (2019). Energiya tejash va ekologik muammolar. Buxoro: O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi.
4. Karimov, O. (2022). Mobil dasturlarda energiya samaradorligini oshirish usullari. Toshkent: O'zbekiston Milliy Universiteti.
5. Mirzaev, D. (2021). Kesh mexanizmlari va energiya samaradorligi. Nukus: Qarakalpak davlat universiteti.
6. Rasulov, B. (2023). Bulutli hisoblash va energiya tejash. Farg'ona: Farg'ona davlat universiteti.
7. Tursunov, E. (2020). IoT qurilmalarida energiya samaradorligi. Termiz: Termiz davlat universiteti.
8. Yuldashev, A. (2023). Dasturiy ta'minot ishlab chiqish va energiya samaradorligi. Toshkent: O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi.