

C++23 BILAN SAMARADORLIK SARI: ASOSIY YANGILIKLAR**Yo'ldoshov Jasurbek Rahmatilla o'g'li**

Namangan davlat universiteti talabasi

e-mail: yjasurbek2005@gmail.com

Xolmirzayev Xoshimjon Erkinjonovich

Namangan davlat universiteti

Raqamli ta'lim texnologiyalari kafedrası katta o'qituvchisi

e-mail: sarmonx44@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada C++23 standartining asosiy yangiliklari, ularning dasturiy ta'minot rivojlanishiga ta'siri va dasturchilar uchun amaliy ahamiyati tahlil qilinadi. Yangi sintaktik imkoniyatlar, kod samaradorligini oshirish usullari, shuningdek, modul tizimi, std::mdspan, std::print va std::ranges kabi muhim funksiyalar haqida batafsil ma'lumot beriladi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, C++23 kod xavfsizligini oshirish, optimallashtirish va dasturiy ta'minotni ishlab chiqish jarayonini tezlashtirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: C++23, dasturlash, kod samaradorligi, kod xavfsizligi, modul tizimi, std::print, std::ranges, std::mdspan, optimallashtirish, yangi sintaksis, dasturiy ta'minot

К эффективному программированию с C++23: Основные новшества"

ЮлдошевЖасурбекРахматилл угли

Студент, Наманганский государственный университет

E-mail: yjasurbek2005@gmail.com

Холмирзаев Хошимжон Эркинжонович

Старший преподаватель кафедры цифровых образовательных технологий,
Наманганский государственный университет

E-mail: sarmonx44@gmail.com

Аннотация. В данной статье рассматриваются основные нововведения стандарта C++23, их влияние на развитие программного обеспечения и

практическое значение для разработчиков. Подробно анализируются новые синтаксические возможности, методы повышения эффективности кода, а также такие важные функции, как система модулей, `std::mdspan`, `std::print` и `std::ranges`. Результаты исследования показывают, что C++23 способствует повышению безопасности кода, его оптимизации и ускорению процесса разработки программного обеспечения.

Ключевые слова: C++23, программирование, эффективность кода, безопасность кода, система модулей, `std::print`, `std::ranges`, `std::mdspan`, оптимизация, новый синтаксис, программное обеспечение

Towards Efficiency with C++23: Key Innovations

Yuldoshev Jasurbek Rahmatilla o'g'li

Student, Namangan State University

E-mail: yjasurbek2005@gmail.com

Kholmirezayev Khoshimjon Erkinjonovich

Senior Lecturer, Department of Digital Education Technologies, Namangan State University

E-mail: sarmonx44@gmail.com

Annotation. This article examines the key innovations of the C++23 standard, their impact on software development, and their practical significance for developers. It provides a detailed analysis of new syntactic features, methods for improving code efficiency, and important functions such as the module system, `std::mdspan`, `std::print`, and `std::ranges`. Research results indicate that C++23 enhances code safety, optimization, and accelerates the software development process.

Keywords: C++23, programming, code efficiency, code safety, module system, `std::print`, `std::ranges`, `std::mdspan`, optimization, new syntax, software development

KIRISH

Dasturlash dunyosi doimiy ravishda rivojlanib, samaradorlik, xavfsizlik va qulaylikni oshirishga qaratilgan yangi texnologiyalar bilan boyib bormoqda. Bu

jarayonda C++ tili ham istisno emas. C++ dasturchilar va tizim muhandislari uchun yuqori unumdorlik, moslashuvchanlik va platformaviy mustaqillikni ta'minlaydigan muhim vositalardan biri bo'lib qolmoqda. So'nggi yillarda C++ ning rivojlanishi bilan bog'liq katta o'zgarishlar kuzatildi va ularning eng so'nggisi — C++23 standartining qabul qilinishi — dasturchilar uchun yangi imkoniyatlarni taqdim etmoqda.

Mazkur maqola C++23 ning asosiy yangiliklarini ilmiy-nazariy jihatdan tahlil qilish, ularning dasturiy ta'minot ishlab chiqishda samaradorlik va kod sifati uchun qanday afzalliklar taqdim etishini o'rganishga qaratilgan. Zamonaviy dasturlashda tezlik va ishonchlilik muhim mezonlar bo'lib, yangi standart bu borada qanday yutuqlarga erishganini o'rganish dolzarb masala hisoblanadi. Shu sababli, maqolada C++23 ning sintaksis, ko'p oqimlilik (multithreading), resurslarni boshqarish va yangi funksiyalar joriy etilishi bilan bog'liq texnik yangiliklariga batafsil to'xtalib o'tamiz.

Yangi C++ standarti ishlab chiqilishida xalqaro mutaxassislar tomonidan fundamental tadqiqotlar olib borilib, dasturchilarning real ehtiyojlari va amaliy tajribalari asos qilib olingan. Bu esa uning faqatgina sintaktik o'zgarishlar bilan cheklanmasdan, balki samaradorlik va ishonchlilik jihatidan ham sezilarli yutuqlarga erishishiga olib keldi. Shu bois, maqola davomida keltiriladigan har bir yangilikning ilmiy va texnologik asoslari keng yoritiladi hamda ularning real dasturiy ta'minotda qanday qo'llanilishi misollar bilan ko'rib chiqiladi.

C++23 dasturchilar uchun kod yozish jarayonini soddalashtirish, optimallashtirish va xavfsizlik darajasini oshirish kabi muhim imkoniyatlarni taqdim etadi. Ushbu maqolada biz ushbu o'zgarishlarning dasturchilar faoliyatiga ta'sirini, ularning amaliy qo'llanilishi va kelajakda C++ ekotizimining rivojlanish yo'nalishlariga qanday ta'sir etishini muhokama qilamiz.

ADABIYOTLAR TAHLILI

C++23 standarti dasturlash tilining rivojlanishida muhim bosqich bo'lib, uning yangi imkoniyatlari va o'zgarishlari dasturchilar uchun katta ahamiyatga ega. Mazkur bo'limda C++23 standarti bo'yicha eng so'nggi ilmiy manbalar tahlil qilinadi.

1. C++23 Standarti haqida umumiy ma'lumot

C++23, rasmiy nomi ISO/IEC 14882:2024, C++ tilining so'nggi ochiq standarti bo'lib, C++20 dan keyin qabul qilingan. Uning yakuniy loyihasi N4950 sifatida tanilgan. 2020-yil fevral oyida Praga shahrida bo'lib o'tgan yig'ilishda C++23 uchun umumiy reja qabul qilindi: korutinalar uchun kutubxona qo'llab-quvvatlashi, modulli standart kutubxona, ijrochilar (executors) va tarmoqlanish (networking) kabi funksiyalar rejalashtirildi. COVID-19 pandemiyasi sababli 2020-yil iyun oyida Varna shahrida o'tkazilishi rejalashtirilgan birinchi WG21 yig'ilishi bekor qilindi, shuningdek, 2020-yil noyabr va 2021-yil fevral oylaridagi yig'ilishlar ham virtual formatda o'tkazildi. 2022-yil noyabr oyigacha barcha yig'ilishlar virtual tarzda o'tkazildi, 2022-yil noyabridan 2023-yil fevraligacha esa gibrid formatda o'tkazildi. Standart 2023-yil fevral oyida Issaquah shahrida bo'lib o'tgan gibrid yig'ilishda WG21 tomonidan texnik jihatdan yakunlandi.

2. C++23 ning yangi imkoniyatlari

C++23 standartiga kiritilgan o'zgarishlar va yangi imkoniyatlar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- UTF-8 qator literallari bilan massivlarni boshlang'ich qiymatlash: Endi char va unsigned char turlaridagi massivlarni UTF-8 qator literallari bilan boshlang'ich qiymatlashga ruxsat berildi.

<https://en.wikipedia.org>

- `std::mdspan` qo'shilishi: Ko'p o'lchovli massiv ko'rinishi bo'lib, `std::span` ga o'xshash tarzda ishlaydi.

<https://en.wikipedia.org>

- `std::print` va `std::println` funksiyalari: Standart kutubxonaga matnni `stdout` ga formatlab chiqarish uchun yangi funksiyalar qo'shildi.

<https://en.wikipedia.org>

- Modul qo'llab-quvvatlashi: Standart kutubxonani import qilish uchun `std` va `std.compat` nomli modullar taqdim etildi.

<https://en.wikipedia.org>

• `std::forward_like` funksiyasi: Bu funksiya mavjud bo'lib, ob'ekt va uning maydoni uchun `std::forward` ga o'xshash tarzda ishlaydi; bu `this` parametrlariga ehtiyoj tufayli zarur bo'ldi.

•

[https:// Wikipedia](https://Wikipedia)

• `std::string::substr` funksiyasida ko'chirish semantikasidan foydalanish: `std::string::substr` endi ko'chirish semantikasidan foydalanadi, bu esa samaradorlikni oshiradi.

<https://en.wikipedia.org>

• Yangi algoritmlar qo'shilishi: `std::ranges::to`, `std::ranges::starts_with`, `std::ranges::ends_with`, `std::ranges::contains`, `std::ranges::contains_subrange`, `std::ranges::find_last` kabi yangi algoritmlar qo'shildi.

<https://en.wikipedia.org>

3. C++23 ning dasturchilar uchun ahamiyati

C++23 standartidagi o'zgarishlar va yangi imkoniyatlar dasturchilarga quyidagi afzalliklarni taqdim etadi:

• Kod samaradorligini oshirish: `std::mdspan` kabi yangi vositalar yordamida ko'p o'lchovli massivlar bilan ishlash osonlashadi va samaradorlik oshadi.

• Kod xavfsizligini ta'minlash: `std::forward_like` kabi yangi funksiyalar yordamida kodning aniq va xavfsiz yozilishi ta'minlanadi.

• Kod yozish qulayligini oshirish: `std::print` va `std::println` kabi yangi funksiyalar yordamida matn chiqarish jarayoni soddalashtiriladi.

MUHOKAMA

C++23 standartining qabul qilinishi dasturlash tilining rivojlanishida muhim bosqich bo'lib, u kod samaradorligi, xavfsizligi va yozilish qulayligini sezilarli darajada yaxshilaydi. Bu o'zgarishlar nafaqat til sintaksisini soddalashtirish, balki real dasturiy mahsulotlarda samaradorlikni oshirishga ham qaratilgan.

1. Samaradorlik va optimizatsiya

C++23 dagi yangi imkoniyatlardan biri – `std::mdspan`, bu ko‘p o‘lchovli massivlarni boshqarishni ancha yaxshilaydi. An'anaviy massivlar yoki `std::vector` bilan ishlashda ko‘pincha indekslash va nusxalash muammolari yuzaga keladi. `std::mdspan` esa bu jarayonni optimallashtirib, dinamik massivlar ustida ishlashni tezlashtiradi.

```
#include <mdspan>
#include <iostream>
int main()
{
    int massiv[2][3] = {{1, 2, 3}, {4, 5, 6}};
    std::mdspan span(massiv);
    std::cout << "Element: " << span(1, 2) << std::endl;
}
```

Izoh: `std::mdspan` yordamida massivni boshqarish ancha soddalashadi va samaradorlik oshadi, chunki u obyektlarni nusxalash o‘rniga to‘g‘ridan-to‘g‘ri xotira manziliga murojaat qiladi.

2. Kod xavfsizligi va tozaligi

C++23 dagi `std::print` va `std::println` funksiyalari matn chiqarish jarayonini soddalashtiradi. Bu funksiyalar `std::cout` ga nisbatan yanada qulay bo‘lib, formatlash imkoniyatlari bilan ajralib turadi.

```
#include <print>
int main()
{
    double narx = 19.99;
    std::println("Mahsulot narxi: ${:.2f}", narx);
}
```

Izoh: Ushbu uslub `printf` ga o‘xshash, ammo xavfsizroq va o‘qilishi osonroq.

3. Modul qo‘llab-quvvatlashi

Modullarni qo'llab-quvvatlash C++ ning murakkab kod bazalarida ishlashini ancha osonlashtiradi. Endilikda C++ kutubxonalarini import qilish mumkin, bu esa #include bilan bog'liq kompilyatsiya muammolarini kamaytiradi.

```
import std; // Standart kutubxona import qilinmoqda
int main()
{
    std::println("C++23 modullari ishga tushdi!");
}
```

Izoh: C++23 da modullar kompilyatsiya vaqtini qisqartiradi va kod strukturasi yaxshilaydi.

Natijalar

C++23 standarti dasturlash tilining rivojlanishida muhim bosqich bo'lib, uning yangi imkoniyatlari kod samaradorligi, xavfsizligi va soddaligini oshirishga qaratilgan. Tadqiqot va tahlillar asosida quyidagi natijalarga erishildi:

Kod samaradorligi oshdi

- std::mdspan yordamida ko'p o'lchovli massivlar bilan samarali ishlash imkoniyati yaratildi.

- std::ranges algoritmlarining qo'shilishi natijasida ma'lumotlarni qayta ishlash tezlashdi.

Kod xavfsizligi yaxshilandi

- std::forward_like kabi yangi funksiyalar yordamida this parametrlariga bog'liq kodlar aniqroq va xavfsizroq yoziladigan bo'ldi.

- std::string::substr funksiyasi ko'chirish semantikasidan foydalanishi natijasida ortiqcha nusxalashlar kamaytirildi.

Kod yozish qulayligi oshdi

- std::print va std::println funksiyalarining kiritilishi matn chiqarish jarayonini soddalashtirdi va std::cout ga nisbatan qulaylik yaratdi.

- Modul tizimi (import std) yordamida kompilyatsiya va kutubxonalarni boshqarish jarayoni osonlashdi.

Dasturchilar uchun amaliy ahamiyat

- C++23 yangi sintaktik imkoniyatlari kod yozish jarayonini yanada intuitiv va tushunarli qildi.
- Ko'p oqimli dasturlar va resurslarni boshqarish tizimlari optimallashtirildi.
- Ilmiy va tijorat dasturlarida kodni yanada tezroq yozish va optimallashtirish imkoniyati yaratildi.

Ushbu natijalar shuni ko'rsatadiki, C++23 dasturchilarga yanada samarali, xavfsiz va intuitiv dasturlash muhitini taqdim etadi. Yangi imkoniyatlardan foydalanish kod sifati va dasturiy ta'minot ishlab chiqish jarayonini sezilarli darajada yaxshilaydi.

XULOSA

C++23 standarti dasturlash tilining evolyutsiyasida muhim bosqich bo'lib, u kodning samaradorligi, xavfsizligi va oson o'qilishini ta'minlashga qaratilgan. Ushbu maqolada C++23 ning asosiy yangiliklari, ularning dasturchilar uchun ahamiyati va amaliy qo'llanilishi ko'rib chiqildi.

Muhim xulosalar quyidagilar:

- ◆ Kod samaradorligi sezilarli darajada oshdi: `std::mdspan`, `std::ranges` va `std::string::substr` kabi funksiyalar natijasida ma'lumotlarni qayta ishlash tezlashdi va xotira sarfi optimallashtirildi.
- ◆ Kod xavfsizligi kuchaytirildi: `std::forward_like` kabi yangi mexanizmlar yordamida kodning aniq va ishonchli yozilishi ta'minlandi.
- ◆ Kod yozish jarayoni soddalashdi: `std::print`, `std::println` va modul tizimi (`import std`) orqali dasturlash jarayoni intuitiv va tushunarli bo'ldi.
- ◆ Amaliy dasturlashda katta o'zgarishlar kiritildi: C++23 ning yangi imkoniyatlari ilmiy, tijorat va tizimli dasturlashda yanada samarali yechimlar yaratishga xizmat qiladi.

Umuman olganda, C++23 dasturlash tili rivojlanishining yangi bosqichi bo'lib, zamonaviy dasturchilarning ehtiyojlarini qondirishga qaratilgan. Yangi standartni

o'zlashtirish dasturiy ta'minotning tezligi, barqarorligi va rivojlanish jarayonini sezilarli darajada yaxshilaydi.

ADABIYOTLAR

1.C++23-<https://en.wikipedia.org>

C++23 standarti haqida umumiy ma'lumotlar va uning rivojlanish tarixi bilan tanishish uchun quyidagi manbadan foydalanishingiz mumkin:

<https://en.wikipedia.org>

2.C++23-cppreference.com

C++23 standartidagi yangi imkoniyatlar va funksiyalar haqida batafsil ma'lumot olish uchun:

<https://en.cppreference.com>

3.GCCningC++23qo'llab-quvvatlashi

GCC kompilyatorining C++23 standartini qo'llab-quvvatlashi haqida so'nggi yangiliklar uchun:

<https://reddit.com>