C++ MEROS BO'LIMLARI VA ULARNING IMKONIYATLARI

Ishkobilov Farrux Xayrilloyevich
Axborot texnologiyalari va menejment universiteti, dotsenti
E-mail: farruxishqobilov@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada C++ dasturlash tilida meros (inheritance) tushunchasi va uning qo'llanilish imkoniyatlarini yoritilgan. Maqolada obyektga yo'naltirilgan dasturlashning asosiy tamoyillaridan biri bo'lgan merosning mohiyati, ya'ni mavjud sinfning xususiyatlari va funksiyalarini yangi sinfga o'tkazish mexanizmi batafsil tahlil qilingan. C++ tilidagi yagona, ko'p martalik, ierarxik, ko'p darajali va gibrid meros turlari izohlanib, ularning afzalliklari hamda qo'llash sohalari ko'rsatib berilgan. Shuningdek, virtual meros yordamida "diamon" muammosini bartaraf etish, polimorfizmni shakllantirish va kodni qayta ishlatish imkoniyatlari haqida ma'lumot berilgan.

Kalit so'zlar: C++, meros, obyektga yo'naltirilgan dasturlash, sinflar, yagona meros, ko'p martalik meros, virtual meros, polimorfizm, gibrid meros.

Аннотация. В данной статье рассматривается концепция наследования в языке программирования C++ и её применение. В статье подробно анализируется сущность наследования, являющегося одним из основных принципов объектно-ориентированного программирования, то есть механизмом переноса свойств и функций существующего класса в новый класс. Объясняются типы одиночного, множественного, иерархического, многоуровневого и гибридного наследования в языке C++, указываются их преимущества и области применения. Также приводится информация о возможности устранения «алмазной» проблемы с помощью виртуального наследования, формирования полиморфизма и повторного использования кода.

Ключевые слова: C++, наследование, объектно-ориентированное программирование, классы, одиночное наследование, множественное наследование, виртуальное наследование, полиморфизм, гибридное наследование.

Annotation. This article discusses the concept of inheritance in the C++ programming language and its applications. The article analyzes in detail the essence of inheritance, which is one of the main principles of object-oriented programming, that is, the mechanism for transferring the properties and functions of an existing class to a new class. The types of single, multiple, hierarchical, multi-level and hybrid inheritance in the C++ language are explained, their advantages and areas of application are indicated. Also, information is provided about the possibility of eliminating the "diamond" problem using virtual inheritance, forming polymorphism and code reuse.

ISSN 3030-3907

Keywords: C++, inheritance, object-oriented programming, classes, single inheritance, multiple inheritance, virtual inheritance, polymorphism, hybrid inheritance.

Kirish.

Zamonaviy dasturlash texnologiyalarida obyektga yo‘naltirilgan dasturlash (OOP) tamoyillari muhim o‘rin egallaydi. OOPning asosiy poydevorlaridan biri bo‘lgan meros (inheritance) mexanizmi esa dastur tuzilmasini soddalashtirish, kodni qayta ishlatish hamda tizimning kengayuvchanligini ta’minlashda o‘ziga xos ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, C++ dasturlash tilida merosning juda kuchli va moslashuvchan shakllari mavjud bo‘lib, ular dasturchiga murakkab obyektlar iyerarxiyasini yaratish, funksionallikni bosqichma-bosqich kengaytirish va kodni aniq strukturalashtirish imkonini beradi.

C++ tilida meros mexanizmi orqali bir sinfning xususiyat va metodlari boshqa sinflarga uzatiladi. Bu jarayon yangi sinflarga eski funksionalni qayta yozmasdan foydalanish, mavjud kodni takomillashtirish hamda dastur modullarini mantiqiy tartibda tashkil etish imkoniyatini yaratadi. Tilning o‘ziga xos xususiyatlaridan biri shundaki, C++ yagona meros, ko‘p martalik meros, hierarxik meros, ko‘p darajali meros va gibrid meros kabi murakkab meros modellarini qo‘llab-quvvatlaydi. Ayniqsa, ko‘p martalik meros bilan bog‘liq bo‘lgan “diamon muammosi”ni hal etuvchi virtual meros texnikasi C++ tilining kuchli jihatlaridan biridir.

Meros mexanizmining to‘g‘ri qo‘llanilishi nafaqat dastur samaradorligini oshiradi, balki polimorfizm, inkapsulyatsiya kabi boshqa OOP tamoyillarining to‘liq ishlashini ham ta’minlaydi. Shu boisdan C++ tilidagi merosni chuqur o‘rganish kelajakda yirik, modulli, ishonchli va kengayuvchan dasturiy ta’minot yaratish uchun zarur bilimlardan biri sanaladi. Ushbu ishda merosning nazariy jihatlari, uning turlari, amaliy qo‘llanilishi hamda dasturchilar uchun yaratadigan imkoniyatlari atroflicha tahlil qilinadi.

TAHLIL VA METODOLOGIYA. Ushbu maqolada C++ dasturlash tilidagi meros mexanizmini o‘rganish uchun taqqoslash, tahliliy kuzatuv, model yaratish va amaliy sinov metodlaridan foydalaniladi. Avvalo, merosning nazariy asoslari klassik obyektga yo‘naltirilgan yondashuvlar bilan solishtirilgan hamda C++ tilida merosning boshqa tillarga nisbatan afzalliklari aniqlab olingan. Maqolada sinflar o‘rtasidagi bog‘lanishlar, ular orqali funksionalni kengaytirish, virtual merosning ishlash mexanizmi va polimorfizmga ta’siri kabi jarayonlar bosqichma-bosqich ko‘rib chiqilgan.

Ushbu mavzu bo‘yicha ilmiy manbalar asosida o‘rganish jarayonida bir qator xorijiy va mahalliy tadqiqotchilarning qarashlari tahlil qilindi. Xususan, xorijiy olim B.Stroustrupning obyektga yo‘naltirilgan dasturlash tamoyillari va

ISSN 3030-3907

merosning C++ tilidagi roli haqidagi ilmiy qarashlari tadqiqotning nazariy asosini mustahkamlagan. Uning meros mexanizmi yordamida dasturiy tizimlarni modularlashtirish va kodni qayta ishlatish imkoniyatlarini kengaytirish bo‘yicha olib borgan ishlari amaliy tahlil uchun asos bo‘lib xizmat qilgan.

Shuningdek, MDH olimi sifatida rus tadqiqotchisi A.K.Polyakovning obyektga yo‘naltirilgan modellashtirish va C++ tilidagi sinflar iyerarxiyasini shakllantirish bo‘yicha ilmiy izlanishlari o‘rganilgan. U meros turlarining murakkab dastur arxitekturalaridagi ahamiyatini, ayniqsa ko‘p martalik merosning afzallik va xavf jihatlarini chuqur tahlil qilgan bo‘lib, tadqiqotning metodik qismida muhim nazariy manba bo‘lib xizmat qilgan.

Respublikamizda ham C++ tilining OOP tamoyillarini o‘rganish bo‘yicha ilmiy ishlanmalar mavjud. Xususan, S.Madrahimovning dasturiy tizimlarda sinflar tuzilmasini optimallashtirish va meros asosida model yaratishning didaktik imkoniyatlari bo‘yicha olib borgan tadqiqotlari amaliy yondashuvni boyitgan. Uning ishlari merosni o‘qitish metodikasini takomillashtirish, murakkab sinflar tahlilini osonlashtirish hamda dasturchilar uchun samarali metodik tavsiyalar ishlab chiqishga xizmat qiladi deb ta’rif berilgan.

NATIJA. Ushbu maqola bo‘yicha natijadorlikka erishishda C++ dasturlash tilidagi meros mexanizmini o‘rganish, tahlil qilish va amaliyotga tatbiq etish jarayonlarida erishilgan ilmiy hamda amaliy yutuqlar yoritilgan. O‘tkazilgan kuzatuvlar, tajribalar va nazariy manbalar asosida merosning dasturiy tizimlar arxitekturasini shakllantirishdagi ahamiyati, kod samaradorligiga ta’siri hamda o‘quv jarayonidagi pedagogik qiymati bo‘yicha muhim xulosalarga kelingan. Keling meros asosida aytim masalalarni ko‘rib chiqamiz:

1. Yagona meros asosida sinf yaratish (Simple Inheritance).

Yagona meros - bitta farzand sinfning faqat bitta katta-sinfdan xususiyat va metodlarni meros qilib olishi.

Vazifa quyidagicha bitta bazaviy sinfning funksiyalarini hosila sinfga o‘tkazish.

```
#include <iostream>
using namespace std;
class A {
public:
   void sound() {
      cout << "Hayvon tovush chiqaradi" << endl;
   }  };
class It : public A { };
int main() {
   It d;
```


ISSN 3030-3907

```
d.sound();   // Meros orqali chaqirildi  }
```

Natijaga ko‘ra, meros yordamida kod takrorlanmaydi va u umumiy funksiyalar bazaviy sinfda saqlanadi.

2. Ko‘p martalik meros (Multiple Inheritance) amaliyoti

Ko‘p martalik meros - bu bitta klassning bir vaqtning o‘zida bir nechta katta-klasslardan xususiyat va metodlarni meros qilib olishi.

```
class A { ... };
class B { ... };
class C : public A, public B {
   ...
};
```

Unga ko‘ra, **C** klass - **A** va **B** klasslarning barcha imkoniyatlariga ega bo‘ladi.

Ko‘p martalik meros quyidagi holatlarda kerak bo‘ladi. Unga ko‘ra,

- Bir obyekt bir nechta rollarni bajarishi kerak bo‘lsa (*masalan:* Student → Person + Learner);
- Funksionallikni modulga bo‘lib meros qilish kerak bo‘lsa (Loggable, Serializable);
- Turli interfeyslarni birlashtirish talab etilsa.

Vazifa quyidagicha ikki yoki undan ortiq sinfning funksiyalarini bitta sinfga olish.

```
class E {
public:
   void start() { cout << "Motor ishga tushdi\n"; }
};
class W {
public:
   void move() { cout << "G‘ildiraklar harakatda\n"; }
};
class M : public E, public W { };
int main() {
   M c;
   c.start();
   c.move();
}
```

Natijaga ko‘ra, ko‘p martalik meros yordamida bir obyektga bir nechta funksional qo‘shiladi. Bu murakkab tizimlarga qulay hisoblanadi.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, C++ tilida meros mexanizmini to‘g‘ri qo‘llash dastur strukturasini sezilarli darajada yengillashtiradi, ya’ni kodni modulga ajratish, takror kodlarni kamaytirish, umumiy funksionalni bir markazda to‘plash, sinflar o‘rtasidagi mantiqiy aloqalarni mustahkamlash imkonini yaratadi. Ayniqsa,

ISSN 3030-3907

yagona meros soddaroq loyihalarda samarali ekanligi, ko‘p martalik meros esa murakkab tizimlarni model qilishda qulaylik berishi aniqlandi. Shuningdek, virtual merosning diamon muammosini hal etishdagi roli amaliy misollar orqali tasdiqlangan.

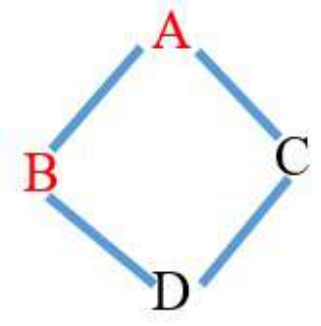
3. Virtual meros orqali “diamon muammosi”ni hal qilish

Vazifa. Bir nechta yo‘l orqali kelayotgan bir xil bazaviy sinfni bitta qilib birlashtirish.

```
class A {
public:
   int x = 10;
};
class B : virtual public A { };
class C : virtual public A { };
class D : public B, public C { };
int main() {
   D obj;
   cout << obj.x;    // Konfliktsiz
}
```

Diamond Problem (Romb masalasi)

Ikki katta-klass bir xil bazaviy klassdan meros olsa, keyin farzand o‘sha ikki klassdan meros olsa, bir xil bazaviy klassning 2 ta nusxasi paydo bo‘ladi.



1-rasm. Bir xil bazaviy klass nusxasi.

Yechim yo‘li quyidagicha (Virtual inheritance)

```
class A {
public:
   int x;
};
class B : virtual public A { };
class C : virtual public A { };
class D : public B, public C { };
```

Umuman olganda, ushbu tadqiqotning natijadorligi C++ tilidagi merosni nafaqat nazariy jihatdan, balki amaliy va pedagogik yo‘nalishda ham chuqur

ISSN 3030-3907

o‘rganish imkonini beradi. Tadqiqot natijalari dasturiy loyihalashda merosning o‘rni, uning samaradorlikka ta’siri, dastur arxitekturasini takomillashtirishdagi ahamiyatini yaqqol ko‘rsatadi hamda kelgusida OOP tizimlarini o‘rgatishda amaliy qo‘llanma sifatida xizmat qilishi mumkinligi keltirib o‘tilgan.

XULOSA. C++ dasturlash tilida meros mexanizmi obyektga yo‘naltirilgan dasturlashning eng muhim tamoyillaridan biri hisoblanadi. Meros (inheritance) orqali yangi sinflar mavjud sinflarning funksional imkoniyatlarini qayta ishlatadi, kengaytiradi yoki o‘zgartiradi. Bu esa dastur kodining takrorlanishini kamaytiradi, strukturani soddalashtiradi, modulga ajratishni osonlashtiradi va loyihaning texnik xizmat ko‘rsatish jarayonini samarali tashkil etishga yordam beradi. C++ tilida merosning bir nechta turlari - yagona meros, ko‘p martalik meros, ko‘p pog‘onali meros, ierarxik meros va gibrid meros kabi shakllari mavjud bo‘lib, har biri dastur dizaynida o‘ziga xos vazifani bajaradi.

Yagona meros - meros sinfning faqat bitta katta-sinfdan funksionallik olishini ta’minlaydi. Uning afzalligi - kodning tushunarli va sodda bo‘lishidir. Bu tur orqali dastur zanjiri shakllanib, har bir sinf katta-sinfning imkoniyatlarini meros qilib olgan holda rivojlanadi.

Ko‘p martalik meros - bir sinf bir vaqtning o‘zida bir nechta katta-sinfdan meros olishini nazarda tutadi. Bu kuchli imkoniyat hisoblanib, obyektga bir nechta rol berish imkonini yaratadi. Ko‘p martalik merosning murakkab jihatlari ham bor, xususan “diamond problem” (romb masalasi) deb ataluvchi holatdir. Bu masala virtual meros orqali hal qilinadi. Virtual inheritance yordamida umumiy bazaviy sinfning takrorlanib nusxa olinishi oldi olinadi.

Ko‘p pog‘onali meros - sinflarning ketma-ket meros olish zanjirini tashkil etadi. Bu tur orqali murakkab obyektlar tuzilishi yaratiladi, masalan: LivingBeing → Animal → Bird. Bu sinflarning yuqoridan pastga qarab murakkablashtirilgan funksionallikni meros qilishini ta’minlaydi.

Ierarxik meros - bitta ota-sinfdan bir nechta meros sinflarning hosil bo‘lishidir. Bu tur ko‘pincha umumiy imkoniyatlarga ega bo‘lgan obyektlarning turli variantlarini yaratishda qo‘llaniladi.

Gibrid meros - meros turlarining bir nechta kombinatsiyasi asosida shakllanadi. Bu murakkab tuzilmalarni tashkil etishda qo‘llanadi. Biroq, bu turdagi merosda ham romb muammosi uchrashi mumkin, shuning uchun virtual merosning qo‘llanishi zarur bo‘ladi.

C++ meros bo‘limlari dasturchiga keng imkoniyatlar yaratadi va kodni qayta ishlatish, sinflar orasida mantiqiy bog‘lanishlar o‘rnatish, murakkab strukturalarni modulga bo‘lib boshqarish va funksionallikni kengaytirish imkoniyati mavjuddir. Shu bilan birga, merosni to‘g‘ri qo‘llash dastur xarakterini, ishonchliligini va unumdorligini oshiradi. Xulosa qilib aytganda, C++ tilida meros mexanizmini

ISSN 3030-3907

chuqur o‘rganish zamonaviy obyektga yo‘naltirilgan dasturlash jarayonida muhim o‘rin tutadi va professional dasturiy ta’minot yaratishning ajralmas qismidir.

ADABIYOTLAR RO‘YHATI

1. Stroustrup B., “The C++ Programming Language” Addison-Wesley, 2013 y. 1376 b.
2. Lippman S.B., Lajoie J, Moo B, “C++ Primer” Addison-Wesley, 2013 y. 976 b.
3. Deitel H.M., Deitel P.J., “C++ How to Program” Pearson, 2017 y. 1056 b.
4. Tursunov S., Nazarov I., “Dasturlash asoslari”, O‘quv qo‘llanma. Toshkent, 2019 y. 240 b.
5. Sklisenko I., “Современный C++: Практическое руководство”. Moskva, 2020 y. 410 b.
6. Ishkobilov F. X. PYTHON DASTURLASH MUHITIDAN FOYDALANIB EKONOMETRIKA MASALALARINI YECHISH //Journal of new century innovations. – 2023. – T. 43. – №. 4. – C. 24-28.
7. Ishqobilov F. X. et al. ELEKTRON DARSLIK YARATISHDA SERIF WEBPLUS X8 DASTURI IMKONIYATLARIDAN FOYDALANISH //Интернаука. – 2018. – №. 24-3. – С. 50-52.
8. Ишкобилов Ф. Х. и др. РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ //INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2024. – 2025. – Т. 4. – №. 38. – С. 238-241.
9. https://cplusplus.com - C++ Reference va OOP bo‘limlari;
10. https://en.cppreference.com - C++ Standart kutubxonasi va OOP izohi;
11. https://www.geeksforgeeks.org/c-plus-plus - C++ Tutorials va OOP bo‘limlari;
12. https://www.w3schools.com/cpp - C++ Basic va OOP bo‘limlari;
13. https://codeforces.com - C++da yechimlar jamlanmasi.

ISSN 3030-3907