12

O‘N IKKINCHI LABORATORIYA ISHI

Dasturlash 1 · C++ · 2 soat · 12-mavzu

Polimorfizm

6 ta dasturlash topshirig‘i · avtomatik tekshiruv · o‘qituvchi bahosi

virtual | vtable | dynamic_cast | OCP

ISHNING MAQSADI

Laboratoriya ishi oxirida siz quyidagilarni bajara olasiz...

1. **Farqlash** — statik (overloading, template) va dinamik (virtual) polimorfizmni
2. **Qayta yuklash** — arifmetik, taqqoslash, oqim va ++ operatorlarini
3. **Yaratish** — funktor — operator() ga ega obyektni
4. **Tushuntirish** — virtual chaqiruv mexanizmini: vptr va vtable
5. **Oldini olish** — virtual funksiyadagi standart argument tuzog‘ining
6. **Qo‘llash** — abstrakt sinf va shablon metod naqshini
7. **Tekshirish** — turni xavfsiz dynamic_cast va typeid bilan
8. **Loyihalash** — Ochiq/yopiq tamoyiliga mos kengaytiriluvchan kodni

Qanday bajariladi va qanday baholanadi?

Ish tartibi

1. Saytga login va parolingiz bilan kiring: **emro.uz/dasturlash1/kirish.html**
2. **12-laboratoriya** sahifasini oching (oxirgi slayddagi QR kod).
3. Har bir topshiriq: shartni o‘qing → kodni yozing → ▶ **Sinab ko‘ring**.
4. ✓ **Topshiring** — server kodni yashirin testlar bilan tekshiradi.
5. Kod va natija o‘qituvchiga boradi; o‘qituvchi ko‘rib chiqib **baho** qo‘yadi.

Baholash mezonlari

- **To‘g‘rilik** — barcha testlardan o‘tish (asosiy mezon).
- **Kod sifati** — tushunarli nomlar, formatlash, kerakli izohlar.
- **Mustaqillik** — ko‘chirilgan kod baholanmaydi; kodingizni tushuntira olishingiz kerak.
- **Muddat** — muddatdan keyin topshirilgan ish “kechikkan” deb belgilanadi.

LABORATORIYA TOPSHIRIG‘I

Kompyuterda mustaqil · O‘rta · 20 ball

5-topshiriq: Virtual destruktor

`Resurs` asosiy sinfi va undan meros olgan `Fayl`, `Ulanish` sinflari bor. Obyektlar `Resurs*` orqali `delete` qilinadi. Destruktorlar xabar chiqaradi: `~Fayl nom`, `~Ulanish nom`, `~Resurs nom`. Asosiy sinf destruktori **virtual** bo‘lmasa, meros sinf destruktori chaqirilmaydi — tuzating va sinflarni yakunlang.

Kirish: Birinchi qatorda `n` ($1 \le n \le 100$), keyin `n` qatorda: tur (`fayl` yoki `ulanish`) va nom.

Chiqish: `main()` obyektlarni teskari tartibda o‘chiradi: har biri uchun avval meros sinf, so‘ng asosiy sinf destruktori xabari.

MISOL · KIRISH

```
2
fayl data.txt
ulanish db
```

MISOL · CHIQISH

```
~Ulanish db
~Resurs db
~Fayl data.txt
~Resurs data.txt
```

Telefon kamerasi bilan skanerlang

1. Saytga kiring (login va parol)
2. Kodni yozing va sinab ko‘ring
3. ✓ Topshirish — natija o‘qituvchiga

LABORATORIYA TOPSHIRIG‘I

Kompyuterda mustaqil · O‘rta · 20 ball

6-topshiriq: Kompleks sonlar

`Kompleks` sinfi uchun `+`, `-`, `*` operatorlarini va `<<` oqim operatorini qayta yuklang. Chiqarish formati: `a+bi` yoki `a-bi` (masalan, `3-2i`, `0+1i`, `-1+0i`).

Kirish: Bitta qatorda ikkita kompleks son: `a b c d` — `(a + bi)` va `(c + di)` (butun sonlar, $|son| \le 10^4$).

Chiqish: Uch qator: yig‘indi, ayirma, ko‘paytma.

MISOL · KIRISH	MISOL · CHIQISH

`1 2 3 4`	`4+6i`
	`-2-2i`
	`-5+10i`

Telefon kamerasi bilan skanerlang

1. Saytga kiring (login va parol)
2. Kodni yozing va sinab ko‘ring
3. ✓ Topshirish — natija o‘qituvchiga

LABORATORIYA TOPSHIRIG‘I

Kompyuterda mustaqil · Qiyin · 30 ball

7-topshiriq: Ifoda daraxti

Abstrakt `Ifoda` sinfi: `virtual long long qiymat() const = 0` va `virtual string matn() const = 0`. Meros sinflar: `Son`, `Qosh` (+), `Ayir` (−), `Kop` (×) — oxirgi uchtasi ikkita `Ifoda*` ni saqlaydi. Ifoda **prefiks** yozuvda beriladi: `+ 2 * 3 4` = 2 + 3 × 4. Daraxtni rekursiv quring va chiqaring.

Kirish: Bitta qatorda prefiks ifoda: amallar `+ - *` va butun sonlar (|son| ≤ 1000), bo‘sh joy bilan ajratilgan. Tugunlar soni ≤ 99.

Chiqish: Ikki qator: to‘liq qavslangan ifoda (masalan, `(2 + (3 * 4))`; son yolg‘iz bo‘lsa qavssiz) va uning qiymati.

MISOL · KIRISH

```
+ 2 * 3 4
```

MISOL · CHIQISH

```
(2 + (3 * 4))
14
```

Telefon kamerasi bilan skanerlang

1. Saytga kiring (login va parol)
2. Kodni yozing va sinab ko‘ring
3. ✓ Topshirish — natija o‘qituvchiga

LABORATORIYA TOPSHIRIG‘I

Kompyuterda mustaqil · O‘rta · 20 ball

8-topshiriq: Ochiq/yopiq: chegirmalar

Kassa dasturi chegirma **strategiyalari** bilan ishlaydi. Abstrakt `Chegirma` sinfi: `virtual double hisobla(double summa) const = 0`. Strategiyalar: `yoq` — chegirma yo‘q; `foiz p` — p %; `qatiy x` — x so‘m (summadan oshmaydi); `chegara s p` — summa ≥ s bo‘lsa p %. Yangi strategiya qo‘shish uchun kassa kodini o‘zgartirish kerak bo‘lmasin (OCP).

Kirish: Birinchi qatorda `n` (1 ≤ n ≤ 100). Keyin `n` qatorda: xarid summasi va strategiya (yuqoridagi ko‘rinishda).

Chiqish: Har bir xarid uchun to‘lanadigan summa (2 xona), oxirida `Jami: yig‘indi`.

MISOL · KIRISH

```
4
100000 yoq
100000 foiz 15
30000 qatiy 50000
200000 chegara 150000 10
```

MISOL · CHIQISH

```
100000.00
85000.00
0.00
180000.00
Jami: 365000.00
```

Telefon kamerasi bilan skanerlang

1. Saytga kiring (login va parol)
2. Kodni yozing va sinab ko‘ring
3. ✓ Topshirish — natija o‘qituvchiga

LABORATORIYA TOPSHIRIG‘I

Kompyuterda mustaqil · O‘rta · 20 ball

9-topshiriq: Turlar hisoboti

Transport vositalari `Transport*` ro‘yxatida saqlanadi: `Avtobus`, `Tramvay`, `Taksi`. `typeid` yordamida har bir turdagi obyektlar sonini, `dynamic_cast` bilan esa faqat `Avtobus`larning umumiy o‘rindiqlar sonini hisoblang.

Kirish: Birinchi qatorda `n` ($1 \le n \le 100$), keyin `n` qatorda: `avtobus orindiq`, `tramvay` yoki `taksi`.

Chiqish: Uch qator: `Avtobus: soni`, `Tramvay: soni`, `Taksi: soni`; so‘ng `Orindiqlar: jami`.

MISOL · KIRISH

```
4
avtobus 40
taksi
avtobus 25
tramvay
```

MISOL · CHIQISH

```
Avtobus: 2
Tramvay: 1
Taksi: 1
Orindiqlar: 65
```

Telefon kamerasi bilan skanerlang

1. Saytga kiring (login va parol)
2. Kodni yozing va sinab ko‘ring
3. ✓ Topshirish — natija o‘qituvchiga

LABORATORIYA TOPSHIRIG‘I

Kompyuterda mustaqil · Qiyin · 30 ball

10-topshiriq: Qahramonlar jangi

Abstrakt `Qahramon` sinfi (ism, jon) va virtual `int zarba(int raund) const`. `Jangchi` — har raundda 10; `Sehrgar` — toq raundlarda 25, juft raundlarda 0; `Kamonchi` — `5 + raund` (raund 1 dan boshlanadi). Ikki qahramon navbat bilan zarba beradi: har raundda avval birinchisi, so‘ng (agar tirik bo‘lsa) ikkinchisi. Jon ≤ 0 bo‘lsa qahramon yutqazadi.

Kirish: Ikki qatorda: tur (`jangchi`, `sehrgar`, `kamonchi`), ism va jon ($1 \le jon \le 10^6$).

Chiqish: `G'olib: ism (raund R)` — R jang tugagan raund (apostrof — klaviaturadagi oddiy `'` belgisi).

MISOL · KIRISH

```
jangchi Rustam 50
sehrgar Merlin 40
```

MISOL · CHIQISH

```
G'olib: Merlin (raund 3)
```

Telefon kamerasi bilan skanerlang

1. Saytga kiring (login va parol)
2. Kodni yozing va sinab ko‘ring
3. ✓ Topshirish — natija o‘qituvchiga

TOPSHIRIQLAR VA TOPSHIRISH

12-laboratoriya: 10 ta topshiriq

1 **Musiqa asboblari**
Oson · 10 ball · ma’ruzada

2 **Vektor operatorlari**
Oson · 10 ball · ma’ruzada

3 **Abstrakt to‘lov**
O‘rta · 20 ball · ma’ruzada

4 **dynamic_cast: faqat doiralar**
O‘rta · 20 ball · ma’ruzada

5 **Virtual destruktor**
O‘rta · 20 ball

6 **Kompleks sonlar**
O‘rta · 20 ball

7 **Ifoda daraxti**
Qiyin · 30 ball

8 **Ochiq/yopiq: chegirmalar**
O‘rta · 20 ball

9 **Turlar hisoboti**
O‘rta · 20 ball

10 **Qahramonlar jangi**
Qiyin · 30 ball

Telefon kamerasi bilan skanerlang

Kod saytda yoziladi va server tomonidan avtomatik tekshiriladi.

O‘qituvchi kodingizni ko‘rib, baho qo‘yadi.