11

O‘N BIRINCHI LABORATORIYA ISHI

Dasturlash 1 · C++ · 2 soat · 11-mavzu

Inkapsulyatsiya va merosxo‘rlik

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

- Invariant
- friend
- has-a / is-a
- virtual meros

ISHNING MAQSADI

Laboratoriya ishi oxirida siz quyidagilarni bajara olasiz...

1. **Ta’riflash** — sinf invariantini va interfeys/amalga oshirish farqini
2. **Himoya qilish** — invariantni konstruktor va tekshiruvchi metodlar bilan
3. **Qo‘llash** — friend funksiya/sinf va mutable maydonlarni asosli holatlarda
4. **Tanlash** — merosxo‘rlik (is-a) va kompozitsiya (has-a) orasidan
5. **Tushuntirish** — nomlarni yashirishni va using bilan tiklashni
6. **Oldini olish** — obyekt kesilishining (slicing)
7. **Hal qilish** — ko‘p merosdagi nom to‘qnashuvi va olmos muammosini
8. **Qo‘llash** — Liskov tamoyili, override, final va interfeyslarni

Qanday bajariladi va qanday baholanadi?

Ish tartibi

1. Saytga login va parolingiz bilan kiring: **emro.uz/dasturlash1/kirish.html**
2. **11-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: Hisob turlari

`Hisob` asosiy sinfi: `protected` maydon `balans`, virtual `bool yechish(double)` (balansdan oshmasa yechadi), `void qoyish(double)`, `virtual void oyOxiri()` (hech narsa qilmaydi). Meros sinflar: `Jamgarma` — oy oxirida balansga `foiz` % qo‘shadi; `Kredit` — balans `-limit` gacha manfiy bo‘lishi mumkin, oy oxirida manfiy balansdan 2% jarima olinadi.

Kirish: Birinchi qatorda hisob turi: `oddiy`, `jamgarma foiz` yoki `kredit limit`. Keyin `q` va `q` ta buyruq: `+ x`, `- x`, `oy`, `?`.

Chiqish: Muvaffaqiyatsiz yechishda `RAD`; `?` uchun balans (2 xona).

MISOL · KIRISH

```
jamgarma 10
4
+ 1000
oy
- 2000
?
```

MISOL · CHIQISH

```
RAD
1100.00
```

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

6-topshiriq: Olmos muammosi

`Qurilma` sinfidan `Printer` va `Skaner` meros oladi, `MFU` esa ikkalasidan. **Virtual merosxo‘rlik** bilan `MFU` ichida `Qurilma` qismi faqat **bitta** bo‘lishini ta’minlang. Har bir konstruktor o‘z nomini chiqaradi. `main()` tayyor.

Kirish: Bitta qatorda qurilma modeli (bitta so‘z).

Chiqish: Konstruktorlar tartibi (`Qurilma: model` faqat bir marta), so‘ng `model`, `ish()` natijalari.

MISOL · KIRISH

```
HP-M428
```

MISOL · CHIQISH

```
Qurilma: HP-M428
Printer
Skaner
MFU
HP-M428
HP-M428 chop etmoqda
HP-M428 skanerlamoqda
```

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

7-topshiriq: mutable kesh

`Matn` sinfining `int sozlarSoni() const` metodi so‘zlarni sanaydi. Natijani `mutable` maydonlarda **keshlang**: matn o‘zgarmaguncha qayta sanamasin. `int hisoblashlar() const` — haqiqiy sanashlar soni. `void qosh(string)` matnga so‘z qo‘shadi va keshni bekor qiladi.

Kirish: Birinchi qatorda boshlang‘ich matn. Keyin `q` va `q` ta buyruq: `son` yoki `qosh so‘z`.

Chiqish: Har bir `son` uchun: `so‘zlar_soni hisoblashlar_soni`.

MISOL · KIRISH

```
bugun havo yaxshi
4
son
son
qosh juda
son
```

MISOL · CHIQISH

```
3 1
3 1
4 2
```



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: Kesilishsiz hayvonot bog‘i

`Hayvon` asosiy sinfi (`ism`, virtual `string ovoz() const — ...`) va meros sinflar: `Mushuk` (`miyov`), `It` (`vov`), `Sigir` (`mu`). Hayvonlarni **ko‘rsatkichlar** ro‘yxatida saqlang — `vector<Hayvon>` da obyekt kesiladi (slicing) va hamma `...` deydi. Noma’lum tur uchun oddiy `Hayvon` yarating.

Kirish: Birinchi qatorda `n` ($1 \le n \le 100$), keyin `n` qatorda: tur (`mushuk`, `it`, `sigir` yoki boshqa so‘z) va ism.

Chiqish: Har bir hayvon uchun `ism: ovoz`, oxirida `Jami: n`.

MISOL · KIRISH

```
3
mushuk Mosh
it Bobik
sigir Bura
```

MISOL · CHIQISH

```
Mosh: miyov
Bobik: vov
Bura: mu
Jami: 3
```

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

9-topshiriq: Ombor tizimi

`Mahsulot` (nom, miqdor, narx) sinfi invariantni saqlaydi: miqdor hech qachon manfiy bo‘lmaydi. `Ombor` sinfi mahsulotlarni boshqaradi. Buyruqlar: `kirim nom miqdor narx` (yangi mahsulot yoki mavjudiga qo‘shish; narx yangilanadi), `chiqim nom miqdor`, `qoldiq nom`, `hisobot` — barcha mahsulotlar nom bo‘yicha alifbo tartibida va umumiy qiymat.

Kirish: `q` ($1 \le q \le 1000$) va `q` ta buyruq; miqdor va narx — butun sonlar.

Chiqish: `chiqim`: `OK`, `YETARLI EMAS` yoki `TOPILMADI`. `qoldiq`: miqdor yoki `TOPILMADI`. `hisobot`: har bir mahsulot `nom miqdor narx` qatorida, oxirida `Jami: qiymat` (miqdor × narx yig‘indisi).

MISOL · KIRISH

```
6
kirim olma 10 5000
kirim nok 4 8000
chiqim olma 3
chiqim nok 5
qoldiq olma
hisobot
```

MISOL · CHIQISH

```
OK
YETARLI EMAS
7
nok 4 8000
olma 7 5000
Jami: 67000
```

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

10-topshiriq: Ko‘p bosqichli meros

`Shaxs` (ism, yosh) → `Talaba` (guruh) → `Magistrant` (ilmiy rahbar) zanjirini yozing. Har bir sinfda virtual `string malumot() const` bor va u **asosiy sinf versiyasini chaqirib**, o‘z qismini qo‘shadi: `Shaxs::malumot()` → `ism, yosh`.

Kirish: Birinchi qatorda `n` ($1 \le n \le 100$). Keyin: `shaxs ism yosh`, `talaba ism yosh guruh` yoki `magistrant ism yosh guruh rahbar`.

Chiqish: Har bir obyekt uchun `malumot()` natijasi: `ism, yosh`, `ism, yosh | guruh: G`, `ism, yosh | guruh: G | rahbar: R`.

MISOL · KIRISH

```
3
shaxs Ali 40
talaba Vali 19 911-24
magistrant Guli 23 M-01 Karimov
```

MISOL · CHIQISH

```
Ali, 40
Vali, 19 | guruh: 911-24
Guli, 23 | guruh: M-01 | rahbar: Karimov
```

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

11-laboratoriya: 10 ta topshiriq

1 **Sana: invariantni saqlash**
O‘rta · 20 ball · ma’ruzada

2 **friend funksiya: masofa**
Oson · 10 ball · ma’ruzada

3 **Kompozitsiya: Kompyuter**
Oson · 10 ball · ma’ruzada

4 **Konstruktorlar tartibi**
O‘rta · 20 ball · ma’ruzada

5 **Hisob turlari**
O‘rta · 20 ball

6 **Olmos muammosi**
O‘rta · 20 ball

7 **mutable kesh**
O‘rta · 20 ball

8 **Kesilishsiz hayvonot bog‘i**
O‘rta · 20 ball

9 **Ombor tizimi**
Qiyin · 30 ball

10 **Ko‘p bosqichli meros**
O‘rta · 20 ball

Telefon kamerasi bilan skanerlang

Kod saytda yoziladi va server tomonidan avtomatik tekshiriladi.

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