

## Oblikovni obrasci u programiranju

### završni ispit

1. Neka je cjelobrojni aritmetički izraz opisan apstraktnim razredom **IntegerExpression**:

```
class IntegerExpression {
public:
    virtual int value()=0;
};
```

Potrebno je oblikovati sljedeće konkretne razrede i njihove implementacije:

- (a) **IntegerExpressionConstant**: cjelobrojna konstanta
- (b) **IntegerExpressionSum**: zbroj dvaju ili više cjelobrojnih izraza
- (c) **IntegerExpressionProduct**: umnožak dvaju ili više cjelobrojnih izraza

Pripazi na to da omogućiš da se kao elementi zbroja i umnoška mogu pojaviti proizvoljni aritmetički izrazi (čak i oni koji će biti napisani u budućnosti).

2. Program za vođenje hotelske evidencije barata gostima hotela preko sučelja Guest. U praksi se javlja potreba za više konkretnih izvedbi sučelja jer detalji usluga i cijena variraju s obzirom na agenciju preko koje su gosti u hotel došli. Nad gostima je potrebno provesti više operacija: prijava, provedba dodatnih usluga, izdavanje računa. Očekuje se da će se dodatne usluge mijenjati tijekom sezone, ovisno o interesu i vremenskim prilikama, dok se promjene u skupu agencija ne očekuju.

Koji obrazac bi bio pogodan za oblikovanje prikazanog problema, ako nam je ambicija i) da razred s osnovnim podacima o gostu bude odvojen od detalja operacija koje nad njima provodimo, te ii) da kod koji inicira operacije nad gostima bude nadogradiv bez promjene s obzirom na nove usluge? Skiciraj strukturni dijagram, te relevantne dijelove izvedbe u programskom jeziku po želji.

3. Razmatramo program za uređivanje dokumenata u kojem su slike predstavljene razredom:

```
class RGBImage{
public RGBImage(int width, int height , char const* rgbpixels);
public:
    int width ();
    int height ();
    char const* getRGBPixels ();
};
```

Tijekom korištenja programa, javila se zamjerka da je učitavanje dokumenata s diska presporo, i to posebno za dokumente koji imaju puno stranica i puno slika. Analizom vremenskih odnosa u programu identificirano je da najveći dio vremena pri učitavanju dokumenta otpada na učitavanje matrica slikovnih elemenata.

Prema kojem oblikovnom obrascu bismo mogli oblikovati rješenje u kojem bi se matrica elemenata slike učitala tek kad korisnik ode na odgovarajuću stranicu teksta? Skiciraj strukturni dijagram te relevantne dijelove izvedbe u programskom jeziku po želji. Posebno obrati pažnju na izmjene koje je potrebno unijeti u razred **RGBImage**.

4. U koji oblikovni obrazac bi se mogao uklopiti sljedeći razred? Opiši uloge razreda C i A u okviru obrasca. Nacrtaj dijagram razreda obrasca, te skiciraj programske implementacije ostalih sudionika.

```
class C {
    std::vector<A*> vec_;
public:
    void attach(A* pa){
        vec_.push_back(pa);
    }
    void notify (){
        for (int i=0; i<vec_.size(); ++i){
            vec_[i].update();
        }
    }
};
```

5. Neka je u okviru razvoja aplikacijskog programa potrebno oblikovati prikaznu komponentu prema sljedećem sučelju:

```
class WindowImp {
public:
    virtual int setImage(const Image& img)=0;
    virtual void setCaption(char const* newCaption)=0;
    //...
};
```

Kako cijeli program treba raditi na različitim operacijskim sustavima, razvijene su dvije konkretne implementacije sučelja (**WindowImpXlib** i **WindowImpWin32**), dok je stvaranje prikladnog objekta izdvojeno u zasebnu funkciju tvornicu: **WindowImp\* createWindowImp()**. Međutim, platformski neovisan klijentski kôd i dalje ne može prozore instancirati na stogu, niti ih može spremati u spremnike standardne biblioteke:

```
WindowImp wnd;                //does not work !
std::vector<WindowImp> vecWnd; //does not work !
```

Predloži rješenje temeljeno na oblikovnom obrascu Most kojim bismo zaobišli navedeno ograničenje. Skiciraj strukturni dijagram te relevantne dijelove izvedbe u C++-u.

6. Pretpostavimo da razvijamo sustav za statističku analizu velikog broja slika koje se pribavljaju s interneta. Za pretraživanje interneta na raspolaganju je razred **ImageSearch** koji ima metodu:

```
std::vector<Image>  getSearchResults (
    std::string  search,  int  pageNumber);
```

Metoda **getSearchResults** dohvaća rezultate pretraživanja s pretraživača Google. Pošto Google svoje rezultate grupira po stranicama, metodi je potrebno predati redni broj stranice koja nas zanima. Ukoliko nema rezultata na zadanoj stranici, metoda vraća prazan vektor.

U programu je potrebno obrađivati sve slike dobivene pretraživanjem jednu po jednu pritom ne vodeći računa o specifičnostima tražilice (koja se s vremenom može i promijeniti). Također želite podržati dodavanje novih izvora slika u budućnosti vodeći računa o načelu nadogradnje bez promjene.

- (a) Predložite rješenje ovog problema.
- (b) Opišite na koji način vaše rješenje osigurava nadogradnju bez promjene.
- (c) Koji ste oblikovni obrazac koristili? Nacrtajte dijagram razreda i na njemu označite sudionike obrasca.

7. Zadan je razred koji implementira dohvat, obradu i pohranu web stranica kako slijedi:

```
class WebPageProcessor {
public:
    void processUrl(std::string url);
private:
    std::string getPage(std::string url);
    std::string extractTextFromHTML(std::string html);
void    storeTextToDatabase(std::string text);
};

void WebPageProcessor::processUrl (std::string url){
    std::string html = getPage (url) ;
    std::string text = extractTextFromHTML (html) ;
    storeTextToDatabase(text);
}
```

Na početku razvoja bilo je važno što prije isporučiti verziju koja ispravno radi za protokol HTTP, stranice u HTML-u, te bazu MySQL. Međutim, sada je potrebno podržati i različite načine dohvata stranica (npr, FTP, lokalna datoteka, ...), dodatne formate podataka (npr, PDF, PS, ...), te dodatne baze podataka (npr, Oracle, PostgreSQL, ...).

Pokušaj poboljšati organizaciju koda kako bi se potrebna proširenja postigla u skladu s načelima oblikovanja. Da li rješenje problema odgovara nekom od oblikovnih obrazaca koji su predstavljani na predavanjima?