

# Objektově orientované programování

Filip Rosa

2025

# Obsah

<b>Obsah</b>	<b>1</b>
<b>1 Modularita</b>	<b>3</b>
1.1 Co je hlavním motivem pro vývoj programovacího paradigmatu od imperativního k objektovému? . . . . .	3
1.2 Co je imperativní programování? . . . . .	3
1.3 Co je modulární programování? . . . . .	3
1.4 Jaké jsou hlavní faktory kvality software? . . . . .	3
1.5 Co je pochopitelnost modulu? Uveďte příklad. . . . .	3
1.6 Co je samostatnost modulu? Uveďte příklad. . . . .	3
1.7 Co je kombinovatelnost modulu? Uveďte příklad. . . . .	4
1.8 Co je zapouzdření modulu? Uveďte příklad. . . . .	4
1.9 Co je explicitní rozhraní modulu? Uveďte příklad. . . . .	4
1.10 Co je syntaktická podpora modularity? . . . . .	4
1.11 Co je pět kritérií pro dobrou modularitu? . . . . .	4
1.12 Co se rozumí pěti pravidly zajišťující dobrou modularitu? . . . . .	4
1.13 Popište jednotlivá kritéria dobré modularity. Uveďte příklady. . . . .	5
1.14 Popište jednotlivá pravidla pro dobrou modularitu. Uveďte příklady. . . . .	5
1.15 K čemu je konstruktor? Uveďte příklad. . . . .	6
1.16 K čemu je destruktore, kdy ho potřebujeme a kdy ne? Uveďte příklad. . . . .	6
<b>2 Třídy a objekty</b>	<b>7</b>
2.1 Co je hlavními příčinami potřeby změn software? . . . . .	7
2.2 Jaké jsou hlavní faktory ovlivňující objektovou orientovanost? . . . . .	7
2.3 Vysvětlete, co rozumíme pojmy objektově orientovaná metoda (přístup) a jazyk. . . . .	7
2.4 Vysvětlete, co rozumíme podporou objektově orientované implementace. . . . .	8
2.5 Vysvětlete, co rozumíme podporou opakované použitelnosti. . . . .	8
2.6 Vysvětlete pojmy třída a objekt a použijte správnou terminologii. . . . .	8
2.7 Zdůrazněte vlastnosti třídy z pohledu modularity. . . . .	8
2.8 Vysvětlete princip zapouzdření v OOP. . . . .	8
2.9 Vysvětlete princip zasílání zpráv. . . . .	8
2.10 Vysvětlete principy deklarace a definice jednoduché třídy v C++. . . . .	8
<b>3 Návrh programu I</b>	<b>10</b>
3.1 Vysvětlete, jak vznikají objekty třídy, pojem konstruktor a principy práce s ním v C++. . . . .	10
3.2 Vysvětlete, jak zanikají objekty třídy, pojem destruktore a principy práce s ním v C++. . . . .	10
3.3 Vysvětlete rozdíl mezi statickou a dynamickou deklarací objektů v C++. . . . .	10
3.4 Jak se dá postupovat, pokud chceme v zadání programu nalézt třídy, jejich metody a datové členy? . . . . .	10
3.5 Kdy a proč potřebujeme použít více konstruktorů jedné třídy? . . . . .	10
3.6 Kdy potřebujeme deklarovat a definovat destruktore? . . . . .	10
3.7 Co jsou výchozí konstruktory a destruktory a k čemu je potřebujeme? . . . . .	10
3.8 Jaké typy metod obvykle musíme deklarovat a definovat? . . . . .	11

3.9	Co jsou objektové kompozice a k čemu jsou dobré? . . . . .	11
<b>4</b>	<b>Objektová dekompozice a třída jako objekt</b>	<b>12</b>
4.1	Jaký je rozdíl mezi funkční a objektovou dekompozicí programu? . . . . .	12
4.2	Proč preferujeme objektovou dekompozici a jaké jsou hlavní problémy funkční dekompozice? . . . . .	12
4.3	Za jakých podmínek můžeme považovat třídu za objekt a jak to implementovat v C++? . . . . .	12
4.4	Vysvětlíte rozdíl mezi členskými položkami třídy a instance a popište jejich dostupnost. . . . .	12
4.5	Jak můžeme v C++ důsledně odlišovat práci s členskými položkami tříd a instancí? . . . . .	12
4.6	Potřebuje třída v roli objektu konstruktor resp. destruktory a proč? . . .	13

# 1 Modularita

## 1.1 Co je hlavním motivem pro vývoj programovacího paradigmatu od imperativního k objektovému?

Hlavním motivem pro přechod od imperativního programování k objektově orientovanému programování je zjednodušení řízení komplexity při vývoji a údržbě velkých softwarových systémů. Tento přechod přinesl několik klíčových výhod, které se týkaly zejména organizace kódu, opakovatelnosti, rozšiřitelnosti a správy stavu aplikací.

## 1.2 Co je imperativní programování?

Poznáme ho z běžně používaných jazyků. Můžeme ho rozdělit na dva druhy:

- **procedurální programování** - postupnost kroků, kterými měníme stav proměnných programu
- **štrukturované programování** - sekvence, iterace, větvení, skoky, abstrakce

## 1.3 Co je modulární programování?

Je to návrh zhora-dolu. Rozděluje program na nezávislé, zamenitelné moduly, které zajišťují jednotlivé drobné funkčnosti. Modul obsahuje všechno potřebné pro zajištění funkčnosti (data a algoritmy).

## 1.4 Jaké jsou hlavní faktory kvality software?

- vnitřní jsou schované před uživatelem (AKO)
- vnější popisují správu navonok - správnost, robustnost, rychlost, rozšiřitelnost... (ČO)
- musíme být schopni měřit kvalitu software

## 1.5 Co je pochopitelnost modulu? Uveďte příklad.

Modul by měl vykonávat jednu jasně definovanou a pochopitelnou úlohu, případně několik málo jasně definovaných úloh.

Napr. modul pro práci s daty funkcí `is_leap_year` jednoduše zjistí, zda je rok přestupný, a `days_in_month` vrátí počet dní v daném měsíci.

## 1.6 Co je samostatnost modulu? Uveďte příklad.

Každý modul musí být relativně samostatný a měl by mít co nejmenší závislosti na ostatních modulech. Nemělo by být vhodné, aby všechny moduly programu byly navzájem propojené a na sebe závislé.

Napr. modul pro základní operace s textem. Vykonává dvě nezávislé operace: konverzi textu na velké písmena a počítání slov. Nevyžaduje žádné externí knihovny nebo konfigurace. Může být použit samostatně v jakémkoliv projektu.

## 1.7 Co je kombinovatelnost modulu? Uved'te příklad.

Moduly musia byť navzájom kombinovateľné. Musí byť možné modul vziať a použiť v inom kontexte alebo v inom projekte.

Napr. máme dva moduly: jeden na spracovanie textu a druhý na spracovanie čísiel. Oba moduly budú kombinovateľné v rámci väčšej aplikácie, kde budú spolupracovať. Každý z nich vykonáva jasnú úlohu a má jednoduché rozhranie.

## 1.8 Co je zapouzdření modulu? Uved'te příklad.

Moduly musia mať právo na isté súkromie: je prípustné a žiadúce, aby všetky informácie, ktoré nie sú potrebné pre klientov modulu zostali skryté vnútri modulu. Väčšina funkcionality modulu je skrytá a len malá časť je viditeľná zvonku. Skrytej časti vravíme **implementácia** modulu a verejnej časti **rozhranie** modulu.

Napr. Máme triedu Car, ktorá reprezentuje automobil. Tento automobil má súkromné údaje, ako je aktuálny počet paliva v nádrži. Chceme, aby tieto údaje boli prístupné iba prostredníctvom metód triedy a neboli priamo meniteľné z vonkajšieho kódu.

## 1.9 Co je explicitní rozhraní modulu? Uved'te příklad.

Z deklarácie modulu musí byť všeobecne zrejmé, aké predpoklady pre vykonávanie svojej úlohy potrebuje.

Napr. Vytvárame modul na spracovanie jednoduchých matematických operácií. Tento modul bude mať jasne definované funkcie pre sčítateľ, odčítateľ, vynásobiť a vydeliť čísla, ktoré tvoria jeho explicitné rozhranie.

## 1.10 Co je syntaktická podpora modularity?

Moduly počítačového programu musia byť jasne vymedzené syntaktickými jednotkami programu. Zo zápisu programovacieho jazyka musí byť zrejmé, kde končí a začína zápis modulu.

## 1.11 Co je pět kritérií pro dobrou modularitu?

- dekomponovateľnosť
- kombinovateľnosť
- pochopiteľnosť
- kontinuita
- ochrana

## 1.12 Co se rozumí pěti pravidly zajišťující dobrou modularitu?

- priame mapovanie
- pár rozhraní
- malé rozhrania

- explicitné rozhrania
- skrývanie informácií

### 1.13 Popíšte jednotlivá kritéria dobrej modularity. Uveďte príklady.

- dekomponovateľnosť - schopnosť rozložiť veľký a komplexný systém na menšie, samostatné komponenty. Predstavme si, že vyvíjame webovú aplikáciu pre správu objednávok. Celkový systém môžeme rozdeliť na menšie moduly, ako sú: modul pre správu používateľov: Registrácia, prihlásenie, správa profilov. Modul pre spracovanie objednávok: Vytváranie objednávok, platby, správa stavu objednávky. Modul pre spracovanie platieb.
- kombinovateľnosť - schopnosť spájať rôzne moduly alebo komponenty do väčších celkov, ktoré spolupracujú, aby vykonávali zložitejšie úlohy. Zoberme si modul na spracovanie platieb v online obchode. Tento modul môže byť kombinovaný s rôznymi ďalšími modulmi ako: Modul pre spracovanie objednávok: Keď používateľ vytvorí objednávku, modul pre spracovanie objednávok využije modul na spracovanie platieb na dokončenie transakcie. Modul pre notifikácie.
- pochopiteľnosť - systém alebo modul je ľahko čitateľný a zrozumiteľný pre vývojárov alebo iných používateľov systému - premenné sú popisné, názov funkcie je jasný, kód je čitateľný
- kontinuita - systém alebo modul by mal fungovať bez prerušenia aj pri zmenách alebo aktualizáciách. Ak aktualizujeme databázový systém, musíme zabezpečiť, že staršie verzie systému budú fungovať aj po implementácii novej verzie.
- ochrana - zabezpečenie systému pred neautorizovaným prístupom, chybami alebo nepredvídanými situáciami. - autentifikácia, ochrana údajov, validácia vstupov

### 1.14 Popíšte jednotlivá pravidla pro dobrou modularitu. Uveďte příklady.

- priame mapovanie - existuje jednoznačný a priamy vzťah medzi internými komponentmi alebo dátovými štruktúrami a rozhraním modulu. Predstavme si triedu na reprezentovanie bankového účtu. Ak by sme použili priame mapovanie, poskytl by sme metódy, ktoré priamo manipulujú s internými hodnotami (ako je zostatok).
- pár rozhraní - modul poskytuje dve alebo viac rozhraní, ktoré sa vzájomne dopĺňajú a používajú sa spoločne. Predstavme si systém na správu súborov, ktorý poskytuje rozhranie na čítanie a zapisovanie do súborov, ale každé z týchto rozhraní môže byť prispôbené pre rôznych používateľov (napr. pre čitateľov a zapisovačov).
- malé rozhrania - rozhranie modulu je minimalizované na čo najmenší počet metód alebo funkcií, ktoré vykonávajú jasne definovanú a konkrétnu úlohu. Predstavme si modul na validáciu používateľských údajov. Tento modul môže mať malé a špecifické rozhranie. Modul poskytuje len dve metódy, ktoré vykonávajú veľmi špecifické úlohy – validáciu e-mailu a validáciu hesla.

- explicitné rozhrania - rozhranie modulu je jasne definované a dokumentované. Rozhranie modulu je explicitné, pretože používateľ má jasne definované metódy na pridávanie položiek a získanie celkovej ceny. Modifikácia interných dát (napríklad priamy prístup k zoznamu položiek) nie je povolená.
- skrývanie informácií - interné detaily implementácie sú skryté pred používateľmi modulu. predstavme si triedu na správu bankového účtu, ktorá skrýva interný stav (ako je zostatok) a poskytuje len verejné metódy na interakciu.

### **1.15 K čemu je konštruktor? Uveďte príklad.**

Konštruktor inicializuje dáta objektu hodnotami parametrov v konštruktori (naplní pamäť dátami).

### **1.16 K čemu je deštruktor, kedy ho potrebujeme a kedy ne? Uveďte príklad.**

Deštruktor odstráni v pamäti dáta objektu (čistí pamäť). Nie je potrebný pokiaľ sú dáta objektu statické.

## 2 Třídy a objekty

### 2.1 Co je hlavními příčinami potřeby změn software?

1. Technologický pokrok
2. Zmeny v užívateľských požiadavkách
3. Bezpečnosť
4. Chyby a problémy
5. Zmeny v legislatíve
6. Zastaralosť softwaru
7. Zlepšenie užívateľského zážitku
8. Prechod na cloud alebo inú architektúru
9. Konkurenčný tlak

### 2.2 Jaké jsou hlavní faktory ovlivňující objektovou orientovanost?

- metóda a jazyk
- implementácia a prostredie
- knižnice

### 2.3 Vysvětlete, co rozumíme pojmy objektově orientovaná metoda (přístup) a jazyk.

Nejde len o programovací jazyk a spôsob jeho použitia, ide aj o spôsob uvažovania a vyjadrovania a taktiež o záznamy v textovej alebo grafickej forme.

- trieda
- trieda ako modul
- trieda ako typ
- zasielanie správ
- skrývanie informácií
- statická kontrola typov
- dedičnosť, redefinícia, polymorfizmus, dynamická väzba
- generickosť
- správa pamäti a garbage collector



## 2.4 Vysvetlite, co rozumíme podporou objektově orientované implementace

Je to podpora vývoja. Zahŕňa vlastnosti a efektivitu nástrojov pre vývoj, nástroje pre podporu nasadenia nových verzií a nástroje pre podporu dokumentovania.

## 2.5 Vysvetlite, co rozumíme podporou opakované použitelnosti.

Znamená to navrhovanie a vytváranie komponent, modulov, kódu alebo systému takým spôsobom, aby boli ľahko použiteľné v rôznych kontextoch alebo projektoch bez nutnosti ich opätovného vytvárania alebo prepisovania.

Príklady:

- Knižnice a frameworky
- Kódové šablóny
- Cloudové služby a API

## 2.6 Vysvetlite pojmy třída a objekt a použijte správnou terminologii.

**Trieda** je časť software, ktorá popisuje abstraktný dátový typ a jeho implementáciu.

**Objekt** je abstraktný dátový typ so spoločným chovaním reprezentovaným zoznamom operácií, ktoré vie objekt vykonávať.

## 2.7 Zdůrazněte vlastnosti třídy z pohledu modularity.

Triedy nepopisujú len typy objektov, ale musia byť zároveň modulárnymi jednotkami. V čisto OOP by nemali byť iné samostatné jednotky než triedy.

## 2.8 Vysvetlite princip zapouzdření v OOP.

Zapúzdrenie (enkapsulácia) obmedzuje prístup k určitým častiam objektu a poskytuje kontrolu nad tým, ako sú dáta a funkcie v objekte využívané.

Cieľom je ochrana dát a zjednodušenie správy komplexivity. Pre interakciu s dátami objektu a jeho ovládanie sa používajú metódy **Getter** a **Setter**.

## 2.9 Vysvetlite princip zasílání zpráv.

Tento princíp slúži na komunikáciu medzi objektami aplikácie. Namiesto toho, aby objekty priamo pristupovali k internému stavu iných objektov alebo priamo volali ich metódy, komunikujú medzi sebou prostredníctvom správ.

Správy predstavujú požiadavky na vykonanie nejakej akcie, ktorú objekt vykonaná na základe prijatej správy. Tieto správy môžu byť volania metód, žiadosti o zmenu stavu objektu alebo žiadosť o dáta.

## 2.10 Vysvetlite principy deklarace a definice jednoduché třídy v C++.

**Deklarácia** je proces, pri ktorom definujeme štruktúru triedy, teda aké vlastnosti a chovanie trieda bude mať. `class MyClass public: // Specifikuje, že členy jsou veřejné`

```
(přístupné zvenčí) MyClass(); // Konstruktor void display(); // Veřejná metoda private:  
// Specifikuje, že členy jsou soukromé (nepřístupné zvenčí) int x; // Soukromý atribut ;
```

**Definícia** je proces, pri ktorom konkrétne určujeme ako budú metódy triedy implementované.

## 3 Návrh programu I

### 3.1 Vysvětlete, jak vznikají objekty třídy, pojem konstruktor a principy práce s ním v C++.

Objekt je instanciou třídy. Je reprezentací nějaké entity, která má stav reprezentovaný datami a chování reprezentované metodami.

Vzniká konstruktorem, který inicializuje objekty. Nemá návratovou hodnotu, pokud není deklarovaný, vytvoří se automaticky. Při statické deklaraci se volá automaticky, jinak je nutné použít **new**. Může ich být více, ale musí se lišit počtem nebo typem parametrů.

### 3.2 Vysvětlete, jak zanikají objekty třídy, pojem destruktory a principy práce s ním v C++.

Objekty zanikají destruktorem. Ten slouží pro dealokování dynamicky vytvořené paměti. Nemá návratovou hodnotu. Pokud není definovaný, vytvoří se automaticky. Při statické deklaraci se volá automaticky, jinak s použitím **delete**.

### 3.3 Vysvětlete rozdíl mezi statickou a dynamickou deklarací objektů v C++.

**Statická deklarace:** objekt je na zásobníku, jeho životnost je automatická a řízená blokem, v kterém byl vytvořený.

**Dynamická deklarace:** objekt je na haldě, jeho životnost je řízená manuálně pomocí **new** a **delete**.

### 3.4 Jak se dá postupovat, pokud chceme v zadání programu nalézt třídy, jejich metody a datové členy?

- **třídy** - často opakující se podstatné mená
- **metody** - slovesá
- **data** - podstatné mená

### 3.5 Kdy a proč potřebujeme použít více konstruktorů jedné třídy?

V případě, že potřebujeme více instancí dané třídy s různým počtem nebo typem parametrů.

### 3.6 Kdy potřebujeme deklarovat a definovat destruktory?

Keď sú data objektu dynamické.

### 3.7 Co jsou výchozí konstruktory a destruktory a k čemu je potřebujeme?

Výchozí konstruktory jsou automaticky definované kompilátorem, pokud nejsou explicitně deklarované. Slouží k vytvoření objektu s výchozími hodnotami.

Východzí deštruktor je automaticky definovaný kompilátorom, pokiaľ nie je explicitne deklarovaný. Slúži k zničeniu objektu bez špecifickej činnosti.

### **3.8 Jaké typy metod obvykle musíme deklarovať a definovať?**

- konštruktor a deštruktor
- metódy poskytujúce informácie o stave objektu (getter)
- metódy meniace stav objektu (setter)

### **3.9 Co jsou objektové kompozice a k čemu jsou dobré?**

Objekt môže byť súčasťou iného objektu a stáva sa jeho dátovou položkou.

Vznikajú tak komponované objekty s presne definovanými kompetenciami. Tie však môžu byť realizované prostredníctvom iterácie objektov, z ktorých sú komponované.

## 4 Objektová dekompozice a třída jako objekt

### 4.1 Jaký je rozdíl mezi funkční a objektovou dekompozicí programu?

**Funkčná dekompozícia** sa zameriava na rozdelenie programu do samostatných funkcií alebo procedúr, ktoré vykonávajú konkrétne úlohy.

**Objektová kompozícia** je charakteristická pre OOP. Program je v nej rozdelený objekty, ktoré sú inštanciami tried.

### 4.2 Proč preferujeme objektovou dekompozici a jaké jsou hlavní problémy funkční dekompozice?

Objektová dekompozícia nám umožňuje používať lepšie modelovať reálne objekty a ich interakcie. Môžeme používať enkapsuláciu, dedičnosť, polymorfizmus a umožňuje nám lepšiu rozšíriteľnosť.

Problémy funkčnej dekompozície sú zlá rozšíriteľnosť, nedostatok štruktúr pre zložitejšie systémy, obmedzená reprezentácia zložitých entít, horšie testovanie a debugging.

### 4.3 Za jakých podmínek můžeme považovat třídu za objekt a jak to implementovat v C++?

Trieda sa stáva objektom ak:

- obsahuje dáta, ktoré reprezentujú vlastnosti objektu
- má metódy
- má konštruktor
- môže mať prístupové modifikátory
- môže využívať dedičnosť a polymorfizmus

### 4.4 Vysvětlete rozdíl mezi členskými položkami třídy a instance a popište jejich dostupnost.

**Členské položky triedy** sú spojené s triedou ako celkom, môžeme k nim pristupovať bez potreby vytvárať inštanciu triedy, ale pristupujeme k nim prostredníctvom samostatnej triedy. Tieto položky sú zdieľané medzi všetkými inštanciami triedy.

**Členské položky inštancie** sú spojené s konkrétnymi inštanciami triedy. Každá inšancia má svoju vlastnú kópiu týchto atribútov a metód. K položkám pristupujeme pomocou objektu.

### 4.5 Jak můžeme v C++ důsledně odlišovat práci s členskými položkami tříd a instancí?

K **členským položkám triedy** pristupujeme pomocou názvu triedy - `ClassName::staticMember`.

K **členským položkám inštancie** pristupujeme prostredníctvom konkrétnej inštancie objektu - `object.member`.

## 4.6 Potřebuje třída v roli objektu konstruktor resp. destruktory a proč?

Áno, potrebuje. Konštruktor zaistí, že objekt je správne inicializovaný a pripravený k používaniu. Deštruktor zaistuje správne uvoľnenie prostriedkov, aby sa predišlo únikom pamäti. Inak by to mohlo viesť k nesprávnemu chovaniu aplikácie.