

Programovanie

(školský rok 2021/2022)

Tomáš Jalč



22. 2. 2022

Stredná priemyselná škola elektrotechnická
Hálova 16
851 01 Bratislava

Algoritmus

- **Algoritmus** je metóda alebo technika, ktorá definuje postup krokov potrebných na dosiahnutie riešenia nejakej úlohy
 - napr. nájdenie občana podľa rodného čísla
 - napr. ľubovoľný recept na jedlo
- V **informatike** je algoritmus jednoznačná, presná a konečná postupnosť operácií, ktoré sú aplikovateľné na množinu objektov alebo symbolov
 - Vždy počiatočný stav takýchto objektov je vstupom algoritmu
 - Vždy ich koncový stav je výstupom algoritmu
 - počet operácií, vstupy a výstupy, sú konečné (aj keď sa môže zdať, že pracujeme s iracionálnym číslom, napr. π)

Algoritmus

- **Vlastnosti algoritmu:**

- jednoznačnosť: každý krok musí byť presne definovaný
- rezultatívnosť: po konečnom počte krokov musí prísť k výsledku
- správnosť: výsledok algoritmu je vždy korektný
- efektívnosť: výpočtový čas a veľkosť majú byť čo najmenšie

- Existujú i protichodné požiadavky, napr. ukladanie si medzivýsledkov do premenných (väčší priestor), opakované počítanie rovnakých medzivýsledkov (väčší výpočtový čas)



Počítačový program

- Počítačový program je konkrétna reprezentácia algoritmu v nejakom programovacom jazyku
- 

Paradigma

- Paradigma je vo všeobecnosti súhrn spôsobov formulácie problémov, metodologických prostriedkov ich riešenia
- Sú to názory, teórie, metódy, metodiky a atď., ktoré sa v danej oblasti uznávajú
- V oblasti programovania vieme považovať za paradigmu napr. procedurálne programovanie, nakoľko predstavuje súbor názorov, teórií, metód, metodík ako programovať pomocou príkazov a explicitne pomenovaných pamäťových miest, bez ohľadu na voľbu akéhokoľvek programovacieho jazyka

Programovacie jazyky

- Pomocou programovacieho jazyka komunikujeme s hardvérovými komponentami počítača
- Predovšetkým s procesorom (Central processing unit – **CPU**)
- Delia sa do 2 hlavných skupín
 - **Imperatívne jazyky** – určujeme stav stroja alebo stav programu, ktorý vieme ovplyvniť, patrí sem Objektovo orientované programovanie (OOP), procedurálne programovanie
 - **Deklaratívne jazyky** – definujeme stroju alebo PC, čo očakávať na výstupe, a stroju ponechávame celý výpočet. Patria sem funkcionálne, matematické alebo logické jazyky

Funkcionálne programovanie

- **Funkcionálne programovanie** je programovanie s funkciami ako hodnotami
- Program je zapísaný vo forme výrazu
- Výpočtom funkcionálneho programu je postupnosť vzájomne ekvivalentných výrazov, ktoré sa postupne zjednodušujú
- Výsledkom výpočtu, ak sa k nemu podarí dospieť, je výraz v ďalej nezjednodušiteľnej normálnej forme
- Vo funkcionálnom programovaní funkcie môžu byť viazané na mená - názvy, odovzdávané ako argumenty a vrátené z iných funkcií, rovnako ako akýkoľvek iný dátový typ
- Malé funkcie vedia byť kombinované modulárnym spôsobom
- Funkcionálne programovanie podporujú rôzne jazyky:
 - R
 - Haskell
 - Miranda
 - Python
 - Hope

Logické programovanie

- Logické programovanie sa ako programovací jazyk využíva predikátová logika
- Akýkoľvek program napísaný v logickom programovacom jazyku je sada viet v logickej podobe, ktorá vyjadruje fakty a pravidlá týkajúce sa určitej problémovej oblasti
- Riešenie problému sa delí medzi programátora (ručí za správnosť programu vyjadrený v logickej forme) a dokazovač viet alebo generátor modelov (zodpovedá za efektívne riešenie problému)
- Vďaka tomu, že sú tieto programy deklaratívne - deklarujú, čo je vstupom a výstupom, a nezaoberajú sa tým, ako výpočet prebieha
- Medzi hlavné jazyky logického programovania patrí Prolog, ASP, Datalog
- Vo všetkých týchto jazykoch sú pravidlá napísané vo forme klauzúl

Matematické programovanie

- Matematické programovanie je výber toho najlepšieho prvku, najlepšej voľby (s ohľadom na dané kritérium/a) zo skupiny dostupných alternatív
- Patrí sem:
 - celočíselné programovanie
 - parametrické programovanie
 - lineárne programovanie
 - nelineárne programovanie
 - konvexné programovanie
 - ...

Procedurálne programovanie

- Procedurálne programovanie je založené na postupnosti príkazov, ktoré menia stav počítača a jeho okolia
- Využívajú sa jazykové konštrukcie pre:
 - vetvenie (napr. if, case, switch)
 - cyklus (napr. for, while, do-while)

Procedurálne programovanie

- Procedúru možno chápať ako sériu výpočtových krokov, ktoré sa majú vykonať v reálnom čase
- Známe procedurálne programovacie jazyky sú C, Fortran, Pascal, PHP.

Procedurálne programovanie, jazyk C

- C je univerzálny programovací jazyk, ktorého počiatky siahajú do sedemdesiatych rokov 20.storočia
- Napísaný UNIX
- Kernel Windowsu, Windows utility napísané v C
- Vyznačujúce sa dobrou čitateľnosťou, je zameraný na systémové programovanie
- Zaraďuje sa do skupiny vyšších programovacích jazykov, zároveň je možné program napísať v C preložiť do veľmi efektívneho strojového kódu (niekedy sa o ňom hovorí ako o štruktúrovanom asembleri)
- C má pomerne málo jednoduchých pravidiel, pomocou ktorých je možné vytvárať a skladať jednotlivé úseky programov do väčších a väčších celkov
- Hojne využívaný na systémový SW a rôzne aplikácie
- C pracuje priamo len so základnými dátovými typmi (číslo, znak)
- Vďaka štandardu ANSI C sú programy napísané v tomto jazyku prenositeľné na ľubovoľnú platformu s minimálnymi zmenami zdrojového kódu
- Jeho výhody sú jednoduchosť, efektívnosť a nezávislosť na počítači
- Syntax podobná s Java, PHP, C++

Procedurálne programovanie, jazyk Fortran

- **Fortran** pôvodne procedurálny programovací jazyk
- Súčasný Fortran už podporuje prácu s objektmi
- vznikol už v 50-tych rokoch minulého storočia, vyvinutý IBM, doposiaľ sa hojne využíva vďaka množstvu existujúcich knižníc
- Využíva sa hlavne na vedecké výpočty – predikcia počasia, dynamika výpočtových tekutín, geofyzika, výpočtová fyzika, výpočtová chémia, ...
- Pre fortranovský program je typické prísne formátovanie programu a hojné využitie príkazu GOTO
- Základ pre iné programovacie jazyky, napr. BASIC

Procedurálne programovanie, jazyk PHP

- **PHP** (Hypertext Preprocessor) je skriptovací jazyk a silný nástroj na vytváranie dynamických a interaktívnych webových stránok a aplikácií
- Ide o jeden z dvoch najrozšírenejších, voľne použiteľných skriptovacích jazykov pre web; 81% (a stále rastie) webových stránok využíva PHP.
- PHP vychádza z jazyka C
- Spracovanie skriptu vykonáva server
- Beží na rôznych platformách (Windows, Linux, Mac OS X, ...)
- Podpora serverov Apache, IIS, ...
- Podpora širokého spektra databáz
- Je dostatočne silný na to, aby tvoril jadro najväčšieho blogovacieho systému na webe (WordPress)
- Je to dosť hlboký na spustenie najväčšej sociálnej siete (Facebook)
- Jednoduchý na učenie
- PHP podporuje i objektovo orientovaný model programovania

Objektovo orientované programovanie (OOP)

- Objekt je jav z reálneho sveta
- Trieda je akási šablóna tohto reálneho javu
- Triedy sa zvyknú označovať kľúčovým slovom **class**, ktoré tvoria tie akési šablóny pre vytvorenie objektu
- V skutočnosti objekty ani triedy neexistujú v operačnej pamäti, na pevnom disku, v procesore
- Je to len akási abstrakcia (štruktúra), ktorá pomáha vývojárom lepšie pracovať s kódom

Objektovo orientované programovanie (OOP)

- V triedach definujeme **atribúty** (premenné), **metódy** (funkcie), z ktorých inicializujeme objekt s danými vlastnosťami a správaním
- **Atribúty** reprezentujú stav objektu
- **Metódy** definujú správanie objektu
- Objekt má vlastnosti:
 - Jedinečnosť (vdďaka menu, názvu)
 - Stav (reprezentácia pomocou atribútov)
 - Správanie (množina povolených operácií)
- OOP programy sú zvyčajne **pomalšie** ako procedurálne (viac inštrukcií pre spracovanie)
- Java, C++, PHP, Python

OOP, jazyk Java

- **Java** je populárny programovací jazyk, ktorý bol vytvorený v roku 1995
- Vlastní ho spoločnosť Oracle a viac ako 3 miliardy zariadení používajú technológiu Java
- Používa sa pre:
 - Mobilné aplikácie (špeciálne aplikácie pre Android)
 - Desktopové aplikácie
 - Webové aplikácie
 - Webové servery a aplikačné servery
 - Robustné systémy (bankové, telekomunikačné systémy)
 - Hry
 - A oveľa, oveľa viac!
- Java funguje na rôznych platformách (Windows, Mac, Linux, Raspberry, ...)
- Je to jeden z najpopulárnejších programovacích jazykov na svete
- Je bezpečný, rýchly a výkonný
- Má obrovskú podporu komunity (desiatky miliónov vývojárov)
- Vďaka tomu, že je Java objektovo orientovaný jazyk, poskytuje programom jasnú štruktúru a umožňuje opätovné použitie kódu, čo znižuje náklady na vývoj
- Java je blízko k jazykom C++ a C#, čo uľahčuje programátorom prechod na Java alebo naopak

OOP, jazyk C++

- C++ je multiplatformový programovací jazyk, ktorý možno použiť na vytváranie vysoko výkonných aplikácií
- C++ bol vyvinutý v roku 1985 ako rozšírenie jazyka C
- Poskytuje programátorom vysokú úroveň kontroly nad systémovými prostriedkami a pamäťou
- Jazyk bol v rokoch 2011, 2014, 2017 a 2020 aktualizovaný štyrikrát, a to na jazyky C++ 11, C++ 14, C++ 17 a C++ 20
- C++ je jedným z najpopulárnejších programovacích jazykov na svete
- C++ možno nájsť v dnešných operačných systémoch, grafických používateľských rozhraniach (GUI - Graphical User Interface), v hrách, vo vstavaných systémoch (embedded systems)
- Napísané časti Windowsu v C++ ako GUI
- Obdobne ako Java, je to objektovo orientovaný programovací jazyk, ktorý dáva programom jasnú štruktúru a umožňuje opätovné použitie kódu, čo znižuje náklady na vývoj
- C++ je prenositeľný a je možné ho použiť na vývoj rôznych aplikácií, ktoré je následne možné prispôbiť pre viac platforiem (multiplatformový programovací jazyk)
- C++ je blízko k jazykom C# a Java, čo uľahčuje programátorom prechod na C++ a naopak

Jazyk Python

- **Python** je vysokoúrovňový programovací jazyk, vyvinutý Guido von Rossumom v neskorých 80 rokoch 20.storočia, publikovaný v 1991
- Python podporuje objektovo orientované (OOP), procedurálne ako aj funkcionálne programovanie (hybridný programovací jazyk)
- Je interpretovaný programovací jazyk, čo znamená, kód je interpretovaný a spracovaný počas behu iným programom (Python interpreterom), nie je nutná kompilácia programu na strojový kód daného zariadenia - CPU
- Bol navrhnutý ako ľahko čitateľný a je jeden z najľahších programovacích jazykov pri začínaní s programovaním
- Patrí medzi najobľúbenejšie programovacie jazyky súčasnosti, ktoré sa ľudia chcú naučiť



****** program napísaný v interpretovanom programovacom jazyku býva pomalší ako v kompilovanom. Výhoda – ľahšia prenositeľnosť na inú platformu, ľahšie hľadanie chýb, program môže byť modifikovaný počas behu. Interpretované jazyky: Python, JavaScript, PHP. Kompilované jazyky: C, C++, C#, Basic.

Jazyk Python

- Python je využívaný pre vedecké výpočty, strojové učenie, dátová analýza, umelá inteligencia (Artificial intelligence – AI), simulácie, ...
- Je ľahko rozšíriteľný o veľké množstvo nových modulov/knižníc, ktoré môžu byť napísané i v jazykoch C, C++
- Knižnica SkLearn určená pre strojové učenie, rozhodovacie stromy
- knižnica Kears určená pre AI, neurónové siete
- Ľahko použiteľný s väčšinu databáz
- Široké využite napr. Google



*Názov jazyka nevznikol od názvu druhu hada, ale podľa britského seriálu Monty Python's Flying Circus ;)

Jazyk Python

- Pre inštaláciu Pythonu potrebujeme:
 - Počítač (stolný, notebook) o RAM min. 2 GB, CPU 1 GHz (preferovaný prístup)
 - Internetová verzia Pythonu (online Python interpreter) – prístup z telefónu, tabletu, rýchlosť pripojenia od 10 Mbit/s (<https://repl.it/languages/python3>)
- Python stiahneme z: <https://www.python.org/downloads/>
- Python súbory sú označené príponou .py
- **IDE** (Integrated development environment) vývojové prostredie je softvérová aplikácia, ktorá programátorom poskytuje komplexné vybavenie na vývoj softvéru
- Pre Python môžeme používať **Sublime Text**, **PyCharm**, **Visual Studio Code**
- Visual Studio Code <https://code.visualstudio.com>
- Online Python interpreter: <https://repl.it/languages/python3>



Dátové typy - premenné

- Premenné sú ako keby kontajnery ukládajúce dáta
- Premenná je vytvorená okamžite, ako je jej priradená hodnota
- Premenné sú uložené v operačnej pamäti počítača
- Po skončení programu, premenná sa z pamäte vymaže
- Premenná je case sensitive, **Hockey** a **hockey** - tieto dve premenné sú rozdielne
- názvy premenných pozostávajú len z malých a veľkých písmen anglickej abecedy a podtržníku _
- Vždy používať názvy, ktoré popisujú premennú (radšej vyhýbať sa jednoznakovým názvom: i, j, c, ...)
- Nepožívať v názve premennej špeciálne znaky: #, %, @, &, [], /, ...
- Používať anglické názvy premenných

