

A0B36PRI - PROGRAMOVÁNÍ

Programování - úvod

Jazyk JAVA



České vysoké učení technické Fakulta elektrotechnická

Obsah

- Cíl předmětu
- Hodnocení
- Témata přednášek
- Témata cvičení a harmonogram testů
- Zdroje informací a nástroje pro studium
- Další literatura (výběr)
- Algoritmus – definice
- Algoritmus – příklad
- Algoritmus – zobecnění
- Vývojový diagram
- Strukturogram
- Pseudojazyk
- Program a programovací jazyk
- Syntaxe a sémantika programovacího jazyka
- Syntaktické diagramy
- Rozšířená BNF
- Implementace programovacích jazyků – interpretační metoda
- Implementace programovacích jazyků – kompilační metoda
- IDE – vývojový nástroj
- NetBeans
- Jazyk JAVA - úvod
- JAVA – první program
- JAVA – bloková struktura

Cíl předmětu

- **Cíl předmětu:** Cílem předmětu je naučit studenty sestavovat základní programy v jazyku Java.
 - Jádrem jsou datové typy, výrazy, funkce, demonstrovány v programovacím jazyce Java, základy programovacích technik.
 - Součástí předmětu je i komparativní výklad jazyka C, struktura programu, funkce a parametry; základní vstup a výstup, pole a pointery .
- *Poznámka:* Znalosti studentů z oblasti programování na začátku předmětu jsou nevyrovnané - *nudící se vs. nestíhající studenti*
- **Organizace předmětu:**
 - Přednášky (účast nepovinná, ale doporučená)
 - Přednášející: Ing.J. Zděnek,CSc., doc. Ing. Ivan Jelínek, CSc.
 - Cvičení:
 - Samostatná práce: studium, domácí úkoly, semestrální práce

Hodnocení a zkouška

<i>Zdroje bodů pro hodnocení</i>	Body
aktivita a DÚ na cvičeních	20 b (min. 10 b)
semestrální práce	20 b (min. 10 b)
test u počítače na cvičeních	30 b (min. 15 b)
písemný zkouškový test	25 b (min. 10 b)
Ústní zkouška	25 b (-10b pokud k ústní)

**Body ze cvičení,
maximálně 70.
65 a více bodů
→ výborně bez
zkoušky**

<i>Klasifikace na základě bodového hodnocení</i>				
klasifikace	počet bodů	číselně	slovně	
A	90 - 100	1	výborně	
B	80 - 89	1,5	velmi dobře	
C	70 - 79	2	dobře	
D	60 - 69	2,5	uspokojivě	
E	50 - 59	3	dostatečně	
F	< 50	4	nedostatečně	

**Možnost nechat si
zapsat známku
nebo jít k ústní
zkoušce – odečte
se 10 bodů**

Zakončení předmětu: zápočet, **zkouška** *(na základě bodového hodnocení)*

Témata přednášek

1. Algoritmy, programy, programovací jazyky, jazyk Java
2. Proměnné, operátory, výrazy, representace čísel v počítači
3. Řízení běhu programu - řídicí struktury
4. Funkce a procedury, konstrukce, předávání parametrů
5. Rozklad problému na podproblémy – procedurální programování
6. Strukturované datové typy – pole, string
7. Objektově orientované programování – úvod, třídy a objekty
8. Ukládání dat na vnější media – soubory
9. Jazyk C – struktura programu, porovnání s jazykem Java
10. Jazyk C – funkce, pole, struktury, uniony, podmíněný překlad, makra
11. Jazyk C – nepřímé adresování, ukazatele
12. Algoritmy vyhledávání a řazení, složitost algoritmů
13. Dynamické datové struktury, seznam, zásobník, fronta, strom

Témata cvičení a harmonogram

1. Seznámení s počítačovou učebnou a službami fakultní počítačové sítě
2. Seznámení s vývojovým prostředím (IDE) NetBeans, první program v Javě
3. Proměnné, operátory, výrazy, přiřazení, vstup a výstup
4. Větvení, podmíněný příkaz, programový přepínač (switch)
5. Cykly
6. Procedury a funkce, předávání parametrů + **zadání semestrální práce**
7. Strukturované datové typy – pole, string
8. Objektové programování – úvod, třídy a objekty
9. Soubory
10. Jazyk C – jednoduché programy a funkce
11. Jazyk C – pole, struktury, uniony, podmíněný překlad
12. Jazyk C – nepřímé adresování, ukazatele + **TEST „na cvičení“**
13. Obhajoba **semestrální práce, zápočet**
14. **Konzultační dny**

Zdroje informací a nástroje pro studium

- Vývojové prostředky: IDE – NetBeans
 - <http://www.netbeans.org>
 - Stáhnout zdarma a nainstalovat, viz též cvičení
- Podklady k přednáškám a cvičením:
 - Presentace předmětu A0B36PRI „Programování“
 - <https://webdev.felk.cvut.cz/courses/A0B36PRI>
- Doporučená literatura
 - Pro programovací jazyk JAVA
 - Herout, P.: Učebnice jazyka Java, Kopp, Č.Budějovice, 2007.
ISBN: 80-7232-115-3
 - Pro programovací jazyk „C“
 - Herout, P.: Učebnice jazyka C. III. vyd. Kopp, Č.Budějovice, 1998.
ISBN: 80-85824-21-9

Další literatura (výběr)

Pro programovací jazyk JAVA

- Virius, M.: JAVA pro zelenáče. Neocortex, Praha, 2001. ISBN: 80-902230-9-5
- Keogh, J.: JAVA bez předchozích znalostí. Computer Press, Brno, 2005. ISBN: 80-251-0839-2
- Herout, P.: JAVA - grafické uživatelské prostředí a čeština, Kopp, Č.Budějovice, 2001. ISBN: 80-7232-150-1
- Eckel, B.: Myslíme v jazyku Java – knihovna programátora, Grada, Praha 2000. ISBN: 80-247-9010-6
- Eckel, B.: Myslíme v jazyku Java – knihovna zkušeného programátora, Grada, Praha 2000. ISBN: 80-247-0027-1
- Zakhour, S: Java 6, výukový kurz, CPress, Brno, 2007, ISBN 978-80-251-1575-6

Pro programovací jazyk „C“

- Kernighan, B.W.-Ritchie, D.M.: Programovací jazyk C. Computer Press, Brno, 2006. ISBN: 80-251-0897-X
- Herout, P.: Učebnice jazyka C – 2 díl, Kopp, Č.Budějovice, 2002. ISBN: 80-85828-50-2

Algoritmus - definice

- Algoritmus
 - postup při řešení určité třídy úloh, který je tvořen seznamem **jednoznačně definovaných příkazů** a zaručuje, že pro **každou přípustnou kombinaci vstupních dat** se po provedení **konečného počtu kroků** dospěje k **požadovaným výsledkům**
- Vlastnosti algoritmu:
 - *hromadnost*
měnitelná vstupní data
 - *determinovanost*
každý krok je jednoznačně definován
 - *konečnost a resultativnost*
pro přípustná vstupní data se po provedení konečného počtu kroků dojde k požadovaným výsledkům
- Algoritmus – syntetický model postupu řešení obecných úloh
- Prostředky pro zápis algoritmu
 - přirozený jazyk, vývojový diagram, strukturogram, pseudojazyk, programovací jazyk

Algoritmus, příklad

- Úloha:

Najděte největšího společného dělitele čísel 6 a 15

- Řešení:

Popišme postup tak, aby byl použitelný pro dvě libovolná přirozená čísla, nejen pro 6 a 15:

- označme zadaná čísla x a y a menší z nich d
- není-li d společným dělitelem x a y , pak zmenšíme d o 1, test opakujeme a skončíme, až d bude společným dělitelem x a y

- Poznámka:

Význam symbolů x , y a d použitých v algoritmu:

- jsou to **proměnné** (paměťová místa), ve kterých je uložena nějaká hodnota, která se může v průběhu výpočtu měnit

Algoritmus – společný dělitel

Úloha: najděte největšího společného dělitele čísel 6 a 15

Průběh řešení:

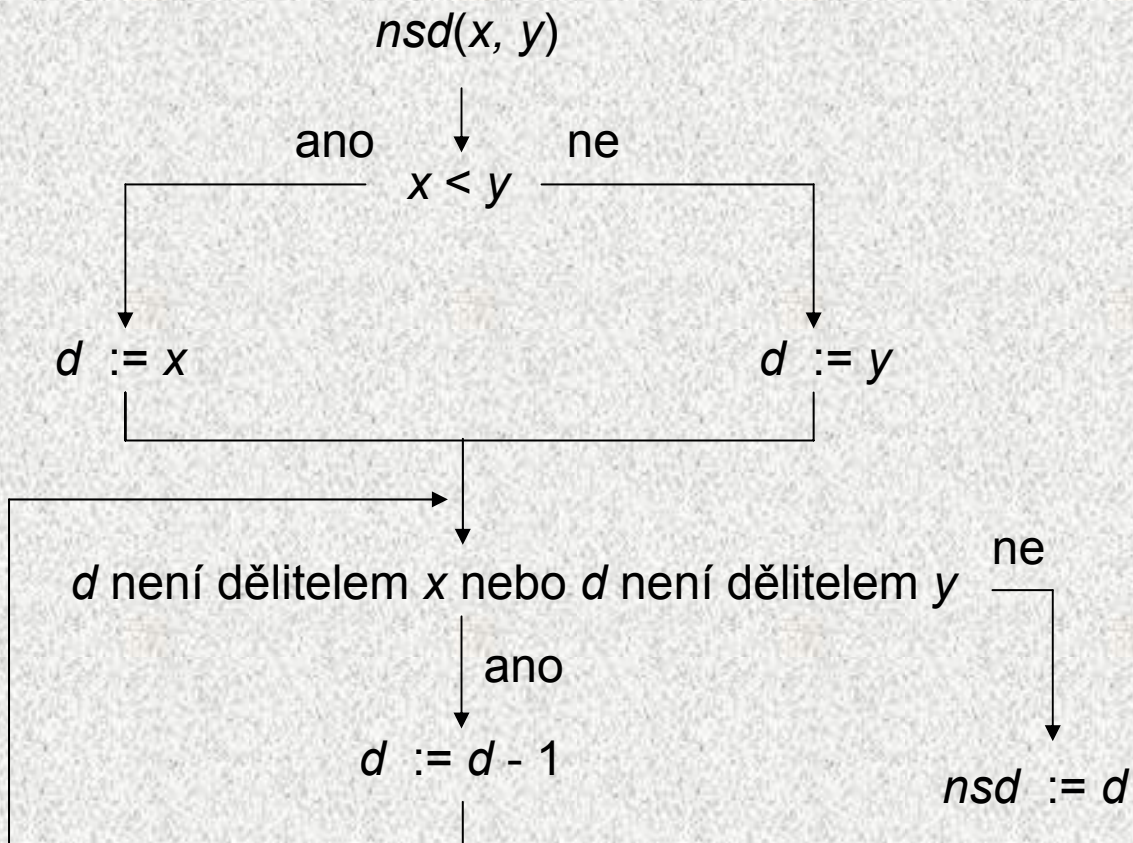
krok	x	y	d	poznámka
	6	15	?	zadání vstupních dat
1	6	15	6	
2	6	15	6	d není dělitelem y , proved' krok zmenšení d
3	6	15	5	
2	6	15	5	d není dělitelem x , proved' krok zmenšení d
3	6	15	4	
2	6	15	4	d není dělitelem x ani y , proved' krok zmenšení d
3	6	15	3	
2	6	15	3	d je dělitelem x i y , proved' krok 4
4	6	15	3	výsledek je hodnota 3

Algoritmus - zobecnění

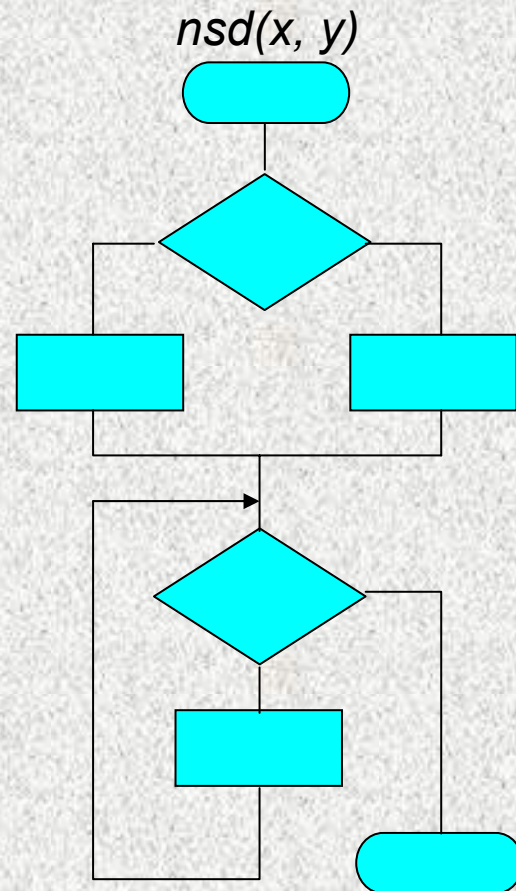
- Úloha:
najděte největšího společného dělitele
- Přesnější popis:
Vstup: přirozená čísla x a y
Výstup: $nsd(x,y)$
Postup:
 1. Je-li $x < y$, pak d má hodnotu x , jinak d má hodnotu y
 2. Opakuj krok 3, pokud d není dělitelem x nebo d není dělitelem y
 3. Zmenši d o 1
 4. Výsledkem je hodnota d
- Sestavili jsme algoritmus pro výpočet největšího společného dělitele dvou přirozených čísel

Vývojový diagram

Zjednodušený grafický tvar



Úplný grafický tvar



- Strukturogramm



Pseudojazyk

- Zápis algoritmu pseudojazykem

```
nsd(x,y):  
if x<y then d:=x else d:=y;  
while d „není dělitelem“ x or d „není dělitelem“ y do  
    d:=d-1;  
nsd:=d;
```

- Zápis algoritmu programovacím jazykem (zde Java)

```
int nsd(int x, int y){  
    int d;  
    if (x<y) d=x;  
        else d=y;  
    while (x%d!=0 | y%d!=0)  
        d--;  
    return d;  
}
```

Program a programovací jazyk

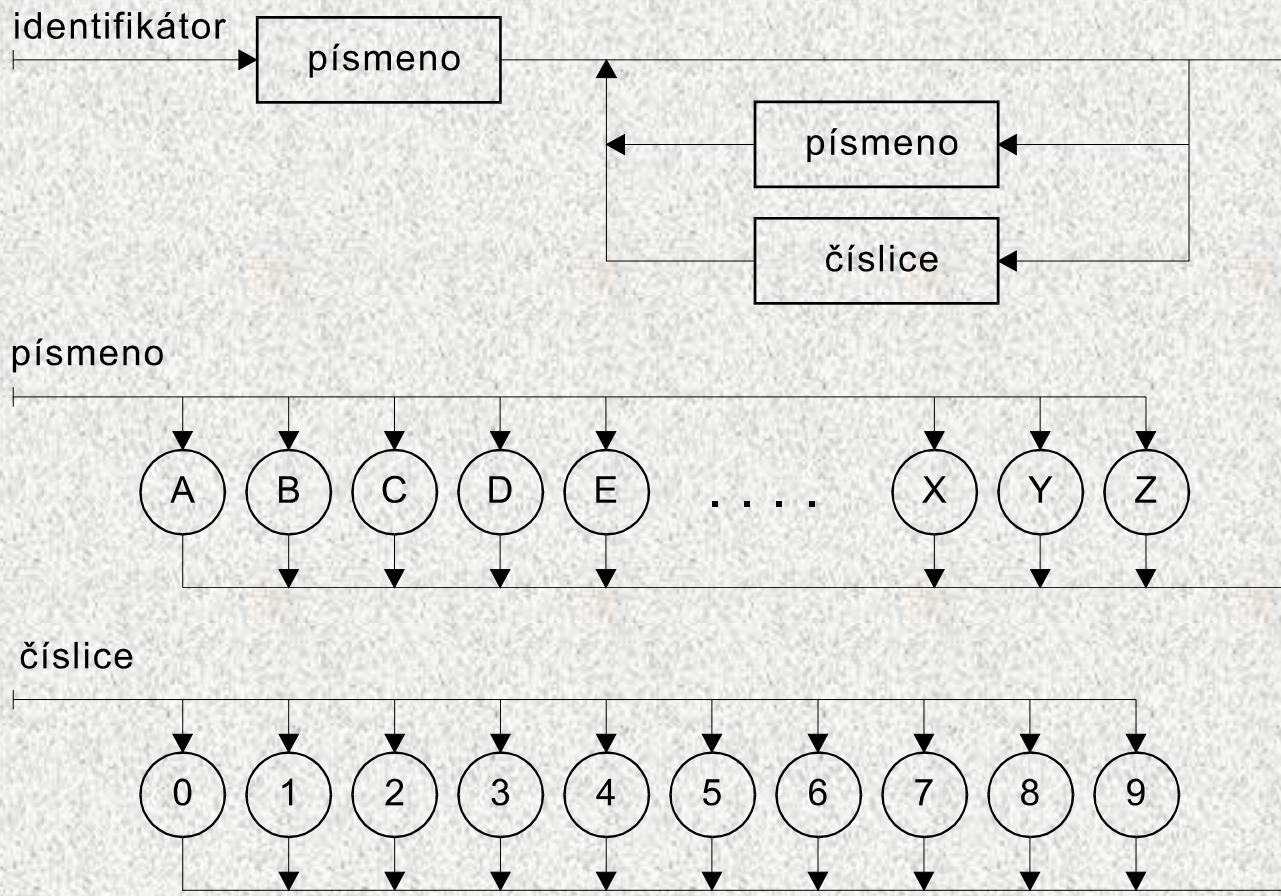
- Program je předpis (zápis algoritmu) pro provedení určitých akcí počítačem zapsaný v programovacím jazyku
- Programovací jazyky
 - strojově orientované
 - strojový jazyk = jazyk fyzického procesoru
 - assembler (jazyk symbolických adres)
 - vyšší jazyky
 - imperativní (příkazové, procedurální)
 - neimperativní (např. funkcionální)
- Hlavní rysy imperativních jazyků (Java, C, C++, Pascal, Basic, ...)
 - zpracovávané údaje mají formu datových objektů různých typů, které jsou v programu reprezentovány pomocí proměnných resp. konstant
 - program obsahuje deklarace a příkazy
 - deklarace definují význam jmen (identifikátorů)
 - příkazy předepisují akce s datovými objekty nebo způsob řízení výpočtu

Syntaxe a sémantika programovacího jazyka

- Syntaxe
 - souhrn pravidel popisující přípustné tvary dílčích konstrukcí a celého programu
- Sémantika
 - udává význam jednotlivých konstrukcí
- Prostředky pro popis syntaxe
 - syntaktické diagramy
 - různé formy Backus-Naurovy formy
- Sémantika je obvykle popsána slovně

Syntaktické diagramy

- Příklad:
identifikátor je posloupnost písmen a číslíc začínající písmenem

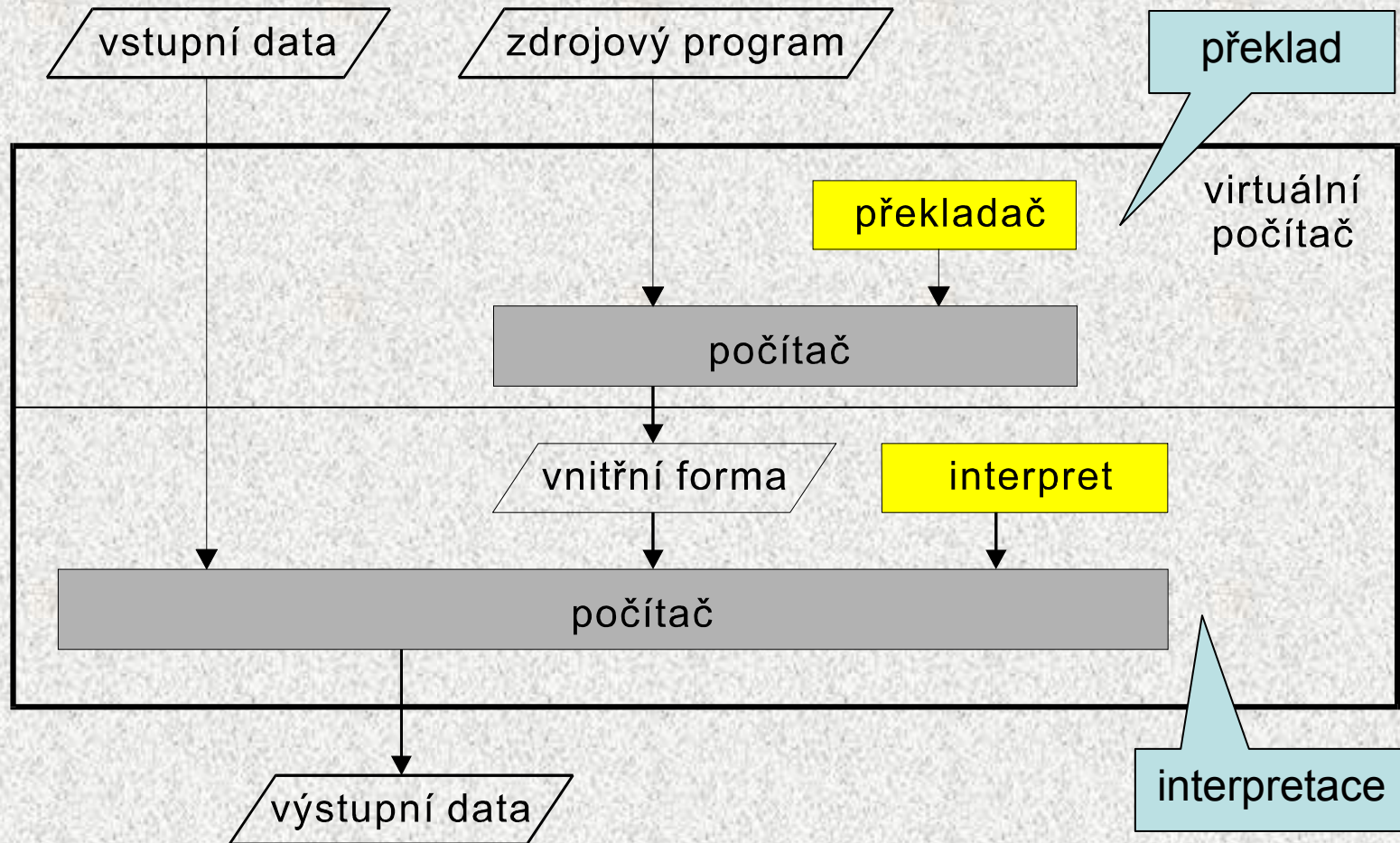


Rozšířená BNF

- Rozšířená Backus-Naurova forma – EBNF
- Příklad: identifikátor
 - identifikátor = písmeno {písmeno | číslice}
 - písmeno = 'A' | 'B' | 'C' | 'D' | ... | 'X' | 'Y' | 'Z'
 - číslice = '0' | '1' | '2' | '3' | '4' | '5' | '6' | '7' | '8' | '9'
- Neterminály:
 - identifikátor, písmeno, číslice
- Terminály:
 - 'A', 'B', ...
- Význam metasymbolů:
 - {x} žádný nebo několik výskytů x
 - x | y x nebo y
 - [x] žádný nebo jeden výskyt x

Implementace programovacích jazyků

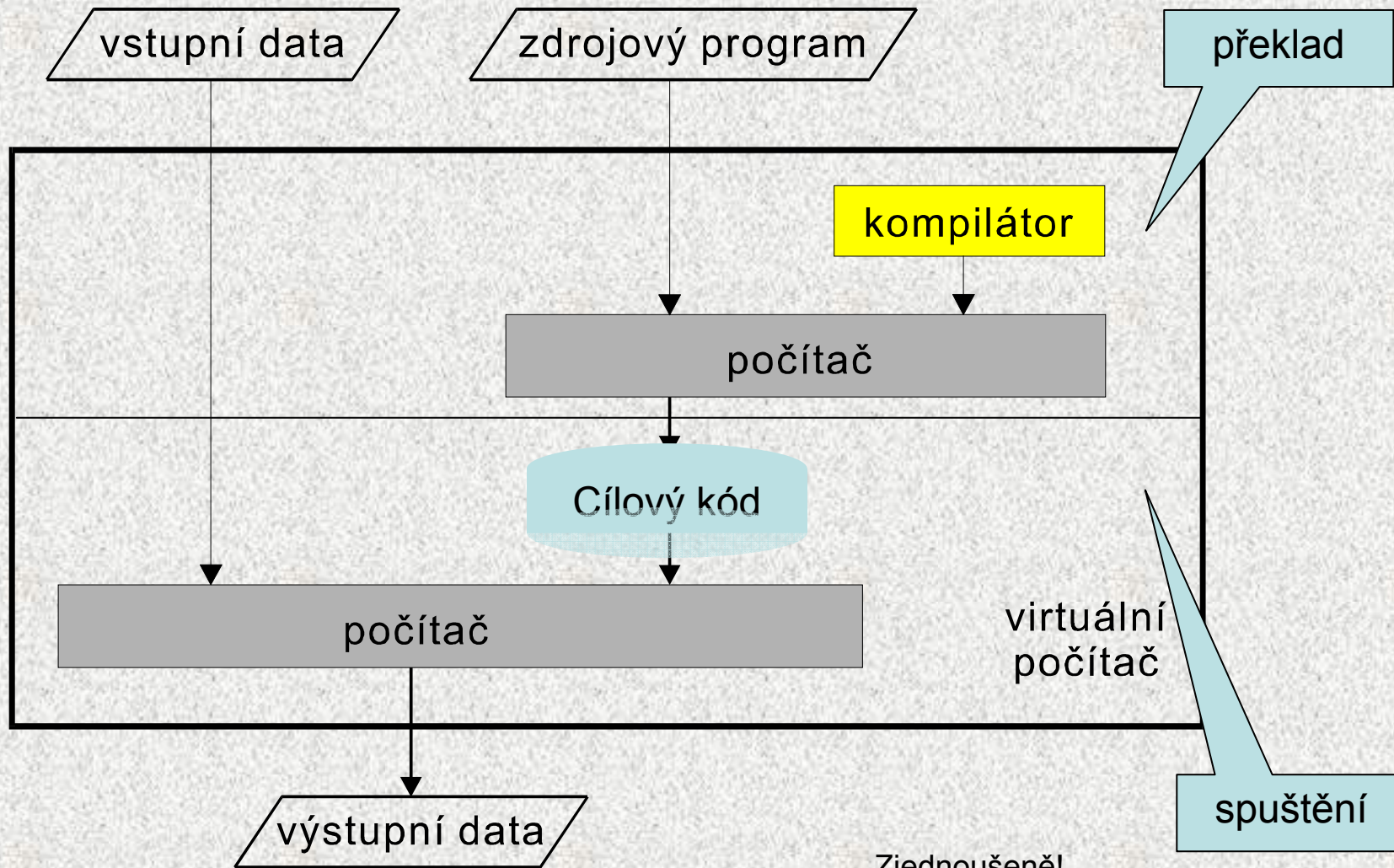
- Interpretační metoda:



Zjednodušeně!

Implementace programovacích jazyků

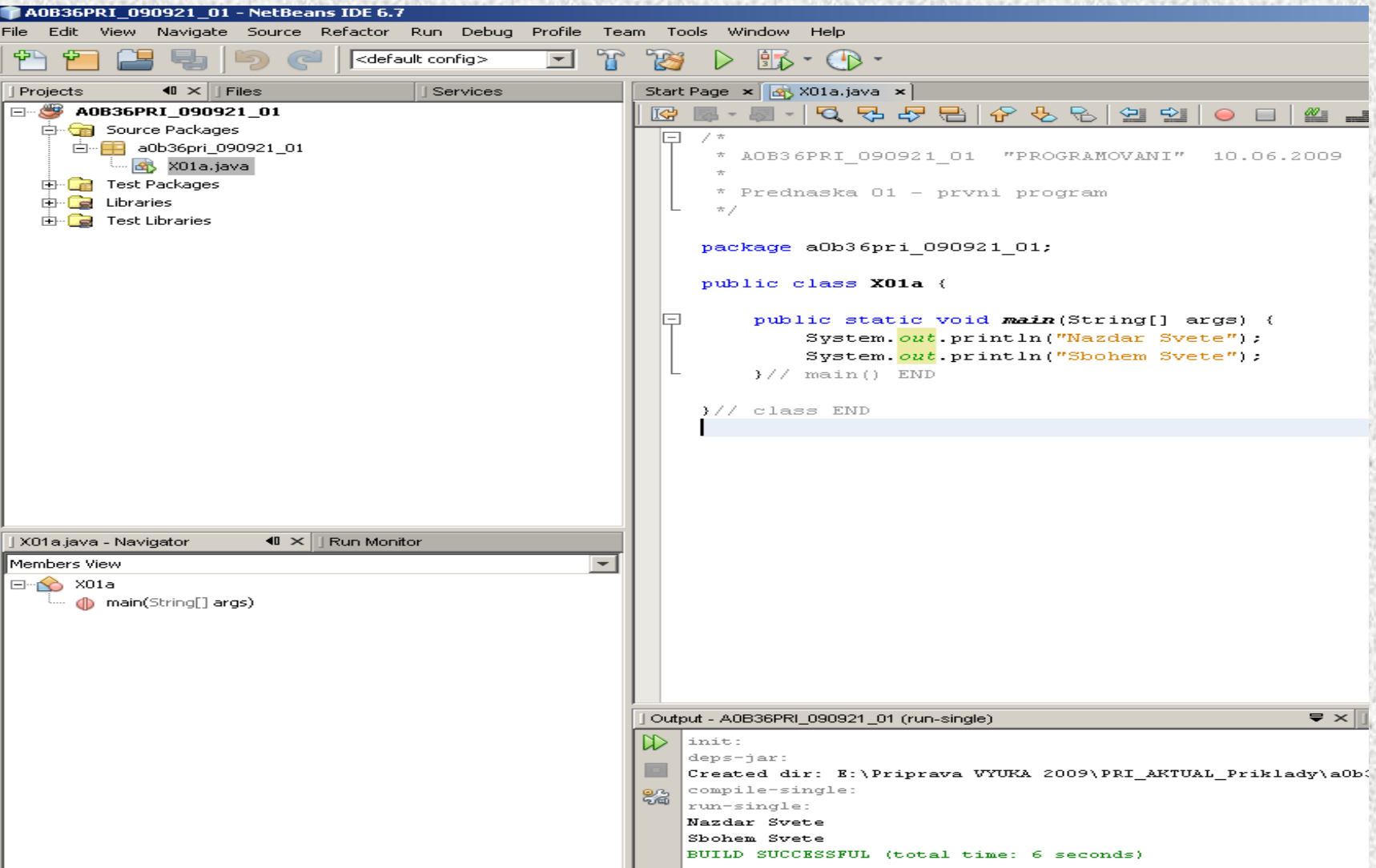
- Kompilační metoda:



IDE – vývojový nástroj

- Pro vývoj programů se používá vývojový nástroj nazývaný IDE (Integrated Development Environment)
- IDE je v dnešní době k dispozici pro všechny běžné používané programovací jazyky, často od různých výrobců software
- V předmětu A0B36PRI budeme pro vývoj programů v Javě používat IDE NetBeans
- IDE NetBeans je možné zdarma stáhnout na webu a nainstalovat na platformě Windows nebo Unix (viz <http://www.netbeans.org>)
- NetBeans obsahují (nebo využívají) všechny nezbytné části pro vývoj programu v Javě (textový editor, kompilátor, ladící prostředky a další části)
- S používáním NetBeans se seznámíte na cvičeních

NetBeans



Jazyk JAVA - úvod

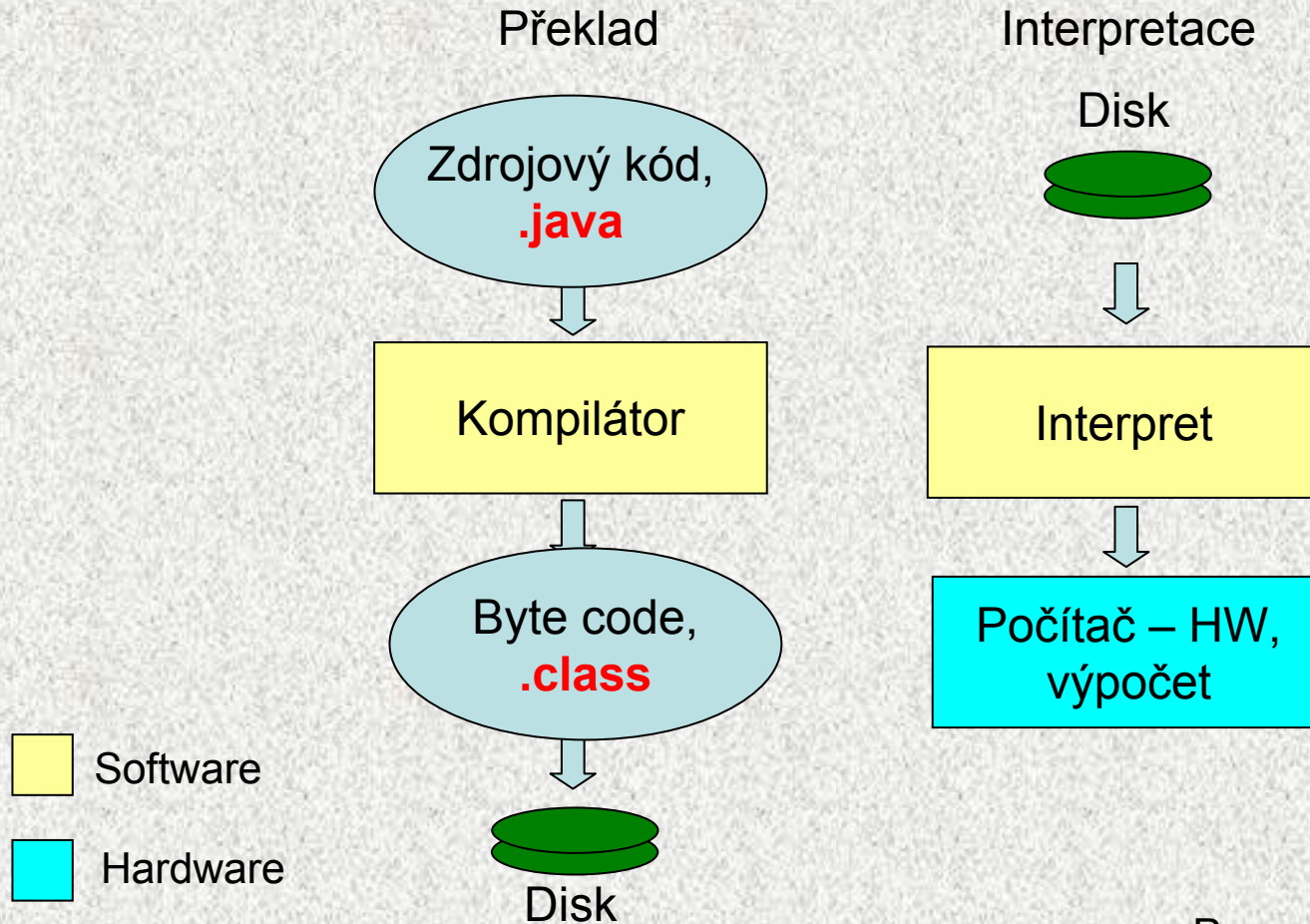
- Jazyk Java je implementován **interpretačním** způsobem
 - program je tvořen jedním nebo několika **zdrojovými soubory s příponou .java**:
Program.java
 - zdrojové soubory se přeloží **překladačem(*) javac** do **vnitřní formy** (byte code, bajt-kód) s příponou **.class**:
Program.java > javac > Program.class
 - **interpretaci** vnitřní formy **provede program java** (JVM – Java Virtual Machine v balíčku **JRE** Java Runtime Environment) a provede výpočet:
Program.class > java > „výpočet“

Poznámky:

(*) v terminologii firmy Sun to je kompilátor

- program obvykle **využívá řadu knihoven (Java Core API)**, které je třeba mít k dispozici jak při překladu, tak při interpretaci!!!

JRE, Java Runtime Environment, překlad a interpretace programu v Javě



Pozn: zjednodušeno

Jazyk JAVA - úvod

- Pro prezentaci, návrh a ověřování algoritmů a výuku základních programovacích technik použijeme jazyk Java
- Proč?
 - jde o vyšší, obecně použitelný programovací jazyk s **vysokým stupněm zabezpečení**
 - je **objektově orientovaný**, umožňuje však i klasické **procedurální programování, kterému se budeme především věnovat**
 - vytvořené programy jsou **zcela přenositelné (portable)** mezi různými platformami (program vytvořený pod Windows bez problémů funguje pod Unixem a naopak)
 - syntaxe výrazů a příkazů **vychází z jazyka C**; přechod z Javy na C nebo C++ je tedy jednodušší, než přechod z Pascalu
 - základní prostředky pro vývoj programů v Javě jsou k dispozici zdarma (viz IDE NetBeans).
 - Studenti si tedy mohou snadno vývojový nástroj instalovat na svých domácích počítačích a mohou se učit programovat i mimo počítačové učebny školy

JAVA – první program

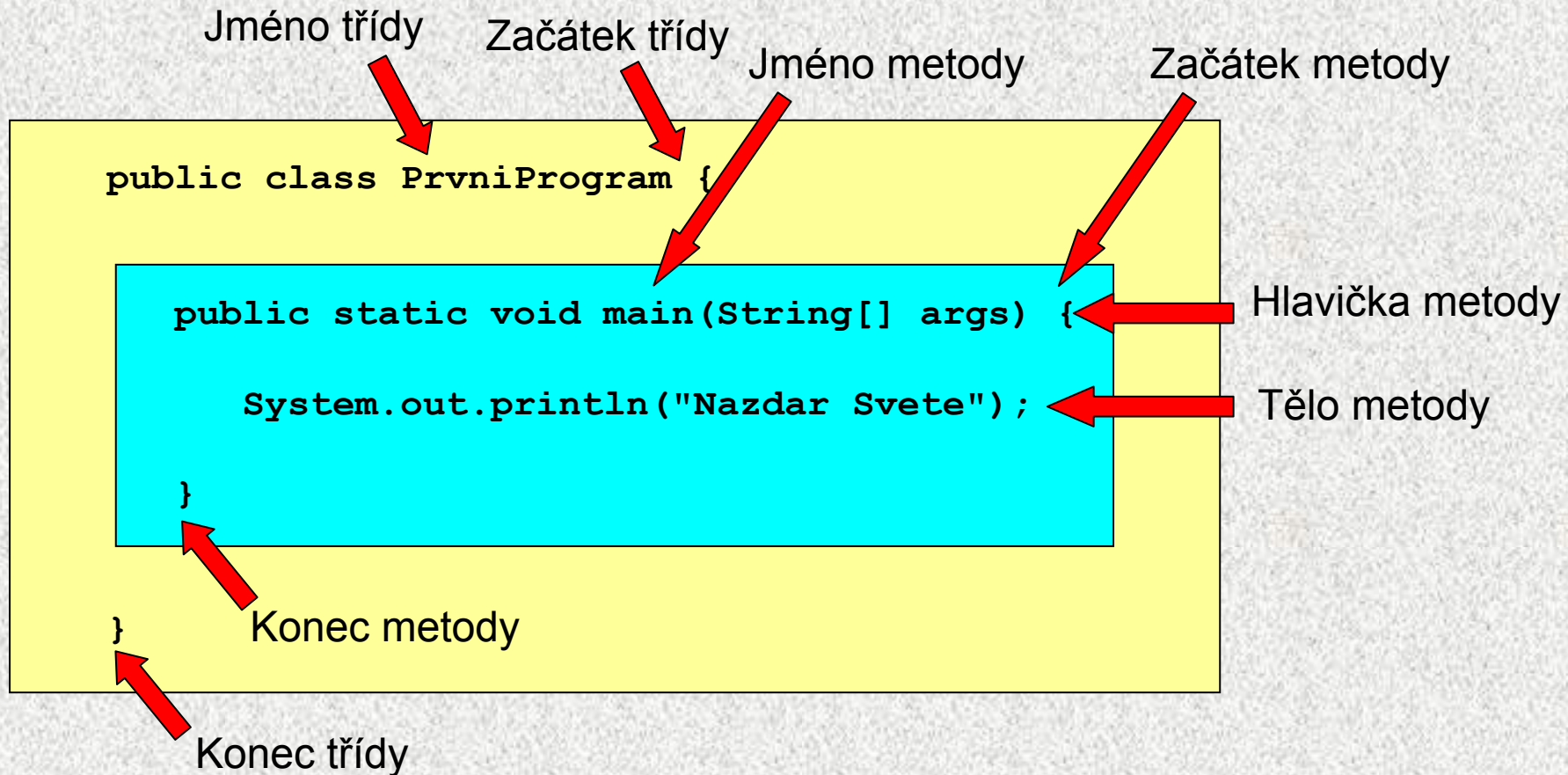
- Příklad: program vypíše daný text na obrazovku:

```
public class PrvniProgram {  
    public static void main(String[] args) {  
        System.out.println("Nazdar Svete");  
    }  
}
```

- Po překladu a spuštění se na obrazovku vypíše
Nazdar Svete
- Nejjednodušší zdrojový program – je uložen v jediném souboru. Jméno souboru musí být shodné se jménem třídy (zde PrvniProgram) a přípona (rozšíření) jména souboru je povinná .java (náš program bude tedy uložen v souboru „PrvniProgram.java“)
 - deklarace veřejné třídy (**public class**),
 - hlavní funkce **main** (veřejná statická metoda, public static method)
- Hlavička funkce funkce `main ()`:
 - klíčová slova **public static void** (`void` - procedura)
 - (**String[] args**) specifikace vstupních parametrů
- Konvence: jména tříd se píší s prvním velkým písmenem

JAVA – bloková struktura

- Program má blokový charakter (blok třídy, blok(y) metod(y))



Programování - úvod

Jazyk JAVA

Konec

