EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Základy programování a algoritmizace

Proměnné

Erik Král

2020

Strategický projekt UTB ve Zlíně, reg. č. CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_015/0002204

Informace o autorech:

Ing. et Ing. Erik Král, Ph.D.
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
Nad Stráněmi 4511
760 05 Zlín
ekral@utb.cz

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

OBSAH

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

1 ÚVOD

V tomto materiálu se seznámíme s proměnnou, rozsahem její platnosti, základními typy proměnných a s pojmy výraz, příkaz a blok příkazů.

1.1 Proměnná

Jen málo smysluplných programů může fungovat bez ukládání hodnot do paměti RAM. Těmto hodnotám v paměti říkáme proměnné.

Proměnná je pojmenovaná hodnota v paměti interpretovaná podle konkrétního datového typu.

Hodnota je množina bitů interpretovaná podle konkrétního datového typu.

Datový typ objektu vymezuje operace, které lze s tímto objektem provádět a množinu hodnot, kterých může objekt nabývat.

Například příkaz:

```
int x = 5;
```

rezervuje místo v paměti pro celé číslo, uloží tam hodnotu 5 jako množinu bitů a této hodnotě v paměti potom říkáme *x*. Typ int potom určuje, jaké operace (sčítání, odčítaní atd.) s proměnnou *x* může program provádět.

Hodnotu proměnné získáme použitím jejího jména, například následující příklad vypíše na konzoli hodnotu proměnné x:

```
System.Console.WriteLine(x);
```

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Hodnotu proměnné změníme přiřazením hodnoty pomocí operátoru přiřazení, například následující příklad přiřadí proměnné x hodnotu 1:

```
x = 1;
```

1.2 Nejjednodušší program

Pojďme se teď podívat na komplexnější příklad a rozebrat si jeho jednotlivé části:

```
using System;

namespace Property
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            int x = 5;
            Console.WriteLine(x);
        }
    }
}
```

První príkaz:

```
using System;
```

slouží k tomu, aby nebylo nutné zadávat plně kvalifikované jmeno včetně názvu jmenného prostoru (namespace).

Místo tohoto delšího zápisu:

```
System.Console.WriteLine(x);
```

pak můžeme použí kratší zápis:

```
Console.WriteLine(x);
```

Druhý příkaz definuje jmenný prostor. Jmenný prostor používáme proto aby nedocházelo ke konfliktu názvů mezi jednotlivými kódy, typicky v knihovnách. Pokud by někdo nazval třídu stejným názvem, tak plně kvalifikované jméno třídy obsahuje i název jmenného prostoru.

```
namespace Property
{

}
```

Další příkaz definuje třídu, třída je uživatelský typ, který může obsahovat členské prvky jako fieldy, property a metody. Třídy probereme podrobně později.

```
class Program
{

}
```

Třída *Program* obsahuje jednu statickou metodu. Metoda představuje blok kódu, který můžeme v program opakovaně spouštět. Metoda můžeme mít argumenty. Metody probere později. Metoda *Main* může být v jazyce C# jen jednou a je to první metoda, která se pouští v programu.

```
static void Main(string[] args)
{

}
```

Metoda Main potom obsahuje dva příkazy. První příkaz nadefinuje proměnnou *x* typu *int* a přiřadí ji hodnotu *5*.

```
int x = 5;
```

V paměti RAM se tedy rezervuje místo pro celé číslo a na toto místo se uloží hodnota 5 zakódovaná v jedničkách a nulách.

A druhý příkaz vypíše hodnotu této proměnné *x* na terminál. Díky použití `using System;` můžeme použít zkrácený zápis a napsat:

```
Console.WriteLine(x);
```

Teprve až od C# 9 a .NET 5 je možné použít Top Level Statements [1] a není nutné mít v programu metodu *Main* a zápis celého předcházející program může být mnohem jednodušší:

```
using System;

int x = 5;
Console.WriteLine(x);
```

1.3 Identifikátor proměnné

U identifikátoru proměnné, tedy jejího názvu, se rozlišuje mezi velkými a malými písmeny. Tedy `int x;` a `int X;` jsou jiné proměnné.

U názvů proměnných, i když je to možné, nepoužíváme diakritiku, především kvůli možné spolupráci s vývojáři, kteří by potom mohli být problém s pochopením našeho textu. Například následující název proměnné je neplatný:

```
int poloměr;
```

Název proměnné nesmí obsahovat mezery:

```
int polomer kruhu;
```

Název proměnné dále nesmí začínat číslicí:

```
int 1polomer;
```

Název proměnné nesmí být totožný s klíčovým slovem nebo spojením klíčových slov jazyka C, například:

```
int return;
```

Název proměnné se nesmí shodovat s názvem jiné proměnné, která byla ve zdrojovém kódu jazyka C již dříve definovaná ve stejném rozsahu platnosti.

Co se týče jmenných konvencí, tak vycházíme z dokumentace jazyka C# a z pravidel týmu nebo projektu na kterém pracujeme. Zatím nám stačí pravidlo, že názvy lokálních proměnných začínají malým písmenem a využívají Lower camel case notation. Napřílad:

```
int polomerKruhu;
```

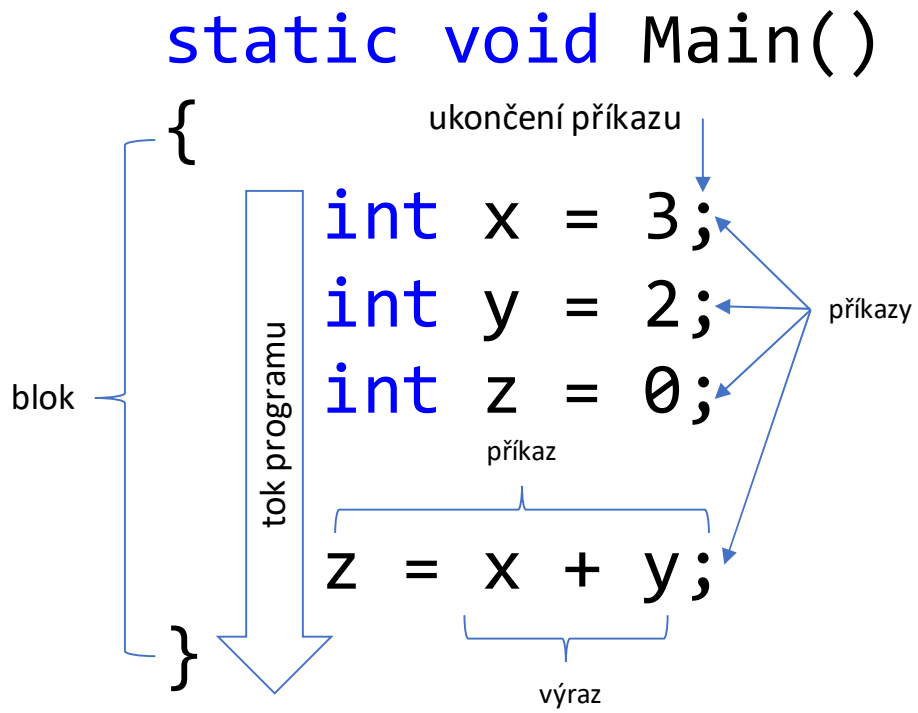
1.4 Struktura programu

Na obrázku 1 jsou popsány základní stavební bloky programu. Konkrétně se program může skládat z výrazů, příkazů a bloku příkazů.

Příkaz představuje spustitelnou část programu, pokud se provede jeden příkaz, tak se vyhodnotí všechny výrazy v něm. Příkaz musí být v jazyce C# ukončený středníkem. V některých jazycích, například v jazyce Python se příkaz středníkem neukončuje, ale v jazyce C# a dalších jazycích vyházejících ze syntaxe jazyka C představuje vynecházní středníku na konci příkazu jednu z nejčastějších chyb začátečníků.

Příkaz se může skládat z **výrazů**, ty se vyhodnotí teprve až se provede příkaz, ve kterém jsou použité.

A nakonec máme **blok příkazů**, tedy více příkazů v jednom. V bloku příkazů se jednotlivé příkazy provádějí sekvenčně shora dolů. Blok příkazů je v jazyce C# označený složenými závorkami. V některých jazycích, například v jazyce Python je blok definovaný odsazením textu. V jazyce C# na odsazení textu nezáleží a používá se jen pro přehlednější kód.



Obrázek 1 Příkazy a výrazy

1.5 Proměnná z hlediska paměti

Již víme, že proměnná je pojmenovaná hodnota v paměti interpretovaná podle konkrétního datového typu. Projděme si teď jednoduchý příklad z hlediska paměti RAM.

Následující program definuje nejprve proměnnou x, přiřadí ji hodnotu, pak hodnotu změní. Poté definuje druhou proměnou s názvem *y* a přiřadí ji hodnotu proměnné *y*.

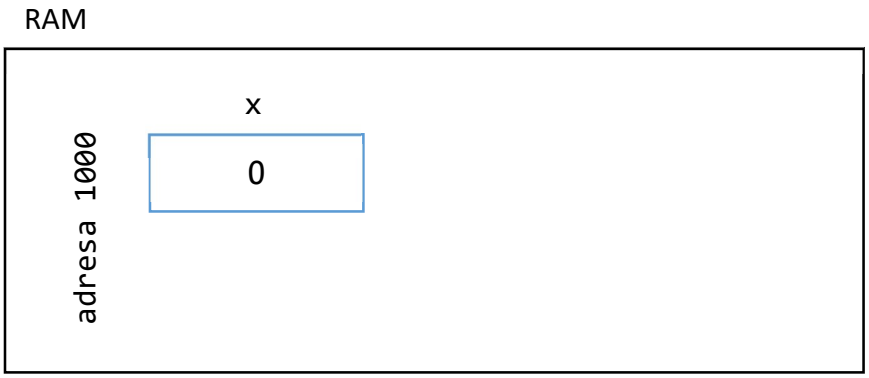
```
int x = 0;
x = 3;
int y = 0;
y = x;
```

Nyní si postupně projdeme jednotlivé příkazy a zároveň si je zobrazíme z hlediska paměti RAM.

První příkaz definuje proměnnou *x* typu celého čísla a přiřadí ji hodnotu *0* pomocí operátoru přířazení. Pokud proměnné přiřadíme hodnotu hned při definici, tak říkáme, že jsme tuto proměnnou inicializovali.

Na místo v paměti, kterému říkáme *x*, například na adresu *1000*, se uloží hodnota *0*. Protože typ *int*, tedy celé číslo, zabere v paměti 4 bajty, tak proměnná x zabírá v paměti přesně tolik bajtů. Adresa v příkladu je jen demonstrativní, v reálném programu budou adresy jiné.

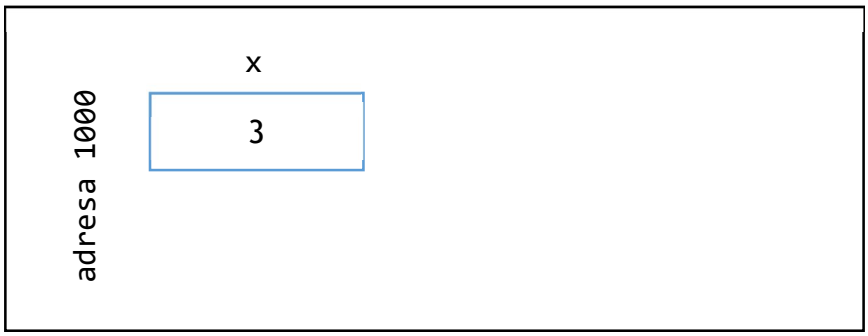
```
int x = 0;
```



Druhý příkaz poté změní pomocí operátoru přiřazení hodnotu proměnné *x* na *3*:

```
x = 3;
```

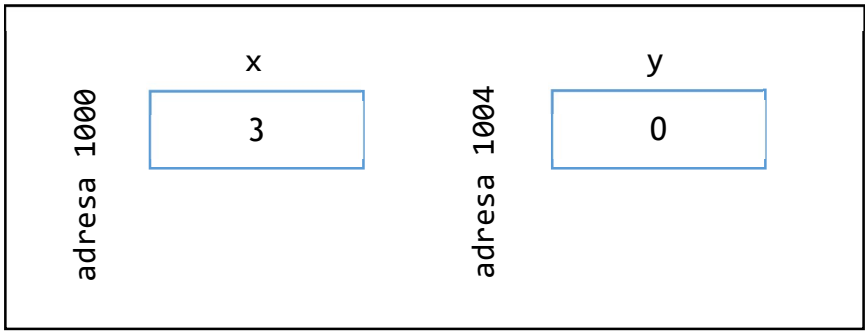
RAM



Třetí příkaz definuje novou proměnou s názvem *y* a přiřadí jí hodnotu *0*. V paměti se tedy rezervuje nové místo pro typ *int*, tedy celé číslo.

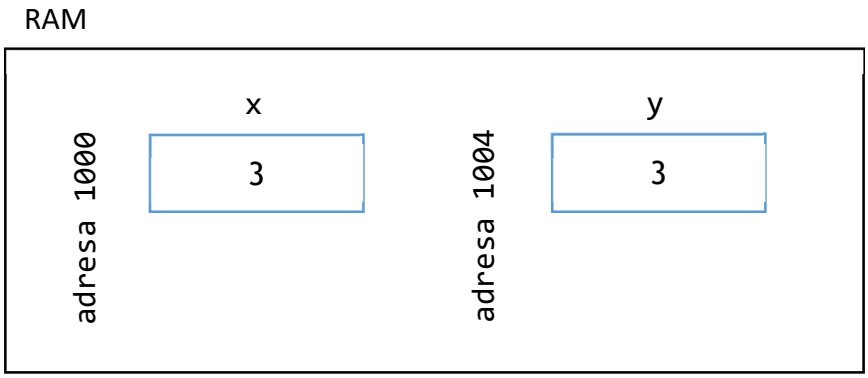
```
int y = 0;
```

RAM



A konečně **poslední příkaz** přiřadí proměnné *y* hodnotu proměnné *x*. Prakticky to znamená, že program zkopíruje hodnotu paměti, kterému říkáme *x* a nahradí jím hodnotu v paměti které říkáme *y*.

```
y = x;
```



1.6 Základní typy proměnných

V této kapitole si projdeme nejběžnější datové typy v jazyce C#.

Nejpoužívanější datové typy

Jeden z nejpoužívanějších datových tyůp, se kterým jsme se už v předchozích příkladech seznámili, je typ *int*, který reprezentuje celé číslo se znaménkem a má dostatečný rozsah pro většinu programů.

```
int celeCislo = 0;
```

Druhý častý datový typ reprezentuje desetinné číslo se znaménkem, má dvojitou přesnost dostatečnou pro většinu běžných programů.

```
double desetinne = 0.1;
```

Další typ představuje booleanovskou proměnnou a nabývá dvou stavů *true*, nebo *false*. Používá se například u podmíněných příkazů a cyklů.

```
bool logicka = false;
```

Další často používané numerické typy

Typ byte představuje jeden byte bez znaménka, má hodnoty *0* až *255* a je vhodný například pro čtení ze sériového portu.

```
byte jedenByte = 1;
```

Float představuje desetinné číslo se znaménkem a nižší přesností než *double* a zabere méně místa než *double*. Používá se například v počítačové grafice, protože výpočet s nižší přesností je rychlejší. U numerické konstany typu *float* je nutné použít sufix *f*.

```
float position = 1.2f;
```

Typ decimal není běžný typ, ale má své použití při výpočet s penězi a financemi. Je přesnější, než *double* ale má menší rozsah [2]. Na rozdíl od typu *double* nebo *float* mohou být desetinná čísla jako například *0,1* reprezentovány v typu *decimal* přesně. Taková čísla představují často v typu *double* nebo *float* čísla s nekonečným desetinným rozvojem a mohou způsobovat chybu ze zaokrohlování [3]. Numerická konstanta typu decimal má sufix *m*.

```
decimal money = 0.1m;
```

1.7 Velikost typů v paměti

Velikost typů v paměti

Kolik ale zabírají tyto typy v paměti? Typy *int* a *float* zabírají 4 bajty, typ *double* 8 bajtů, typ *decimal* 16 bajtů, a nakonec typy *bool* a *byte* jen jeden bajt.

Následující program využívá klíčové slovo *sizeof*, které vrací velikost typu v bajtech a vypisuje jej na konzoli:

```
using System;

namespace CviceniZap
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            Console.WriteLine(sizeof(bool));
            Console.WriteLine(sizeof(byte));
            Console.WriteLine(sizeof(int));
            Console.WriteLine(sizeof(float));
            Console.WriteLine(sizeof(double));
            Console.WriteLine(sizeof(decimal));
        }
```

```
    }
}
```

1.8 Rozsah platnosti proměnné

Lokální proměnná existuje od místa, kde je nadefinovaná do konce bloku ohraničeného složenými závorkami. Proměnná je přístupná i ve všech vnořených blocích.

V následujícím kódy tedy proměnná *x* existuje od své definice po konec bloku ohraničený složenými závorkami, ve kterém byla nadefinována.

```
using System;

namespace CviceniZap
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            int x = 1;

            Console.WriteLine(x);
        }
    }
}
```

Proměnnou, která nebyla ještě nadefinována nemůžeme používat. Například následující pokus vypsat ještě nenadefinovanou proměnnou *x* by představoval chybu.

```
using System;

namespace CviceniZap
{
```

```
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            Console.WriteLine(x);

            int x = 1;
        }
    }
}
```

Proměnná existuje vždy jen v bloku, ve kterém byla nadefinována, například v následujícím příkladu existuje proměnná *x* jen do konce podmíněného příkazu. Pokus o výpis hodnoty proměnné *x* mimo podmíněný příkaz *if* je opět neplatný. Vlastní podmíněný příkaz probereme až později.

```
using System;

namespace CviceniZap
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            if(true)
            {
                int x = 1;

                Console.WriteLine(x);
            }

            Console.WriteLine(x);
        }
    }
}
```

Proměná je přístupná i v bloku, který je vnořený do bloku ve kterém byla definována. Například v následujícím příkladu je proměnná *x* nadefinovaná již před podmíněným příkazem a můžeme ji tedy vypsat jak uvnitř bloku podmíněného příkazu, tak i za ním.

```
using System;

namespace CviceniZap
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            int x = 1;

            if(true)
            {
                Console.WriteLine(x);
            }

            Console.WriteLine(x);
        }
    }
}
```

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1] What's new in C# 9.0 - C# Guide | Microsoft Docs. [online]. Copyright © Microsoft 2020 [cit. 22.12.2020]. Dostupné z: https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/whats-new/csharp-9#top-level-statements

[2] Floating-point numeric types - C# reference | Microsoft Docs. [online]. Copyright © Microsoft 2020 [cit. 01.01.2021]. Dostupné z: https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/language-reference/builtin-types/floating-point-numeric-types

[3] Types - C# language specification | Microsoft Docs. [online]. Copyright © Microsoft 2020 [cit. 01.01.2021]. Dostupné z: https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/language-reference/language-specification/types#the-decimal-type

SEZNAM OBRÁZKŮ

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY