

Imperativ Programmering og Datastrukturer

Datatyper

René Rydhof Hansen

26. oktober 2009

- At kunne forklare hvad en datatype er, hvad den kan bruges til og hvorfor datatyper er vigtige
- At kunne give en oversigt over de mest basale datatyper i C#
- At kunne forklare forskellen på de basale datatyper
- At kunne anvende datatyper korrekt i simple programmer

- En *type* er en mængde af værdier
- Hvorfor anvende typer?
 - Typer forbedrer programmets læsbarhed og forståelighed
 - Typer gør det muligt for computeren at generere bedre og mere effektiv kode
 - Typer gør det muligt at opdage fejl under oversættelsen
- Hvordan bruges typer?
 - I variabel-erklæringer: `(int i;)`

Simple Datatyper i C#

Type	Eksempel	Range
bool	true	true, false
char	'A', \u0041	\u0000...\uFFFF
sbyte	42, -117	-128...127
byte	42, 87	0...255
short	-30042, 8700	-32768...32767
ushort	32042, 8700	0...65535
int	-1000000000	-2147483648...2147483647
uint	4000000000	0...4294967295
long	-1000000000000L	-9223372036854775808...9223372036854775807
ulong	4000000000UL	0...18446744073709551615
float	-0.999F, 4E9F	$\pm 10^{-44} \dots \pm 10^{38}$, 7 betydende cifre
double	-0.999, 4E9	$\pm 10^{-323} \dots \pm 10^{308}$, 15–16 betydende cifre
String	"foo"	

Typekonvertering

- Konvertering mellem “tal typer”:
 - `(int)1.17 = 1`
 - `(float)42 = 42.0`
- Konvertering fra streng til tal:
 - `int.Parse("42") = 42`
 - `double.Parse("8.7") = 8.7`
- Konvertering fra tal til streng:
 - `42.ToString() = "42"`
 - `(11.7).ToString() = "11.7"`
 - **Implicit** konvertering: `4 + "2" = "42"`

Scope (virkefelt)

- Det “område” i programmet hvor en given variabel “gælder”

Example

```
int x = 41;

Main()
{
    int x = 86;

    x = x + 1;
    Console.WriteLine(x.ToString());
}
```

Operationer på strenge

- Sammenligning: `"foo" == "bar"`
- Konkatenering: `"foo" + "bar" = "foobar"`
- Enkelt-tegn: `"baz"[1] = 'a'`
- Del-streng: `"foobar".Substring(1,2) = "oo"`
- Fjern: `"foobar".Remove(1,2) = "fbar"`
- Længde: `"foobar".Length = 6`
- Formatering: `String.Format("{0}--{1}",17,42) = "17--42"`

Operationer på tal

- Pre-inkrementering/-dekrementering: $++x$, $--x$
- Post-inkrementering/-dekrementering: $x++$, $x--$
- Addition: $111 + 6 = 117$
- Subtraktion: $89 - 2 = 87$
- Multiplikation: $2 * 21 = 42$
- Division (`int`): $10/3 = 3$
- Division (`double`): $10/3 = 3.333333$
- Modulus: $10 \% 3 = 1$

Arrays

- Indekserede variable
- Matematik: x_i for $i = 1..100$
- Erklæring af array

```
String [] titel = new String[10];
```

- Brug af array

```
titel[0] = "???" // tilladt?
```

```
titel[1] = "foo";
```

```
titel[2] = "bar";
```

```
titel[10] = "baz"
```

```
titel[11] = "!!!" // IKKE tilladt
```

- Alternativt:

```
String [] titel =  
    { "alfa", "beta", ..., "omega" };
```

Example

```
String[] titel = new String[10];

for(int i = 0; i < 10; i++)
{
    Console.Write("Indtast tal nr. " + i + ": ");
    titel[i] = Console.ReadLine();
}
```

Arrays i flere dimensioner

Example

```
String[,] matrix = new String[5,10];

for(int i = 0; i < 5; i++)
{
    for(int j = 0; j < 10; j++)
        matrix[i,j] = i + "," + j;
}
```

0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9
3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9
4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9

Arrays i flere dimensioner

Example

```
String[,] matrix = new String[5,10];
```

```
for(int i = 0; i < 5; i++)  
{  
    for(int j = 0; j < 10; j++)  
        matrix[i,j] = i + "," + j;  
}
```

```
matrix[3,5] = "XX"
```

0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9
3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	XX	3,6	3,7	3,8	3,9
4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9

Afleveringsopgave #1

Opgave

myTunes version 2.0 (opgave 4 fra opgavesæt 02)

Aflevering

- Afleveres pr. **email**: `rrh@cs.aau.dk`
 - Subject: BAIT/PROB Afleveringsopgave 1
 - Skal være modtaget senest **29. oktober 2009 kl. 23:59**
-
- Opgaven er frivillig (men danner basis for eksamen)
 - Opgaven skal laves og afleveres **individuet**

Sammenfatning og Næste gang

Sammenfatning:

- Datatyper

Næste gang:

- Metoder (aka. procedurer/funktioner)