



Microsoft Partner
Silver Learning

C# Стартовый

ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#

Использование числовых переменных



ITVDN
IT VIDEO DEVELOPERS NETWORK

Introduction



Александр Шевчук



MCID: 9230440

Тема урока

Использование числовых переменных

ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#

Размеры значений базовых числовых типов

<i>bytes</i>	<i>bits</i>	<i>N</i>	<i>Z</i>	<i>R</i>	<i>Пример расчета</i>
1	8	byte			1 byte * 8 bits = 8 bits
1	8		sbyte		1 byte * 8 bits = 8 bits
2	16	ushort			2 bytes * 8 bits = 16 bits
2	16		short		2 bytes * 8 bits = 16 bits
4	32	uint			4 bytes * 8 bits = 32 bits
4	32		int		4 bytes * 8 bits = 32 bits
8	64	ulong			8 bytes * 8 bits = 64 bits
8	64		long		8 bytes * 8 bits = 64 bits
4	32			float	4 bytes * 8 bits = 32 bits
8	64			double	8 bytes * 8 bits = 64 bits
16	128			decimal	16 bytes * 8 bits = 128 bits

ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#

Размеры значений базовых числовых типов

	<i>bytes</i>	<i>bits</i>	<i>N</i>	<i>Z</i>	<i>R</i>	<i>Пример расчета</i>
255 →	1	8	byte			1 byte * 8 bits = 8 bits
	1	8		sbyte		1 byte * 8 bits = 8 bits
65535 →	2	16	ushort			2 bytes * 8 bits = 16 bits
	2	16		short		2 bytes * 8 bits = 16 bits
	4	32	uint			4 bytes * 8 bits = 32 bits
	4	32		int		4 bytes * 8 bits = 32 bits
	8	64	ulong			8 bytes * 8 bits = 64 bits
	8	64		long		8 bytes * 8 bits = 64 bits
	4	32			float	4 bytes * 8 bits = 32 bits
	8	64			double	8 bytes * 8 bits = 64 bits
	16	128			decimal	16 bytes * 8 bits = 128 bits

Псевдонимы (алиасы) и полные имена

ПСЕВДОНИМЫ					
<i>bytes</i>	<i>bits</i>	<i>N</i>	<i>Z</i>	<i>R</i>	<i>Полное Имя</i>
1	8	byte			Byte
1	8		sbyte		SByte
2	16	ushort			UInt16
2	16		short		Int16
4	32	uint			UInt32
4	32		int		Int32
8	64	ulong			UInt64
8	64		long		Int64
4	32			float	Single
8	64			double	Double
16	128			decimal	Decimal

Псевдонимы (алиасы) и полные имена

<i>bytes</i>	<i>bits</i>	ПСЕВДОНИМЫ			<i>Полное Имя</i>
		<i>N</i>	<i>Z</i>	<i>R</i>	
1	8	byte			Byte
1	8		sbyte		SByte
2	16	ushort			UInt16
2	16		short		Int16
4	32	uint			UInt32
4	32		int		Int32
8	64	ulong			UInt64
8	64		long		Int64
4	32			float	Single
8	64			double	Double
16	128			decimal	Decimal

ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#

Псевдонимы (алиасы) и полные имена

ПСЕВДОНИМЫ					
<i>bytes</i>	<i>bits</i>	<i>N</i>	<i>Z</i>	<i>R</i>	<i>Полное Имя</i>
1	8	byte			Byte
1	8		sbyte		SByte
2	16	ushort			UInt16
2	16		short		Int16
4	32	uint			UInt32
4	32		int		Int32
8	64	ulong			UInt64
8	64		long		Int64
4	32			float	Single
8	64			double	Double
16	128			decimal	Decimal

↑ ↑
U – unsigned **S** – signed
(беззнаковый) (знаковый)

Псевдонимы (алиасы) и полные имена

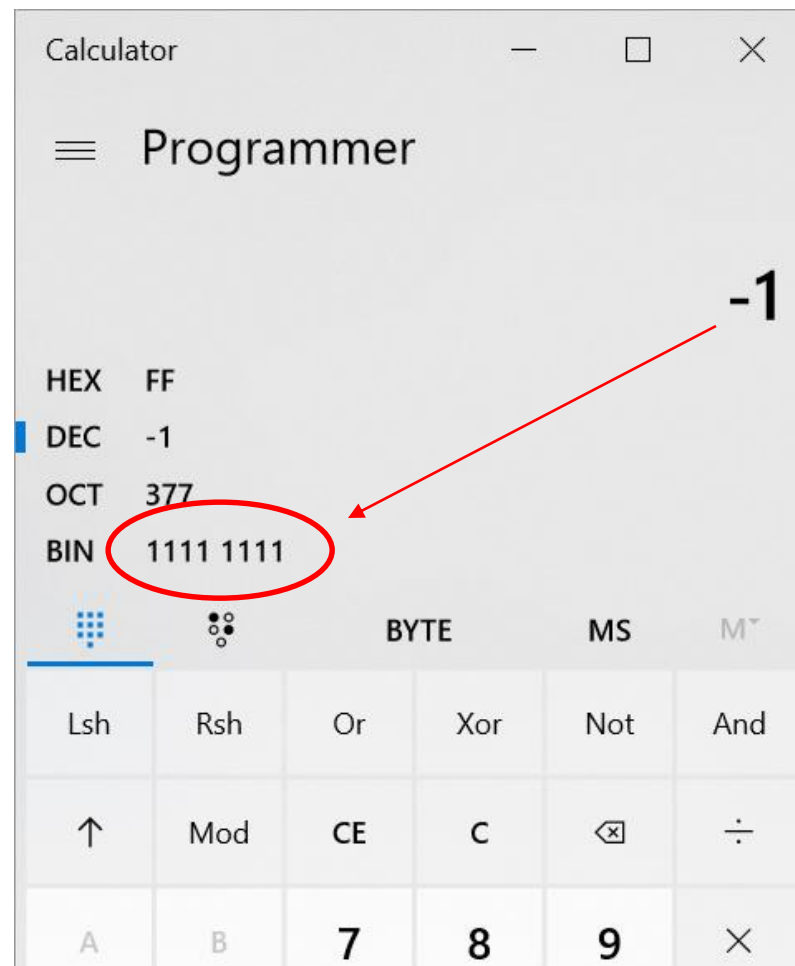
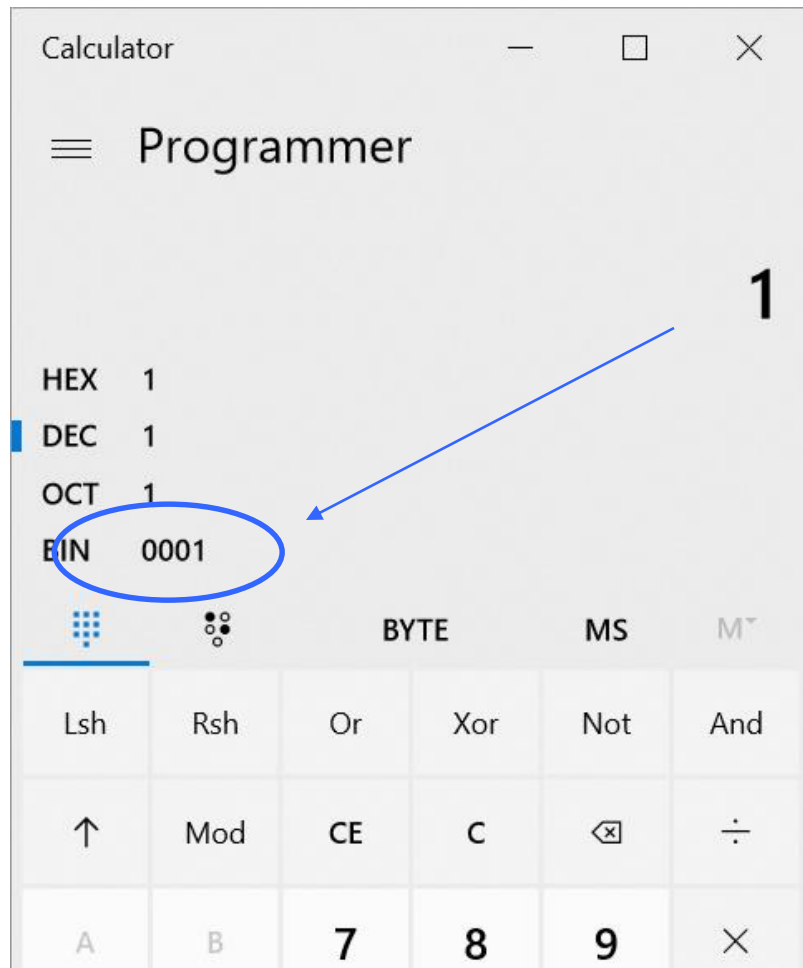
		ПСЕВДОНИМЫ			
<i>bytes</i>	<i>bits</i>	<i>N</i>	<i>Z</i>	<i>R</i>	<i>Полное Имя</i>
1	8	byte			Byte
1	8		sbyte		SByte
2	16	ushort			UInt16
2	16		short		Int16
4	32	uint			UInt32
4	32		int		Int32
8	64	ulong			UInt64
8	64		long		Int64
4	32			float	Single
8	64			double	Double
16	128			decimal	Decimal

ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#

Псевдонимы (алиасы) и полные имена

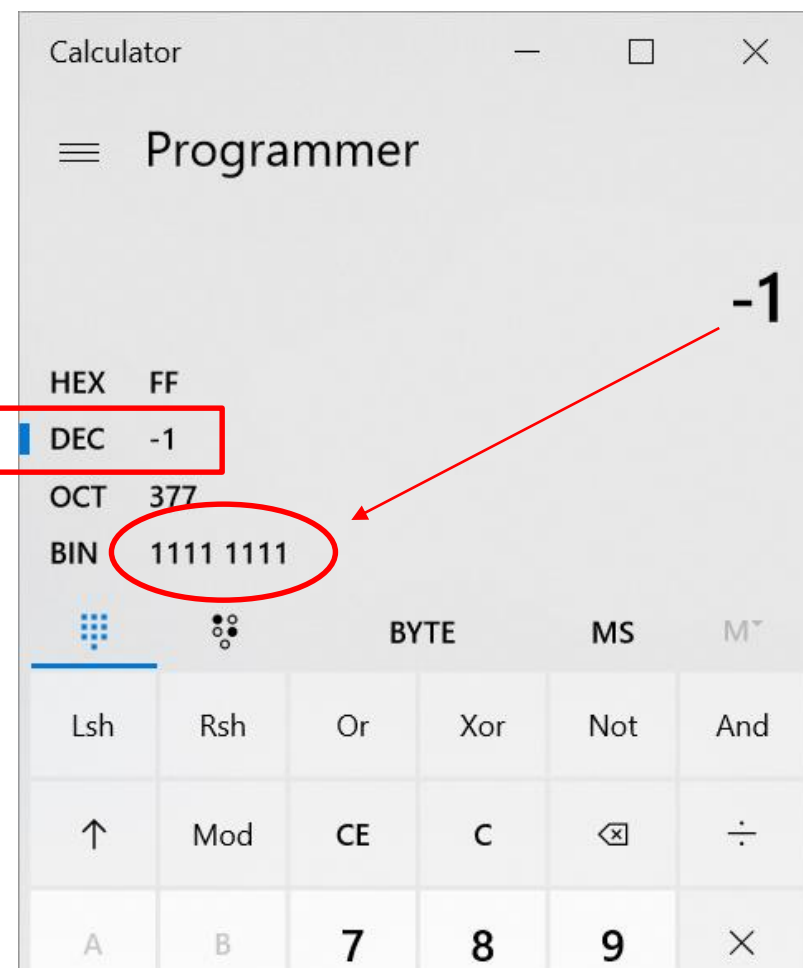
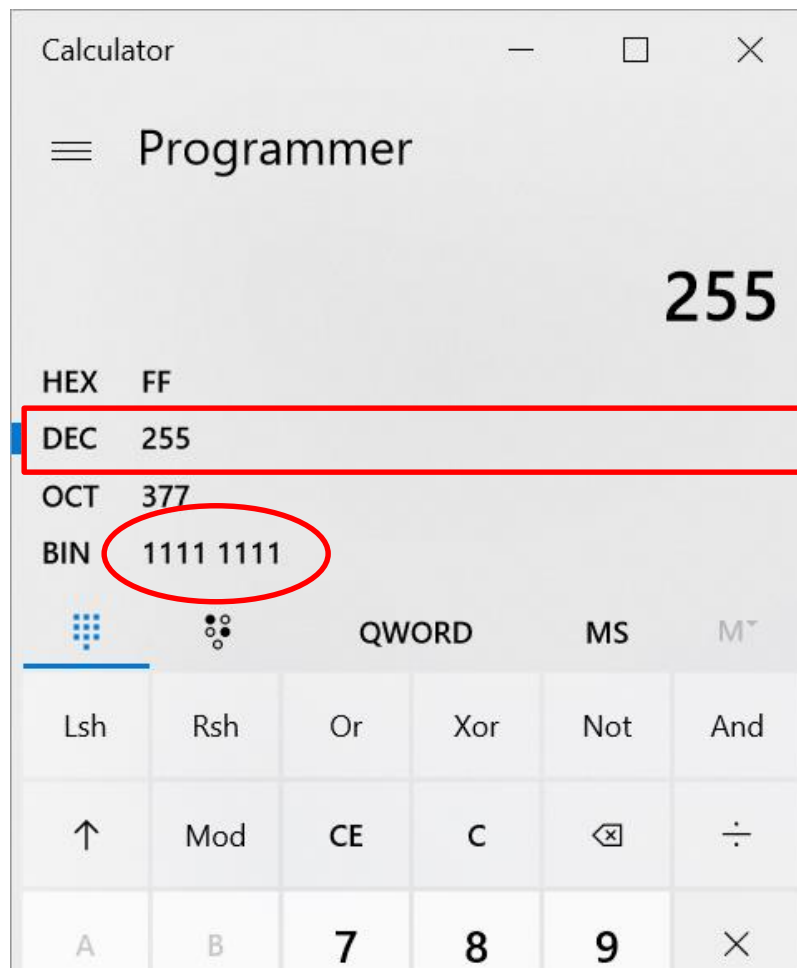
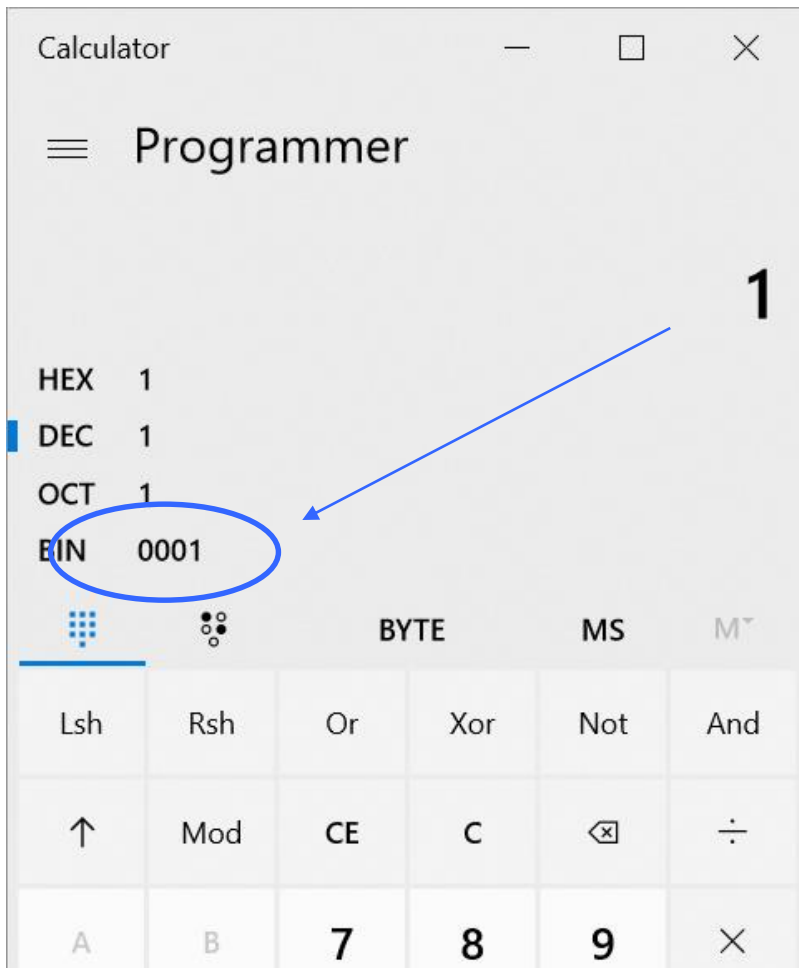
ПСЕВДОНИМЫ					
<i>bytes</i>	<i>bits</i>	<i>N</i>	<i>Z</i>	<i>R</i>	<i>Полное Имя</i>
1	8	byte			Byte
1	8		sbyte		SByte
2	16	ushort			UInt16
2	16		short		Int16
4	32	uint			UInt32
4	32		int		Int32
8	64	ulong			UInt64
8	64		long		Int64
4	32			float	Single
8	64			double	Double
16	128			decimal	Decimal

Отрицательные числа



ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#

Отрицательные числа



ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#

HEX	BIN	byte DEC N	sbyte DEC Z
00	0000 0000	0	0
01	0000 0001	1	1
02	0000 0010	2	2
03	0000 0011	3	3
...
7D	0111 1101	125	125
7E	0111 1110	126	126
7F	0111 1111	127	127
80	1000 0000	128	-128
81	1000 0001	129	-127
82	1000 0010	130	-126
...
FC	1111 1100	252	-4
FD	1111 1101	253	-3
FE	1111 1110	254	-2
FF	1111 1111	255	-1

Диапазоны типов числовых величин

[illegible]

ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#

HEX	BIN		ushort DEC N	short DEC Z
00 00	0000 0000	0000 0000	0	0
00 01	0000 0000	0000 0001	1	1
00 02	0000 0000	0000 0010	2	2
00 03	0000 0000	0000 0011	3	3
...
7F FD	0111 1111	1111 1101	32765	32765
7F FE	0111 1111	1111 1110	32766	32766
7F FF	0111 1111	1111 1111	32767	32767
32768				
80 00	1000 0000	0000 0000	32768	-32768
80 01	1000 0000	0000 0001	32769	-32767
80 02	1000 0000	0000 0010	32770	-32766
...
FF FC	1111 1111	1111 1100	65532	-4
FF FD	1111 1111	1111 1101	65533	-3
FF FE	1111 1111	1111 1110	65534	-2
FF FF	1111 1111	1111 1111	65535	-1
32768				

Диапазоны типов числовых величин

N	Z	R	
byte			0 : 255
	sbyte		-128 : 127
ushort			0 : 65535
	short		-32768 : 32767
uint			0 : 4294967295
	int		-2147483648 : 2147483647
ulong			0 : 18446744073709551615
	long		-9223372036854775808 : 9223372036854775807
		float	-3.402823e38 : 3.402823e38
		double	-1.79769313486232e308 : 1.79769313486232e308
		decimal	-792281625142643375935039069395395713972 : 792281625142643375935039069395395713972

ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#

HEX	BIN				uint DEC N	int DEC Z	
00 00 00 00	0000	0000	0000	0000	0	0	2147483648
00 00 00 01	0000	0000	0000	0000	1	1	
00 00 00 02	0000	0000	0000	0000	2	2	
00 00 00 03	0000	0000	0000	0000	3	3	
...	
7F FF FF FD	0111	1111	1111	1101	2147483645	2147483645	
7F FF FF FE	0111	1111	1111	1110	2147483646	2147483646	
7F FF FF FF	0111	1111	1111	1111	2147483647	2147483647	
80 00 00 00	1000	0000	0000	0000	2147483648	-2147483648	2147483648
80 00 00 01	1000	0000	0000	0000	2147483649	- 2147483647	
80 00 00 02	1000	0000	0000	0000	2147483650	- 2147483646	
...	
FF FF FF FC	1111	1111	1111	1100	4294967292	-4	
FF FF FF FD	1111	1111	1111	1101	4294967293	-3	
FF FF FF FE	1111	1111	1111	1110	4294967294	-2	
FF FF FF FF	1111	1111	1111	1111	4294967295	-1	

ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#

		sbyte
BIN	DEC Z	
0000 0000	0	128
0000 0001	1	
0000 0010	2	
0000 0011	3	
...	...	
0111 1101	125	
0111 1110	126	
0111 1111	127	
<hr/>		
1000 0000	-128	128
1000 0001	-127	
1000 0010	-126	
...	...	
1111 1100	-4	
1111 1101	-3	
1111 1110	-2	
1111 1111	-1	

ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#

Диапазоны типов числовых величин

<i>N</i>	<i>Z</i>	<i>R</i>	<i>Диапазон (от : до)</i>
byte			0 : 255
	sbyte		-128 : 127
ushort			0 : 65535
	short		-32768 : 32767
uint			0 : 4294967295
	int		-2147483648 : 2147483647
ulong			0 : 18446744073709551615
	long		-9223372036854775808 : 9223372036854775807
		float	-3.402823e38 : 3.402823e38
		double	-1.79769313486232e308 : 1.79769313486232e308
		decimal	-79228162514264337593543950335 : 79228162514264337593543950335

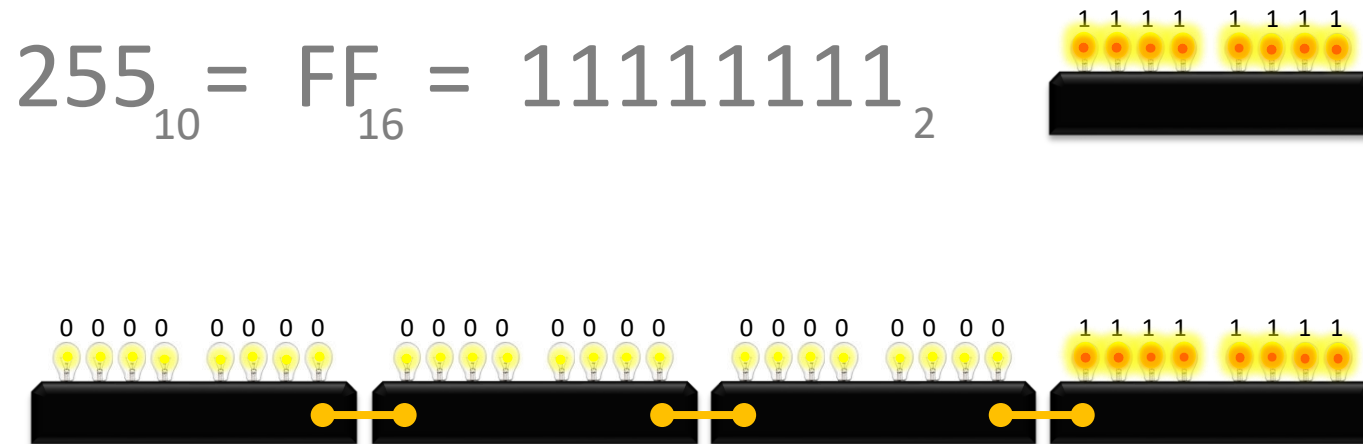
Преобразование значений числовых типов

1. Преобразование числа меньшего типа в число большего типа (например, `byte` в `int`)
2. Преобразование числа большего типа в число меньшего типа (например, `long` в `short`)
3. Преобразование числа беззнакового типа в число знакового типа (например, `byte` в `sbyte`)
4. Преобразование числа знакового типа в число беззнакового типа (например, `sbyte` в `byte`)
5. Преобразование числа целого типа в число вещественного типа (например, `int` в `float`)
6. Преобразование числа вещественного типа в число целого типа (например, `float` в `int`)

ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#

Кастинг

Кастинг – преобразование значения одного типа в значение другого типа.



```
1 using System;
2
3 namespace TypeConversion
4 {
5     0 references
6     class Program
7     {
8         0 references
9         static void Main(string[] args)
10        {
11            byte valueOfLowerType = 255;
12            int valueOfGreaterType = valueOfLowerType;
13            Console.WriteLine(valueOfLowerType);
14            Console.WriteLine(valueOfGreaterType);
15
16            // Задержка
17            Console.ReadKey();
18        }
19    }
20 }
```

Red arrows indicate the mapping: one arrow points from the `byte valueOfLowerType = 255;` line to the top-right group of 4 lit bulbs, and another arrow points from the `int valueOfGreaterType = valueOfLowerType;` line to the bottom row of 16 bulbs.

Кастинг

Кастинг – преобразование значения одного типа в значение другого типа.

Неявный кастинг (implicit)

безопасный

Явный кастинг (explicit)

опасный

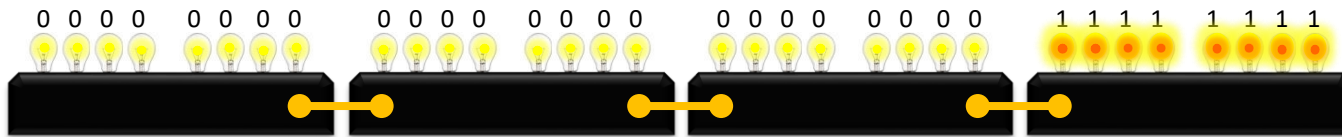
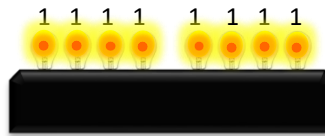
ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#

Кастинг

Неявный кастинг (implicit)

безопасный

$$255_{10} = FF_{16} = 11111111_2$$



```
File Edit View Project Build Debug Architecture Test Analyze Tools Extensions Window
Debug Any CPU 003_TypeConversion

Program.cs Program.cs Program.cs
C# 003_TypeConversion TypeConversion.Program

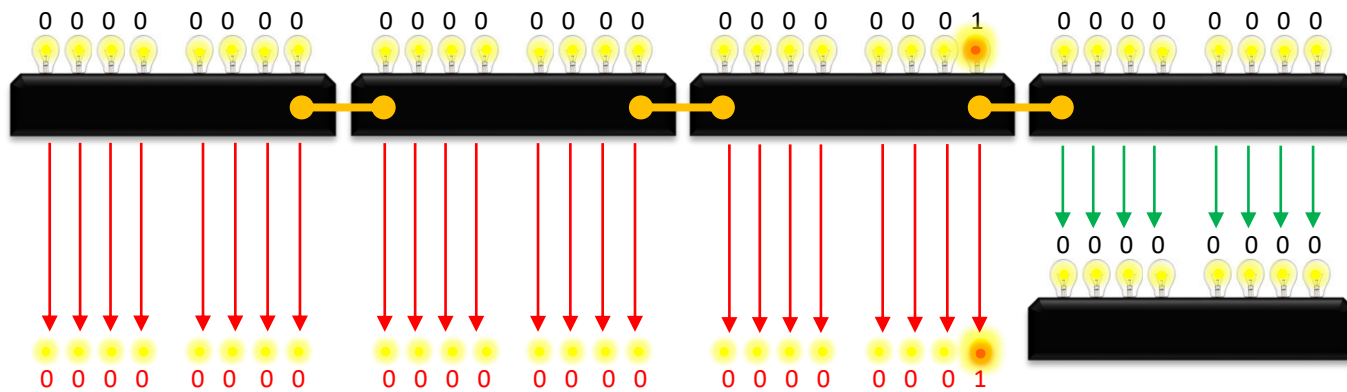
1 using System;
2
3 namespace TypeConversion
4 {
5     0 references
6     class Program
7     {
8         0 references
9         static void Main(string[] args)
10        {
11            byte valueOfLowerType = 255;
12            int valueOfGreaterType = valueOfLowerType;
13            Console.WriteLine(valueOfLowerType);
14            Console.WriteLine(valueOfGreaterType);
15
16            // Задержка
17            Console.ReadKey();
18        }
19    }
20
```

ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#

Кастинг

Явный кастинг (explicit)

опасный



HEX	100
DEC	256
OCT	400
BIN	0001 0000 0000

QWORD MS M*

```
File Edit View Project Build Debug Architecture Test Analyze Tools Extensions Window
Debug Any CPU 005_ExplicitCasting
Program.cs* Program.cs Program.cs Program.cs Program.cs
005_ExplicitCasting ExplicitCasting.Program
1 using System;
2
3 namespace ExplicitCasting
4 {
5     0 references
6     class Program
7     {
8         0 references
9         static void Main(string[] args)
10        {
11            int valueOfGreaterType = 256; // Преобразование int в byte
12            byte valueOfLowerType = (byte)valueOfGreaterType;
13
14            Console.WriteLine(valueOfGreaterType);
15            Console.WriteLine(valueOfLowerType);
16
17            // Delay
18            Console.ReadKey();
19        }
20    }
21 }
```

Error List

Code	Description	Project	File
0 Errors	0 Warnings	0 of 5 Messages	Build + IntelliSense

Ready Ln 10 Col 62 Ch 62

ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#

Полная таблица всех возможных вариантов кастинга

О – опасная форма кастинга, **Б** – безопасная.

	sbyte	byte	short	ushort	int	uint	long	ulong	float	double	decimal
из sbyte в	×	О	Б	О	Б	О	Б	О	Б	Б	Б
из byte в	О	×	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б
из short в	О	О	×	О	Б	О	Б	О	Б	Б	Б
из ushort в	О	О	О	×	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б
из int в	О	О	О	О	×	О	Б	О	Б	Б	Б
из uint в	О	О	О	О	О	×	Б	Б	Б	Б	Б
из long в	О	О	О	О	О	О	×	О	Б	Б	Б
из ulong в	О	О	О	О	О	О	О	×	Б	Б	Б
из float в	О	О	О	О	О	О	О	О	×	Б	Б
из double в	О	О	О	О	О	О	О	О	О	×	Б
из decimal в	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	×

ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#

Полная таблица всех возможных вариантов кастинга

О – опасная форма кастинга, **Б** – безопасная.

	sbyte	byte	short	ushort	int	uint	long	ulong	float	double	decimal
из sbyte в	×	↑	Б	О	Б	О	Б	О	Б	Б	Б
из byte в	О		Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б
из short в	О	О	×	О	Б	О	Б	О	Б	Б	Б
из ushort в	О	О	О	×	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б
из int в	О	О	О	О	×	О	Б	О	Б	Б	Б
из uint в	О	О	О	О	О	×	Б	Б	Б	Б	Б
из long в	О	О	О	О	О	О	×	О	Б	Б	Б
из ulong в	О	О	О	О	О	О	О	×	Б	Б	Б
из float в	О	О	О	О	О	О	О	О	×	Б	Б
из double в	О	О	О	О	О	О	О	О	О	×	Б
из decimal в	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	×

ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#

Полная таблица всех возможных вариантов кастинга

О – опасная форма кастинга, **Б** – безопасная.

	sbyte	byte	short	ushort	int	uint	long	ulong	float	double	decimal
из sbyte в	×	О	Б	О	Б	↑	Б	О	Б	Б	Б
из byte в	О	×	Б	Б	Б	↑	Б	Б	Б	Б	Б
из short в	О	О	×	О	Б	↑	Б	О	Б	Б	Б
из ushort в	О	О	О	×	Б	↑	Б	Б	Б	Б	Б
из int в	О	О	О	О	×	О	Б	О	Б	Б	Б
из uint в	О	О	О	О	О	×	Б	Б	Б	Б	Б
из long в	О	О	О	О	О	О	×	О	Б	Б	Б
из ulong в	О	О	О	О	О	О	О	×	Б	Б	Б
из float в	О	О	О	О	О	О	О	О	×	Б	Б
из double в	О	О	О	О	О	О	О	О	О	×	Б
из decimal в	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	×

ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#

						<div>uint ← int</div>		
HEX		BIN				DEC N	DEC Z	
00 00 00 00		0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0	0	2147483648
00 00 00 01		0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 0001	1	1	
00 00 00 02		0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 0010	2	2	
00 00 00 03		0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 0011	3	3	
...		
7F FF FF FD		0111 1111	1111 1111	1111 1111	1111 1101	2147483645	2147483645	
7F FF FF FE		0111 1111	1111 1111	1111 1111	1111 1110	2147483646	2147483646	
7F FF FF FF		0111 1111	1111 1111	1111 1111	1111 1111	2147483647	2147483647	
<hr/>								
80 00 00 00		1000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 0000	2147483648	-2147483648	2147483648
80 00 00 01		1000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 0001	2147483649	- 2147483647	
80 00 00 02		1000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 0010	2147483650	- 2147483646	
...		
FF FF FF FC		1111 1111	1111 1111	1111 1111	1111 1100	4294967292	-4	
FF FF FF FD		1111 1111	1111 1111	1111 1111	1111 1101	4294967293	-3	
FF FF FF FE		1111 1111	1111 1111	1111 1111	1111 1110	4294967294	-2	
FF FF FF FF		1111 1111	1111 1111	1111 1111	1111 1111	4294967295	-1	

ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#

Полная таблица всех возможных вариантов кастинга

О – опасная форма кастинга, **Б** – безопасная.

	sbyte	byte	short	ushort	int	uint	long	ulong	float	double	decimal
из sbyte в	×	О	Б	О	Б	О	Б	О	Б	Б	Б
из byte в	О	×	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б
из short в	О	О	×	О	Б	О	Б	О	Б	Б	Б
из ushort в	О	О	О	×	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б
из int в	О	О	О	О	×	О	Б	О	Б	Б	Б
из uint в	О	О	О	О	О	×	Б	Б	Б	Б	Б
из long в	О	О	О	О	О	О	×	О	Б	Б	Б
из ulong в	О	О	О	О	О	О	О	×	Б	Б	Б
из float в	О	О	О	О	О	О	О	О	×	Б	Б
из double в	О	О	О	О	О	О	О	О	О	×	Б
из decimal в	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	×

Числовые суффиксы

<i>Suffix</i>	<i>N</i>	<i>Z</i>	<i>R</i>	<i>Пример использования</i>
-	byte			byte a = 255;
-		sbyte		sbyte b = -128;
-	ushort			ushort c = 65535;
-		short		short d = -32768;
U, u	uint			uint e = 4294967295u;
-		int		int f = -2147483648;
UL, ul	ulong			ulong g = 18446744073709551615ul;
L, l		long		long h = -9223372036854775808L; // l – легко спутать с 1.
F, f			float	float i = -1.12345f;
D, d			double	double j = -1.12345d;
M, m			decimal	decimal k = -1.12345m;

ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#

Числовые суффиксы

<i>Suffix</i>	<i>N</i>	<i>Z</i>	<i>R</i>	<i>Пример использования</i>
-	byte			byte a = 255;
-		sbyte		sbyte b = -128;
-	ushort			ushort c = 65535;
-		short		short d = -32768;
U, u	uint			uint e = 4294967295u;
-		int		int f = -2147483648;
UL, ul	ulong			ulong g = 18446744073709551615ul;
L, l		long		long h = -9223372036854775808L; // l – легко спутать с 1.
F, f			float	float i = -1.12345f;
D, d			double	double j = -1.12345d;
M, m			decimal	decimal k = -1.12345m;

Числовые суффиксы

<i>Suffix</i>	<i>N</i>	<i>Z</i>	<i>R</i>	<i>Пример использования</i>
-	byte			byte a = 255;
-		sbyte		sbyte b = -128;
-	ushort			ushort c = 65535;
-		short		short d = -32768;
U, u	uint			uint e = 4294967295u;
-		int		int f = -2147483648;
UL, ul	ulong			ulong g = 18446744073709551615ul;
L, l		long		long h = -9223372036854775808L; // l – легко спутать с 1.
F, f			float	float i = -1.12345f;
D, d			double	double j = -1.12345d;
M, m			decimal	decimal k = -1.12345m;

ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#

Спасибо за внимание! До новых встреч!



Александр Шевчук



MCID: 9230440

Информационный видеоресурс для разработчиков программного обеспечения

