

**Примерни варианти за Първо контролно  
по Компютърни архитектури  
за специалност Информатика, редовно, I курс  
през април 2018 година**

Кирил Иванов

**Вариант 1**

**Задача 1.1**

Да се намерят двоичните записи на ПК, ОК и ДК и ИК в 12 разряда на -746.

**Примерно решение**

$$(1.1) \quad \begin{array}{r|l} 746 : 2 & \\ \hline 373 & 0 \\ 186 & 1 \\ 93 & 0 \\ 46 & 1 \\ 23 & 0 \\ 11 & 1 \\ 5 & 1 \\ 2 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{array} \Rightarrow -746_{(10)} = -1011101010_{(2)}$$

$$(1.1) \Rightarrow \text{ПК}_{12}(-746) = 101011101010_{(2)}$$

$$(1.1) \Rightarrow \text{ОК}_{12}(-746) = 110100010101_{(2)}$$

$$(1.1) \Rightarrow \text{ДК}_{12}(-746) = 110100010110_{(2)}$$

$$\text{от (1.1) и } \frac{-100000000000}{1011101010} \Rightarrow \text{ИК}_{12}(-746) = 2^{11} - 746 = 010100010110_{(2)}$$

**Задача 1.2**

Кой е двоичният запис на НКПЗ<sub>8,15</sub>(39,27) ?

**Примерно решение**

$$(1.2) \quad \begin{array}{r|l} 39 : 2 & \\ \hline 19 & 1 \\ 9 & 1 \\ 4 & 1 \\ 2 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{array} \Rightarrow 39_{(10)} = 100111_{(2)}$$

$$\begin{array}{r|l}
 2.0,27 & \\
 \hline
 0 & 54 \\
 1 & 08 \\
 0 & 16 \\
 0 & 32 \\
 0 & 64 \\
 1 & 28 \\
 0 & 56 \\
 1 & 12 \\
 0 & 24 \\
 0 & 48 \\
 \vdots & \vdots
 \end{array}
 \Rightarrow 0,27_{(10)} = 0,0100010100..._{(2)}$$

(1.3)

$$\text{от (1.2) и (1.3)} \Rightarrow 39,27_{(10)} = 100111,0100010100..._{(2)}$$

$$\Rightarrow 39,27_{(10)} \approx 100111,010001010_{(2)} = 1,00111010001010_{(2)} \cdot 2^5$$

$$\begin{array}{r}
 + 10000000 \\
 \underline{101} \\
 10000101
 \end{array}
 \Rightarrow \text{ИК}_8(+5) = 2^7 + 5 = 10000101_{(2)}$$

$$\Rightarrow \text{НКПЗ}_{8,15}(39,27) = 0 \text{ } \textcolor{red}{10000101} 100111010001010_{(2)}$$

(С червен цвят е характеристиката, т. е. съдържанието на полето за порядък.)

## Вариант 2

### Задача 2.1

Да се намерят двоичните записи на ПК, ОК, ДК и ИК в 12 разряда на -856.

#### Примерно решение

$$\begin{array}{r|l}
 856:2 & \\
 \hline
 428 & 0 \\
 214 & 0 \\
 107 & 0 \\
 53 & 1 \\
 21 & 1 \\
 10 & 1 \\
 5 & 0 \\
 2 & 1 \\
 1 & 0 \\
 0 & 1
 \end{array}
 \Rightarrow -856_{(10)} = -1010111000_{(2)}$$

(2.1)

$$(2.1) \Rightarrow \text{ПК}_{12}(-856) = 101010111000_{(2)}$$

$$(2.1) \Rightarrow \text{ОК}_{12}(-856) = 110101000111_{(2)}$$

$$(2.1) \Rightarrow \text{ДК}_{12}(-856) = 110101001000_{(2)}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{от (2.1) и } - \begin{array}{r} 100000000000 \\ \underline{1010111000} \\ 010101001000 \end{array} \Rightarrow \text{ИК}_{12}(-856_{(10)}) = 2^{11} - 856 = 010101001000_{(2)}
 \end{array}$$

## Задача 2.2

Кой е двоичният запис на  $\text{НКПЗ}_{8,15}(81,51)$  ?

### Примерно решение

$$(2.2) \quad \begin{array}{r|l} 81:2 & \\ \hline 40 & 1 \\ 20 & 0 \\ 10 & 0 \\ 5 & 0 \\ 2 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{array} \Rightarrow 81_{(10)} = 1010001_{(2)}$$

$$(2.3) \quad \begin{array}{r|l} 2.0,51 & \\ \hline 1 & 02 \\ 0 & 04 \\ 0 & 08 \\ 0 & 16 \\ 0 & 32 \\ 0 & 64 \\ 1 & 28 \\ 0 & 56 \\ 1 & 12 \\ \vdots & \vdots \end{array} \Rightarrow 0,51_{(10)} = 0,100000101..._{(2)} \cdot$$

$$\text{от (2.2) и (2.3)} \Rightarrow 81,51_{(10)} = 1010001,100000101..._{(2)}$$

$$\Rightarrow 81,51_{(10)} \approx 1010001,10000011_{(2)} = 1,01000110000011_{(2)} \cdot 2^6$$

$$\begin{array}{r} + 10000000 \\ \underline{110} \\ 10000110 \end{array} \Rightarrow \text{ИК}_8(+6) = 2^7+6 = 10000110_{(2)}$$

$$\Rightarrow \text{НКПЗ}_{8,15}(81,51) = 0 \mathbf{10000110} 101000110000011_{(2)}$$

(С червен цвят е характеристиката, т. е. съдържанието на полето за порядък.)

## Вариант 3

### Задача 3.1

Да се намерят двоичните записи на ПК, ОК, ДК и ИК в 12 разряда на -688.

#### Примерно решение

$$(3.1) \quad \begin{array}{r|l} 688 : 2 & \\ \hline 344 & 0 \\ 172 & 0 \\ 86 & 0 \\ 43 & 0 \\ 21 & 1 \\ 10 & 1 \\ 5 & 0 \\ 2 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{array} \Rightarrow -688_{(10)} = -1010110000_{(2)}$$

$$(3.1) \Rightarrow \text{ПК}_{12}(-688) = 101010110000_{(2)}$$

$$(3.1) \Rightarrow \text{ОК}_{12}(-688) = 110101001111_{(2)}$$

$$(3.1) \Rightarrow \text{ДК}_{12}(-688) = 110101010000_{(2)}$$

$$\text{от (3.1) и } \frac{-100000000000}{1010110000} \Rightarrow \text{ИК}_{12}(-688) = 2^{11} - 688 = 010101010000_{(2)}$$

### Задача 3.2

Кой е двоичният запис на  $\text{НКПЗ}_{8,15}(-57,99)$  ?

#### Примерно решение

$$(3.2) \quad \begin{array}{r|l} 57 : 2 & \\ \hline 28 & 1 \\ 14 & 0 \\ 7 & 0 \\ 3 & 1 \\ 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{array} \Rightarrow 57_{(10)} = 111001_{(2)}$$

$$(3.3) \quad \begin{array}{r|l} 2.0,99 & \\ \hline 1 & 98 \\ 1 & 96 \\ 1 & 92 \\ 1 & 84 \\ 1 & 68 \\ 1 & 36 \\ 0 & 72 \\ 1 & 44 \\ 0 & 88 \\ 1 & 76 \\ \vdots & \vdots \end{array} \Rightarrow 0,99_{(10)} = 0,1111110101..._{(2)} \quad .$$

$$\text{от (3.2) и (3.3)} \Rightarrow -57,99_{(10)} = -111001,111110101..._{(2)}$$

$$\Rightarrow -57,99_{(10)} \approx -111001,11111011_{(2)} = -1,1100111111011_{(2)} \cdot 2^5$$

$$\begin{array}{r} + 10000000 \\ \underline{101} \\ 10000101 \end{array} \Rightarrow \text{ИК}_8(+5) = 2^7+5 = 10000101_{(2)}$$

$$\Rightarrow \text{НКПЗ}_{8,15}(-57,99_{(10)}) = 1 \textcolor{red}{10000101} 11100111111011_{(2)}$$

(С червен цвят е характеристиката, т. е. съдържанието на полето за порядък.)

## Вариант 4

### Задача 4.1

Да се намерят двоичните записи на ПК, ОК, ДК и ИК в 12 разряда на -796.

#### Примерно решение

$$(4.1) \quad \begin{array}{r|l} 796 : 2 & \\ \hline 398 & 0 \\ 199 & 0 \\ 99 & 1 \\ 49 & 1 \\ 24 & 1 \\ 12 & 0 \\ 6 & 0 \\ 3 & 0 \\ 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{array} \Rightarrow -796_{(10)} = -1100011100_{(2)}$$

$$(4.1) \Rightarrow \text{ПК}_{12}(-796) = 101100011100_{(2)}$$

$$(4.1) \Rightarrow \text{ОК}_{12}(-796) = 110011100011_{(2)}$$

$$(4.1) \Rightarrow \text{ДК}_{12}(-796) = 110011100100_{(2)}$$

$$\text{от (4.1) и } \begin{array}{r} 100000000000 \\ \underline{1100011100} \\ 010011100100 \end{array} \Rightarrow \text{ИК}_{12}(-796) = 2^{11}-796 = 010011100100_{(2)}$$

### Задача 4.2

Кой е двоичният запис на  $\text{НКПЗ}_{8,15}(-16,151)$  ?

#### Примерно решение

$$(4.2) \quad 16_{(10)} = 10000_{(2)}$$

$$\begin{array}{r|l}
 2.0,151 & \\
 \hline
 0 & 302 \\
 0 & 604 \\
 1 & 208 \\
 0 & 416 \\
 0 & 832 \\
 1 & 664 \\
 1 & 328 \\
 0 & 656 \\
 1 & 312 \\
 0 & 624 \\
 1 & 248 \\
 \vdots & \vdots
 \end{array}
 \Rightarrow 0,151_{(10)} = 0,00100110101..._{(2)}$$

(4.3)

$$\text{от (4.2) и (4.3)} \Rightarrow -16,151_{(10)} = -10000,00100110101..._{(2)}$$

$$\Rightarrow -16,151_{(10)} \approx -10000,0010011011_{(2)} = -1,00000010011011_{(2)} \cdot 2^4$$

$$\begin{array}{r}
 + 10000000 \\
 \underline{100} \\
 10000100
 \end{array}
 \Rightarrow \text{ИК}_8(+4) = 2^7 + 4 = 10000100_{(2)}$$

$$\Rightarrow \text{НКПЗ}_{8,15}(-16,151) = 1\textcolor{red}{10000100}100000010011011_{(2)}$$

(С червен цвят е характеристиката, т. е. съдържанието на полето за порядък.)

## Вариант 5

### Задача 5.1

Да се намерят двоичните записи на ПК, ОК, ДК и ИК в 12 разряда на -580.

#### Примерно решение

$$\begin{array}{r|l}
 580:2 & \\
 \hline
 290 & 0 \\
 145 & 0 \\
 72 & 1 \\
 36 & 0 \\
 18 & 0 \\
 9 & 0 \\
 4 & 1 \\
 2 & 0 \\
 1 & 0 \\
 0 & 1
 \end{array}
 \Rightarrow -580_{(10)} = -1001000100_{(2)}$$

(5.1)

$$(5.1) \Rightarrow \text{ПК}_{12}(-580) = 101001000100_{(2)}$$

$$(5.1) \Rightarrow \text{ОК}_{12}(-580) = 110110111011_{(2)}$$

$$(5.1) \Rightarrow \text{ДК}_{12}(-580) = 110110111100_{(2)}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{от (5.1) и } \begin{array}{r} - 100000000000 \\ \underline{1001000100} \\ 010110111100 \end{array}
 \Rightarrow \text{ИК}_{12}(-580) = 2^{11} - 580 = 010110111100_{(2)}
 \end{array}$$

## Задача 5.2

Кой е двоичният запис на  $\text{НКПЗ}_{8,15}(-180,38)$  ?

### Примерно решение

$$(5.2) \quad \begin{array}{r|l} 180:2 & \\ \hline 90 & 0 \\ 45 & 0 \\ 22 & 1 \\ 11 & 0 \\ 5 & 1 \\ 2 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{array} \Rightarrow 180_{(10)} = 10110100_{(2)}$$

$$(5.3) \quad \begin{array}{r|l} 2.0,38 & \\ \hline 0 & 76 \\ 1 & 52 \\ 1 & 04 \\ 0 & 08 \\ 0 & 16 \\ 0 & 32 \\ 0 & 64 \\ 1 & 28 \\ \vdots & \vdots \end{array} \Rightarrow 0,38_{(10)} = 0,01100001\dots_{(2)} \quad .$$

$$\text{от (5.2) и (5.3)} \Rightarrow -180,38_{(10)} = -10110100,01100001\dots_{(2)}$$

$$\Rightarrow -180,38_{(10)} \approx -10110100,0110001_{(2)} = -1,01101000110001_{(2)} \cdot 2^7$$

$$\begin{array}{r} + 10000000 \\ \underline{111} \\ 10000111 \end{array} \Rightarrow \text{ИК}_8(+7) = 2^7 + 7 = 10000111_{(2)}$$

$$\Rightarrow \text{НКПЗ}_{8,15}(-180,38) = 1\textcolor{red}{10000111}101101000110001_{(2)}$$

(С червен цвят е характеристиката, т. е. съдържанието на полето за порядък.)

## Вариант 6

### Задача 6.1

Да се намерят двоичните записи на ПК, ОК, ДК и ИК в 12 разряда на -804.

#### Примерно решение

$$(6.1) \quad \begin{array}{r|l} 804 : 2 & \\ \hline 402 & 0 \\ 201 & 0 \\ 100 & 1 \\ 50 & 0 \\ 25 & 0 \\ 12 & 1 \\ 6 & 0 \\ 3 & 0 \\ 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{array} \Rightarrow -804_{(10)} = -1100100100_{(2)}$$

$$(6.1) \Rightarrow \text{ПК}_{12}(-804) = 101100100100_{(2)}$$

$$(6.1) \Rightarrow \text{ОК}_{12}(-804) = 110011011011_{(2)}$$

$$(6.1) \Rightarrow \text{ДК}_{12}(-804) = 110011011100_{(2)}$$

$$\text{от (6.1) и } \frac{-100000000000}{1100100100} \Rightarrow \text{ИК}_{12}(-804) = 2^{11} - 804 = 010011011100_{(2)}$$

### Задача 6.2

Кой е двоичният запис на НКПЗ<sub>8,15</sub>(-21,537) ?

#### Примерно решение

$$(6.2) \quad \begin{array}{r|l} 21 : 2 & \\ \hline 10 & 1 \\ 5 & 0 \\ 2 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{array} \Rightarrow 21_{(10)} = 10101_{(2)}$$

$$(6.3) \quad \begin{array}{r|l} 2.0,537 & \\ \hline 1 & 074 \\ 0 & 148 \\ 0 & 296 \\ 0 & 592 \\ 1 & 184 \\ 0 & 368 \\ 0 & 736 \\ 1 & 472 \\ 0 & 944 \\ 1 & 888 \\ 1 & 776 \\ \vdots & \vdots \end{array} \Rightarrow 0,537_{(10)} = 0,10001001011..._{(2)} \cdot$$



$$\text{от (1.2) и (1.3)} \Rightarrow 39,27_{(10)} = 100111,0100010100..._{(2)}$$

$$\Rightarrow -21,537_{(10)} \approx -10101,1000100110_{(2)} = -1,01011000100110_{(2)} \cdot 2^4$$

$$\begin{array}{r} + 10000000 \\ \underline{100} \\ 10000100 \end{array} \Rightarrow \text{ИК}_8(+4) = 2^7+4 = 10000100_{(2)}$$

$$\Rightarrow \text{НКПЗ}_{8,15}(-21,537) = 1 \textcolor{red}{10000100} 101011000100110_{(2)}$$

(С червен цвят е характеристиката, т. е. съдържанието на полето за порядък.)

## Вариант 7

### Задача 7.1

Да се намерят двоичните записи на ПК, ОК, ДК и ИК в 12 разряда на -620.

#### Примерно решение

$$(7.1) \quad \begin{array}{r} \underline{620:2} \\ 310 \mid 0 \\ 155 \mid 0 \\ 77 \mid 1 \\ 38 \mid 1 \\ 19 \mid 0 \\ 9 \mid 1 \\ 4 \mid 1 \\ 2 \mid 0 \\ 1 \mid 0 \\ 0 \mid 1 \end{array} \Rightarrow 620_{(10)} = 1001101100_{(2)}$$

$$(7.1) \Rightarrow \text{ПК}_{12}(-620) = 101001101100_{(2)}$$

$$(7.1) \Rightarrow \text{ОК}_{12}(-620) = 110110010011_{(2)}$$

$$(7.1) \Rightarrow \text{ДК}_{12}(-620) = 110110010100_{(2)}$$

$$\text{от (7.1) и } \begin{array}{r} - 100000000000 \\ \underline{1001101100} \\ 010110010100 \end{array} \Rightarrow \text{ИК}_{12}(-620) = 2^{11}-620 = 010110010100_{(2)}$$

### Задача 7.2

Кой е двоичният запис на  $\text{НКПЗ}_{8,15}(9,158)$  ?

#### Примерно решение

$$(7.2) \quad 9 = 1001_{(2)}$$

$$\begin{array}{r|l}
 2.0,158 & \\
 \hline
 0 & 316 \\
 0 & 632 \\
 1 & 264 \\
 0 & 528 \\
 1 & 056 \\
 (7.3) \quad 0 & 112 \Rightarrow 0,158_{(10)} = 0,001010000111..._{(2)} \\
 0 & 224 \\
 0 & 448 \\
 0 & 896 \\
 1 & 792 \\
 1 & 584 \\
 1 & 168 \\
 \vdots & \vdots
 \end{array}$$

$$\text{от (7.2) и (7.3)} \Rightarrow 9,158_{(10)} = 1001,001010000111..._{(2)}$$

$$\Rightarrow 9,158_{(10)} \approx 1001,00101000100_{(2)} = 1,00100101000100_{(2)} \cdot 2^3$$

$$\begin{array}{r}
 + 10000000 \\
 \hline
 101 \\
 10000101
 \end{array}
 \Rightarrow \text{ИК}_8(+5) = 2^7 + 5 = 10000101_{(2)}$$

$$\Rightarrow \text{НКПЗ}_{8,15}(9,158) = 0 \text{ 10000011 } 100100101000100_{(2)}$$

(С червен цвят е характеристиката, т. е. съдържанието на полето за порядък.)

## Вариант 8

### Задача 8.1

Да се намерят двоичните записи на ПК, ОК, ДК и ИК в 12 разряда на -900.

#### Примерно решение

$$\begin{array}{r|l}
 900:2 & \\
 \hline
 450 & 0 \\
 225 & 0 \\
 112 & 1 \\
 (8.1) \quad 56 & 0 \Rightarrow 900_{(10)} = 1110000100_{(2)} \\
 28 & 0 \\
 14 & 0 \\
 7 & 0 \\
 3 & 1 \\
 1 & 1 \\
 0 & 1
 \end{array}$$

$$(8.1) \Rightarrow \text{ПК}_{12}(-900) = 101110000100_{(2)}$$

$$(8.1) \Rightarrow \text{ОК}_{12}(-900) = 110001111011_{(2)}$$

$$(8.1) \Rightarrow \text{ДК}_{12}(-900) = 110001111100_{(2)}$$

$$\text{от (8.1) и } \frac{-100000000000}{1110000100} \Rightarrow \text{ИК}_{12}(-900) = 2^{11} - 900 = 010001111100_{(2)}$$

## Задача 8.2

Кой е двоичният запис на  $\text{НКПЗ}_{8,15}(0,021)$  ?

### Примерно решение

2. 0,021

0	042
0	084
0	168
0	336
0	672
1	344
0	688
1	376
0	752
1	504
1	008
0	016
0	032
0	064
0	128
0	512
1	024
0	048
0	096
0	192
0	384
⋮	⋮

$$\Rightarrow 0,021_{(10)} = 0,000001010110000010000..._{(2)} .$$

$$\Rightarrow 0,021_{(10)} \approx 0,00000101011000001000_{(2)} = 1,01011000001000_{(2)} \cdot 2^{-6}$$

$$\frac{-10000000}{110} \Rightarrow \text{ИК}_8(-6) = 2^7 - 6 = 01111010_{(2)}$$

$$\Rightarrow \text{НКПЗ}_{8,15}(0,021) = 0\mathbf{01111010}101011000001000_{(2)}$$

(С червен цвят е характеристиката, т. е. съдържанието на полето за порядък.)

## Вариант 9

### Задача 9.1

Да се намерят двоичните записи на ПК, ОК, ДК и ИК в 12 разряда на -318.

#### Примерно решение

$$(9.1) \quad \begin{array}{r|l} 318:2 & \\ \hline 159 & 0 \\ 79 & 1 \\ 39 & 1 \\ 19 & 1 \\ 9 & 1 \\ 4 & 1 \\ 2 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{array} \Rightarrow 318_{(10)} = 100111110_{(2)}$$

$$(9.1) \Rightarrow \text{ПК}_{12}(-318) = 100100111110_{(2)}$$

$$(9.1) \Rightarrow \text{ОК}_{12}(-318) = 111011000001_{(2)}$$

$$(9.1) \Rightarrow \text{ДК}_{12}(-318) = 111011000010_{(2)}$$

$$\text{от (9.1) и } \frac{100000000000}{100111110} \Rightarrow \text{ИК}_{12}(-318) = 2^{11} - 318 = 011011000010_{(2)}$$

### Задача 9.2

Кой е двоичният запис на  $\text{НКПЗ}_{8,15}(41,713)$  ?

#### Примерно решение

$$(9.2) \quad \begin{array}{r|l} 41:2 & \\ \hline 20 & 1 \\ 10 & 0 \\ 5 & 0 \\ 2 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{array} \Rightarrow 41_{(10)} = 101001_{(2)}$$

$$(9.3) \quad \begin{array}{r|l} 2.0,713 & \\ \hline 1 & 426 \\ 0 & 852 \\ 1 & 704 \\ 1 & 408 \\ 0 & 816 \\ 1 & 632 \\ 1 & 264 \\ 0 & 528 \\ 1 & 056 \\ 0 & 112 \\ \vdots & \vdots \end{array} \Rightarrow 0,713_{(10)} = 0,1011011010..._{(2)} \cdot$$

$$\text{от (9.2) и (9.3)} \Rightarrow 41,713_{(10)} = 101001,1011011010\dots_{(2)}$$

$$\Rightarrow 41,713_{(10)} \approx 101001,101101101_{(2)} = 1,01001101101101_{(2)} \cdot 2^5$$

$$\begin{array}{r} + 10000000 \\ \underline{101} \\ 10000101 \end{array} \Rightarrow \text{ИК}_8(+5) = 2^7 + 5 = 10000101_{(2)}$$

$$\Rightarrow \text{НКПЗ}_{8,15}(41,713) = 0\textcolor{red}{10000101}101001101101101_{(2)}$$

(С червен цвят е характеристиката, т. е. съдържанието на полето за порядък.)