



Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Εισαγωγή στην Πληροφορική

Ενότητα 1: Εισαγωγή στην Επιστήμη της
Πληροφορικής

Μιχάλης Βαΐτης
Τμήμα Γεωγραφίας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



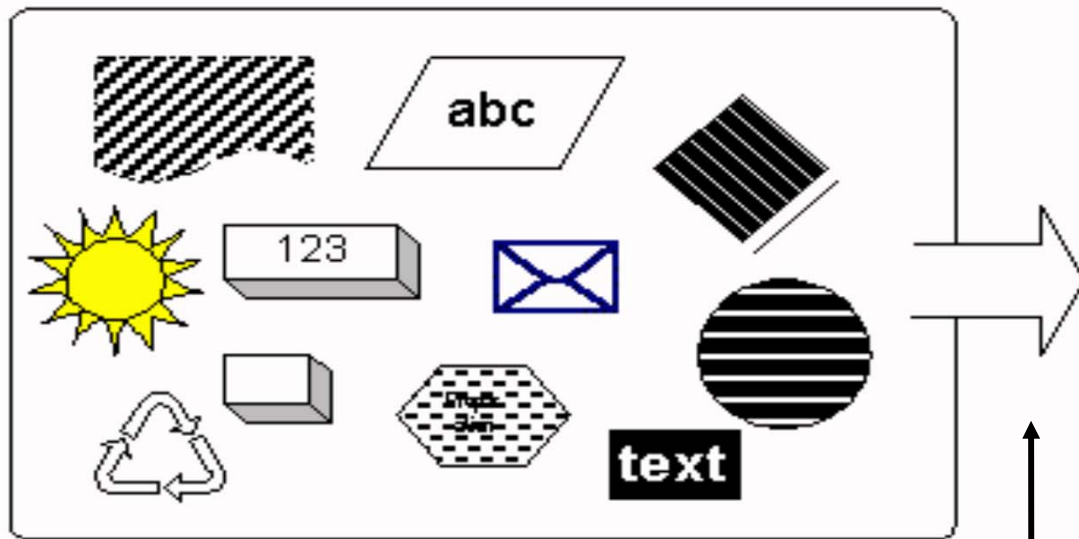
Σκοποί ενότητας

- Να διακρίνετε τη διαφορά μεταξύ δεδομένων και πληροφορίας.
- Να γνωρίζετε το αλφάβητο της πληροφορικής και το δυαδικό σύστημα αρίθμησης.
- Να γνωρίζετε πώς αναπαριστούνται σε bits διακριτά και συνεχή δεδομένα.
- Να μπορείτε να υπολογίζετε τα bytes που απαιτούνται για την αναπαράσταση δεδομένων.
- Να μπορείτε να εκτελείτε βασικές αριθμητικές και λογικές πράξεις στο δυαδικό σύστημα αρίθμησης.

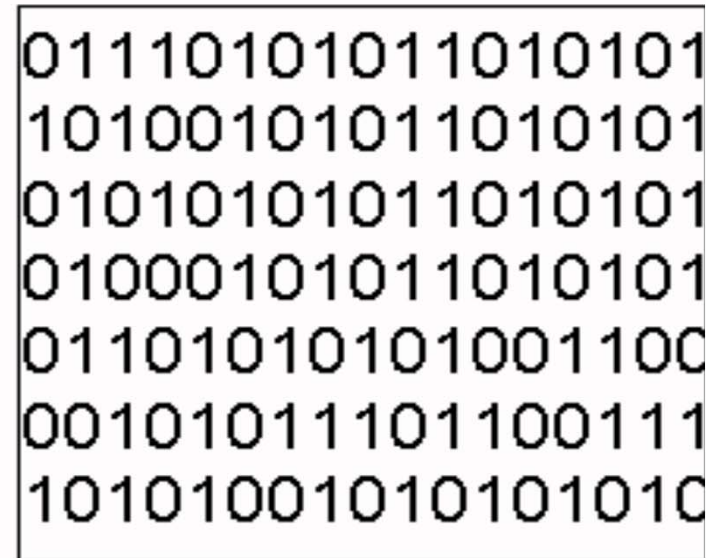
Αναπαράσταση Διακριτών Δεδομένων Δυναμικό Σύστημα Αρίθμησης

Αναπαράσταση δεδομένων στην Πληροφορική

Δεδομένα του πραγματικού κόσμου



Δεδομένα στον υπολογιστή



Κωδικοποίηση - Ψηφιοποίηση

Αναπαράσταση δεδομένων στην Πληροφορική

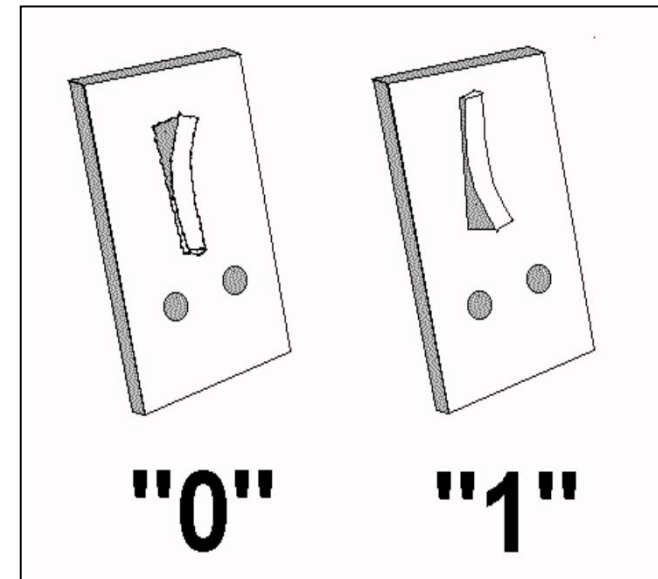
Αλφάβητο: { **0**, **1** } [είναι το απλούστερο αλφάβητο]

0 → αριθμός μηδέν, λογική τιμή «Ψευδής» (false), κατάσταση Off

1 → αριθμός ένα, λογική τιμή «Αληθής» (true), κατάσταση On

Τα σύμβολα 0 και 1 καλούνται **bits**

[**Binary digits** : **bits** (δυναδικά ψηφία)]



Αναπαράσταση δεδομένων στην Πληροφορική

Byte : ακολουθία 8 bits [ψηφιολέξη]

1 kilobyte (KB)	2^{10} bytes = 1.024 bytes	(~ 1.000 bytes)
1 megabyte (MB)	2^{10} KB = 2^{20} bytes = 1.048.576 bytes	(~ 1.000.000 bytes)
1 gigabyte (GB)	2^{10} MB = 2^{30} bytes = 1.073.741.824 bytes	(~ 1.000.000.000 bytes)
1 terabyte (TB)	2^{10} GB = 2^{40} bytes = 1.099.511.627.776 bytes	(~ 1.000.000.000.000 bytes)

Αναπαράσταση δεδομένων στην Πληροφορική

- Αναπαράσταση διακριτών δεδομένων
 - Χαρακτήρες (γράμματα, ψηφία, σύμβολα)
 - Αριθμοί
- Αναπαράσταση συνεχών δεδομένων
 - Ήχος

Αναπαράσταση διακριτών δεδομένων

n bits $\rightarrow 2^n$ διαφορετικοί συνδυασμοί δυαδικών ψηφίων

$n = 1$	$n = 2$	$n = 3$
0	00	000
1	01	001
	10	010
	11	011
		100
		101
		110
		111

Συχνότερες δυνάμεις του 2

	$2^0 = 1$	
$2^1 = 2$		$2^5 = 32$
$2^2 = 4$		$2^6 = 64$
$2^3 = 8$		$2^7 = 128$
$2^4 = 16$		$2^8 = 256$

Αναπαράσταση χαρακτήρων

- Κώδικας ASCII (1967)

 - (American Standard Code for Information Interchange)

- Επτά (7) bits, άρα 128 διαφορετικοί χαρακτήρες

Κώδικας ASCII

US ASCII 1967 Code Chart

					0 0 0	0 0 1	0 1 0	0 1 1	1 0 0	1 0 1	1 1 0	1 1 1	
					0	1	2	3	4	5	6	7	
Row ↓	b ₄ ↓	b ₃ ↓	b ₂ ↓	b ₁ ↓	Column →								
0	0	0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
0	0	0	1	1	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	0	2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	1	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	0	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0	1	0	1	1	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	0	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	1	7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	0	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	1	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	0	10	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	1	11	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1	1	0	0	0	12	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1	1	0	1	1	13	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1	1	1	0	0	14	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1	1	1	1	1	15	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

Κώδικας ASCII

US ASCII 1967 Code Chart

Bits					0	0	0	0	1	1	1	1	
					0	0	1	1	0	0	1	1	
b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	Row ↓	Column →	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0		NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
0	0	0	1	1		SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2		STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3		ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4		EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5		ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6		ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7		BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8		BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9		HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10		LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11		VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1	1	0	0	12		FF	FS	,	<	L	\	l	|
1	1	0	1	13		CR	GS	-	=	M	]	m	}
1	1	1	0	14		SO	RS	.	>	N	^	n	~
1	1	1	1	15		SI	US	/	?	O	_	o	DEL

Κώδικας ASCII

US ASCII 1967 Code Chart

Bits					0	0	0	0	1	1	1	1
					0	0	1	1	0	0	1	1
b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	Column	0	1	2	3	4	5	6	7
↓	↓	↓	↓	Row	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	A	P	\	p
0	0	0	1	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1	1	0	0	12	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1	1	0	1	13	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1	1	1	0	14	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1	1	1	1	15	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

"A" → 1000001

BEL → 0000111

Επέκταση κώδικα ASCII

0		24	↑	48	0	72	H	96	`	120	x	144	É	168	¿	192	Ł	216	±	240	≡
1	⊙	25	↓	49	1	73	I	97	a	121	y	145	æ	169	Γ	193	⊥	217	∓	241	±
2	⊗	26	→	50	2	74	J	98	b	122	z	146	Æ	170	⌈	194	⌊	218	∓	242	≡
3	♥	27	←	51	3	75	K	99	c	123	{	147	ô	171	½	195	⌋	219	■	243	≡
4	♦	28	⌊	52	4	76	L	100	d	124	|	148	ö	172	¼	196	-	220	▬	244	≡
5	♣	29	↔	53	5	77	M	101	e	125	}	149	ò	173	¾	197	+	221	▬	245	≡
6	♠	30	▲	54	6	78	N	102	f	126	~	150	û	174	«	198	+	222	▬	246	≡
7		31	▼	55	7	79	O	103	g	127	Δ	151	ù	175	»	199	+	223	▬	247	≡
8		32		56	8	80	P	104	h	128	Ç	152	ÿ	176	///	200	+	224	α	248	≡
9		33	!	57	9	81	Q	105	i	129	Ü	153	ÿ	177	||||	201	+	225	β	249	≡
10		34	"	58	:	82	R	106	j	130	é	154	Ü	178	|||||	202	+	226	Γ	250	≡
11	♂	35	#	59	;	83	S	107	k	131	â	155	ç	179	|||||	203	+	227	Π	251	≡
12	♀	36	\$	60	<	84	T	108	l	132	ä	156	£	180	|||||	204	+	228	Σ	252	≡
13		37	%	61	=	85	U	109	m	133	à	157	¥	181	|||||	205	+	229	σ	253	≡
14	♫	38	&	62	>	86	U	110	n	134	ã	158	₤	182	|||||	206	+	230	μ	254	≡
15	α	39	'	63	?	87	W	111	o	135	ç	159	ƒ	183	|||||	207	+	231	γ	255	≡
16	▶	40	(	64	@	88	X	112	p	136	ê	160	á	184	|||||	208	+	232	ϕ		≡
17	◀	41	)	65	A	89	Y	113	q	137	ë	161	í	185	|||||	209	+	233	θ		≡
18	↑	42	*	66	B	90	Z	114	r	138	è	162	ó	186	|||||	210	+	234	Ω		≡
19	!!	43	+	67	C	91	[	115	s	139	ï	163	ú	187	|||||	211	+	235	δ		≡
20	¶	44	,	68	D	92	\	116	t	140	î	164	ñ	188	|||||	212	+	236	ω		≡
21	§	45	-	69	E	93	]	117	u	141	ì	165	Ñ	189	|||||	213	+	237	∅		≡
22	■	46	.	70	F	94	^	118	v	142	ÿ	166	ä	190	|||||	214	+	238	ε		≡
23	↓	47	/	71	G	95	_	119	w	143	ÿ	167	å	191	|||||	215	+	239	∩		≡

Ελληνικός Κώδικας (ISO 8859-7)

	-0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-A	-B	-C	-D	-E	-F
0-		0001	0002	0003	0004	0005	0006	0007	0008	0009	000A	000B	000C	000D	000E	000F
1-	0010	0011	0012	0013	0014	0015	0016	0017	0018	0019	001A	001B	001C	001D	001E	001F
2-		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4-	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5-	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6-	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7-	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	|	}	~	
8-																
9-																
A-		‘	’	£			!	§	¨	©		«	¬	-		—
B-	°	±	²	³	´	¸	À	·	È	Ì	»	Ò	½	Υ	Ω	
C-	ı	Α	Β	Γ	Δ	Ε	Ζ	Η	Θ	Ι	Κ	Λ	Μ	Ν	Ξ	Ο
D-	Π	Ρ		Σ	Τ	Υ	Φ	Χ	Ψ	Ω	İ	ÿ	ά	έ	ή	ί
E-	ÿ	α	β	γ	δ	ε	ζ	η	θ	ι	κ	λ	μ	ν	ξ	ο
F-	π	ρ	ς	σ	τ	υ	φ	χ	ψ	ω	ı	ÿ	ό	ύ	ώ	

Ελληνικός Κώδικας (ISO 8859-7)

(128)₁₀
↓

0080	0081	0082	0083	0084	0085	0086	0087	0088	0089	008A	008B	008C	008D	008E	008F
0090	0091	0092	0093	0094	0095	0096	0097	0098	0099	009A	009B	009C	009D	009E	009F
00A0	‘	’	£			!	§	”	©		«	¬	-		—
	2018	2019	00A3			00A6	00A7	00A8	00A9		00AB	00AC	00AD		2015
00B0	±	²	³	´	ˆ	À	·	É	Ĥ	Ì	»	Ó	½	Υ	Ω
	00B1	00B2	00B3	00B4	0385	0386	0387	0388	0389	038A	00BB	038C	00BD	038E	038F
0390	À	B	Γ	Δ	E	Z	H	Θ	I	K	Λ	M	N	Ξ	O
	0391	0392	0393	0394	0395	0396	0397	0398	0399	039A	039B	039C	039D	039E	039F
03A0	P		Σ	T	Υ	Φ	X	Ψ	Ω	Ï	ÿ	ά	έ	ή	ί
	03A1		03A3	03A4	03A5	03A6	03A7	03A8	03A9	03AA	03AB	03AC	03AD	03AE	03AF
03B0	α	β	γ	δ	ε	ζ	η	θ	ι	κ	λ	μ	ν	ξ	ο
	03B1	03B2	03B3	03B4	03B5	03B6	03B7	03B8	03B9	03BA	03BB	03BC	03BD	03BE	03BF
03C0	π	ρ	ς	σ	τ	υ	φ	χ	ψ	ω	ï	ü	ó	ύ	ώ
	03C1	03C2	03C3	03C4	03C5	03C6	03C7	03C8	03C9	03CA	03CB	03CC	03CD	03CE	

↑
(255)₁₀

Αναπαράσταση αριθμών

Σύστημα αρίθμησης: συμβολική μέθοδος για καταμέτρηση

Δεκαδικό σύστημα αρίθμησης

Αλφάβητο: { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 }

Δυαδικό σύστημα αρίθμησης

Αλφάβητο : { 0, 1 }

Οκταδικό σύστημα αρίθμησης

Αλφάβητο: { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 }

Δεκαεξαδικό σύστημα αρίθμησης

Αλφάβητο: { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F }

Δεκαδικό σύστημα αρίθμησης

Δεκαδικό σύστημα αρίθμησης

Αλφάβητο: { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 }

Αναπαράσταση αριθμών:

$$\begin{aligned}123 &= 1 \times 100 + 2 \times 10 + 3 = \\ &= 1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}0,25 &= 2 \times 0,10 + 5 \times 0,01 = \\ &= 2 \times (1/10) + 5 \times (1/100) = \\ &= 2 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}\end{aligned}$$

Βάση του συστήματος είναι το 10

Δυαδικό σύστημα αρίθμησης

Δυαδικό σύστημα αρίθμησης

Αλφάβητο : { 0, 1 }

Βάση του συστήματος είναι το 2

$$(XYZ,KLM)_2 = X \times 2^2 + Y \times 2^1 + Z \times 2^0, K \times 2^{-1} + L \times 2^{-2} + M \times 2^{-3}$$

$$2^0 = 1$$

$$2^{-1} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$2^1 = 2$$

$$2^{-2} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$2^2 = 4$$

$$2^{-3} = \frac{1}{8} = 0,125$$

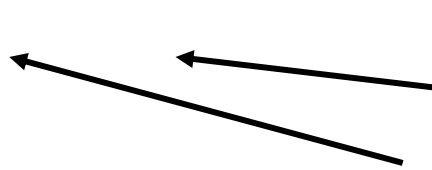
Δυαδικό σύστημα αρίθμησης

$2^4=16$	$2^3=8$	$2^2=4$	$2^1=2$	$2^0=1$	Δεκαδικός
				0	0
				1	1
			1	0	2
			1	1	3
		1	0	0	4
		1	0	1	5
		1	1	0	6
		1	1	1	7
	1	0	0	0	8
	1	0	0	1	9
	1	0	1	0	10
	1	0	1	1	11
	1	1	0	0	12
	1	1	0	1	13
	1	1	1	0	14
	1	1	1	1	15
1	0	0	0	0	16

Μετατροπή αριθμού από το δυαδικό στο δεκαδικό σύστημα

Ακέραιο μέρος του αριθμού

$$(100010)_2 = (34)_{10}$$



Λιγότερο σημαντικό ψηφίο (Less Significant Bit – LSB)

Περισσότερο σημαντικό ψηφίο (Most Significant Bit – MSB)

Διαδικασία μετατροπής

LSB	→	0	*	2^0	=	0
		1	*	2^1	=	2
		0	*	2^2	=	0
		0	*	2^3	=	0
		0	*	2^4	=	0
MSB	→	1	*	2^5	=	32
						<hr/>
						34

Μετατροπή αριθμού από το δυαδικό στο δεκαδικό σύστημα

Κλασματικό μέρος του αριθμού

$$(0,011)_2 = (0,375)_{10}$$

Διαδικασία μετατροπής

0	*	2^{-1}	=	0
1	*	2^{-2}	=	0,25
1	*	2^{-3}	=	0,125

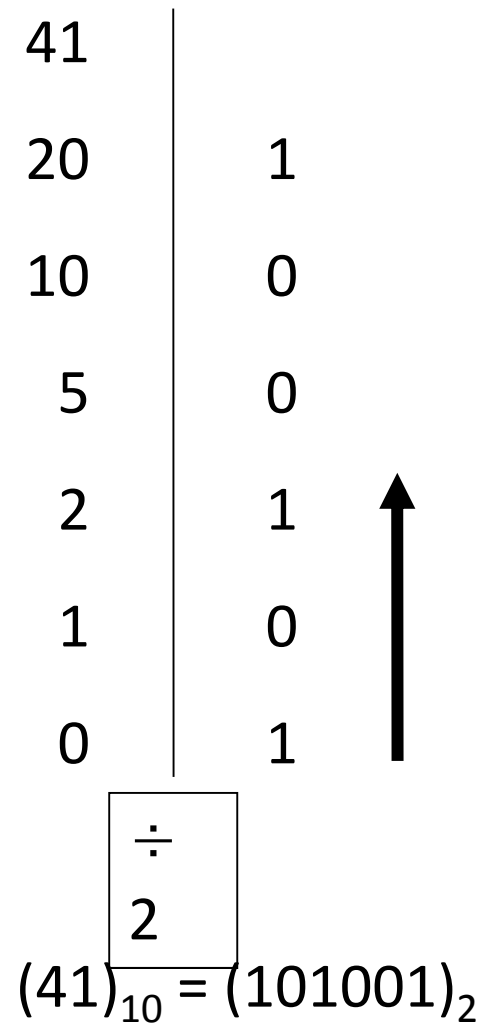
				0,375

Τελικά: $(100010,011)_2 = (34,375)_{10}$

Μετατροπή αριθμού από το δεκαδικό στο δυαδικό σύστημα

Ακέραιο μέρος του αριθμού

$$(41)_{10} = (101001)_2$$



Μετατροπή αριθμού από το δεκαδικό στο δυαδικό σύστημα

Κλασματικό μέρος του αριθμού

$$(0,6875)_{10} = (0,1011)_2$$

0,6875	|	1	↓	0,375
0,375		0		0,75
0,75		1		0,5
0,5		1		0

×

$$(0,6875)_{10} = (0,1011)_2$$

Τελικά: $(41,6875)_{10} = (101001,1011)_2$

Δεκαεξαδικό σύστημα αρίθμησης

Δεκαεξαδικό σύστημα αρίθμησης

Αλφάβητο : { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F }

Βάση του συστήματος είναι το 16

$$(XYZ, KL)_{16} = X \times 16^2 + Y \times 16^1 + Z \times 16^0, K \times 16^{-1} + L \times 16^{-2}$$

$$16^0 = 1 \qquad 16^{-1} = 1/16 = 0,0625$$

$$16^1 = 16 \qquad 16^{-2} = 1/256 = 0,00390625$$

$$16^2 = 256$$

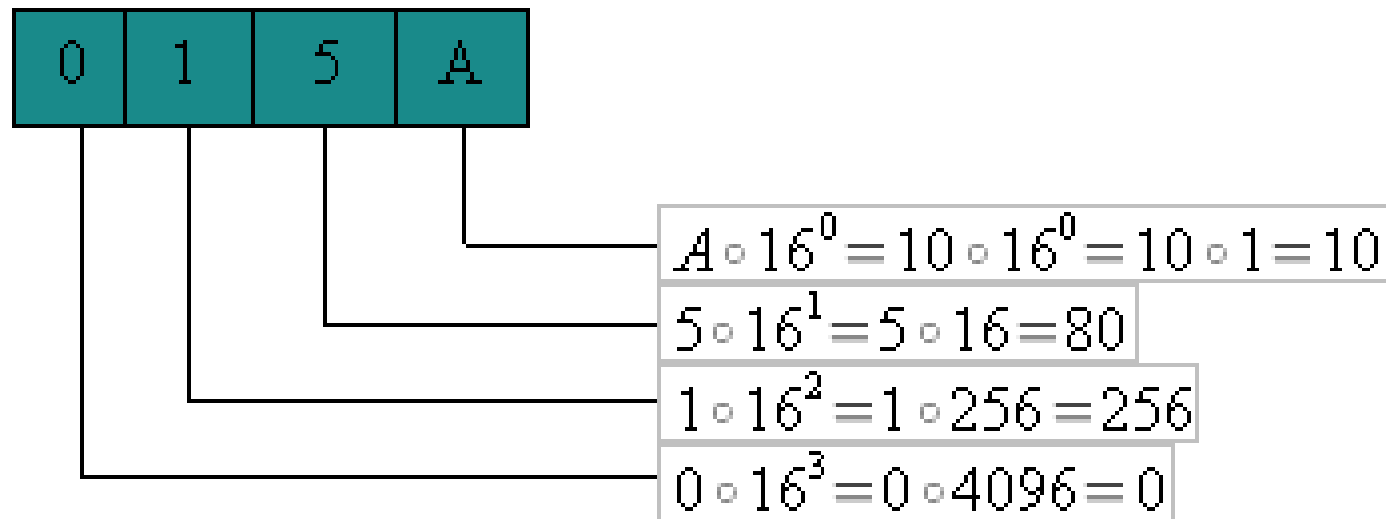
Δεκαεξαδικό σύστημα αρίθμησης

Δεκαδικό	Δεκαεξαδικό	Δυαδικό
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111

Δεκαεξαδικό σύστημα αρίθμησης

Παράδειγμα:

Ο αριθμός $(015A)_{16}$ αντιστοιχεί στον αριθμό $(346)_{10}$



Μετατροπή αριθμού από το δυαδικό στο δεκαεξαδικό σύστημα

Η μετατροπή από το δυαδικό στο δεκαεξαδικό πραγματοποιείται με το να χωρίσουμε το δυαδικό αριθμό σε τετράδες ψηφίων ξεκινώντας από την υποδιαστολή και προχωρώντας προς τα αριστερά και προς τα δεξιά. Συμπληρώνουμε με 0 για να σχηματιστούν τετράδες (στην αρχή για το ακέραιο μέρος, στο τέλος για το κλασματικό). Κάθε τετράδα αντιστοιχίζεται στο ισοδύναμο δεκαεξαδικό ψηφίο

Παραδείγματα:

$$(0101111)_2$$

$$(1111)_2 \rightarrow (15)_{10} \rightarrow (F)_{16}$$

$$(0010)_2 \rightarrow (2)_{10} \rightarrow (2)_{16}$$

$$\text{Άρα τελικά: } (2F)_{16}$$

$$(10101101,1)_2$$

$$1 \rightarrow (1000)_2 \rightarrow (8)_{10} \rightarrow (8)_{16}$$

$$(1101)_2 \rightarrow (13)_{10} \rightarrow (D)_{16}$$

$$(1010)_2 \rightarrow (10)_{10} \rightarrow (A)_{16}$$

$$\text{Άρα τελικά: } (AD,8)_{16}$$

Μετατροπή αριθμού από το δεκαεξαδικό στο δυαδικό σύστημα

Αντιστοιχούμε σε κάθε ψηφίο του δεκαεξαδικού αριθμού τον αντίστοιχο δυαδικό (4 bits).

Παραδείγματα:

$(10F)_{16}$

$1 \rightarrow (0001)_2$

$0 \rightarrow (0000)_2$

$F \rightarrow (1111)_2$

Άρα τελικά: $(100001111)_2$

$(27F41,8)_{16}$

$2 \rightarrow (0010)_2$

$7 \rightarrow (0111)_2$

$F \rightarrow (1111)_2$

$4 \rightarrow (0100)_2$

$1 \rightarrow (0001)_2$

$8 \rightarrow (1000)_2$

Άρα τελικά: $(100111111101000001,1)_2$

Τέλος Διάλεξης



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

