



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS

Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών

Ενότητα 2:

Αποθήκευση Δεδομένων:
Κώδικες, 1ΔΩ

Τμήμα: Αγροτικής Οικονομίας & Ανάπτυξης

Διδάσκων: Θεόδωρος Τσιλιγκιρίδης



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





Μαθησιακοί Στόχοι

Η Ενότητα 2 διαπραγματεύεται θέματα που αφορούν την αναπαράσταση και αποθήκευση των δεδομένων στον ΗΥ. Περιλαμβάνουν κείμενο, αριθμούς, εικόνες ήχο και βίντεο.

- Περιγραφή του ψηφιακού υπολογιστή
- Περιγραφή των διαφόρων τύπων δεδομένων και των τρόπων αναπαράστασής τους στο εσωτερικό του υπολογιστή.
- Αριθμητικά συστήματα, μετατροπές, κώδικες και τέλος πράξεις με bit (αριθμητικές και λογικές).



Λέξεις Κλειδιά

κώδικες αλφαριθμητικοί, χαρακτήρων,
ASCII, EBSDIC, UNICODE, bit ισοτιμίας



ΕΝΟΤΗΤΑ 2:

Αποθήκευση δεδομένων

- Ενότητα – 2.1: Ψηφιακός Υπολογιστής (1ΔΩ)
- Ενότητα – 2.2: Αριθμητική του Υπολογιστή
- Ενότητα – 2.2.1: Αριθμητικά Συστήματα – Μετατροπές (2ΔΩ)
- Ενότητα – 2.2.2: Αναπαραστάσεις – Πράξεις Αριθμών
- **Ενότητα – 2.3: Κώδικες (1ΔΩ)**
- **Ενότητα – 2.4: Λογικές Πράξεις (1ΔΩ)**



Κώδικες 1/2

- Αναπαράσταση αριθμών (συνόλων) αντιστοιχώντας μία δυαδική συμβολοσειρά (κωδική λέξη: codeword) για κάθε στοιχείο του συνόλου.
- n -bit δυαδικός κώδικας: μια ομάδα από n bits που κωδικοποιούν 2^n διακριτά στοιχεία

π.χ. Ένα σύνολο από 4 διακριτούς αριθμούς μπορεί να αναπαρασταθεί με κώδικα 2-bit έτσι ώστε κάθε αριθμός του συνόλου να αντιστοιχεί ακριβώς σε ένα συνδυασμό στο σύνολο $\{00, 01, 10, 11\}$.
- Κωδικές λέξεις
- Ψευδοκωδικές λέξεις



Κώδικες 2/2

- Για την κωδικοποίηση m διακριτών στοιχείων με ένα κώδικα n -bit πρέπει: $2^n \geq m$

- Παράδειγμα

$\Omega = \{A, B, C, \dots, X, Y, Z, 0, 1, 2, \dots, 9, +, -, *, :, =, <, >\}$

Επειδή $|\Omega| = 43$ απαιτούνται τουλάχιστον 2^6 ($n=6$) στοιχεία ώστε να υπάρχει επάρκεια συνδυασμών των δυαδικών ψηφίων που αμφιμονοσήμαντα θα αντιστοιχούν στα 43 στοιχεία του Ω .

Ερώτημα: Αν βάλω στο Ω και τα μικρά γράμματα του λατινικού αλφάβητου θα αλλάξει το n ?



Κώδικες: Αλφαριθμητικοί κώδικες

- Κώδικας Hollerith
- Εξαψήφιος κώδικας BCD
- Κώδικας EBCDIC
- Κώδικας ASCII
- Κώδικας Unicode



Κώδικες: Ψηφιακοί κώδικες

- Κώδικες με βάρη
 - Κώδικας BCD (κώδικας 8, 4, 2, 1)
- Κώδικες χωρίς βάρη
 - Κώδικας υπερβολής κατά 3
 - Κυκλικός Κώδικας (κώδικας Gray)
- Κώδικες ελέγχου σφαλμάτων
 - Κώδικας ελέγχου ισοτιμίας
 - Κώδικας 2 από 5
- Κώδικες διορθώσεως σφαλμάτων
 - Κώδικας Hamming

Διαδικά Κωδικοποιημένοι Δεκαδικοί (BCD)

BCD κώδικας:

- Κάθε ψηφίο αντιστοιχίζεται στη δυαδική του τιμή.
- Οι δεκαδικοί αριθμοί 0,...,9 κωδικοποιούνται χρησιμοποιώντας 4-bit διακριτές δυαδικές λέξεις
- Παρατήρησε ότι οι δυαδικοί 1010,...,1111 (δεκαδικοί 10,...,15) δεν αναπαρίστανται (θεωρούνται ως άκυρες λέξεις BCD)

□ **TABLE 1-3**
Binary-Coded Decimal (BCD)

Decimal Symbol	BCD Digit
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

Table 1-3 Binary-Coded Decimal (BCD)



Δυαδικά Κωδικοποιημένοι Δεκαδικοί (BCD)

- Για την κωδικοποίηση αριθμών με n δεκαδικά ψηφία, χρειαζόμαστε $4n$ bits στο BCD

$$\text{π.χ. } (365)_{10} = (0011\ 0110\ 0101)_{\text{BCD}}$$

- Αυτό είναι διαφορετικό από την μετατροπή σε δυαδικό όπου $(365)_{10} = (101101101)_2$
- Ο κώδικας BCD χρειάζεται περισσότερα bits. Αλλά είναι πιο εύκολος στην ανάγνωση/ερμηνεία.



Δυαδικά Κωδικοποιημένοι Δεκαδικοί (BCD) BCD – Πρόσθεση 1/2

- Όταν 2 BCD κωδικοί προστίθενται τότε:
 - Εάν το δυαδικό άθροισμα είναι μικρότερο από 1010 (10 σε δεκαδικό), το αντίστοιχο BCD ψηφίο αθροίσματος είναι ορθό.
 - Εάν το δυαδικό άθροισμα είναι ίσο ή μεγαλύτερο από 1010, τότε προσθέτουμε 0110 (6 σε δεκαδικό) στο αντίστοιχο BCD ψηφίο αθροίσματος, έτσι ώστε να παραχθεί το σωστό κρατούμενο στο αριστερό ψηφίο.



Διαδικά Κωδικοποιημένοι Δεκαδικοί (BCD) BCD – Πρόσθεση 2/2

Παράδειγμα: Πρόσθεση 448 + 489 σε BCD.

0100	0100	1000	(448 σε BCD)
0100	1000	1001	(489 σε BCD)
		10001	(> 9, πρόσθεσε τον 0110 (ο 6 στο δεκαδικό))
		1	0111 (κρατούμενο 1 στο μεσαίο ψηφίο)
		1101	(> 9, πρόσθεσε τον 0110 (ο 6 στο δεκαδικό))
1	0011		(κρατούμενο 1 στο αριστερότερο ψηφίο)
1001	0011	0111	(η BCD κωδικοποίηση του 937_{10})



Κώδικας Χαρακτήρων ASCII

- Χρειαζόμαστε αναπαράσταση γραμμάτων και άλλων συμβόλων → αλφαριθμητικοί κωδικοί
- ASCII = American Standard Code for Information Interchange. Γνωστό σαν «Western European»
- Περιέχει 128 χαρακτήρες:
 - 94 εκτυπώσιμους (26 κεφαλαία και 26 μικρά γράμματα, 10 ψηφία, 32 ειδικά σύμβολα)
 - 34 μη εκτυπώσιμους (για πράξεις ελέγχου)
- Χρησιμοποιεί δυαδικό κώδικα 7-bit για να αναπαραστήσει κάθε ένα από τους 128 χαρ/ρες.



Πίνακας ASCII (εκτυπώσιμοι)

http://ftp.prenhall.com/pub/esm/electrical_and_computer_engineering_s-045/mano/logic_computer_de - Microsoft Internet Explorer

Address http://ftp.prenhall.com/pub/esm/electrical_and_computer_engineering_s-045/mano/logic_computer_design_fund_2e/figures/chapter1.pdf

B ₄ B ₃ B ₂ B ₁	B ₇ B ₆ B ₅							
	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NULL	DLE	SP	0	@	P	`	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

Control Characters:

NULL	NULL	DLE	Data link escape
SOH	Start of heading	DC1	Device control 1
STX	Start of text	DC2	Device control 2
ETX	End of text	DC3	Device control 3
EOT	End of transmission	DC4	Device control 4
ENQ	Enquiry	NAK	Negative acknowledge



Bit ισοτιμίας ASCII 1/2

- Η κωδικοποίηση με ισοτιμία (parity) χρησιμοποιείται για να εντοπίζονται λάθη σε λειτουργίες επικοινωνίας και υπολογισμού δεδομένων
- Ένα 8^ο bit προστίθεται στο 7-bit κώδικα ASCII
- Άρτια (περιττή) ισοτιμία: όρισε το bit ισοτιμίας έτσι ώστε ο # των 1 στην 8-bit λέξη να είναι άρτιος (περιττός)



Bit ισοτιμίας ASCII 2/2

- Για παράδειγμα:
 - Μετάτρεψε τον 7-bit κώδικα 1011011 σε 8-bit κώδικα άρτιας ισοτιμίας → 11011011
 - Μετάτρεψε τον 7-bit κώδικα 1011011 σε 8-bit κώδικα περιττής ισοτιμίας → 01011011
- Και οι 2 κώδικες ισοτιμίας μπορούν να ανιχνεύσουν περιττό αριθμό λαθών. Ένας άρτιος αριθμός λαθών δεν εντοπίζεται.



Κώδικας Unicode

- Καθορισμένο Πρότυπο (Established Standard).
- Αλφαριθμητικός κώδικας 16-bit για διεθνείς σύνολα χαρακτήρων.
- Έχει 65,536 κωδικές λέξεις.
- Αναπαρίσταται από 4 Δεκαεξαδικά (Hex) ψηφία.
- Οι ASCII χαρακτήρες αντιστοιχούν στις τιμές 0000_{16} έως $007B_{16}$

Πίνακας Unicode (191 πρώτοι χαρακτήρες)

TABLE 1.
First 256 Codes for Unicode*

Control		ASCII						Control				
000	001	002	003	004	005	006	007	008	009	00A	00B	
0	CTRL	CTRL	SPACE	0	@	P	~	p	CTRL	CTRL	MSB	°
1	CTRL	CTRL	|	1	A	Q	a	q	CTRL	CTRL	|	±
2	CTRL	CTRL	"	2	B	R	b	r	CTRL	CTRL	¢	²
3	CTRL	CTRL	#	3	C	S	c	s	CTRL	CTRL	£	³
4	CTRL	CTRL	\$	4	D	T	d	t	CTRL	CTRL	¤	´
5	CTRL	CTRL	%	5	E	U	e	u	CTRL	CTRL	¥	µ
6	CTRL	CTRL	&	6	F	V	f	v	CTRL	CTRL	¦	¶
7	CTRL	CTRL	'	7	G	W	g	w	CTRL	CTRL	§	·
8	CTRL	CTRL	(	8	H	X	h	x	CTRL	CTRL	¨	¸
9	CTRL	CTRL	)	9	I	Y	i	y	CTRL	CTRL	©	¹
A	CTRL	CTRL	*	:	J	Z	j	z	CTRL	CTRL	ª	º
B	CTRL	CTRL	+	;	K	[	k	[	CTRL	CTRL	«	»
C	CTRL	CTRL	,	<	L	\	l	]	CTRL	CTRL	¬	¼
D	CTRL	CTRL	.	=	M	]	m	]	CTRL	CTRL	-	½
E	CTRL	CTRL	.	>	N	^	n	~	CTRL	CTRL	®	¾
F	CTRL	CTRL	/	?	O	_	o	CTRL	CTRL	™	-	¸

*Unicode, Inc., The Unicode Standard: Worldwide Character Encoding, Version 1.0, Volume 1, © 1990, 1991 by Unicode, Inc. Repub. Wiley Publishing Company, Inc.



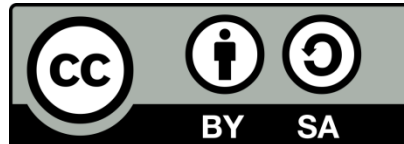
Βιβλιογραφία

Η Επιστήμη των Υπολογιστών – Μία
Ολοκληρωμένη Παρουσίαση (J. Glenn
Brookshear) – Μετάφραση Κ. Κουρκουμπέτης



Άδειες Χρήσης

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





Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την 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.





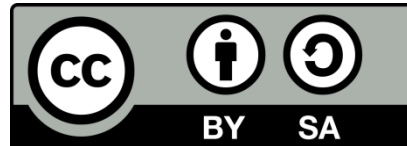
Σημείωμα Αναφοράς

- Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Τμήμα Αγροτικής Οικονομίας και Ανάπτυξης, Θεόδωρος Τσιλιγκιρίδης, «Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<https://oceclass.aua.gr/courses/OCDAERD111/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων, π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Η άδεια αυτή ανήκει στις άδειες που ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ορισμού Ανοικτής Γνώσης [2], είναι ανοικτό πολιτιστικό έργο [3] και για το λόγο αυτό αποτελεί ανοικτό περιεχόμενο [4].

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

[2] <http://opendefinition.org/okd/ellinika/>

[3] <http://freedomdefined.org/Definition/EI>

[4] <http://opendefinition.org/buttons/>



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.