

Προγραμματισμός Υπολογιστών & Υπολογιστική Φυσική

Γ. Βουγιατζής, voyatzis@auth.gr,

vogiatzi@physics.auth.gr

<http://users.auth.gr/voyatzis/CProg>

Η γλώσσα Προγραμματισμού C



Visual Studio



Απλοί Υπολογιστικοί
Αλγόριθμοι με εφαρμογές
στη Φυσική

Προτεινόμενα Βιβλία

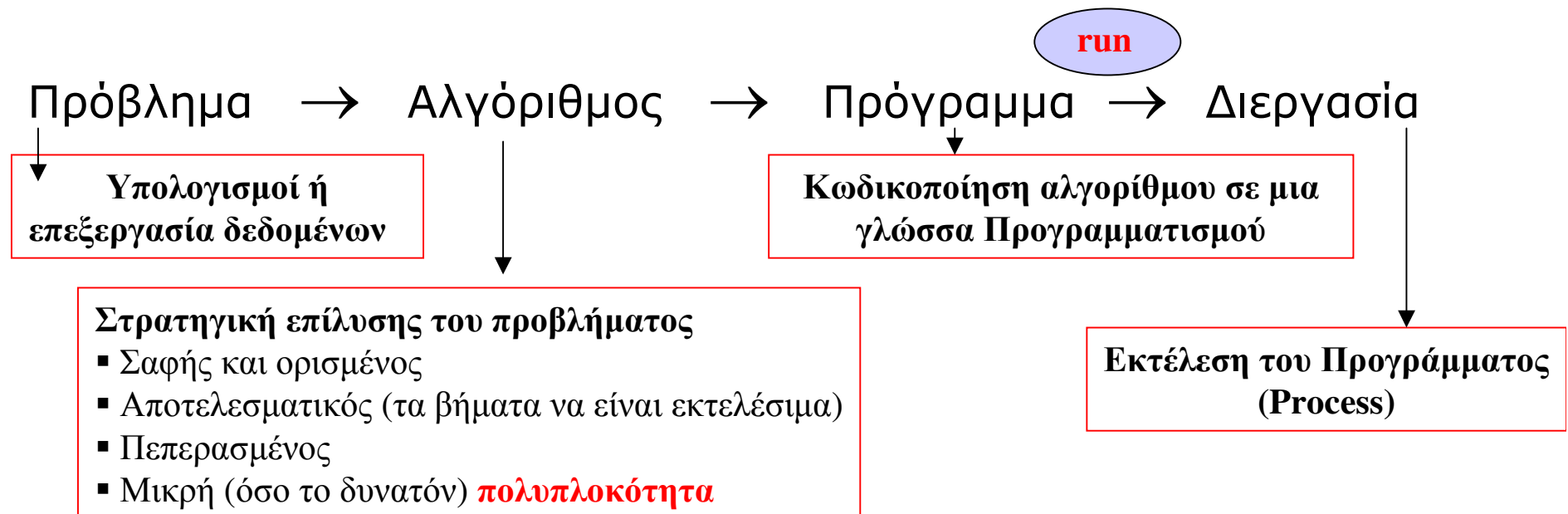
- *Η Γλώσσα Προγραμματισμού C*, B. W. Kernighan, D. M. Ritchie, Μετάφραση: Θ. Μωραΐτης, Εκδόσεις: ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ
- *Διαδικαστικός Προγραμματισμός - C*, Κ. Θραμπουλίδης, Εκδόσεις: ΤΖΙΟΛΑΣ

Προγραμματισμός

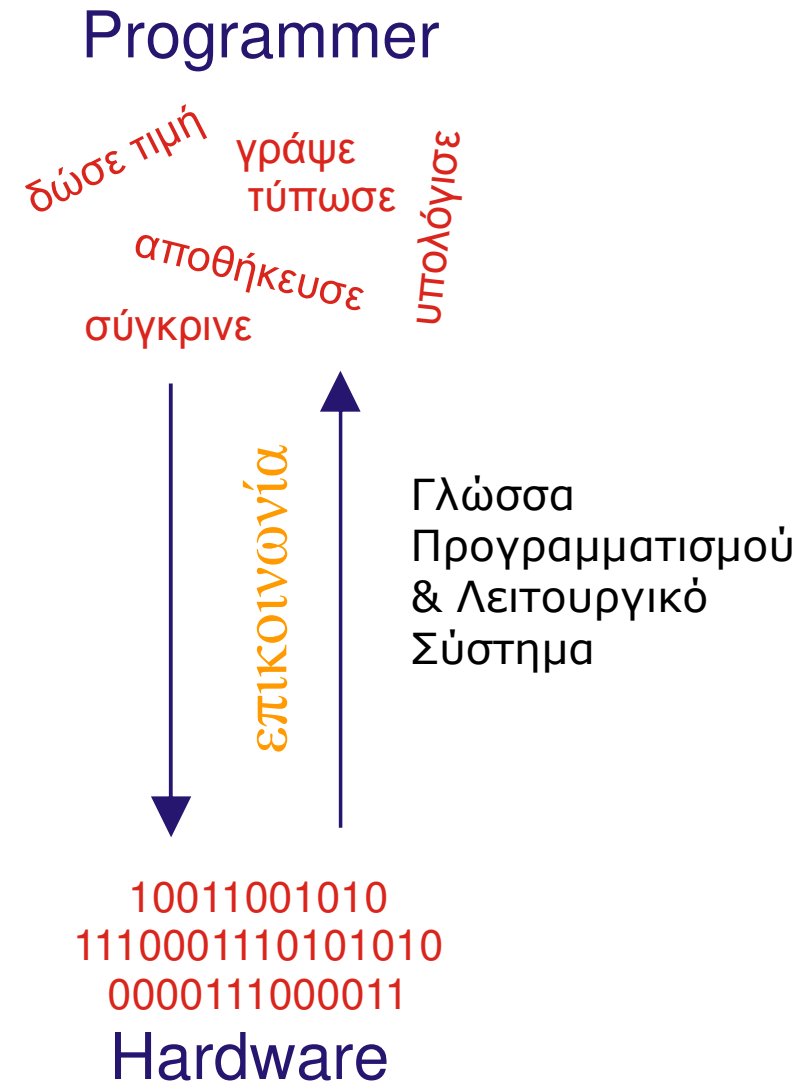
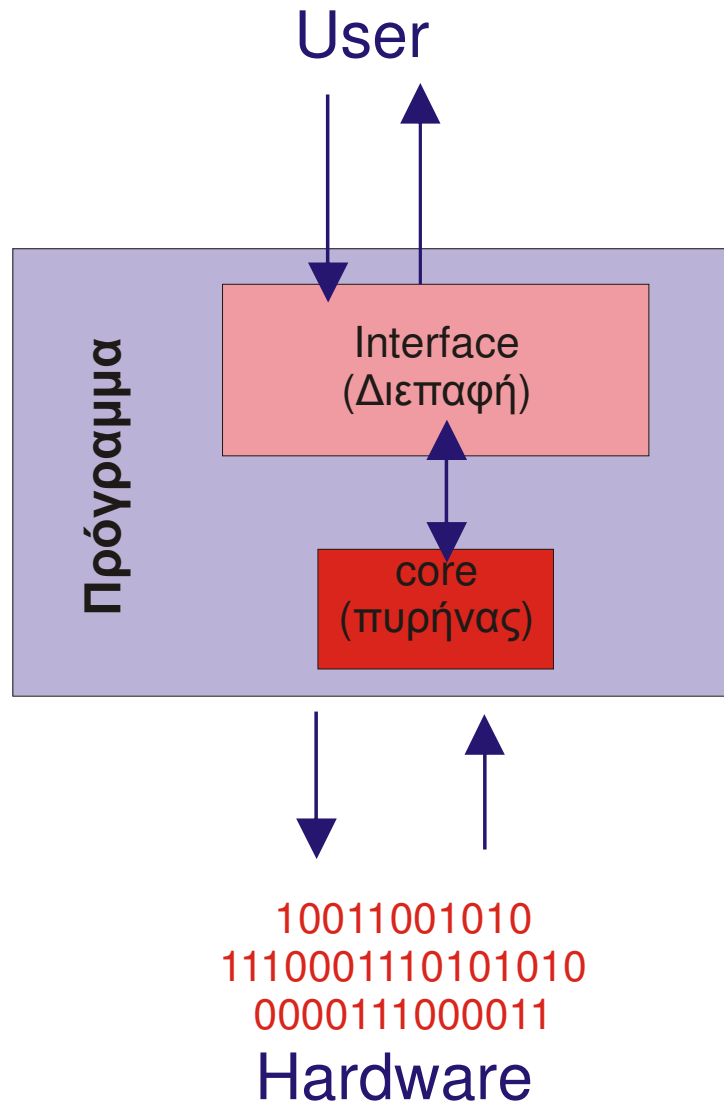
Προγραμματισμός : Τροφοδότηση του Η/Υ με εντολές για την επίλυση ενός προβλήματος



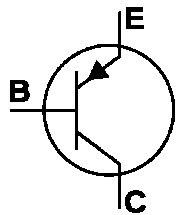
Εφαρμογή (application) ή εκτελέσιμος κώδικας (executable code)



Προγραμματισμός

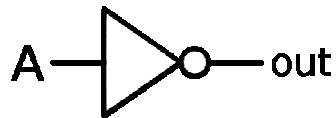
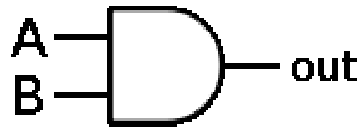


Βασικά στοιχεία και Δομή Η/Υ

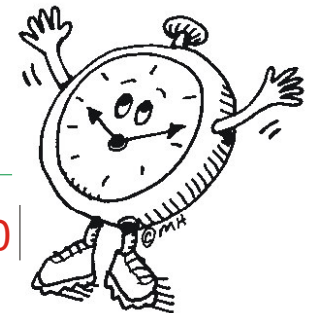
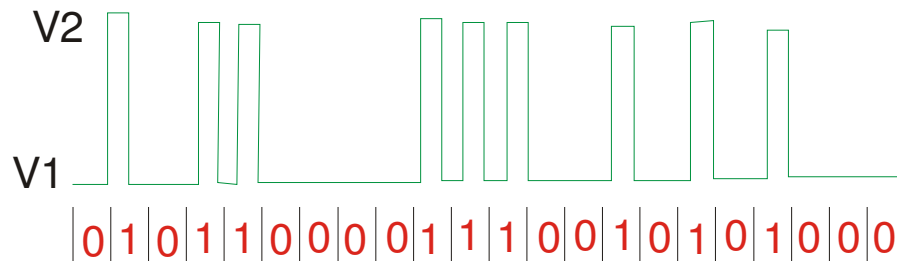
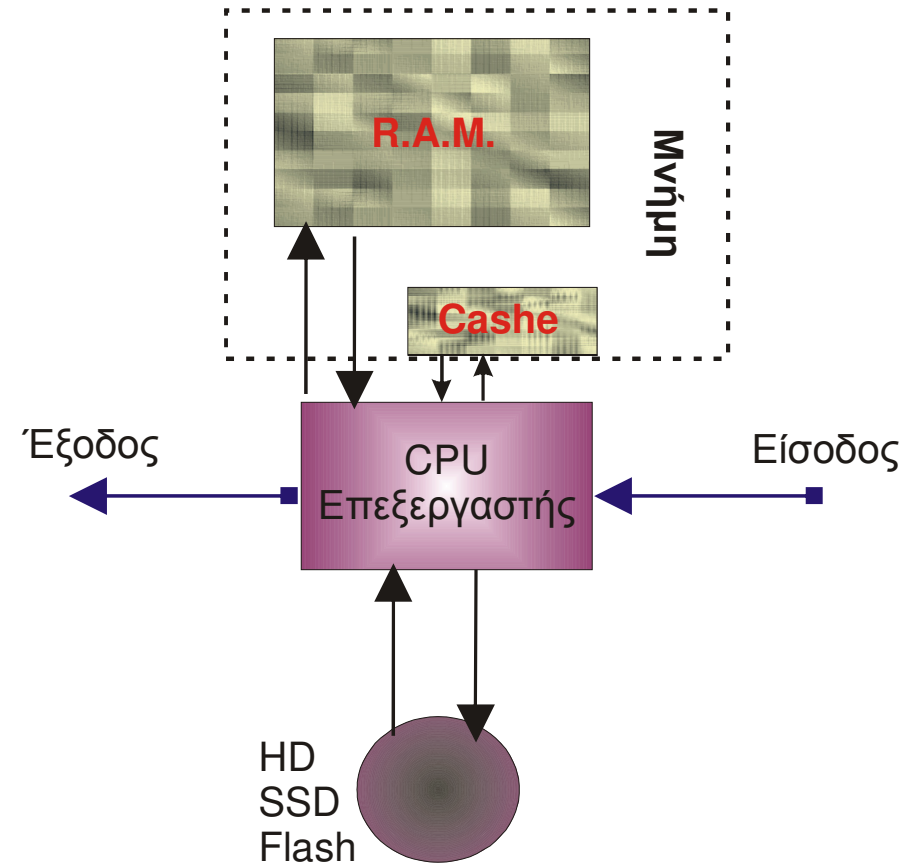
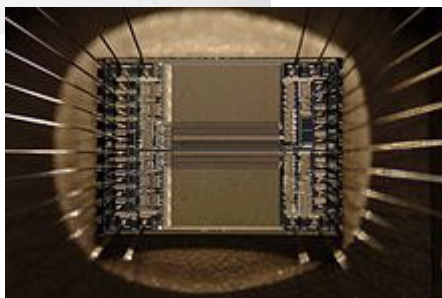


transistor

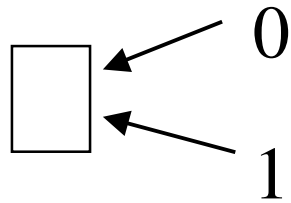
Logical gates



Ολοκληρωμένο κύκλωμα
(Integrated Circuit or Chip)



Βασικές Μονάδες Πληροφορίας



bit



byte

1 Kbyte = 1024 byte

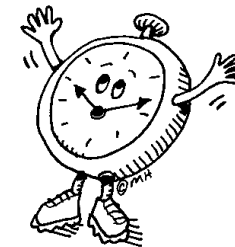
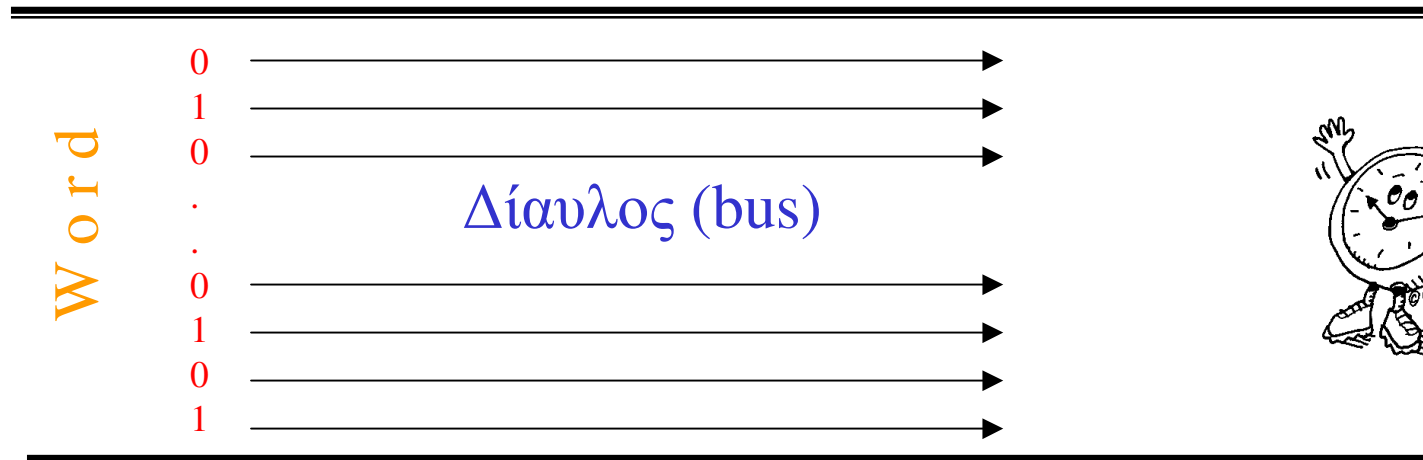
1 Mbyte = 1024 Kbyte

1 Gbyte = 1024 Mbyte

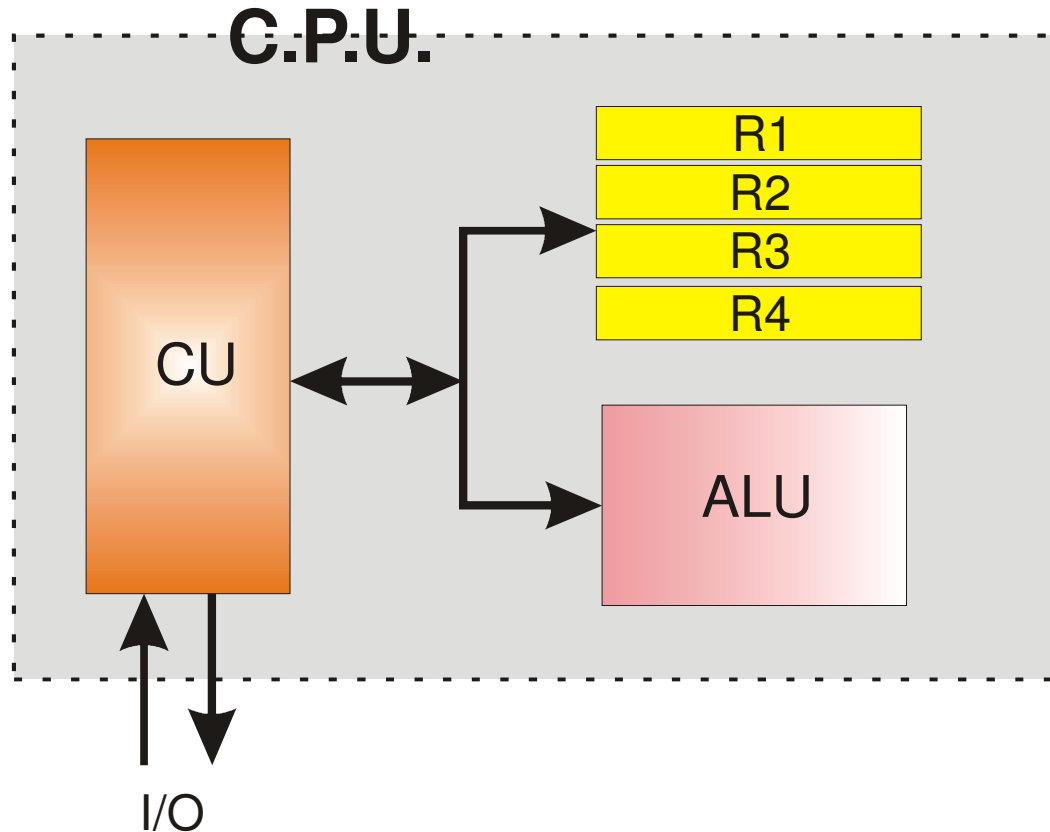
1 Tbyte = 1024 Gbyte



Word = 4 bytes* (*εξαρτάται από το σύστημα)



Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας



Registers (Καταχωρητές)

Μονάδες μνήμης χωρητικότητας μιας λέξης η κάθε μια

Arithmetic & Logical Unit

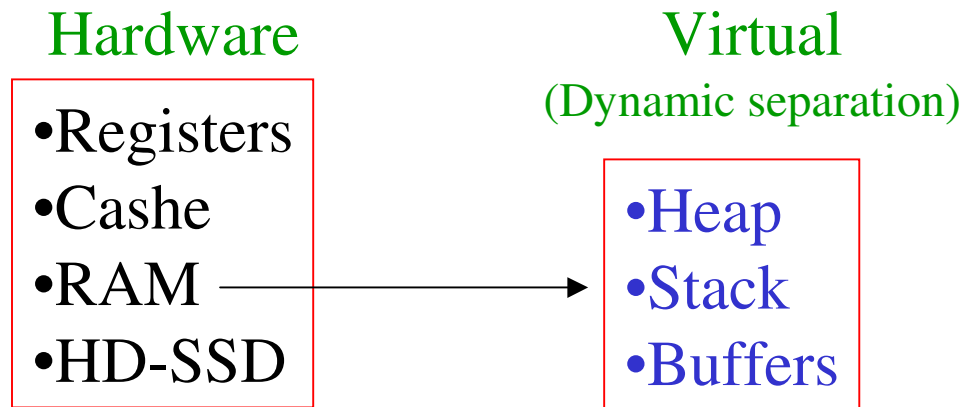
Μονάδα που εκτελεί

αριθμητικές (+, -, x, /) και

λογικές πράξεις (==, >, <, !, OR, AND)

Control Unit (Μονάδα Ελέγχου) : Εκτελεί **οδηγίες (instructions)** ελέγχοντας τη λειτουργία του επεξεργαστή
(Ο αριθμός οδηγιών εξαρτάται από τον Επεξεργαστή, ~ 40)

Μνήμη

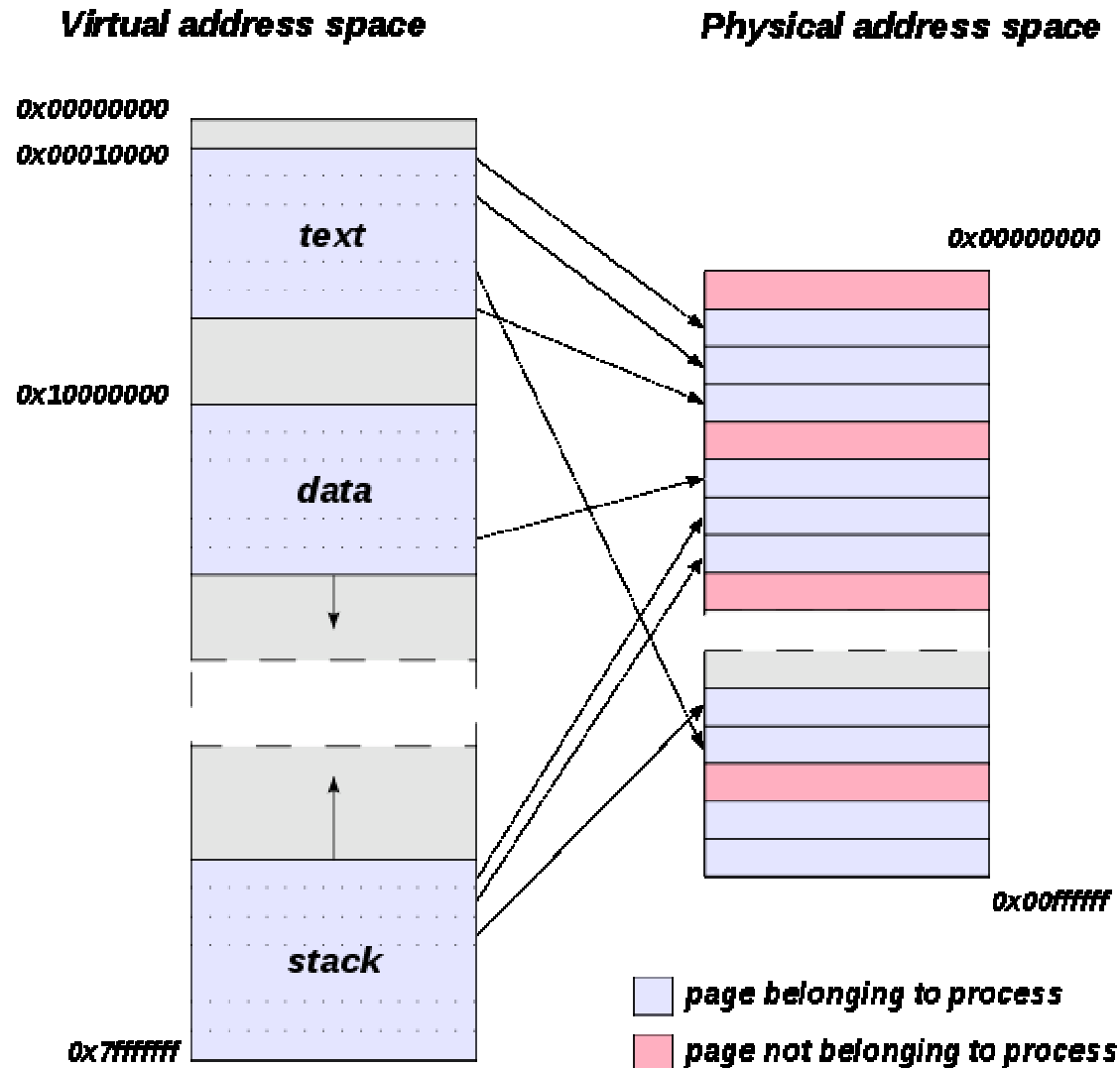


Heap Memory: Αποθήκευση δεδομένων και προγράμματος
(καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος της μνήμης)

Stack Memory: Μνήμη στην οποία δημιουργείται «προσωρινό» αντίγραφο μέρους του προγράμματος (μιας συνάρτησης) που εκτελείται μαζί με τα απαραίτητα δεδομένα

Buffers : Τμήματα μνήμης στα οποία αποθηκεύονται προσωρινά
α) τα δεδομένα εισόδου πριν τα παραλάβει η ΚΜΕ
β) τα δεδομένα εξόδου πριν αποθηκευτούν/εξαχθούν σε μια μονάδα εξόδου

Μνήμη



- Κάθε τμήμα (word) της μνήμης αναγνωρίζεται με μια διεύθυνση (ένας αριθμός στο 16δικό σύστημα)
- Το πρόγραμμα δημιουργεί έναν εικονικό χώρο μνήμης στον οποίο αποθηκεύει τα δεδομένα του, τις συναρτήσεις του, τις μεταβλητές του κλπ)
- Ο εικονικός χώρος μνήμης απεικονίζεται στον πραγματικό χώρο μνήμης (καθορίζεται από το λειτουργικό σύστημα και το hardware)

Απεικόνιση Πληροφορίας ενός byte

0	1	1	0	1	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

1 byte $2^8=256$ συνδυασμοί (0,1)

(δυαδικό σύστημα) →

Ακέραιος αριθμός 0-255 (BYTE)

πχ $01001011 = 0 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 75$

(προσημο+δυαδικό σύστημα) →

Προσημασμένος Ακέραιος αριθμός -128 - 127

πχ $11001011 = -0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = -52$

Πίνακας ASCII

→ **Χαρακτήρας (Char)**

Πχ $01000001 = 65 = 'A'$

0-31 : ειδικοί χαρακτήρες

32-47 : σύμβολα πληκτρολογίου

48-57 : σύμβολα αριθμών 0,1,2,...,9

57-64 : σύμβολα πληκτρολογίου

65-90 : Κεφαλαία Λατινικά A...Z

91-96 : Σύμβολα πληκτρολογίου

97-122: Πεζά λατινικά a,...,z

123 – 126 : σύμβολα πληκτρολογίου

127 : Del

128 – 255 : Διάφορα άλλα σύμβολα

ASCII Table

Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr
0	0	000	NUL (null)	32	20	040	 	Space	64	40	100	@	@	96	60	140	`	`
1	1	001	SOH (start of heading)	33	21	041	!	!	65	41	101	A	A	97	61	141	a	a
2	2	002	STX (start of text)	34	22	042	"	"	66	42	102	B	B	98	62	142	b	b
3	3	003	ETX (end of text)	35	23	043	#	#	67	43	103	C	C	99	63	143	c	c
4	4	004	EOT (end of transmission)	36	24	044	$	\$	68	44	104	D	D	100	64	144	d	d
5	5	005	ENQ (enquiry)	37	25	045	%	%	69	45	105	E	E	101	65	145	e	e
6	6	006	ACK (acknowledge)	38	26	046	&	&	70	46	106	F	F	102	66	146	f	f
7	7	007	BEL (bell)	39	27	047	'	'	71	47	107	G	G	103	67	147	g	g
8	8	010	BS (backspace)	40	28	050	((72	48	110	H	H	104	68	150	h	h
9	9	011	TAB (horizontal tab)	41	29	051))	73	49	111	I	I	105	69	151	i	i
10	A	012	LF (NL line feed, new line)	42	2A	052	*	*	74	4A	112	J	J	106	6A	152	j	j
11	B	013	VT (vertical tab)	43	2B	053	+	+	75	4B	113	K	K	107	6B	153	k	k
12	C	014	FF (NP form feed, new page)	44	2C	054	,	,	76	4C	114	L	L	108	6C	154	l	l
13	D	015	CR (carriage return)	45	2D	055	-	-	77	4D	115	M	M	109	6D	155	m	m
14	E	016	SO (shift out)	46	2E	056	.	.	78	4E	116	N	N	110	6E	156	n	n
15	F	017	SI (shift in)	47	2F	057	/	/	79	4F	117	O	O	111	6F	157	o	o
16	10	020	DLE (data link escape)	48	30	060	0	0	80	50	120	P	P	112	70	160	p	p
17	11	021	DC1 (device control 1)	49	31	061	1	1	81	51	121	Q	Q	113	71	161	q	q
18	12	022	DC2 (device control 2)	50	32	062	2	2	82	52	122	R	R	114	72	162	r	r
19	13	023	DC3 (device control 3)	51	33	063	3	3	83	53	123	S	S	115	73	163	s	s
20	14	024	DC4 (device control 4)	52	34	064	4	4	84	54	124	T	T	116	74	164	t	t
21	15	025	NAK (negative acknowledge)	53	35	065	5	5	85	55	125	U	U	117	75	165	u	u
22	16	026	SYN (synchronous idle)	54	36	066	6	6	86	56	126	V	V	118	76	166	v	v
23	17	027	ETB (end of trans. block)	55	37	067	7	7	87	57	127	W	W	119	77	167	w	w
24	18	030	CAN (cancel)	56	38	070	8	8	88	58	130	X	X	120	78	170	x	x
25	19	031	EM (end of medium)	57	39	071	9	9	89	59	131	Y	Y	121	79	171	y	y
26	1A	032	SUB (substitute)	58	3A	072	:	:	90	5A	132	Z	Z	122	7A	172	z	z
27	1B	033	ESC (escape)	59	3B	073	;	;	91	5B	133	[[123	7B	173	{	{
28	1C	034	FS (file separator)	60	3C	074	<	<	92	5C	134	\	\	124	7C	174	|	
29	1D	035	GS (group separator)	61	3D	075	=	=	93	5D	135]]	125	7D	175	}	}
30	1E	036	RS (record separator)	62	3E	076	>	>	94	5E	136	^	^	126	7E	176	~	~
31	1F	037	US (unit separator)	63	3F	077	?	?	95	5F	137	_	_	127	7F	177		DEL

Source: www.LookupTables.com

C escape sequence

ASCII Name	Description	C Escape Sequence
nul	null byte	\0
bel	bell character	\a
bs	backspace	\b
ht	horizontal tab	\t
np	formfeed	\f
nl	newline	\n
cr	carriage return	\r
\	backslash	\\
%	percent	%%
' or “	quotations	\' or \”

Απεικόνιση σύνθετης Πληροφορίας

Η απεικόνιση σύνθετης πληροφορίας απαιτεί περισσότερα του ενός byte
Πχ

0 1 1 0 1 1 0 0 0 1 1 0 1 1 0 0 2 bytes $2^{16}=65536$ συνδυασμοί (0,1)

Ακέραιος αριθμός 0-65536 (BYTE)

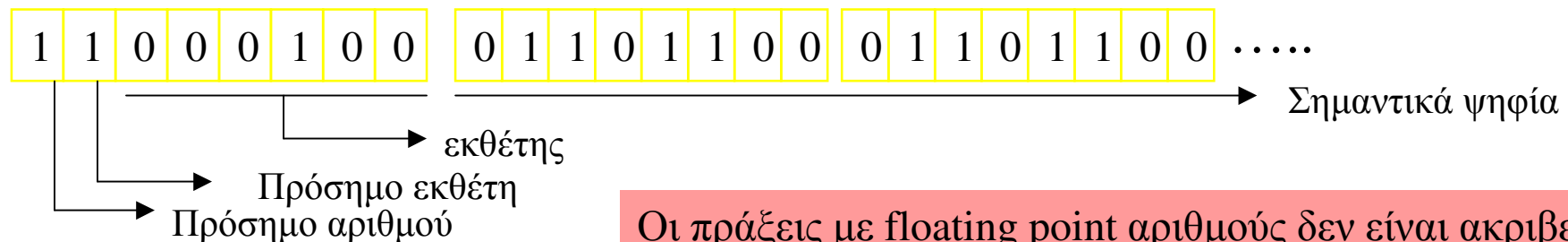
Προσημασμένος αριθμός -32768 - 32767

Χαρακτήρας Unicode

Απεικόνιση Αριθμού κινητής υποδιαστολής (floating point)

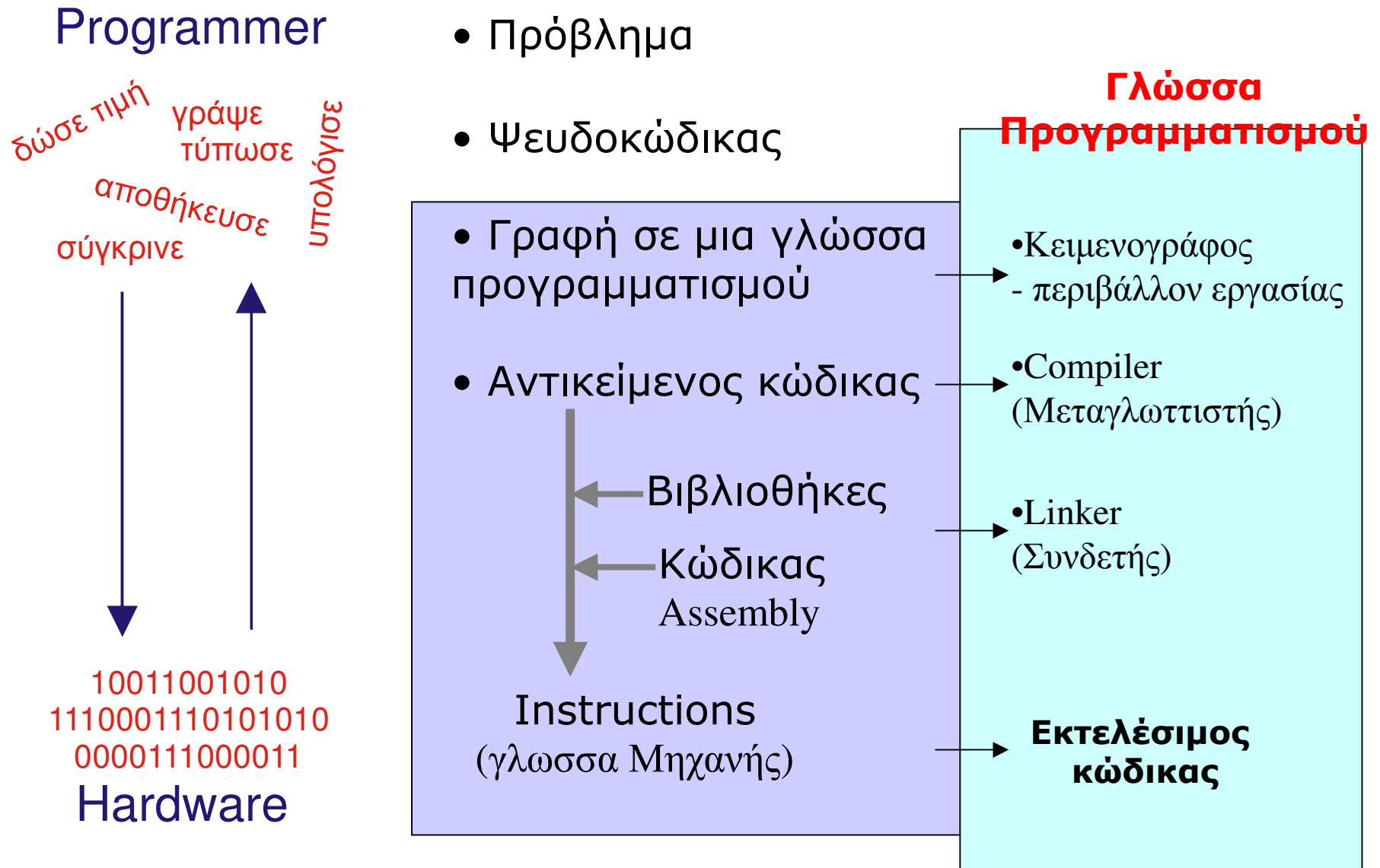
$$-123,2345 = -1232345 \times 10^{-4}$$

mantissa *exp*

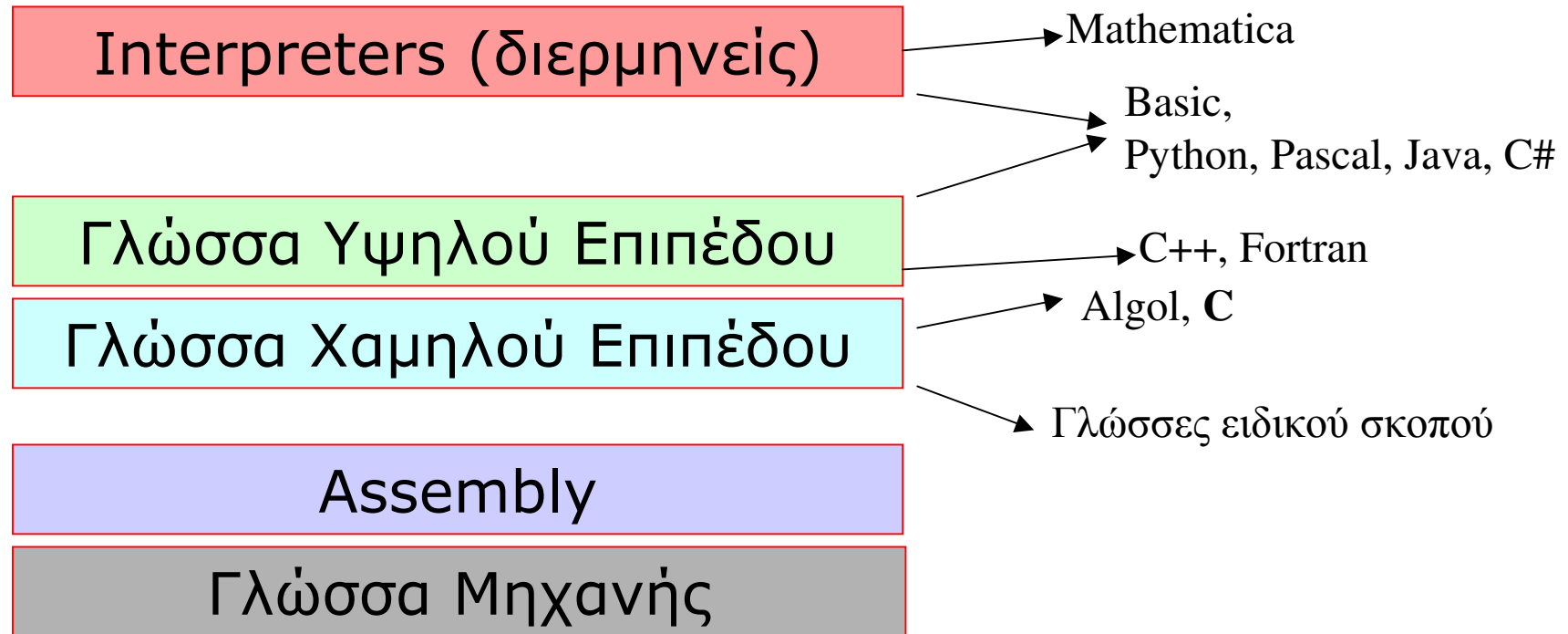


Οι πράξεις με floating point αριθμούς δεν είναι ακριβείς.
Εν' γένει προκύπτουν τα “**round off errors**”

Επίπεδα Προγραμματισμού



Επίπεδα - τύποι Γλωσσών



- Σειριακός Προγραμματισμός
- Δομημένος Προγραμματισμός (Pascal, Basic, Fortran, C)
- Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός (C++, Java, Python, C#)

Η γλώσσα C

Είναι φορητή σε πολλά συστήματα

Η γνώση της C οδηγεί με συνέχεια στην εκμάθηση της C++
(γλώσσα στην οποία στηρίζονται τα λειτουργικά συστήματα Windows, Linux) και της Java (γλώσσα για εφαρμογές στο Internet)

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως γλώσσα χαμηλού επιπέδου (άμεση πρόσβαση στους πόρους) και ως γλώσσα υψηλού επιπέδου (διαθέσιμες βιβλιοθήκες)

Ο προγραμματιστής έχει τον πλήρη έλεγχο (χαμηλό επίπεδο προγραμματισμού) στην διαχείριση της μνήμης.

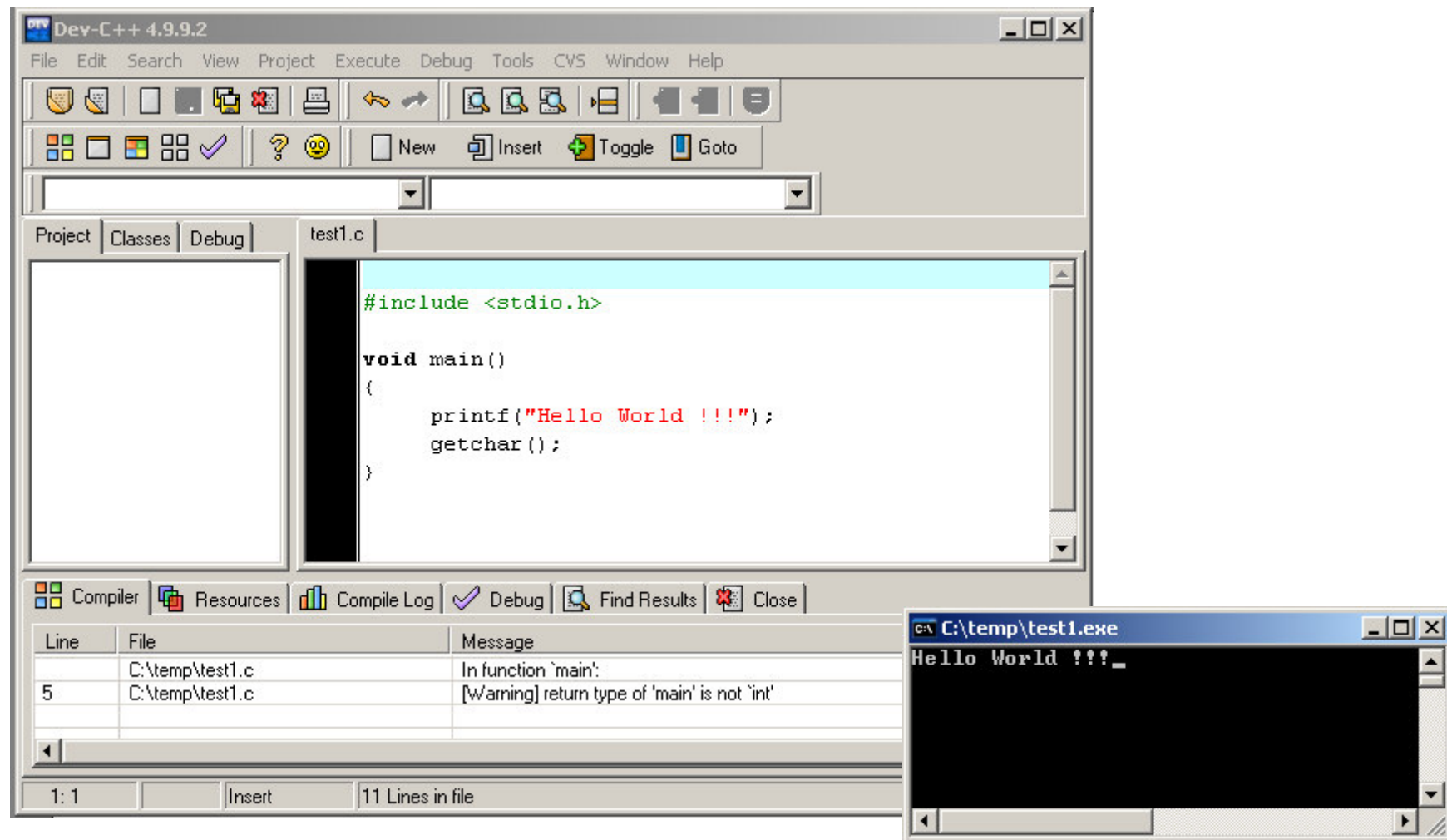
Δεν είναι πολύ αυστηρά δομημένη (πχ όπως η Pascal)

Δεν είναι Αντικειμενοστραφής

Χρήση κυρίως για εφαρμογές Κονσόλας (Console Applications)

Υποστήριξη γραφικών μόνο μέσω βιβλιοθηκών

Το περιβάλλον του Dev-C++



<http://www.bloodshed.net/dev/devcpp.html>

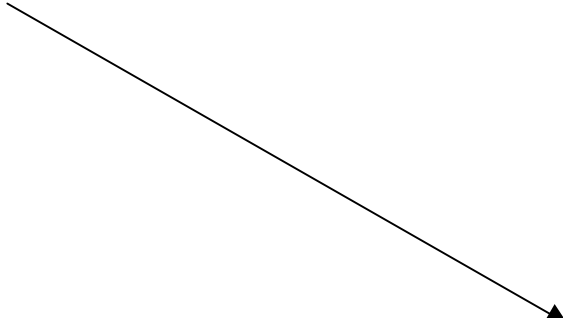
–Setup αρχείο : devcpp-4.9.9.2_setup.exe (ή νεώτερη έκδοση)

ANSI C

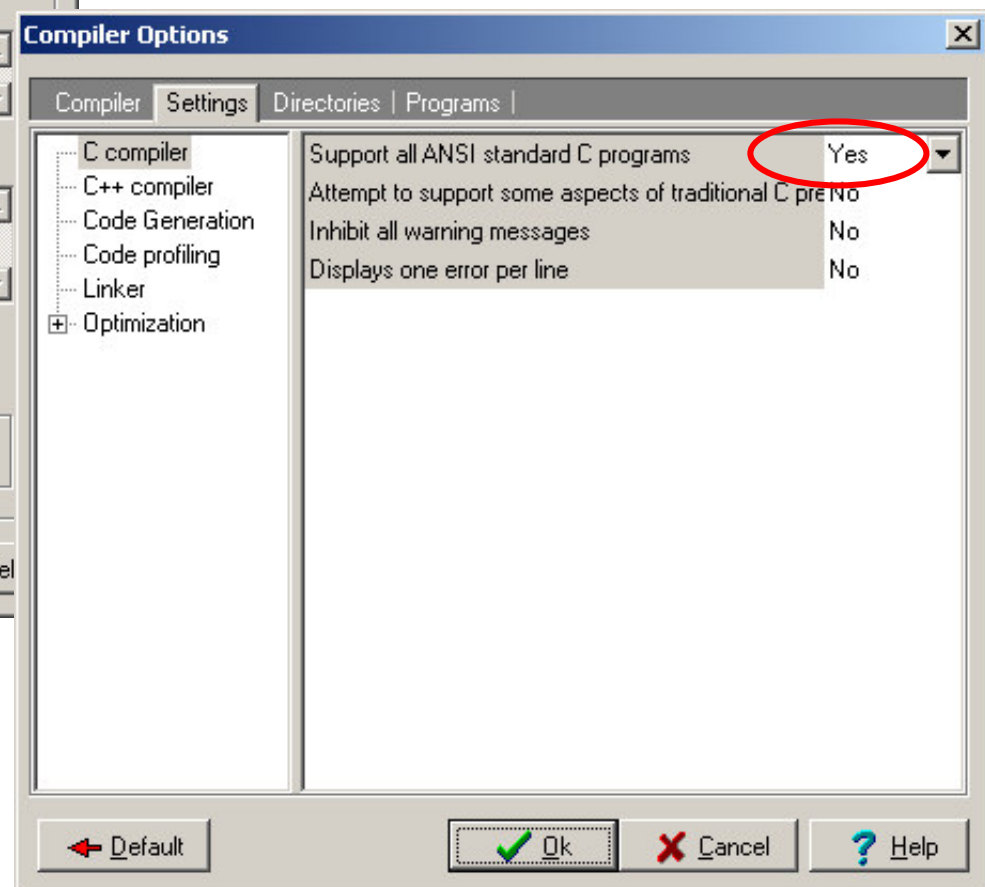
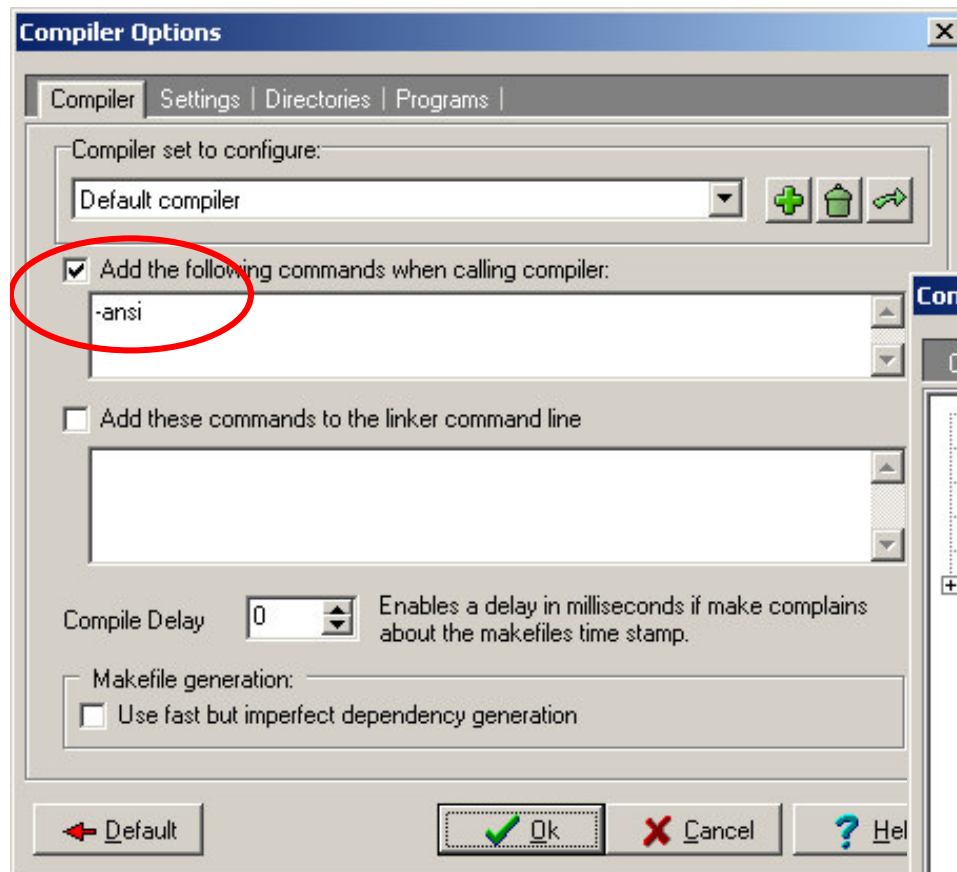
Με τον όρο ANSI C εννοούμε μια γλώσσα C που οι κανόνες της αποτελούν ένα «πρότυπο» για τη γλώσσα και οφείλουν όλοι οι μεταγλωττιστές της C (που κατασκευάζονται από διάφορες εταιρίες λογισμικού, να καταλαβαίνουν.

Οι διάφοροι μεταγλωττιστές της γλώσσας C μπορούν να έχουν και δικούς τους κανόνες για την γραφή προγραμμάτων που δεν συμβαδίζουν με το «πρότυπο» της γλώσσας. Ένα τέτοιο πρόγραμμα όμως μπορεί να μην είναι κατανοητό από άλλον μεταγλωττιστή (μιας άλλης εταιρίας)

Το DevC++ χρησιμοποιεί τον μεταγλωττιστή (compiler) **"gcc"**
Για να λειτουργεί ο μεταγλωττιστής μόνο με την ANSI C πρέπει να χρησιμοποιήσουμε την οδηγία **"-ansi"** . Αυτό σημαίνει ότι στα "options" του μεταγλωττιστή, Menu "Tools", "Compiler options", πρέπει δηλώσουμε τα στοιχεία που παρουσιάζονται στην επόμενη διαφάνεια



ANSI C in DevC++



* Μετά τις αλλαγές πρέπει να κλείσουμε την εφαρμογή και να την ξανανοίξουμε