



Προγραμματισμός Ι (ECE115)

#4

κυριολεκτικά & μετατροπή τύπων

Κυριολεκτικά (literals)

- Συχνά θέλουμε να **αρχικοποιήσουμε** μεταβλητές του προγράμματος με μια **συγκεκριμένη** τιμή
 - υπάρχει επίσης η περίπτωση να επιθυμούμε να χρησιμοποιήσουμε μια ειδική συγκεκριμένη τιμή σε εκφράσεις αποτίμηση, π.χ. σταθερές όπως το π ή το e
- Μια έκφραση που ορίζει μια τιμή χωρίς αναφορά σε κάποια μεταβλητή ονομάζεται **κυριολεκτικό**
 - για κάθε τύπο δεδομένων ορίζονται διαφορετικές μορφές προσδιορισμού των αντίστοιχων κυριολεκτικών
- Η τιμή των κυριολεκτικών, καθώς και εκφράσεων που χρησιμοποιούν αποκλειστικά και μόνο κυριολεκτικά, είναι ήδη γνωστή πριν την εκτέλεση του κώδικα

Κυριολεκτικά `int`

- Έκφραση που αρχίζει με ένα δεκαδικό ψηφίο που δεν είναι 0: ερμηνεύεται με το **δεκαδικό** σύστημα
- Αρχίζει με `0x`: ερμηνεύεται με το **δεκαεξαδικό** σύστημα
- Αρχίζει με `0`: ερμηνεύεται με το **οκταδικό** σύστημα
 - `97` ακέραια τιμή `97`
 - `0x61` ακέραια τιμή `97`
 - `0141` ακέραια τιμή `97`
- Με κατάληξη `l` ή `L` ερμηνεύονται ως `long int`
 - κατάληξη `u` ή `U`: ερμηνεύονται ως `unsigned int`
 - κατάληξη `ul` ή `UL`: ερμηνεύονται ως `unsigned long int`
 - διαφορετικά ερμηνεύονται ως `int`

Κυριολεκτικά `double`

- Η έκφραση δίνεται σε **δεκαδικό** σύστημα
- Προαιρετικά, σε «επιστημονική μορφή» με (πιθανά αρνητικό) εκθέτη μετά το `e` ή `E`
 - `3.14`
 - `-1.0`
 - `.1e2`
 - `1E-1`
- Εκφράσεις με κατάληξη `f` ή `F` ερμηνεύονται ως `float`
 - με κατάληξη `l` ή `L` ερμηνεύονται ως `long double`
 - διαφορετικά ως `double`

Κυριολεκτικά `char`

- Η έκφραση της μορφής `'<c>'` συμβολίζει τον αντίστοιχο εκτυπώσιμο χαρακτήρα ASCII `<c>`
- Η έκφραση `'\<c>'` συμβολίζει τον αντίστοιχο ειδικό μη εκτυπώσιμο χαρακτήρα ASCII (βλέπε manual)
- Η έκφραση `'\x<d1d2>'` συμβολίζει τον χαρακτήρα ASCII με τον αντίστοιχο **δεκαεξαδικό** κωδικό `d1d2`
 - τα `d1` και `d2` είναι αριθμητικά ψηφία
- Η έκφραση `'\<d1d2d3>'` συμβολίζει τον χαρακτήρα ASCII με τον αντίστοιχο **οκταδικό** κωδικό `d1d2d3`
 - τα `d1`, `d2` και `d3` είναι αριθμητικά ψηφία

Π.χ.:

- `'a'`, `'\x61'`, `'\141'` χαρακτήρας `a`
- `'\n'`, `'\x0A'`, `'\012'` `newline / linefeed`

Ο πίνακας κωδικοποίησης ASCII

δεύτερο δεκαεξαδικό ψηφίο

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	TAB	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
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	{		}	~	DEL

πρώτο δεκαεξαδικό ψηφίο

- Οι αλφαβητικοί χαρακτήρες 'a', 'b', 'c', ... και 'A', 'B', 'C', ... έχουν **διαδοχικές** τιμές, αν ερμηνευτούν ως ακέραιοι
- Το ίδιο και οι χαρακτήρες '0', '1', '2', ... των δεκαδικών ψηφίων

Αυτόματη μετατροπή/προαγωγή τύπων

- Γίνονται **αυτόματα** σε αποτιμήσεις και αναθέσεις
`char -> int, short -> int, float -> double`
- **Προσοχή** στην μετατροπή `char -> int`
 - γίνεται **sign extension** αν το `char` είναι `signed`
- Αν ένα από τα ορίσματα μιας πράξης είναι `long`
`double, double, float, long, unsigned, int`
τότε και το άλλο όρισμα **«προάγεται»** αντίστοιχα
- Όταν μια «μεγάλη» τιμή ανατίθεται σε «μικρότερη» μεταβλητή τότε **χάνεται** μέρος των δεδομένων
 - μπορεί να χαθεί/διαστρεβλωθεί η πληροφορία

```
char c_s='\xff'; unsigned char c_u='\xff';  
short i_s; unsigned short i_u;
```

```
i_s = i_u = c_s; /* i_s, i_u γίνεται -1,65535 (=216-1)  
i_s = i_u = c_u; /* i_s, i_u γίνεται 255,255 */
```

```
double d1=10.0, d2; int i1=3, i2=10;
```

```
d2 = d1 / i1; /* d2 γίνεται 3.33... */  
d2 = i2 / i1; /* d2 είναι 3.0 */  
d2 = i2 / d2; /* d2 είναι 3.33... */
```



```
int i; char c;

i = 256;    /* i γίνεται 256 */
c = i;      /* c γίνεται 0 */
i = c;      /* i γίνεται 0 */
```

```
double d=3.3333;
int i;
char c;

i = 100*d;   /* c γίνεται 0x014D or 333 */
c = 100*d;   /* c γίνεται 0x4D or 'M' */
```

Αριθμητική με χαρακτήρες

- Η πιο χαρακτηριστική «εφαρμογή» της αυτόματης μετατροπής τύπων: **αριθμητική με χαρακτήρες**

- Μπορούμε να συνδυάσουμε ένα χαρακτήρα με ένα ακέραιο ή ένα χαρακτήρα με ένα χαρακτήρα

```
'a' + 1           /* 98, 0x62, 'b' */
```

```
'b' - 'a'        /* 1 */
```

```
'5' - '3' + '0'  /* 50, 0x32, '2' */
```

- Μια συνάρτηση που δέχεται παράμετρο ένα ακέραιο, μπορεί να δεχτεί σαν παράμετρο έναν χαρακτήρα

```
putchar(97);      /* 'a' */
```

```
putchar('a'+2);  /* 'c' */
```

```
/* ανάγνωση δύο χαρακτήρων, υπολογισμός της
   διαφοράς τους και εκτύπωση της ως ακέραιος */

#include <stdio.h>

int main(int argc, char *argv[]) {
    char c1,c2;
    int diff;

    printf("enter two chars: ");
    scanf(" %c %c", &c1, &c2);

    diff = c1-c2;

    printf("%c=%d %c=%d diff=%d\n", c1, c1, c2, c2, diff);

    return(0);
}
```

Ρητή μετατροπή τύπων

- Ο προγραμματιστής μπορεί να **εκβιάσει** μια συγκεκριμένη μετατροπή τύπου με **type casting**

```
double d2; int i1=3,i2=10;  
  
d2 = (double)i2 / i1;    /* d2 γίνεται 3.33... */
```

- Το type casting μπορεί να χρησιμοποιηθεί (και) για να μετατραπούν μπανάνες σε πορτοκάλια



- Χρειάζεται ιδιαίτερη **προσοχή!**
 - ο προγραμματιστής πρέπει να **ξέρει** τι κάνει
 - απαραίτητο σε κάποιες περιπτώσεις, βλέπε αργότερα ...