

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:
SDI (sdiYYOONNN):
GitHub username: ΘΕΣΗ: ...

Εισαγωγή στον Προγραμματισμό - Σεπτέμβριος 2025

Διάρκεια: 120 λεπτά / Σύνολο: 100 Μονάδες

Τα προγράμματα C που θα γράψετε πρέπει να είναι δομημένα, διατυπωμένα ευκρινώς εντός του διαθέσιμου χώρου και με επαρκή τεκμηρίωση ώστε να είναι κατανοητά.

1. Mystery [10 Μονάδες]

Η συνάρτηση `mystery` δέχεται ως όρισμα έναν ακέραιο αριθμό που αποτελείται από τα 3 τελευταία ψηφία του `sdi` σας. Για παράδειγμα, αν ο `sdi` σας είναι ο `sdi2400789` τότε καλούμε την συνάρτηση ως `mystery(789)`. Τι θα τυπώσει η συνάρτηση για τα ψηφία του δικού σας `sdi`; Αν δεν έχετε `sdi`, επιλέξτε έναν τυχαίο τριψήφιο. Αιτιολογήστε όπου νομίζετε πως χρειάζεται.

```
int mystery(int number) {  
    int s = 0, rem;  
    printf("%s %d %d\n", "Starting loop", s, rem);  
    do {  
        rem = number % 10;  
        printf("Inner: %d\n", rem);  
        number /= 10;  
        s += rem;  
    } while (number);  
    printf("Loop ended %d\n", s);  
    return s;  
}
```

Απάντηση:

2. Η συνάρτηση transform (15 Μονάδες)

```
char *transform(char * str) {
    int length = strlen(str);
    char * lo = str;
    char * hi = str + length - 1;
    char tmp;
    while (lo < hi) {
        tmp = *lo;
        *lo++ = *hi;
        *hi-- = tmp;
    }
    return str;
}
```

Τι κάνει η συνάρτηση transform (μέχρι 15 λέξεις εξήγηση); Τι θα τυπωθεί κατά την εκτέλεση των δύο ακόλουθων εντολών;

```
char arg[] = {'!', 121, 107, 99, 117, 76, 0};
printf("%s\n", transform(arg));
```

Απάντηση:

3. Μέση Τιμή Τυχαίων Μεταβλητών - mean [25 Μονάδες]

Για μια τυχαία μεταβλητή X που παίρνει τις τιμές x_1, x_2, \dots, x_n , με αντίστοιχες πιθανότητες p_1, p_2, \dots, p_n , η μέση τιμή $E[X]$ ορίζεται ως:

$$E[X] = \sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i = p_1 \cdot x_1 + p_2 \cdot x_2 + \dots + x_n \cdot p_n$$

Γράψτε ένα πρόγραμμα το οποίο παίρνει τις ακέραιες τιμές x_i μιας τυχαίας μεταβλητής X μαζί με τις πιθανότητες p_i σε δεκαδική μορφή ($0 \leq p_i \leq 1$) και υπολογίζει την μέση τιμή με ακρίβεια 8 δεκαδικών ψηφίων. Τα ορίσματα θα δίνονται ως εξής: το κάθε x_i θα ακολουθείται από το p_i που του αντιστοιχεί. Για παράδειγμα, αν $x_1 = 10$, $p_1 = 0.5$, $x_2 = 20$, $p_2 = 0.3$, $x_3 = 40$, $p_3 = 0.20$ ($E[X] = 10 \cdot 0.5 + 20 \cdot 0.3 + 40 \cdot 0.20 = 19.0$) το πρόγραμμα καλείται ως εξής:

```
$ ./mean 10 0.5 20 0.30 40 0.20
```

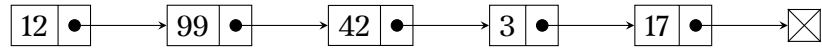
```
The mean of the random variable is: 19.00000000
```

```
./mean 42 0.222 5 0.0009999 100 0.777 100000 0.0000001
The mean of the random variable is: 87.03899950
```

[illegible]

4. Μεσαίο Στοιχείο Λίστας [25 Μονάδες]

Γράψτε μια συνάρτηση `middle_element` η οποία παίρνει ως όρισμα μια λίστα ακεραίων τύπου `List` και επιστρέφει μια νέα λίστα με μοναδικό στοιχείο το μεσαίο στοιχείο της λίστας. Αν ο αριθμός των στοιχείων είναι άρτιος, μπορεί να επιστραφεί οποιοδήποτε από τα μεσαία στοιχεία. Για παράδειγμα, αν δοθεί η ακόλουθη λίστα:



περιμένουμε να επιστραφεί η ακόλουθη λίστα:



Ποια είναι η χρονική και η χωρική πολυπλοκότητα του αλγορίθμου σας (8/25 της βαθμολογίας); Ο τύπος List δίνεται παρακάτω:

```
typedef struct node {
    int value;
    struct node * next;
} * List;
```

Bonus: Αν ο αλγόριθμός σας βρίσκει το μεσαίο στοιχείο της λίστας χωρίς να την διατρέξει πάνω από μία φορές.

Απάντηση:

[illegible]

5. Το Καλό το Μονοπάτι - path [25 Μονάδες]

Στην προσπάθειά του να τονώσει την τουριστική κίνηση, ο Ελληνικός Ορειβατικός Σύλλογος (ΕΟΣ) αποφάσισε να χρηματοδοτήσει ένα καινούριο έργο για την δημιουργία νέων, ήσσονος προσπάθειας μονοπατιών που να απευθύνονται σε αρχαρίους. Ο ΕΟΣ έχει ήδη πρόσβαση σε αναλυτικούς χάρτες με την δυσκολία της κάθε υποδιαδρομής. Το μόνο που λείπει για να προχωρήσει στην χάραξη των μονοπατιών, είναι ένα σύστημα το οποίο δοθέντος ενός χάρτη να υπολογίζει εύκολα και γρήγορα το μονοπάτι ελαχίστου κόστους. Ως συνήθως, το τμήμα μας προσφέρθηκε να βοηθήσει—αμισθί εννοείται—για την ταχεία διεκπεραίωση του έργου. Το Σχήμα 1 δείχνει έναν χάρτη-παράδειγμα από το φαράγγι του Βίκου:

10	13	10	11	10
10	10	10	18	10
15	42	42	42	42
17	5	5	5	14
10	10	10	10	10

Σχήμα 1: Ένας 5x5 χάρτης του ΕΟΣ με τα κόστη κάθε υποδιαδρομής να φαίνονται σε κάθε κελί του πλέγματος. Η διαδρομή ελαχίστου κόστους εικονίζεται σκιαγραφημένη. Παρατηρήστε πως η διαδρομή αποφεύγει τα κελιά υψηλού κόστους (τα 42 αναπαριστούν τον Βοϊδομάτη).

Θεωρούμε πως όλοι οι χάρτες του ΕΟΣ είναι ένα τετραγωνικό πλέγμα και πως σε κάθε κελί του υπάρχει ένας ακέραιος αριθμός που αναπαριστά το κόστος της κάθε υποδιαδρομής. Για λόγους απλοποίησης, θεωρούμε πως σε κάθε χάρτη ο στόχος είναι να χαράξουμε ένα μονοπάτι από την άνω αριστερή γωνία του χάρτη μέχρι την κάτω δεξιά. Επίσης, κατά την διάρκεια της χάραξης επιτρέπονται μόνο μονοπάτια τα οποία κινούνται προς τα κάτω ή προς τα δεξιά (όχι προς τα πάνω / αριστερά / διαγώνια).

Γράψτε ένα πρόγραμμα το οποίο παίρνει ως όρισμα το όνομα του αρχείου που περιέχει τον χάρτη (διάσταση καθώς και τα κόστη κάθε υποδιαδρομής) και υπολογίζει το μονοπάτι ελαχίστου κόστους. Αν η διάσταση του πλέγματος είναι N , ποια η χρονική και χωρική πολυπλοκότητα της λύσης σας (8/25 της βαθμολογίας); Παράδειγμα εκτέλεσης ακολουθεί:

```
$ cat map.txt
5
10 13 10 11 10
10 10 10 18 10
15 42 42 42 42
17 5 5 5 14
10 10 10 10 10
$ ./path map.txt
Minimum Cost: 87
Minimum Cost Path: 10 -> 10 -> 15 -> 17 -> 5 -> 5 -> 5 -> 10 -> 10
```

[illegible]

[illegible]

Βοηθήματα

ASCII Table

Char	Dec	Char	Dec	Char	Dec	Char	Dec	Char	Dec	Char	Dec
NUL	0	NAK	21	*	42	?	63	T	84	i	105
SOH	1	SYN	22	+	43	@	64	U	85	j	106
STX	2	ETB	23	,	44	A	65	V	86	k	107
ETX	3	CAN	24	-	45	B	66	W	87	l	108
EOT	4	EM	25	.	46	C	67	X	88	m	109
ENQ	5	SUB	26	/	47	D	68	Y	89	n	110
ACK	6	ESC	27	0	48	E	69	Z	90	o	111
BEL	7	FS	28	1	49	F	70	[	91	p	112
BS	8	GS	29	2	50	G	71	\	92	q	113
HT	9	RS	30	3	51	H	72	]	93	r	114
LF	10	US	31	4	52	I	73	^	94	s	115
VT	11	Space	32	5	53	J	74	_	95	t	116
FF	12	!	33	6	54	K	75	`	96	u	117
CR	13	"	34	7	55	L	76	a	97	v	118
SO	14	#	35	8	56	M	77	b	98	w	119
SI	15	\$	36	9	57	N	78	c	99	x	120
DLE	16	%	37	:	58	O	79	d	100	y	121
DC1	17	&	38	;	59	P	80	e	101	z	122
DC2	18	'	39	<	60	Q	81	f	102	{	123
DC3	19	(	40	=	61	R	82	g	103	|	124
DC4	20	)	41	>	62	S	83	h	104	}	125