

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:
SDI (sdiYYOONNN):
GitHub username:

Εισαγωγή στον Προγραμματισμό - Ιανουάριος 2025

Διάρκεια: 135 λεπτά / Σύνολο: 110 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 i;  
    int step = 2;  
    printf("%s %d\n", "Starting loop", i);  
    for(i = 0; i < 3; i++) {  
        printf("step %d %d\n", i, number + step);  
        step = (step << 2) + 2;  
    }  
    printf("Ending loop %d\n", i);  
    return number + step;  
}
```

Απάντηση:

2. Η συνάρτηση dog (10 Μονάδες)

```
char *dog(const char *str1, const char *str2) {
    size_t len1 = strlen(str1);
    size_t len2 = strlen(str2);
    char *result = malloc(len1 + len2 + 1);
    if (!result) return NULL;
    char *ptr = result;
    while (*str1) *ptr++ = *str1++;
    while (*str2) *ptr++ = *str2++;
    *ptr = '\0';
    return result;
}
```

Τι κάνει η συνάρτηση dog (μέχρι 15 λέξεις εξήγηση); Τι θα τυπώσουν οι παρακάτω εντολές;

```
char arg1[] = {71, 111, 111, 100, 32, 0};
char arg2[5] = {'j', 111, 98, '!', 0};
printf("%s\n", dog(arg1, arg2));
```

Απάντηση:

3. Κινούμενος Μέσος Όρος - sma [25 Μονάδες]

Ο κινούμενος μέσος όρος είναι παρεμφερής με τον κανονικό μέσο όρο, με μια διαφορά: ο κινούμενος μέσος όρος απαιτεί και ένα "παράθυρο" (window), δηλαδή τον αριθμό των τιμών (μετρώντας από το τέλος) που θέλουμε να λάβουμε υπόψη μας στον υπολογισμό του μέσου όρου. Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι έχουμε αυτές τις 10 τιμές:

9 7 7 1 4 4 4 38 8 4

Ο μέσος όρος αυτών των τιμών είναι $\frac{9+7+7+1+4+4+4+38+8+4}{10} = 8.60$. Για να υπολογίσουμε τον κινούμενο μέσο, πρέπει να επιλέξουμε ένα παράθυρο, έστω 3. Τότε ο κινούμενος μέσος με παράθυρο 3 για αυτά τα στοιχεία λαμβάνει υπόψη του μόνο τα τελευταία 3:

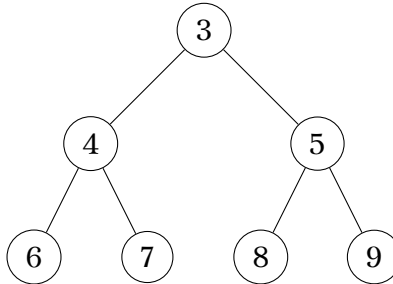
9 7 7 1 4 4 4 38 8 4
SMA₃

```
$ ./sma 42 0 -4 9 7 7 1 4 4 4 38 8 4
The simple moving average (window 10) is: 8.60
```

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

4. Αθροιστής Δέντρων - sumtree [20 Μονάδες]

Γράψτε μια συνάρτηση `sumtree` η οποία παίρνει ως όρισμα ένα δέντρο ακεραίων τύπου `Tree` και επιστρέφει το άθροισμα όλων των κόμβων του δέντρου. Για παράδειγμα, για το ακόλουθο δέντρο:



περιμένουμε να μας επιστρέψει την τιμή: $42 = 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9$. Ποια είναι η χρονική και η χωρική πολυπλοκότητα του αλγορίθμου σας (6/20 της βαθμολογίας); Ο τύπος Tree δίνεται παρακάτω:

```
typedef struct node {
    int value;
    struct node * left;
    struct node * right;
} * Tree;
```

Απάντηση:

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

5. Συνένωση Αλφαριθμητικών - join [20 Μονάδες]

Γράφτε μία *συνάρτηση* join η οποία να λαμβάνει ως ορίσματα έναν πίνακα elements από αλφαριθμητικά (strings) και ένα delimiter αλφαριθμητικό (string) και να επιστρέφει ένα νέο αλφαριθμητικό με όλα τα αλφαριθμητικά συνενωμένα μεταξύ τους με το αλφαριθμητικό delimiter. Για παράδειγμα, αν δώσουμε ως elements τον πίνακα {"hall", "oates"} και ως delimiter το " & ", τότε η συνάρτηση θέλουμε να μας επιστρέφει το αλφαριθμητικό "hall & oates". Αντίστοιχα, αν δώσουμε ως elements τον πίνακα {"A", "Bing", "Boom"} και ως delimiter το "Bada", τότε πρέπει να μας επιστρέφει "ABadaBingBadaBoom". Η συνάρτηση μπορεί να έχει οποιαδήποτε διεπαφή (τύπο επιστροφής / επιπλέον ορίσματα) επιθυμείτε. Τι χρονική και χωρική πολυπλοκότητα έχει ο αλγόριθμός σας (5/20 της βαθμολογίας);

Απάντηση:

[illegible]

6. Μετρώντας τα Αστέρια - stars [25 Μονάδες]

Είμαστε στην διαδικασία προγραμματισμού του καινούριου διαστημοπλοίου του DI και για την λειτουργία του είναι απαραίτητο ένα υποσύστημα που να υπολογίζει το σύνολο των αστεριών σε ένα τμήμα του ορίζοντα. Το Σχήμα 1 δείχνει ένα παράδειγμα:

0	3	0	1	0
0	0	0	8	0
0	42	0	0	0
7	1	0	5	4
0	2	0	0	0

Σχήμα 1: Μετρώντας τα αστέρια σε μια υποπεριοχή του ορίζοντα (πλέγμα 5x5). Ο ακέραιος στο κάθε κελί υποδεικνύει έναν αριθμό αστεριών. Στο παράδειγμα επιλέξαμε ένα παραλληλόγραμμα με συντεταγμένες από το (2, 1) (άνω αριστερό άκρο) έως και το (3, 3) (κάτω δεξί άκρο). Στην επιλεγμένη περιοχή το σύνολο των αστεριών είναι $42 + 1 + 5 = 48$.

Θεωρούμε πως ο ορίζοντας είναι ένα τετραγωνικό πλέγμα και πως σε κάθε κελί του υπάρχει ένας ακέραιος αριθμός από αστέρια. Οι περιοχές που μπορεί να επιλέξει ο χρήστης είναι αποκλειστικά παραλληλόγραμμα σε σχήμα, τα οποία προσδιορίζονται από τις συντεταγμένες της άνω αριστερής και κάτω δεξιάς γωνίας τους.

Γράψτε ένα πρόγραμμα το οποίο παίρνει ως όρισμα το όνομα αρχείου που περιέχει την διάσταση του πλέγματος καθώς και τους αριθμούς των αστεριών ανά κελί. Στην συνέχεια, το πρόγραμμά σας πρέπει να διαβάζει από την πρότυπη είσοδο (stdin) τις συντεταγμένες του χρήστη και να υπολογίζει τον αριθμό αστεριών *αποδοτικά* για κάθε περιοχή που θα ζητηθεί. Το πρόγραμμά σας πρέπει να είναι σε θέση να απαντάει σε επαναλαμβανόμενες ερωτήσεις από τον χρήστη μέχρι να λάβει EOF. Αν η διάσταση του πλέγματος είναι N και ο αριθμός των ερωτήσεων του χρήστη είναι Q, ποια η χρονική και χωρική πολυπλοκότητα της λύσης σας (8/25 της βαθμολογίας); Παράδειγμα εκτέλεσης ακολουθεί:

```
$ cat horizon.txt
5
0 3 0 1 0
0 0 0 8 0
0 42 0 0 0
7 1 0 5 4
0 2 0 0 0
$ ./stars horizon.txt
Provide top-left x, y coordinates: 2 1
Provide bottom-right x, y coordinates: 3 3
Total number of stars in region (2, 1) - (3, 3) is 48
Provide top-left x, y coordinates: 0 0
Provide bottom-right x, y coordinates: 4 4
```

Total number of stars in region $(0, 0) - (4, 4)$ is 73

Provide top-left x, y coordinates: 3 0

Provide bottom-right x, y coordinates: 3 0

Total number of stars in region (3, 0) - (3, 0) is 7

Provide top-left x, y coordinates: Terminating

Απάντηση:

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[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

Πρόχειρο