

## Ερώτημα 1:

### Παραδοχές:

- Παίρνω τις **functions** σαν τελεστές με τις παρενθέσεις() και τα άγκιστρα τους {}, όταν ορίζονται στο πρόγραμμα, ενώ όταν καλούνται μόνο με τις παρενθέσεις.
- Τα **σχόλια** δεν λαμβάνονται υπόψιν.
- Για το ζητούμενο 2 στα αποτελέσματα των πράξεων κρατήθηκαν τα **2 πρώτα δεκαδικά ψηφία**.
- ο τελεστής **&** δείχνει σε διεύθυνση μνήμης του έντελου που ακολουθεί.
- ο τελεστής **for** ακολουθείται από ένα ζεύγος παρενθέσεων και δύο ερωτηματικά μέσα σε αυτό.
- ο τελεστής **scanf** ακολουθείται από ένα ζεύγος παρενθέσεων και ένα τουλάχιστον κόμμα ανάμεσα στις παρενθέσεις.

### Υλοποίηση A

Τελεστές	Αριθμός εμφανίσεων	Έντελα	Αριθμός εμφανίσεων
unsigned long long	6	n	12
factorial(){} int	1 6	0 1	3 3
if()	2	fact	3
==	2	i	4
	1	2	1
{}	3	k	8
return	5	num	2
;	14	denom	2
=	5	"Enter values for n and k: "	1
for( ; ; )	1	"%d %d"	1
<=	1	result	2
++	1	"C(%d,%d)=%11u\n"	1
*=	1		
combinations(){} ,	1 7		
>	1		
factorial()	3		
*	1		
-	1		
/	1		
main(){} printf()	1 2		
scanf( , )	1		
&	2		
combinations()	1		
n <sub>1</sub> =26	N <sub>1</sub> =71	n <sub>2</sub> =13	N <sub>2</sub> =43

## Υλοποίηση Β

Τελεστές	Αριθμός εμφανίσεων	Έντελα	Αριθμός εμφανίσεων
unsigned long long	3	n	9
combinations(){}	1	k	11
int	5	0	3
,	7	result	6
if()	2	1	2
>	2	i	5
{}	3	"Enter values for n and k: "	1
return	3	"%d %d"	1
;	11	"C(%d,%d)=%11u\n"	1
-	3		
=	5		
for(;;)	1		
<	1		
++	1		
*	1		
()	2		
/	1		
+	1		
main(){}	1		
printf()	2		
scanf ( , )	1		
&	2		
combinations()	1		
n1=23	N1=60	n2=9	N2=39

## Ερώτημα 2:

### Υλοποίηση Α:

- ο λόγος του εκτιμητή μήκους προς το μήκος προγράμματος (Nest/N)

$$N_{est}/N = (n_1 \log_2 n_1 + n_2 \log_2 n_2) / (N_1 + N_2) = (26 \log_2 26 + 13 \log_2 13) / (71 + 43) = (122,21 + 48,10) / 114 = 1,49$$

- το επίπεδο προγράμματος (L)

$$V^* = (2 + n_2) \log_2 (2 + n_2) = (2 + 13) \log_2 (2 + 13) = 15 \log_2 15 = 58,60$$

$$V = N \log_2 n = 114 \log_2 39 = 602,53$$

$$L = V^* / V = (58,60) / (602,53) = 0,09$$

- το επίπεδο γλώσσας του ( $\lambda$ )

$$\lambda = L^2 V = (0,09)^2 (602,53) = 4,88$$

- ο λόγος αριθμού γραμμών σχολίων προς τον αριθμό φυσικών γραμμών κώδικα (Lines of Comments / Physical Lines of Code)

$$\text{Lines of Comments / Physical Lines of Code} = 2 / 34 = 0,05$$

### Υλοποίηση Β:

- ο λόγος του εκτιμητή μήκους προς το μήκος προγράμματος (Nest/N)

$$N_{est}/N = (n_1 \log_2 n_1 + n_2 \log_2 n_2) / (N_1 + N_2) = (23 \log_2 23 + 9 \log_2 9) / (60 + 39) = (104,04 + 28,52) / 99 = 1,33$$

- το επίπεδο προγράμματος (L)

$$V^* = (2 + n_2) \log_2 (2 + n_2) = (2+9) \log_2 (2+9) = 11 \log_2 11 = 38,05$$

$$V = N \log_2 n = 99 \log_2 32 = 495$$

$$L = V^* / V = (38,05) / 495 = 0,07$$

- το επίπεδο γλώσσας του ( $\lambda$ )

$$\lambda = L^2 V = (0,07)^2 (495) = 2,42$$

- ο λόγος αριθμού γραμμών σχολίων προς τον αριθμό φυσικών γραμμών κώδικα (Lines of Comments / Physical Lines of Code)

$$\text{Lines of Comments / Physical Lines of Code} = 2 / 27 = 0,07$$

### **Ερώτημα 3:**

Με βάση τα προαναφερθέντα αποτελέσματα, η υλοποίηση B εμφανίζει χαμηλότερη εκτιμώμενη πολυπλοκότητα σε σχέση με την υλοποίηση A, όπως προκύπτει από τη μετρική Nest/N (στη B είναι μικρότερη). Επιπλέον, εξετάζοντας το επίπεδο του προγράμματος (L) παρατηρούμε πως η υλοποίηση B διαθέτει ελαφρώς χαμηλότερο επίπεδο από την A, έχει δηλαδή πιο απλή δομή. Όσον αφορά το επίπεδο γλώσσας (λ), η υλοποίηση B εμφανίζει επίσης χαμηλότερη τιμή, υποδεικνύοντας πως ο κώδικας βρίσκεται πιο κοντά σε βασικές δομές και είναι λιγότερο αφαιρετικός. Αυτό μπορεί να διευκολύνει την κατανόηση και τη συντήρηση. Τέλος, συγκρίνοντας τον λόγο γραμμών σχολίων προς φυσικές γραμμές κώδικα, διαπιστώνουμε ότι η υλοποίηση B περιέχει αναλογικά περισσότερα σχόλια. Έτσι, ο κώδικας στη B είναι καλύτερα τεκμηριωμένος, διευκολύνοντας περαιτέρω την κατανόηση και την επεξεργασία του. Συνολικά, τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι η **υλοποίηση B** αποτελεί καταλληλότερο σενάριο.