

Εξασφάλιση Ποιότητας και Πρότυπα
3η εργασία

Ερώτημα 1:

Α' Υλοποίηση: 1^η ρουτίνα:

| Τελεστές | Αριθμός Εμφανίσεων | Έντελα | Αριθμός Εμφανίσεων |
|--------------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|
| int | 3 | temp | 3 |
| , | 5 | i | 5 |
| for(;;) | 3 | j | 8 |
| < | 3 | k | 7 |
| > | 1 | 0 | 2 |
| = | 6 | 1 | 1 |
| ++ | 3 | count | 4 |
| + | 1 | "Numbers in ascending order:\n" | 1 |
| ; | 6 | "%d\n" | 1 |
| if() | 1 | | |
| printf() | 2 | | |
| void | 1 | | |
| sort_numbers_ascending() | 1 | | |
| {} | 4 | | |
| number[] | 8 | | |
| | | | |
| n1=15 | N1=48 | n2=9 | N2=32 |

2^η ρουτίνα:

| Τελεστές | Αριθμός Εμφανίσεων | Έντελα | Αριθμός Εμφανίσεων |
|--------------------------|--------------------|--|--------------------|
| int | 1 | i | 5 |
| , | 7 | 0 | 2 |
| for(;;) | 1 | count | 5 |
| < | 1 | t | 2 |
| > | 1 | 20 | 2 |
| = | 2 | "How many numbers you are going to enter:" | 1 |
| ++ | 1 | "%d" | 3 |
| ; | 8 | "\nEnter the numbers one by one:" | 1 |
| printf() | 3 | "\nThis is a test" | 1 |
| scanf() | 3 | number | 1 |
| while() | 1 | | |
| & | 3 | | |
| void | 1 | | |
| {} | 2 | | |
| main() | 1 | | |
| number[] | 2 | | |
| sort_numbers_ascending() | 1 | | |
| | | | |
| n1=17 | N1=39 | n2=10 | N2=23 |

Β' Υλοποίηση

| Τελεστές | Αριθμός Εμφανίσεων | Έντελα | Αριθμός Εμφανίσεων |
|----------|--------------------|--|--------------------|
| int | 2 | i | 16 |
| printf() | 6 | t | 5 |
| scanf() | 5 | n | 3 |
| while() | 1 | count | 7 |
| for(;;) | 5 | j | 7 |
| if() | 1 | a | 3 |
| = | 9 | x | 1 |
| > | 2 | b | 1 |
| < | 5 | "How many numbers you are going to enter:" | 1 |
| -- | 1 | "%d" | 5 |
| ++ | 4 | "\nEnter the numbers one by one:" | 1 |
| + | 1 | "\nThis is a test" | 1 |
| , | 13 | "\nThis is my test" | 1 |
| ; | 16 | "Numbers in ascending order:\n" | 1 |
| & | 5 | "%d\n" | 1 |
| void | 1 | 20 | 4 |
| main() | 1 | 0 | 4 |
| {} | 6 | 1 | 1 |
| num[] | 9 | | |
| | | | |
| n1=19 | N1=93 | n2=18 | N2=63 |

Παραδοχές:

1. Δεν υπολογίζω το #include και τα σχόλια στα πινακάκια.
2. Υπολογίζω τις συναρτήσεις και την κλήση της συνάρτησης στην Α υλοποίηση, αφού η εκκώπηση δεν αναφέρει κάτι διαφορετικό.
3. Στην Α υλοποίηση στην κλήση της συνάρτησης, ως όρισμα υπάρχει ο πίνακας number. Θεωρώ ότι είναι έντελο.
4. Τους πίνακες number και num, τους θεωρώ τελεστές, μαζί με τις παρενθέσεις τους (number[], num[])
5. Στον υπολογισμό των μετρικών και των μέσων όρων έχω κρατήσει 3 ψηφία μετά την υποδιαστολή, για λόγους ευκρίνειας.

6. Θεωρώ ότι η πρώτη ρουτίνα είναι:

```
void sort_numbers_ascending(int number[], int count)
{
    int temp, i, j, k;

    for (j = 0; j < count; ++j)
    {
        for (k = j + 1; k < count; ++k)
        {
            if (number[j] > number[k])
            {
                temp = number[j];
                number[j] = number[k];
                number[k] = temp;
            }
        }
    }
    printf("Numbers in ascending order:\n");
    for (i = 0; i < count; ++i)
        printf("%d\n", number[i]);
}
```

Η δεύτερη ρουτίνα είναι:

```
void main()
{
    int i, count, number[20], t=0;

    printf("How many numbers you are going to enter:");
    scanf("%d", &count);
    printf("\nEnter the numbers one by one:");

    while (t>20)
    {
        printf("\nThis is a test");
        scanf("%d", &count);
    }
    for (i = 0; i < count; ++i)
        scanf("%d", &number[i]);
    /* Calling the Function*/
    sort_numbers_ascending(number, count);
}
```

Και η τρίτη ρουτίνα είναι:

```
void main()
{
    int i, num[20], t=0;
    int n, count, j, a, x, b;

    printf("How many numbers you are going to enter:");
    scanf("%d", &count);
    printf("\nEnter the numbers one by one:");

    /*
    *
    *
    *
    Test this code
    *
    *
    */
    while (t>20)
    {
        /*test*/
        printf("\nThis is a test");
        scanf("%d", &count);
        printf("\nThis is my test");
        scanf("%d", &count);
    }

    for(t=20; t<20; t--)
    {
        scanf("%d", &count);
    }
    /*My loop begins*/
    for (i = 0; i < count; ++i)
        scanf("%d", &num[i]);

    for (i = 0; i < n; ++i){
        for (j = i + 1; j < n; ++j){
            if (num[i] > num[j]){
                a = num[i];
                num[i] = num[j];
                num[j] = a;
            }
        }
    }

    /*Here are the data*/
    printf("Numbers in ascending order:\n");
    for (i = 0; i < count; ++i)
        printf("%d\n", num[i]);
}
```

Οτιδήποτε άλλο έξω από τις συναρτήσεις δεν έχει ληφθεί υπόψιν σε καμία μετρική.

Ερώτημα 2:

Α' Υλοποίηση: 1^η ρουτίνα

$$\text{Nest}/N = 87.132 / 80 = 1.089$$

$$\text{όπου Nest} = n_1 \log_2 n_1 + n_2 \log_2 n_2 = 15 \log_2 15 + 9 \log_2 9 = 58.6033589341 + 28.529325013 = 87.1326839471$$

$$\text{και } N = N_1 + N_2 = 48 + 32 = 80$$

$$\text{Άρα Nest} / N = 87.1326839471 / 80 = 1.08915854934$$

$$L = 0.037$$

όπου $L = V^*/V$, καθώς όμως δεν γνωρίζουμε τον όγκο V^* , θα υπολογίσουμε την εκτίμηση του L :

$$L_{est} = (2 * n_2) / (n_1 * N_2) = 18 / 480 = 0.0375$$

$$\lambda = (0.0375)^2 * 366.797000058 = 0.515$$

$$\text{όπου } \lambda = LV^* = L^2V$$

$$\text{και } V = N \log_2 n = 80 \log_2 24 = 366.797000058$$

$$\text{Lines of Comments} / \text{Physical Lines of Code} = 0/20 = 0$$

Σύνοψη τιμών σε πίνακα:

| | |
|--|-------|
| Nest/N | 1.089 |
| L | 0.037 |
| λ | 0.515 |
| Lines of Comments / Physical Lines of Code | 0 |

Α' Υλοποίηση: 2^η ρουτίνα

$$\text{Nest}/N = 102.70 / 62 = 1.656$$

$$\text{όπου Nest} = n_1 \log_2 n_1 + n_2 \log_2 n_2 = 17 \log_2 17 + 10 \log_2 10 = 69.4868683013 + 33.2192809489 = 102.70614925$$

$$\text{και } N = N_1 + N_2 = 39 + 23 = 62$$

$$\text{Άρα Nest}/N = 102.70614925 / 62 = 1.65655079436$$

$$L = 0.051$$

$$\text{όπου } L = V^*/V$$

, καθώς όμως δεν γνωρίζουμε τον όγκο V^* , θα υπολογίσουμε την εκτίμηση του L :

$$\text{Lest} = (2 * n_2) / (n_1 * N_2) = 20 / 391 = 0.0511509$$

$$\lambda = (0.0511509)^2 * 294.803025134 = 0.771$$

$$\text{όπου } \lambda = LV^* = L^2 V$$

$$\text{και } V = N \log_2 n = 62 \log_2 27 = 294.803025134$$

$$\text{Lines of Comments / Physical Lines of Code} = 1/18 = 0.055$$

Σύνοψη τιμών σε πίνακα:

| | |
|--|-------|
| Nest/N | 1.656 |
| L | 0.051 |
| λ | 0.771 |
| Lines of Comments / Physical Lines of Code | 0.055 |

Β' Υλοποίηση:

$$\text{Nest}/N = 155.76 / 156 = 0.998$$

$$\text{όπου Nest} = n1\log_2 n1 + n2\log_2 n2 = 19\log_2 19 + 18\log_2 18 = 80.7106227554 + 75.058650026 = 155.769272781$$

$$\text{και } N = N1 + N2 = 93 + 63 = 156$$

$$\text{Άρα Nest} / N = 155.769272781 / 156 = 0.99852097936$$

$$\mathbf{L = 0.030}$$

$$\text{Όπου } L = V^*/V$$

, καθώς όμως δεν γνωρίζουμε τον όγκο V^* , θα υπολογίσουμε την εκτίμηση του L :

$$\mathbf{Lest} = (2 * n2) / (n1 * N2) = 36 / 1197 = \mathbf{0.03007519}$$

$$\mathbf{\lambda = (0.03007519)^2 * 812.674725038 = 0.735}$$

$$\text{όπου } \lambda = LV^* = L^2V$$

$$\text{και } V = N \log_2 n = 156\log_2 37 = 812.674725038$$

$$\mathbf{\text{Lines of Comments} / \text{Physical Lines of Code} = 12/48 = 0.25}$$

Σύνοψη τιμών σε πίνακα:

| | |
|--|-------|
| Nest/N | 0.998 |
| L | 0.030 |
| λ | 0.735 |
| Lines of Comments / Physical Lines of Code | 0.25 |

Ερώτημα 3:

Σ1. οι συνολικές τιμές στις μετρικές υπολογίζονται από το μέσο όρο των τιμών τους σε κάθε ρουτίνα

$$\mathbf{MO-Nest / N} = (Nest / N(1) + Nest / N(2)) / 2 = (1.08915854934 + 1.65655079436) / 2 = \mathbf{1.372}$$

Όπου Nest / N(1) για τη ρουτίνα 1 και Nest / N(2) για τη ρουτίνα 2. Διαιρώ με το 2 γιατί έχουμε 2 ρουτίνες.

$$\mathbf{MO-L} = (L(1) + L(2)) / 2 = (0.0375 + 0.0511509) / 2 = \mathbf{0.044}$$

Όπου L(1) για τη ρουτίνα 1 και L(2) για τη ρουτίνα 2. Διαιρώ με το 2 γιατί έχουμε 2 ρουτίνες.

$$\mathbf{MO-\lambda} = (\lambda(1) + \lambda(2)) / 2 = (0.51580828133 + 0.77132693047) / 2 = \mathbf{0.643}$$

Όπου λ(1) για τη ρουτίνα 1 και λ(2) για τη ρουτίνα 2. Διαιρώ με το 2 γιατί έχουμε 2 ρουτίνες.

$$\mathbf{MO-Lines of Comments / Physical Lines of Code} = (\kappa(1) + \kappa(2)) / 2 = (0 + 0.05555556) / 2 = \mathbf{0.027}$$

Όπου κ(1) το Lines of Comments / Physical Lines of Code για τη ρουτίνα 1 και κ(2) το Lines of Comments / Physical Lines of Code για τη ρουτίνα 2. Διαιρώ με το 2 γιατί έχουμε 2 ρουτίνες.

Σ2. οι συνολικές τιμές στις μετρικές υπολογίζονται από το σταθμισμένο μέσο όρο των τιμών τους σε κάθε ρουτίνα, με βάση το N

$$\mathbf{\Sigma MO-Nest / N} = (Nest / N(1) * N1 + Nest / N(2) * N2) / N = (1.08915854934 * 80 + 1.65655079436 * 62) / 142 = \mathbf{1.336}$$

Αφού έχουμε ως βάση το N, πολλαπλασιάζω την κάθε ρουτίνα με το δικό της N και διαιρώ δια N = N (1) + N (2) = 80 + 62 = 142, όπου N(1)= N1 (1) + N2 (1) = 48 + 32 = 80 και N(2) = N1 (2) + N2 (2) = 39 + 23 = 62.

$$\text{ΣΜΟ-L} = (L(1) \cdot N1 + L(2) \cdot N2) / N = (0.0375 \cdot 80 + 0.0511509 \cdot 62) / 142 = \mathbf{0.043}$$

Αφού έχουμε ως βάση το N, πολλαπλασιάζω την κάθε ρουτίνα με το δικό της N και διαιρώ
 δια N = N (1) + N (2) = 80 + 62 = 142, όπου N(1)= N1 (1) + N2 (1) = 48 + 32 = 80 και N(2) = N1
 (2) + N2 (2) = 39 + 23 = 62.

$$\text{ΣΜΟ-λ} = (\lambda(1) \cdot N1 + \lambda(2) \cdot N2) / N = (0.51580828133 \cdot 80 + 0.77132693047 \cdot 62) / 142 = \mathbf{0.627}$$

Αφού έχουμε ως βάση το N, πολλαπλασιάζω την κάθε ρουτίνα με το δικό της N και διαιρώ
 δια N = N (1) + N (2) = 80 + 62 = 142, όπου N(1)= N1 (1) + N2 (1) = 48 + 32 = 80 και N(2) = N1
 (2) + N2 (2) = 39 + 23 = 62.

$$\text{ΣΜΟ-Lines of Comments / Physical Lines of Code} = (\kappa(1) \cdot N1 + \kappa(2) \cdot N2) / N = (0 \cdot 80 + 0.05555556 \cdot 62) / 142 = \mathbf{0.024}$$

Αφού έχουμε ως βάση το N, πολλαπλασιάζω την κάθε ρουτίνα με το δικό της N και διαιρώ
 δια N = N (1) + N (2) = 80 + 62 = 142, όπου N(1)= N1 (1) + N2 (1) = 48 + 32 = 80 και N(2) = N1
 (2) + N2 (2) = 39 + 23 = 62.

Σύνοψη ΜΟ μετρικών:

| Μέσος Όρος | Σταθμισμένος Μέσος Όρος |
|---|--|
| MO-Nest / N = 1.372 | ΣΜΟ-Nest / N = 1.336 |
| MO-L = 0.044 | ΣΜΟ-L = 0.043 |
| MO-λ = 0.643 | ΣΜΟ-λ = 0.627 |
| MO-Lines of Comments / Physical Lines of Code = 0.027 | ΣΜΟ-Lines of Comments / Physical Lines of Code = 0.024 |

⇒ Ποιο σενάριο θεωρείτε καταλληλότερο;

Παρατηρούμε ότι ο μέσος όρος και ο σταθμισμένος μέσος όρος είναι πολύ κοντά μεταξύ τους, όποτε για το συγκεκριμένο παράδειγμα δεν μπορούμε να πούμε ποιο είναι το καταλληλότερο. Ωστόσο θεωρώ ότι ο σταθμισμένος μέσος όρος είναι πιο κατάλληλος, σε περίπτωση που έχουμε περισσότερες ρουτίνες και όταν οι ρουτίνες μεταξύ τους έχουν μεγάλη διαφορά στο μέγεθος, ενώ ο μέσος όρος μπορεί να αλλάξει κατά πολύ το αποτέλεσμα. Όποτε θα επιλέξω τον σταθμισμένο μέσο όρο, αφού είναι πιο ακριβής και συνήθως τα προγράμματα έχουν μεγάλο αριθμό από ρουτίνες.

Ερώτημα 4:

Σύγκριση υλοποιήσεων και σχολιασμός:

| Μετρικές για την υλοποίηση B | |
|--|-------|
| Nest/N | 0.998 |
| L | 0.030 |
| λ | 0.735 |
| Lines of Comments / Physical Lines of Code | 0.25 |

| Μετρικές από το ΣΜΟ της υλοποίησης A | |
|--|-------|
| Nest/N | 1.336 |
| L | 0.043 |
| λ | 0.627 |
| Lines of Comments / Physical Lines of Code | 0.024 |

Παρατηρούμε ότι οι τιμές είναι αρκετά κοντά, αφού και οι δύο υλοποιήσεις έχουν παρόμοιο μέγεθος, είναι γραμμένες στην ίδια γλώσσα προγραμματισμού και περιέχουν λίγα σχόλια. Ωστόσο βλέπουμε ότι η υλοποίηση A έχει μεγαλύτερο λόγο Nest/N, ο οποίος είναι πάνω από 1 (που είναι το ιδανικό). Όμως, επειδή και οι δύο υλοποιήσεις είναι αρκετά μικρές, δεν μπορούμε να βγάλουμε πολλά συμπεράσματα. Βλέπουμε ότι το επίπεδο προγράμματος στην υλοποίηση A είναι μεγαλύτερο από αυτό της B, οπότε η A έχει υψηλότερου επιπέδου υλοποίηση. Το επίπεδο γλώσσας λ είναι μεγαλύτερο στην υλοποίηση B από ότι στην υλοποίηση A. Τέλος, βλέπουμε ότι η υλοποίηση B έχει περισσότερα σχόλια. Εφόσον, λοιπόν, σε μερικά είναι καλύτερη η υλοποίηση A, ενώ σε άλλα είναι καλύτερη η υλοποίηση B, δεν μπορούμε να αποφανθούμε για το ποιο από τα δύο είναι το καλύτερο.