

# Επαναληπτικά θέματα στην ΑΕΠΠ 2018

## Παναγιώτης Τσιωτάκης

Παρατηρήσεις και λύσεις πάντα ευπρόσδεκτες στο: [ptsiotakis@gmail.com](mailto:ptsiotakis@gmail.com)

**1.** Ο Μάκης και ο Τάκης παίζουν ένα παιχνίδι. Ο Μάκης γράφει στο τετράδιό του δύο διψήφιους ακέραιους αριθμούς. Ο Τάκης γράφει στο δικό του τετράδιο δύο μονοψήφιους ακέραιους αριθμούς. Αν ο Τάκης έχει βρει τουλάχιστον ένα ψηφίο, με το οποίο να ξεκινά ένας διψήφιος, ή τουλάχιστον ένα ψηφίο που να καταλήγει ένας διψήφιος, τότε κερδίζει το παιχνίδι, αλλιώς κερδίζει ο Μάκης. Να δημιουργήσετε πρόγραμμα, το οποίο να δέχεται τους δύο διψήφιους αριθμούς του Μάκη και τους δύο μονοψήφιους αριθμούς του Τάκη και να εμφανίζει το όνομα αυτού που έχει κερδίσει το παιχνίδι. Για παράδειγμα, αν ο Μάκης γράψει τους αριθμούς 13, 46 και ο Τάκης τους αριθμούς 2 και 6, τότε έχει κερδίσει ο Τάκης. Αν ο Μάκης γράψει τους αριθμούς 10, 27 και ο Τάκης τους αριθμούς 5 και 8, τότε έχει κερδίσει ο Μάκης.

[Σχολικό βιβλίο Πληροφορικής, Κύπρος]

**2.** Δύο φυσικοί αριθμοί, διαφορετικοί μεταξύ τους, χαρακτηρίζονται ζεύγος φίλων αριθμών, όταν το άθροισμα των γνησίων διαιρετών του καθενός (δηλαδή όλων των θετικών διαιρετών τους εκτός του εαυτού τους) ισούται με τον άλλον. π.χ. Οι γνήσιοι διαιρέτες του 60 βγάζουν  $30+20+15+12+10+6+5+4+2+1 = 105$ , ενώ οι γνήσιοι διαιρέτες του 105 βγάζουν  $35+21+15+7+5+3+1 = 87$ , άρα οι αριθμοί 60, 105 δεν είναι ζεύγος φίλων αριθμών. Οι πιο διάσημοι φίλοι αριθμοί είναι οι αριθμοί 220 και 284. Οι γνήσιοι διαιρέτες του 220 είναι  $110+55+44+22+20+11+10+5+4+2+1 = 284$ . Αντίστοιχα, οι γνήσιοι διαιρέτες του 284 είναι:  $142+71+4+2+1 = 220$ . Να αναπτύξετε πρόγραμμα που θα διαβάσει 2 διαφορετικούς ακέραιους αριθμούς και θα εμφανίζει το μήνυμα «έτερος εγώ» ανάμεσα στους 2 αριθμούς στην περίπτωση που αποτελούν ζεύγος φίλων αριθμών.

[Σχολικό βιβλίο Πληροφορικής, Κύπρος]

**3.** Μια μπάντα νέων μουσικών συμφώνησε με τον κ. Αρβίλογλου ιδιοκτήτη του πολυχώρου διασκέδασης «IsComing» να παίξουν μουσική. Σχετικά με την αμοιβή τους, συμφώνησαν να προκύψει από το τζίρο του πολυχώρου (πέραν των εισιτηρίων), σε ποσοστό 12%, αλλά και τα εισιτήρια που θα εκδοθούν ως εξής:

Είδος εισιτηρίου	Διαθέσιμα εισιτήρια	Τιμή εισιτηρίου (€)	Αμοιβή μπάντας (€)
A	400	5	1
B	300	7	2
Γ	100	11	3

Ωστόσο, δεν πρόκειται να υπάρξει αμοιβή αν οι συνολικές εισπράξεις του καταστήματος είναι μικρότερες από 1000 € ή κοπούν συνολικά λιγότερα από 200 εισιτήρια.

Να αναπτύξετε πρόγραμμα που επαναληπτικά θα διαβάσει τον τύπο του εισιτηρίου που θα δοθεί ζητώντας από το χρήστη του προγράμματος να δηλώσει συνέχεια/τερματισμό της διαδικασίας. Όπως φαίνεται και στον πίνακα, τα εισιτήρια είναι πεπερασμένα στον αριθμό. Στη συνέχεια (α) θα διαβάσει το τζίρο του πολυχώρου (πέραν των εισιτηρίων) και (β) θα εμφανίζει τις τελικές καθαρές εισπράξεις του καταστήματος και την αμοιβή της μπάντας.

**4.** Στο Βιοχημικό εργαστήριο του κ. Αρβίλογλου, φοιτητές κάνουν πρακτική άσκηση στη μελέτη των ιδιοτήτων της φαινόλης του λαδιού. Οι φοιτητές καταγράφουν τη συγκέντρωση φαινόλης σε 2014 δείγματα ελαιολάδου που ελέγχονται στο εργαστήριο, γνωρίζοντας από τη βιβλιογραφία ότι ισχύει:

Συγκέντρωση φαινόλης (ppm)	Γεύση
Από 70 έως και 250	Γλυκιά φρουτώδης
πάνω από 450	Έντονα πικρή

Να αναπτύξετε πρόγραμμα το οποίο

- α. Θα διαβάσει για κάθε δείγμα την περιοχή προέλευσης (Μακεδονία, Κρήτη ή Πελοπόννησος) και τη συγκέντρωση της φαινόλης που καταγράφηκε στο εργαστήριο.
- β. Θα εμφανίζει πόσα δείγματα εμφάνισαν γλυκιά φρουτώδη γεύση.
- γ. Θα εμφανίζει τη μεγαλύτερη συγκέντρωση φαινόλης που παρατηρήθηκε στην Πελοπόννησο.
- δ. Θα εμφανίζει τη μέση συγκέντρωση φαινόλης του δείγματος με προέλευση την Κρήτη.
- ε. Θα εμφανίζει ποια περιοχή είχε καλύτερο ποιοτικά λάδι (δηλαδή περισσότερα δείγματα με ελαιόλαδο γλυκιάς φρουτώδους γεύσης).

Σημειώνεται ότι, αν εντοπιστούν περισσότερα από 214 δείγματα με έντονα πικρή γεύση, η έρευνα σταματά και κρίνεται άκυρη λόγω προβληματικών αντιδραστηρίων. Σε αυτή την περίπτωση εμφανίζεται μόνο σχετικό μήνυμα και κανένα από τα παραπάνω συμπεράσματα.

**5.** Η τράπεζα Τενεούπολης προσφέρει προνομιακό μηνιαίο επιτόκιο σε ειδικούς καταθετικούς λογαριασμούς, με βάση το ποσό που υπάρχει στον λογαριασμό την τελευταία ημερολογιακή μέρα του μήνα, όπως αποτυπώνεται στον πίνακα:

Ποσό λογαριασμού (€)	Επιτόκιο (%)
Μέχρι και 5.000	0.75
Άνω των 5.000 μέχρι και 15.000	1.5
Άνω των 15.000	3

Να αναπτύξετε αλγόριθμο σε ΓΛΩΣΣΑ που για διάστημα 5 ετών που ο κ. Αρβίλογλου κατείχε έναν τέτοιο καταθετικό λογαριασμό:

- α. Θα διαβάσει ανά μήνα πόσα χρήματα άντλησε και πόσα κατέθεσε.
- β. Θα αποδίδει στο τέλος κάθε μήνα τον τόκο και θα τον ενσωματώνει στον καταθετικό λογαριασμό. Δίνεται επίσης, ότι το επιτόκιο αυξάνεται κατά 0.35% αν για διάστημα 4 μηνών ο πελάτης κάνει μόνο κατάθεση στον λογαριασμό και όχι ανάληψη. Το αυξημένο ποσοστό ισχύει μόνο για το διάστημα που δεν πραγματοποιείται ανάληψη.
- γ. Θα εμφανίζει πόσα χρήματα θα έχει ο λογαριασμός στο τέλος των 5 ετών.
- δ. Θα εμφανίζει μήνυμα αν ο κ. Αρβίλογλου αξιοποίησε τελικά το μόνους επιτοκίου ή όχι.

**6.** Μια ομάδα μαθητών σχεδιάζει μια mobile εφαρμογή δημοπρασιών, όπου ο χρήστης της εφαρμογής θα μπορεί να δημοσιεύει πληροφορίες και τιμή εκκίνησης για κάποιο αντικείμενο που θέλει να δημοπρατήσει. Αρχικά, στη **φάση Α**, κάθε ενδιαφερόμενος μπορεί να υποβάλλει χρηματική προσφορά για το αντικείμενο που πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την προηγούμενη προσφορά (αρχική τιμή προσφοράς είναι η τιμή εκκίνησης). Σε κάθε προσφορά, ανακοινώνεται το ποσό (όχι το όνομα του πλειοδότη). Η φάση Α ολοκληρώνεται όταν πραγματοποιηθούν 10 προσφορές ή διπλασιαστεί η τιμή του αντικειμένου, με βάση την τιμή εκκίνησης.

Στη συνέχεια, στη **φάση Β**, ανακοινώνεται το τελικό ποσό προσφοράς (όχι το όνομα του πλειοδότη) και δίνεται η δυνατότητα για ταυτόχρονη υποβολή μυστικής προσφοράς από τους 2 ενδιαφερόμενους με τις μεγαλύτερες προσφορές στη φάση Α. Οι προσφορές αυτές είναι αποδεκτές μόνο αν είναι μεγαλύτερες ή ίσες από την τελική προσφορά της φάσης Α. Τελικά, το αντικείμενο κατοχυρώνεται στον ενδιαφερόμενο με τη μεγαλύτερη μυστική προσφορά στη φάση Β, που είναι και η μεγαλύτερη έγκυρη προσφορά που υποβλήθηκε τελικά. Αν οι μυστικές προσφορές της φάσης Β είναι ίσες, η δημοπρασία κρίνεται άκυρη.

Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος θα υλοποιεί την παραπάνω διαδικασία με την απαραίτητη είσοδο τιμών, επεξεργασία δεδομένων και εμφάνιση μηνυμάτων για τη δημοπρατήση αντικειμένου. Τελικά, θα πρέπει να εμφανίζεται το όνομα του πλειοδότη που θα αποκτήσει το δημοπρατούμενο αντικείμενο (αν προκύψει) και η επί τοις εκατό διαφορά μεταξύ της τιμής εκκίνησης και της τελικής τιμής πώλησης του αντικειμένου.

Σημείωση: να θεωρήσετε ότι πραγματοποιήθηκαν τουλάχιστον 2 προσφορές στην φάση Α.

**7.** Παρακάτω δίνονται πίνακας A[20], και τμήμα αλγορίθμου που τον επεξεργάζεται

1	2	5	7	8	9	9	9	9	9	9	22	27	35	37	38	40	43	45	47
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**Διάβασε** key

Left ← 1

Right ← 20

θ ← 0

f ← ΨΕΥΔΗΣ

**Όσο** Left ≤ Right **και** f = ΨΕΥΔΗΣ **επανάλαβε**

M ← (Left+ Right) DIV 2

**Αν** A[M] = key **τότε**

θ ← M

f ← ΑΛΗΘΗΣ

**Αλλιώς\_αν** A[M] < key **τότε**

Left ← M + 1

**Αλλιώς**

Right ← M - 1

**Τέλος\_αν**

**Γράψε** Left, Right, M

**Τέλος\_επανάληψης**

**Γράψε** f, θ

1. α. Να παρουσιάσετε τις τιμές που θα εμφανιστούν αν δοθεί ως είσοδος ο αριθμός 22.

β. Να παρουσιάσετε τις τιμές που θα εμφανιστούν αν δοθεί ως είσοδος ο αριθμός 9.

2. Ο αλγόριθμος δυαδικής αναζήτησης (ο παραπάνω αλγόριθμος) επιστρέφει τη θέση του αναζητούμενου στοιχείου σε ταξινομημένο πίνακα με τον πλέον αποδοτικό τρόπο. Ωστόσο, αν το στοιχείο περιέχεται περισσότερες από 1 φορές στον πίνακα (όπως παραπάνω ο αριθμός 9) δεν επιστρέφονται όλες οι θέσεις που αυτό εντοπίζεται.

Ποιες ενέργειες θα **προσθέτατε** στον παραπάνω αλγόριθμο, μετά τις εντολές που δόθηκαν, ώστε να εμφανίζει όλες τις θέσεις που κάποιος αριθμός εντοπίζεται στον πίνακα, αξιοποιώντας τον δείκτη θ (υπόδειξη: κοιτώντας τις θέσεις του πίνακα αριστερά και δεξιά της θέσης θ), χωρίς τη χρήση της δομής επανάληψης Για.

**8.** Έστω πίνακας A και τμήμα προγράμματος που τον επεξεργάζεται:

15	8	3	11	1	7	9	12	0	2
----	---	---	----	---	---	---	----	---	---

...

Για i από 1 μέχρι 10

θ ← ΒρεςMAX(A)

B[i] ← A[θ]

A[θ] ← -1

Τέλος\_επανάληψης

...

Όπου, η συνάρτηση ΒρεςMAX(A), επιστρέφει τη θέση του μεγαλύτερου στοιχείου ακεραίου πίνακα A[10].

α. ποια είναι η μορφή του πίνακα B, μετά το τέλος του βρόχου που παρατίθεται παραπάνω;

β. τι κάνει ο κώδικας που παρατίθεται παραπάνω; Υπάρχει περιορισμός στο περιεχόμενο των στοιχείων του πίνακα A ώστε να δώσει το επιθυμητό αποτέλεσμα;

γ. ποια λειτουργία των δομών δεδομένων αξιοποιεί;

**9.** Ο αλγόριθμος ταξινόμησης με επιλογή, λειτουργεί ως εξής: αρχικά επιλέγεται το στοιχείο με την μικρότερη τιμή και ανταλλάσσεται με το πρώτο στοιχείο του πίνακα. Στη συνέχεια, η διαδικασία επαναλαμβάνεται, εντοπίζοντας τη δεύτερη μικρότερη τιμή τοποθετώντας την στη δεύτερη θέση του πίνακα, και συνεχίζεται μέχρι να ταξινομηθεί ο πίνακας.

Παρακάτω δίνεται τμήμα προγράμματος που επεξεργάζεται πίνακα A[10] καθώς και συνάρτηση που περιέχει κενά.

α. να συμπληρώσετε τα κενά στη συνάρτηση, ώστε ο πίνακας να ταξινομείται με αύξουσα διάταξη υλοποιώντας τον αλγόριθμο ταξινόμησης με επιλογή.

**Πρόγραμμα Ταξινόμηση**

...  
**Για i από 1 μέχρι 9**  
 θ ← ΒρεςMIN(A, i)

min ← A[θ]  
 A[θ] ← A[i]  
 A[i] ← min

**Τέλος\_επανάληψης**

...

**Συνάρτηση ΒρεςMIN(\_\_\_\_\_): Ακέραια**

**Μεταβλητές**

**Ακέραιες:** A[10], \_\_\_\_\_

**Αρχή**

min ← A[μ]

θ ← μ

**Για i από μ+1 μέχρι 10**

**Αν A[i] < min τότε**

\_\_\_\_\_

min ← A[i]

**Τέλος\_αν**

**Τέλος\_επανάληψης**

\_\_\_\_\_ ← θ

**Τέλος\_συνάρτησης**

β. Ποια θα είναι η μορφή του πίνακα A, μετά το πέρας κάθε εξωτερικής επανάληψης, αν η αρχική του μορφή είναι:

15	8	3	11	1	7	9	12	5	2
----	---	---	----	---	---	---	----	---	---

γ. Τι αλλαγές θα πραγματοποιούσατε στο κύριο πρόγραμμα, ώστε να εμφανίζει το πλήθος των αναγκαίων μετακινήσεων (αντιμεταθέσεων) στοιχείων του πίνακα;

Κάθε αντιμετάθεση ζεύγους πρέπει να καταμετράται μια φορά, αλλά όχι στην περίπτωση που τα προς αντιμετάθεση στοιχεία είναι ίσα.

**10.** Η τράπεζα Τενεούπολης κατά την χορήγηση νέας χρεωστικής κάρτας ταχυδρομεί την κάρτα στον συνδρομητή μαζί με ενημερωτική επιστολή. Στην επιστολή περιγράφεται ο αλγόριθμος απόδοσης του κωδικού PIN της κάρτας μαζί με έναν πίνακα όπως ο παρακάτω:

K	Θέση PIN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	<b>Ψηφίο</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>6</b>

Θεωρούμε ότι σε κάθε τέτοιο πίνακα περιλαμβάνονται όλα τα ψηφία τουλάχιστον μία φορά.

Για τον εντοπισμό του κωδικού αποστέλλεται ηλεκτρονικά στο κινητό του συνδρομητή 1 ακέραιος αριθμός «κλειδί» στο διάστημα [1, 10]. Ο τετραψήφιος κωδικός (PIN) της κάρτας προκύπτει από τα ψηφία που υπάρχουν στις θέσεις [κλειδί, 2\* κλειδί, κλειδί+5, 20-κλειδί] του πίνακα K.

Για παράδειγμα, με βάση τον παραπάνω πίνακα K (α) αν αποσταλεί το κλειδί 3, τότε ο κωδικός PIN θα είναι: 5727, ενώ (β) αν αποσταλεί το κλειδί 10, τότε ο κωδικός της PIN θα είναι: 8698.

Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος:

- α) θα διαβάζει τους 20 ακέραιους αριθμούς που αποτελούν τον πίνακα  $K$  με τη σειρά που αναγράφονται στην επιστολή ενός συνδρομητή.
- β) θα διαβάζει το κλειδί που έλαβε με ηλεκτρονικό μήνυμα ένας κάτοχος κάρτας, και θα εμφανίζει τα ψηφία του κωδικού PIN της κάρτας αυτής, με βάση τον πίνακα  $K$  που διαβάστηκε.
- γ) θα διαβάζει έναν κωδικό PIN κάρτας που αποδόθηκε στην κάρτα κάποιου συνδρομητή και θα εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα αν μπορεί να έχει προκύψει από τον συγκεκριμένο πίνακα  $K$  ή όχι.
- δ) θα εμφανίζει όλους τους κωδικούς που μπορούν να δημιουργηθούν από τον δοθέντα πίνακα  $K$ .

**11.** Ο Δήμος Τενεούπολης κατασκεύασε νέο αμφιθέατρο 20 σειρών για την πραγματοποίηση εκδηλώσεων, με την πρώτη σειρά να διαθέτει 50 καθίσματα και σε κάθε επόμενη τα καθίσματα να αυξάνονται κατά 5. Για τα εγκαίνια προγραμματίστηκε συναυλία του διάσημου μουσουργού Αρβίλογλου για φιλανθρωπικούς σκοπούς. Το κόστος του εισιτηρίου της 1ης σειράς είναι 20 € και κάθε επόμενης να είναι μειωμένο κατά 1 € σε σχέση με την προηγούμενη. Για τις 10 τελευταίες σειρές το κόστος εισιτηρίου ορίστηκε να είναι 10 €. Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος:

A. 1. θα δημιουργεί τον πίνακα  $K[20]$ , που σε κάθε κελί του θα περιέχει τα καθίσματα της αντίστοιχης σειράς ( $K[1] = 50, K[2] = 55, \dots$ ).

2. θα δημιουργεί τον πίνακα  $T[20]$ , που σε κάθε κελί του θα περιέχει την τιμή του εισιτηρίου της αντίστοιχης σειράς ( $T[1] = 20, T[2] = 18, \dots, T[20] = 5$ ).

B. Ένας-ένας προσέρχονται θεατές για την αγορά εισιτηρίων. Ο αλγόριθμος επαναληπτικά για κάθε αγορά εισιτηρίων:

1. θα εμφανίζει για κάθε σειρά το πλήθος των διαθέσιμων καθισμάτων και το κόστος καθίσματος.
2. θα διαβάζει επιθυμητή σειρά για αγορά εισιτηρίων, ελέγχοντας ότι είναι αριθμός στο διάστημα  $[1, 20]$ .
3. θα διαβάζει το πλήθος των εισιτηρίων για αγορά.
4. θα ελέγχει αν μπορούν να διατεθούν οι ζητούμενες θέσεις.  
Αν ναι:
  - i. θα εμφανίζει το κόστος των εισιτηρίων.
  - ii. θα ενημερώνει τον πίνακα  $K$ , μειώνοντας αντίστοιχα το κατάλληλο στοιχείο.Αν δεν μπορούν να διατεθούν οι θέσεις, θα εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα.
5. θα δέχεται απάντηση "ΝΑΙ" ή "ΟΧΙ" για τη συνέχεια ή τον τερματισμό της επανάληψης μετά την εμφάνιση σχετικού μηνύματος.

Γ. Ο αλγόριθμος θα εμφανίζει:

- α. πόσες θέσεις από κάθε σειρά αλλά και συνολικά παρέμειναν κενές.
- β. πόσα χρήματα συγκεντρώθηκαν συνολικά.

**12.** Η εταιρεία JusticeLeague εξοπλίζει με συστήματα χρονομέτρησης αγώνων δρόμου. Το σύστημα δημιουργεί παράλληλους πίνακες  $ON$  (περιέχει τα ονόματα των αθλητών με τη σειρά τερματισμού τους) και  $X$  (του οποίου η πρώτη θέση περιέχει τον χρόνο που τερμάτισε ο πρώτος αθλητής σε δευτερόλεπτα και κάθε επόμενη θέση περιέχει τη χρονική διαφορά του συγκεκριμένου αθλητή από τον προηγούμενο). Να αναπτύξετε πρόγραμμα που

- α. θα αξιοποιεί συνάρτηση, την οποία θα υλοποιήσετε,  $\text{Άθροισμα}(\Pi, \theta)$  η οποία θα δέχεται ακέραιο πίνακα  $\Pi[30]$  και θα επιστρέφει το άθροισμα των στοιχείων των θέσεων από 1 έως και  $\theta$ .
- β. θα διαβάζει τα στοιχεία των πινάκων  $ON$  και  $X$  για έναν αγώνα δρόμου που συμμετείχαν 30 αθλητές.
- γ. θα διαβάζει επαναληπτικά τα ονόματα αθλητών ενός συγκεκριμένου αθλητικού σωματείου, μέχρι να δοθεί ως όνομα το κενό, και θα εμφανίζει τη μέση επίδοση των αθλητών του σωματείου στην κούρσα.
- δ. θα εμφανίζει το συνολικό χρόνο διάρκειας της κούρσας.

**13.** Μια ομάδα ερευνητών καταγράφει για 5 πόλεις της επικράτειας, τη μέτρηση κάποιου δείκτη μόλυνσης της ατμόσφαιρας ανά δώρο για χρονικό διάστημα μιας ημέρας (12 μετρήσεις). Να αναπτύξετε αλγόριθμο που θα διαβάζει το όνομα κάθε πόλης της έρευνας και τις μετρήσεις που καταγράφηκαν, και ακολούθως:

α. για κάθε πόλη θα εμφανίζει τις μετρήσεις με τιμή μεγαλύτερη από 3.5, με κατάταξη από την υψηλότερη προς την χαμηλότερη.

β. θα εμφανίζει τις 20 υψηλότερες μετρήσεις που καταγράφηκαν στην έρευνα καθώς και την πόλη που σημειώθηκε η καθεμία. Να λάβετε υπόψη σας την περίπτωση κάποια πόλη να συμμετέχει περισσότερες από μια φορές σε αυτή τη λίστα, θεωρώντας, ωστόσο, ότι είναι μόνο 20.

γ. θα εμφανίζει το όνομα κάθε πόλης συνοδευόμενο από το πόσες φορές αποτυπώθηκε το όνομά της στη λίστα με τις 20 υψηλότερες μετρήσεις.