

ΘΕΜΑ Α

A1. Γράψτε στο τετράδιό σας τον αριθμό κάθε μιας από τις ακόλουθες προτάσεις, ακολουθούμενο από τον χαρακτηρισμό Σωστή, ή Λανθασμένη: **(10/25)**

1. Έστω ότι κατά την εκτέλεση ενός προγράμματος, ο δείκτης `top` της στοίβας χρόνου εκτέλεσης δεν έφτασε ποτέ την τιμή 2. Αυτό σημαίνει ότι όσα υποπρογράμματα κλήθηκαν, κλήθηκαν άμεσα από το κύριο πρόγραμμα, και κανένα υποπρόγραμμα δεν κάλεσε κανένα άλλο.
2. Έστω ένα πρόβλημα όπου αναφέρεται ότι «ο δείκτης `ΔΜΣ` έχει ισχύ μόνο για ενήλικα άτομα». Κατά τη σχεδίαση σεναρίων ελέγχου για την εκσφαλμάτωση του σχετικού προγράμματος θα πρέπει οπωσδήποτε να δοκιμαστεί κάποιο σενάριο όπου ως ηλικία ατόμου θα δοθεί η τιμή 45.
3. Έστω ότι κάνοντας δυαδική αναζήτηση σε έναν ταξινομημένο πίνακα χρειάστηκε να γίνουν 5 επαναλήψεις, και η αναζήτηση τερματίστηκε επειδή ο δείκτης `left` έγινε μεγαλύτερος από τον δείκτη `right`. Αυτό σημαίνει ότι εάν αναζητούσαμε την ίδια τιμή σειριακά σε ένα αταξινόμητο αντίγραφο του ίδιου πίνακα, θα χρειαζόταν να γίνουν έως και 10 επαναλήψεις.
4. Έστω ότι από έναν πίνακα `A` μεγέθους `N` που περιέχει ακέραιες τιμές, θέλουμε να διαλέξουμε μόνο τις άρτιες/ζυγές τιμές που περιέχει και να τις αντιγράψουμε σε έναν πίνακα `B`. Αυτό σημαίνει ότι το μέγεθος του πίνακα `B` θα πρέπει να είναι επίσης ίσο με `N`.
5. Έστω ότι υπάρχει μία διπλά συνδεδεμένη λίστα που αυτή τη στιγμή αποτελείται από 5 κόμβους. Στη συνέχεια δώσαμε στον δείκτη «ουρά» την τιμή που έχει ο δείκτης «κεφαλή», ενώ στον πρώτο κόμβο δώσαμε στο δείκτη «επόμενο» την τιμή `null`. Αυτό σημαίνει ότι διαγράψαμε από τη λίστα τους 4 τελευταίους κόμβους.

A2.α. Αναφέρτε τα τρία είδη των σφαλμάτων που συναντάμε, και περιγράψτε ένα κατανοητό παράδειγμα από το κάθε είδος. **(06/25)**

A2.β. Αναφέρτε τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από την εφαρμογή του τμηματικού προγραμματισμού. **(04/25)**

A3. Γράψτε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης της αριστερής στήλης, ακολουθούμενο από τον αριθμό του αντίστοιχου στοιχείου της δεξιάς στήλης. Μπορεί κάποια στοιχεία της δεξιάς στήλης να περισσέψουν, ενώ άλλα να χρησιμοποιηθούν παραπάνω φορές. **(05/25)**

- (a) Δεξιά και αριστερά του τελεστή «και» πρέπει να υπάρχει κάποια λογική παράσταση
- (b) Εντός εισαγωγικών επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί γενικά οποιοδήποτε σύμβολο μπορεί να τυπωθεί μέσω πληκτρολογίου. Εκτός εισαγωγικών περιοριζόμαστε στη χρήση ελληνικών και λατινικών χαρακτήρων και κάποιων συμβόλων που «σημαίνουν» κάτι στη ΓΛΩΣΣΑ, όπως `px` `()`, `[]`, `+`, `*` κ.λπ.
- (c) Όταν δίνουμε την εντολή «διάβασε `a`», ο υπολογιστής περιμένει από τον χρήστη να πληκτρολογήσει κάποια τιμή και να πατήσει `enter`. Η τιμή που θα πληκτρολογηθεί θα αποθηκευθεί στη μεταβλητή `a`, και ο υπολογιστής θα προχωρήσει στην εκτέλεση της επόμενης εντολής
- (d) Τη δομή επιλογής σε μορφή κωδικοποίησης τη συναντάμε σε τρεις διαφορετικές παραλλαγές, την απλή, τη σύνθετη και την πολλαπλή.
- (e) Χρησιμοποιώντας την δομή επανάληψης «όσο» ζητάμε από τον υπολογιστή πρώτα να ελέγξει κάποια συνθήκη και εφόσον την επαληθεύσει, να εκτελέσει τις εντολές του βρόχου, ώστε μετά να επιστρέψει στον επανέλεγχο της συνθήκης.

1. Αλφάβητο
2. Γραμματική
3. Λεξιλόγιο
4. Σημασιολογία

**Καλή
Επιτυχία!**

ΘΕΜΑ Β

B1. Με το ακόλουθο σχήμα απεικονίζεται ένα τμήμα της μνήμης του Η/Υ στο οποίο είναι αποθηκευμένοι οι κόμβοι ενός διατεταγμένου δένδρου, αλλά και κάποιοι «ορφανοί» κόμβοι. Κάθε στήλη αντιπροσωπεύει έναν κόμβο. Η πρώτη γραμμή συμβολίζει τη διεύθυνση μνήμης στην οποία είναι αποθηκευμένος ο κόμβος. Η δεύτερη γραμμή συμβολίζει τα δεδομένα που περιέχει. Οι υπόλοιπες γραμμές συμβολίζουν δείκτες προς επόμενους κόμβους.

<i>ram</i>	104	108	112	116	120	124	128	132	136	140	144	148	152	156	160	164	168	172	176
<i>data</i>	π	α	λ	ς	α	ο	α	υ	τ	τ	κ	χ	α	χ	υ	ω	ο	ε	π
<i>left</i>	120	null	128	null	null	140	null	104	108	172	152	null	112	148	null	116	132	null	124
<i>right</i>	null	null	null	null	null	160	null	null	null	null	168	156	176	null	null	null	136	null	164

B1.1. Σε ποιές διευθύνσεις μνήμης βρίσκονται τα φύλλα;

(03/25)

B1.2. Για κάθε φύλλο, αναφέρετε με τη σειρά τους κόμβους (τα δεδομένα των κόμβων) που ανήκουν στην διαδρομή που καταλήγει σε αυτό (π.χ. T-P-I-T-H)

(06/25)

B1.3. Σχεδιάστε το δένδρο που προκύπτει

(06/25)

B2. Το διπλανό τμήμα εντολών υλοποιεί τη λειτουργία της ώθησης της ακέραιας τιμής X σε μία στοίβα ακεραίων $A[20]$. Για τη συγκεκριμένη ώθηση όμως ισχύει μία ιδιαιτερότητα: Στην κορυφή της στοίβας δεν ωθείται η ίδια η τιμή X , αλλά το άθροισμα της τιμής X και των προηγούμενων τιμών της στοίβας. Πχ:

αν $top = 1$ τότε
 γράψε 'στοίβα γεμάτη'
 αλλιώς_αν 2 τότε
 $A[top] \leftarrow X$
 αλλιώς
 $X \leftarrow 3 + 4$
 $top \leftarrow top + 1$
 $A[top] \leftarrow 5$
 τέλος_αν

αν ωθήσουμε στην άδεια στοίβα την τιμή 15, η στοίβα θα περιέχει την τιμή 15:

☐ ☐ ☐
 15 $top = 1$

αν μετά ωθήσουμε την τιμή 6, η στοίβα θα περιέχει τις τιμές 15, 21:

☐ ☐ ☐
 21 $top = 2$
 15

αν τώρα ωθήσουμε την τιμή 7, η στοίβα θα περιέχει τις τιμές 15, 21, 28:

☐ ☐ ☐
 28 $top = 3$
 21
 15

Γράψτε στο τετράδιό σας τον αριθμό του κάθε κενού, ακολουθούμενο από ό,τι πρέπει να συμπληρωθεί ώστε να υλοποιείται σωστά η περιγραφόμενη λειτουργία

(10/25)

ΘΕΜΑ Γ

Σε έναν αγώνα αυτοκινήτων συμμετέχουν 18 οδηγοί και πρέπει να κάνουν 41 φορές το γύρο της πίστας. Ο αγώνας τελειώνει όταν όλοι οι οδηγοί είτε θα έχουν ολοκληρώσει και τους 41 γύρους, είτε θα έχουν εγκαταλείψει τον αγώνα. Θεωρήστε ότι υπάρχει διαθέσιμο το υποπρόγραμμα **χρονόμετρο(sec)**, το οποίο όποτε το καλέσετε, μέσω της ακεραίας παραμέτρου sec θα επιστρέφει πόσα δευτερόλεπτα έχουν περάσει από την εκκίνηση του αγώνα. Γράψτε πρόγραμμα:

G1. με συμπληρωμένο τμήμα δηλώσεων

(03/25)

G2. θα αρχικοποιούνται οι ακόλουθοι πίνακες:

(03/25)

- πίνακας $ON[18]$ με το όνομα κάθε οδηγού, που θα δίνονται από το πληκτρολόγιο
- αρχικοποιείται με την τιμή 0 πίνακας ακεραίων $ΓΥΡ[18]$, ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί για την καταμέτρηση των γύρων που έχει ολοκληρώσει ο κάθε οδηγός
- αρχικοποιείται με την τιμή 0 πίνακας ακεραίων $ΧΡ[18]$, ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί για την αποθήκευση του χρόνου που χρειάστηκε ο κάθε οδηγός για την ολοκλήρωση των γύρων που ολοκλήρωσε
- αρχικοποιείται με την τιμή ψευδης πίνακας $ΟΞΝ[18]$, ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί για να γνωρίζουμε αν έχει εγκαταλείψει ή όχι τον αγώνα ο κάθε οδηγός

Γ3. μέχρι το τέλος του αγώνα θα επαναλαμβάνονται τα βήματα του ερωτήματος Γ4 **(04/25)**

Γ4.α. πρέπει να διαβαστεί ο αριθμός ενός οδηγού με τον περιορισμό να είναι ένας έγκυρος αριθμός στο διάστημα $[-18,-1] \cup [1,18]$ και να μην είναι κάποιος που έχει ολοκληρώσει ή εγκαταλείπει τον αγώνα **(03/25)**

Γ4.β. αν διαβαστεί αρνητικός αριθμός, πχ -5, θα σημαίνει ότι ο οδηγός 5 εγκαταλείπει τον αγώνα και θα πρέπει να εμφανίσετε μήνυμα της μορφής «ο **Carabola** εγκαταλείπει τον αγώνα μετά από 0h:45m:23s» **(03/25)**

Γ4.γ. αν διαβαστεί θετικός αριθμός, πχ 5, θα σημαίνει ότι ο οδηγός 5 ολοκλήρωσε έναν ακόμα γύρο και θα πρέπει να εμφανίσετε μήνυμα της μορφής «μετά από 7217sec ο **Adjami** ολοκλήρωσε τον 15ο γύρο! Χρόνος γύρου: 483sec» **(04/25)**

Γ5. στο τέλος του αγώνα θα πρέπει να εμφανίζονται τα ονόματα των οδηγών που κατάφεραν να ολοκληρώσουν όλους τους γύρους, ταξινομημένα με βάση το χρόνο που χρειάστηκαν, κατά αύξουσα σειρά. Θεωρήστε δεδομένο ότι κάποιοι θα τα έχουν καταφέρει. **(05/25)**

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Φτιάξτε **συνάρτηση δίπορτο(A, x, ψ): ακέραια** η οποία θα επιστρέφει είτε το άθροισμα της γραμμής x του πίνακα A[52,52], όταν η παράμετρος ψ ισούται με 0, είτε το άθροισμα της στήλης x του πίνακα A[52,52], όταν η παράμετρος ψ ισούται με 1. **(05/25)**

Η Δημόσια Υπηρεσία Απασχόλησης μέσω του προγράμματος Κοινωνικός Τουρισμός εκδίδει κουπόνια τα οποία μπορεί να εξαργυρώσει ο δικαιούχος σε κάποιον από τους 52 νομούς της χώρας, αρκεί να πάει σε νομό διαφορετικό από τον νομό που διαμένει. Γράψτε πρόγραμμα το οποίο:

Δ2.α. Θα περιέχει συμπληρωμένο τμήμα δηλώσεων **(01/25)**

Δ2.β. Θα διαβάζεται πίνακας ON[52] με τα ονόματα των 52 νομών της χώρας **(01/25)**

Δ2.γ. Θα διαβάζεται πίνακας ΠΚ[52,52] όπου κάθε στοιχείο ΠΚ[i,j] θα συμβολίζει το πλήθος των κουπονιών που εκδόθηκε σε δικαιούχους του νομού i και εξαργυρώθηκε για διακοπές στο νομό j. Τα στοιχεία που διαβάζονται θα πρέπει να ελέγχονται ώστε να είναι θετικά, ενώ ειδικά για τα στοιχεία της κυρίας διαγωνίου θα πρέπει να διαβαστούν μηδενικές τιμές **(03/25)**

Δ3.α. να διαβαστεί ένα όνομα νομού και να αναζητηθεί σειριακά στον πίνακα ON **(03/25)**

Δ3.β. εφ' όσον εντοπιστεί στον πίνακα ON, να εμφανίζει

- 51 μηνύματα που να λένε τι ποσοστό των κουπονιών που εκδόθηκαν στο νομό που διαβάστηκε, εξαργυρώθηκαν σε κάθε έναν από τους άλλους νομούς, πχ μηνύματα της μορφής: **(03/25)**

«2.2% των κουπονιών που εκδόθηκαν στο νομό **Χανίων**, εξαργυρώθηκαν στο νομό **Χαλκιδικής**»,

«5.7% των κουπονιών που εκδόθηκαν στο νομό **Χανίων**, εξαργυρώθηκαν στο νομό **Καβάλας**»,

...

«4.3% των κουπονιών που εκδόθηκαν στο νομό **Χανίων**, εξαργυρώθηκαν στο νομό **Ξάνθης**».

- ένα μήνυμα που να λέει σε ποιόν άλλο νομό προτίμησαν οι κάτοικοι του νομού που διαβάστηκε να εξαργυρώσουν τα λιγότερα κουπόνια, θεωρώντας ότι είναι μοναδικός, πχ μήνυμα της μορφής: **(04/25)**

«μόνο **13** από τα κουπόνια που εκδόθηκαν στο νομό **Χανίων** εξαργυρώθηκαν στον νομό **Ηρακλείου**»

- ένα μήνυμα που να λέει εάν στο νομό που διαβάστηκε είναι περισσότερα, λιγότερα, ή ίσα τα συνολικά κουπόνια που εκδόθηκαν, σε σχέση με τα συνολικά κουπόνια που εξαργυρώθηκαν. **(03/25)**

«στο νομό **Χανίων** εκδόθηκαν **περισσότερα** κουπόνια απ' όσα εξαργυρώθηκαν»

Δ3.γ. εφ' όσον δεν εντοπιστεί στον πίνακα ON, να εμφανίζεται σχετικό μήνυμα **(02/25)**