

ΘΕΜΑ Α

A1. Γράψτε στο τετράδιό σας τον αριθμό κάθε μιας από τις ακόλουθες προτάσεις, ακολουθούμενο από τον χαρακτηρισμό Σωστή, ή Λανθασμένη: **(07/25)**

1. Έστω ότι στη στοίβα χρόνου εκτέλεσης είναι αποθηκευμένες τέσσερις διευθύνσεις επιστροφής και ότι η δεύτερη διεύθυνση που ωθήθηκε, επιστρέφει σε κάποια συνάρτηση. Αυτό σημαίνει ότι και η τρίτη και η τέταρτη διεύθυνση, σε συνάρτηση επιστρέφουν.
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 ένα σενάριο με ηλικία ατόμου την 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 αταξιινόμητο 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 3 τελευταίους κόμβους.
6. Έστω ότι επιχειρήσαμε να ταξινομήσουμε έναν πίνακα με τη μέθοδο ευθείας ανταλλαγής, και επιπλέον μετρήσαμε ότι το πλήθος των αντιμεταθέσεων που έγιναν βγήκε μηδενικό. Αυτό σημαίνει ότι ο πίνακας ήταν εξ αρχής ταξινομημένος όπως θέλαμε.
7. Έστω ότι χρησιμοποιούμε ένα πρωτόγονο προγραμματιστικό περιβάλλον, που διαθέτει μόνο συντάκτη και διερμηνευτή. Αυτό σημαίνει ότι δε μπορούμε να δημιουργήσουμε εκτελέσιμα προγράμματα.

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

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

A3. Γράψτε στο τετράδιό σας τον αριθμό κάθε πρότασης, ακολουθούμενο από τον κατάλληλο όρο που πρέπει να συμπληρωθεί στο κενό, ώστε η πρόταση να είναι ορθή. **(08/25)**

1. _____ είναι μία κατάσταση που χρειάζεται αντιμετώπιση, ενώ η λύση δεν είναι γνωστή ούτε προφανής.
2. Η Πληροφορική εξετάζει τους αλγορίθμους από την αναλυτική σκοπιά, τη _____ σκοπιά, τη σκοπιά του υλικού και τη σκοπιά των γλωσσών προγραμματισμού.
3. Σε μία δομή FIFO οι επιτρεπόμενες λειτουργίες είναι η εισαγωγή και η _____.
4. _____ ονομάζουμε τη δυνατότητα μιας κλάσης να συμπεριλαμβάνει τα δεδομένα της και τις μεθόδους χειρισμού αυτών των δεδομένων.
5. Η γραμματική μιας γλώσσας αποτελείται από τους _____ και τους τυπικούς κανόνες.
6. Ο τελεστής «και» εκτελεί την πράξη της _____.
7. Όταν ένας αλγόριθμος δεν έχει περατότητα, ονομάζεται _____.
8. Η δυαδική αναζήτηση είναι χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής της μεθόδου _____.

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.

ram	104	108	112	116	120	124	128	132	136	140	144	148	152	156	160	164	168	172	176
data	π	α	λ	ς	α	ο	α	υ	τ	τ	κ	χ	α	χ	υ	ω	ο	ε	π
left	120	null	128	null	null	140	null	104	108	172	152	null	112	190	null	116	132	null	124
right	null	null	null	null	null	160	null	null	null	null	168	100	176	null	null	null	136	null	164

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

(03/25)

B1.β. 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.. 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
 $X \leftarrow 3 + 4$
τέλος_αν
 $top \leftarrow 5$
 $A[top] \leftarrow X$
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
15

$top = 2$

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

28
21
15

$top = 3$

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

Γ1. 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. Στα ερωτήματα Γ3, Γ4, Γ5 θα πρέπει να αξιοποιήσετε τα αποτελέσματα που θα πάρετε από τις κλήσεις στη συνάρτηση αυτή. **(05/25)**

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

Γ2.α. Θα περιέχει συμπληρωμένο τμήμα δηλώσεων.

(01/25)

Γ2.β. Θα διαβάζεται πίνακας $ON[52]$ με τα ονόματα των 52 νομών της χώρας.

(01/25)

Γ2.γ. Θα διαβάζεται πίνακας $PK[52,52]$ όπου κάθε στοιχείο $PK[i,j]$ 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)

Για καλύτερη κατανόηση των δεδομένων, δίνεται ένα παράδειγμα στο ακόλουθο σχήμα πινάκων:

ON	Αχαΐας	Λακωνίας	Μεσσηνίας	...	Κορινθίας	Αργολίδας
ON	1	2	3	...	51	52
Αχαΐας	1	0	16	33	50	45
Λακωνίας	2	27	0	17	10	28
Μεσσηνίας	3	19	33	0	20	4
...	...					
Κορινθίας	51	35	10	6	0	16
Αργολίδας	52	14	2	42	63	0

Αυτά τα 33 κουπόνια εκδόθηκαν στον νομό Αχαΐας και εξαργυρώθηκαν στο νομό Μεσσηνίας

όλα αυτά τα κουπόνια εξαργυρώθηκαν στον νομό Αργολίδας

όλα αυτά τα κουπόνια εκδόθηκαν στο νομό Λακωνίας

Γ3. Θα εμφανίζετε το όνομα του νομού στον οποίο εξαργυρώθηκαν τα περισσότερα συνολικά κουπόνια, θεωρώντας ότι είναι μοναδικός. **(05/25)**

Γ4. Εάν ο νομός που προέκυψε από το ερώτημα Γ3 δεν είναι ο νομός Χανίων, να εμφανίζετε το μήνυμα «αντε μωρέ», διαφορετικά να εμφανίζετε 51 μηνύματα που να λένε τι ποσοστό των συνολικών κουπονιών που εκδόθηκαν στον νομό Χανίων, εξαργυρώθηκαν σε κάθε έναν από τους άλλους νομούς, πχ μηνύματα της μορφής: **(05/25)**

«**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**».

Γ5. Τέλος, θα εμφανίσετε τα ονόματα των νομών στους οποίους τα συνολικά κουπόνια που εκδόθηκαν είναι λιγότερα από τα συνολικά που εξαργυρώθηκαν. **(05/25)**

ΘΕΜΑ Δ

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:

Δ1. με συμπληρωμένο τμήμα δηλώσεων **(03/25)**

Δ2. 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 ψευδής πίνακας ΟΞΩ[18], ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί για να γνωρίζουμε αν έχει εγκαταλείψει ή όχι τον αγώνα ο κάθε οδηγός

Δ3. μέχρι το τέλος του αγώνα θα επαναλαμβάνονται τα βήματα του ερωτήματος Δ4. **(04/25)**

Δ4.α. πρέπει να διαβαστεί ο αριθμός ενός οδηγού με τον περιορισμό να είναι ένας έγκυρος ακέραιος αριθμός στο διάστημα $[-18,-1] \cup [1,18]$ που όμως να μην αντιστοιχεί σε οδηγό που έχει ολοκληρώσει ή εγκαταλείπει τον αγώνα. **(03/25)**

Δ4.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**», δηλαδή θα πρέπει να εκφράσετε σε **ώρες, λεπτά** και **δευτερόλεπτα** την ώρα που θα σας πει το χρονόμετρο ότι εγκατέλειψε ο οδηγός τον αγώνα, και να εμφανίσετε και το **όνομά** του. **Δίνεται ότι $1h=3600sec$, $1m=60sec$.** **(03/25)**

Δ4.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**», δηλαδή θα πρέπει να εμφανίσετε και το **όνομα** του οδηγού, και ποιον **γύρο** ολοκλήρωσε, και την **ώρα** που θα σας πει το χρονόμετρο ότι ο οδηγός ολοκλήρωσε τον γύρο, αλλά και **πόσα δευτερόλεπτα έχουν περάσει** από την ολοκλήρωση του προηγούμενου γύρου. **(04/25)**

Δ5. στο τέλος του αγώνα θα πρέπει να εμφανίζονται οι χρόνοι και τα ονόματα των οδηγών που κατάφεραν να ολοκληρώσουν όλους τους γύρους, ταξινομημένα με βάση το χρόνο που χρειάστηκαν, κατά αύξουσα σειρά, με μηνύματα της μορφής: **(05/25)**

«1η θέση: **Adjami** Χρόνος: **8122sec**»

«2η θέση: **Yatabaza** Χρόνος: **8580sec**»

«3η θέση: **Trakkarisen** Χρόνος: **9017sec**»

...
Θεωρήστε δεδομένο ότι κάποιοι οδηγοί θα τα έχουν καταφέρει. Όποιος λύσει αυτό το ερώτημα χωρίς να κάνει ταξινόμηση, +5 μόρια bonus.

**Καλή
Αιπιτειχία!**