

ΘΕΜΑ Α

1. Γράψτε στο τετράδιό σας τους αριθμούς των ακόλουθων προτάσεων, ακολουθούμενους από το χαρακτηρισμό Σωστό ή Λάθος. (10/40)

1. Οι τεχνικές δυναμικής διαχείρισης μνήμης είναι χρήσιμες για πίνακες και όχι μόνο.
2. Η ΓΛΩΣΣΑ εφαρμόζει τοπική εμβέλεια.
3. Η κύρια και η δευτερεύουσα διαγώνιος όλων των τετραγωνικών πινάκων έχουν το πολύ ένα κοινό κελί.
4. Για να εκτελέσουμε ένα πρόγραμμα με τη βοήθεια ενός διερμηνευτή, χρειάζεται να έχουμε τον πηγαίο κώδικα.
5. Μία διαδικασία επιτρέπεται να μην έχει καθόλου παραμέτρους.

2. Αναφέρετε ονομαστικά

1. Ποιοί είναι οι 4 τρόποι αναπαράστασης αλγορίθμων; (04/40)
2. Ποια είναι τα 3 είδη εντολών που μπορεί να συναντήσουμε σε μία δομή ακολουθίας; (03/40)
3. Ποιες είναι οι 3 παραλλαγές στις οποίες συναντάμε τη δομή επιλογής όταν γράφουμε σε μορφή κωδικοποίησης; (03/40)

3. Για κάθε τύπο μεταβλητής δώστε ένα παράδειγμα εντολής εκχώρησης σταθερής τιμής σε μεταβλητή. (08/40)

4. Για κάθε ένα από τα σχήματα που χρησιμοποιούνται στα διαγράμματα ροής, αναφέρετε **πόσα** θα χρησιμοποιούσατε, όταν θα μετατρέπατε τον ακόλουθο αλγόριθμο σε μορφή διαγράμματος ροής: (06/40)

```
αλγόριθμος τάδε
διάβασε α, β, γ
χ ← 1
αρχή_επανάληψης
  αν χ mod 2 = 1 τότε
    β ← γ-1
  αλλιώς
    α ← β-1
  τέλος_αν
  εμφάνισε χ, α, β, γ
  χ ← χ + 1
μέχρις_ότου α < β και β < γ
τέλος τάδε
```

5. Μετατρέψτε το ακόλουθο τμήμα αλγορίθμου που διαβάζει φυσικούς αριθμούς σε ισοδύναμο με χρήση της ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ αντί της ΟΣΟ, ενώ επιπλέον θα πρέπει να **μην χρησιμοποιήσετε κανέναν** λογικό τελεστή (06/40)

```
διάβασε β, γ
α ← (β+γ) div 2
όσο α > β ή α > γ επανάλαβε
  αν α mod β = 0 και α mod γ = 0 τότε
    γράψε "ασπρο"
  αλλιώς
    γράψε "μαύρο"
  τέλος_αν
διάβασε α, β, γ
τέλος_επανάληψης
```

ΘΕΜΑ Β

1. Ξέρουμε ότι ο αλγόριθμος της φουσαλίδας «διασχίζει» τον πίνακα (για x από N μέχρι ψ με βήμα -1) ώστε όταν βρει δυο γειτονικά κελιά σε λάθος διάταξη (αν $A[x] < A[x-1]$) να τα αντιμεταθέσει, κι έτσι να τα φέρει στην επιθυμητή διάταξη. Εάν σε μία τέτοια διάσχιση δε γίνει καμία αντιμετάθεση, σημαίνει ότι ο πίνακας είναι ήδη ταξινομημένος. Η παραλλαγή της λεγόμενης «έξυπνης» φουσαλίδας θέλει να εκμεταλλευτεί ακριβώς αυτό, ώστε να τερματίζει τον αλγόριθμο μόλις «αντιληφθεί» ότι ο πίνακας είναι ταξινομημένος. Ένας τρόπος για να υλοποιηθεί αυτό, είναι **να αντικαταστήσουμε την εξωτερική ΓΙΑ της κλασικής φουσαλίδας με μία ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ, και να χρησιμοποιήσουμε έναν μετρητή ο οποίος θα μας μετράει πόσες αντιμεταθέσεις γίνονται** σε μια «διάσχιση». Συμπληρώστε τα κενά, ώστε να επιτυγχάνεται η περιγραφόμενη λειτουργία: (10/20)

```
ψ ← _____
αρχή_επανάληψης
  _____ ← 0
  για χ από N μέχρι ψ με βήμα -1
    αν  $A[x] < A[x-1]$  τότε
      αντιμετάθεσε  $A[x], A[x-1]$ 
      πλήθ ← πλήθ + _____
  τέλος_αν
  τέλος_επανάληψης
  ψ ← ψ + 1
μέχρις_ότου _____ > N ή πλήθ = _____
```

2. Έστω ότι υπάρχει το ακόλουθο υποπρόγραμμα που αναζητά μία συγκεκριμένη τιμή X σε έναν πίνακα A με μέγεθος 256 κελιών, ο οποίος είναι γνωστό ότι είναι ταξινομημένος σε αύξουσα σειρά. Το υποπρόγραμμα επιστρέφει είτε την τιμή 0, είτε τη θέση του A όπου εντοπιστεί το X .

```
_____ δυαδική _____
μεταβλητές
  ακέραιες: right, left, middle, θ
  πραγματικές:  $A[256], X$ ,
αρχή
   $\theta \leftarrow 0$ 
   $left \leftarrow 1$ 
   $right \leftarrow 256$ 
  όσο  $\theta=0$  και  $left \leq right$  επανάλαβε
     $middle \leftarrow (left+right) \text{ div } 2$ 
    αν  $A[middle] = X$  τότε
       $\theta \leftarrow middle$ 
    αλλιώς_αν  $A[middle] < X$  τότε
       $left \leftarrow middle + 1$ 
    αλλιώς
       $right \leftarrow middle - 1$ 
  τέλος_αν
  τέλος_επανάληψης
  δυαδική ← _____
τέλος _____
```

2.α) Συμπληρώστε τα κενά ώστε το υποπρόγραμμα αριστερά να είναι συντακτικά ορθό. (08/20)

2.β) Ακολουθούν οι εντολές ενός προγράμματος που θέλει να καλέσει το υποπρόγραμμα, για να δει αν η τιμή Ψ υπάρχει στον πίνακα B , που έχει 256 κελιά και είναι γνωστό ότι είναι ταξινομημένος σε αύξουσα σειρά.

Συμπληρώστε το κενό με την κατάλληλη συνθήκη, ώστε το υποπρόγραμμα να καλείται μόνο αν υπάρχει πιθανότητα η τιμή Ψ να υπάρχει στον πίνακα B . (02/20)

Αν _____ τότε
...καλείται το υποπρόγραμμα
τέλος_αν

ΘΕΜΑ Γ

Βάζουμε 512 μαθητές να διαβάσουν 18 βιβλία, και όμως το κάνουν. Γράψτε πρόγραμμα το οποίο:

1. θα περιλαμβάνει συμπληρωμένο τμήμα δηλώσεων (02/20)
2. Θα καταγράφει σε έναν πίνακα την τάξη κάθε μαθητή, σε άλλο πίνακα τον τίτλο κάθε βιβλίου, και σε τρίτο πίνακα θα καταγράφει πόσες καινούργιες λέξεις έμαθε ο κάθε μαθητής από την ανάγνωση του κάθε βιβλίου. (04/20)
3. θα βρίσκει και θα εμφανίζει τον τίτλο του διδακτικότερου βιβλίου για τους μαθητές του λυκείου, δηλαδή εκείνο από το οποίο έμαθαν τις περισσότερες συνολικά λέξεις όλοι οι μαθητές λυκείου (θεωρούμε ότι είναι μόνο ένα βιβλίο). (06/20)
4. για κάθε μαθητή θα εμφανίζει ένα μήνυμα, ανάλογα με το αν έμαθε συνολικά τουλάχιστον 50 λέξεις ή όχι. (06/20)
5. Θα υπολογίσει και θα εμφανίσει τι ποσοστό των μαθητών της β λυκείου βρίσκεται στις 20 πρώτες θέσεις της κατάταξης με τους μαθητές που έμαθαν τις περισσότερες συνολικά λέξεις από την ανάγνωση των 18 βιβλίων. (06/20)

Σημείωση: Κατά την καταχώρηση των τάξεων θεωρούμε ότι δίνονται οι αριθμητικές τιμές 1 έως 6, όπου οι αριθμοί 1-3 αντιπροσωπεύουν τις 3 τάξεις του Γυμνασίου, ενώ οι αριθμοί 4-6 τις 3 τάξεις του Λυκείου.

Τα δεδομένα που καταγράφονται στους τρεις αρχικούς πίνακες, φανταστείτε ότι είναι κάπως έτσι:

		1	2	3	...	17	18	
τίτλος		Γαλάζιο καράβι	Δέντρο στο δρόμο	Ανω- κάτω	...	Πήλινος δράκος	Χωρίς χθες	
Τάξη	λέξεις	1	2	3	...	17	18	
1	4	1	8	3	5	...	0	6
2	5	2	2	5	1	...	0	2
...
510	2	510	6	12	3	...	2	8
511	1	511	4	4	4	...	3	3
512	5	512	1	0	1	...	1	2

ΘΕΜΑ Δ

1. Να γραφτεί συνάρτηση θέση(χ,π):ακέραια η οποία δέχεται ως είσοδο μία αλφαριθμητική τιμή χ κι έναν αλφαριθμητικό πίνακα π 128 κελιών, και αναζητά σε ποια θέση του π υπάρχει η τιμή χ. Αν υπάρχει, επιστρέφει τον αριθμό αυτής της θέσης. Αν όχι, επιστρέφει την τιμή 0. (04/20)
2. να γραφτεί διαδικασία υπολογισμός_χρέωσης(χ) η οποία θα διαβάζει τις ώρες στάθμευσης ενός αυτοκινήτου και θα υπολογίζει **κλιμακωτά** και θα επιστρέφει τη χρέωση με βάση τον ακόλουθο πίνακα: (04/20)

Μέχρι 2 ώρες	2 – 8 ώρες	Μετά τις 8 ώρες
0.75 ευρώ ανά ώρα	0.5 ευρώ ανά ώρα	1 ευρώ ανά ώρα

Ένα πάρκινγκ με 128 θέσεις στάθμευσης χρησιμοποιεί έναν πίνακα παρκ όπου σε κάθε κελί καταχωρεί την πινακίδα του αυτοκινήτου που είναι σταθμευμένο στην αντίστοιχη θέση. Όταν κάποια θέση είναι ελεύθερη, στο αντίστοιχο κελί καταχωρεί την τιμή “free”. Να γραφτεί πρόγραμμα το οποίο:

3. Αρχικά καταχωρεί στον πίνακα παρκ την τιμή “free” για όλες τις θέσεις του πάρκινγκ. (01/20)
4. Στη συνέχεια
 - a) Θα διαβάζει μία πινακίδα και θα αναζητά (με χρήση του κατάλληλου υποπρογράμματος) αν η πινακίδα αυτή καταλαμβάνει μία θέση στάθμευσης. Αν ναι, τότε πρόκειται για αυτοκίνητο που εξέρχεται. Αν όχι, τότε πρόκειται για αυτοκίνητο που εισέρχεται. (02/20)
 - b) Σε περίπτωση εξερχόμενου οχήματος, (με χρήση του κατάλληλου υποπρογράμματος) θα υπολογίζει και θα εμφανίζει τη χρέωσή του, και θα απελευθερώνει τη θέση του. Για κάθε 100° εξερχόμενο όχημα πάντως (δηλαδή το 100°, το 200°, το 300° κ.ο.κ), η χρέωση θα είναι δωρεάν 0€. (03/20)
 - c) Στην περίπτωση εισερχόμενου αυτοκινήτου, θα ελέγχει (με χρήση του κατάλληλου υποπρογράμματος) αν υπάρχει μια οποιαδήποτε ελεύθερη θέση. Αν υπάρχει, το αυτοκίνητο θα καταλαμβάνει αυτή την ελεύθερη θέση. Αν δεν υπάρχει ελεύθερη θέση, θα εμφανίζει το μήνυμα “πάρκινγκ πλήρες” (04/20)
5. Για τον τερματισμό του αλγορίθμου υλοποιήστε **μόνο ένα -όποιο θέλετε-** από τα ακόλουθα εναλλακτικά σενάρια:
 - a) τα παραπάνω (4a,4b,4c) θα τερματίζονται αφού το πάρκινγκ συγκεντρώσει τουλάχιστον 2000€ (02/20)
 - b) τα παραπάνω (4a,4b,4c) θα τερματίζονται όταν εξέλθει από το πάρκινγκ το όχημα με πινακίδα XNM1043 για 2^η φορά (03/20)
 - c) τα παραπάνω (4a,4b,4c) θα τερματίζονται αφού το πάρκινγκ γεμίσει, μετά αδειάσει, μετά ξαναγεμίσει, και μετά ξανααδειάσει (06/20)