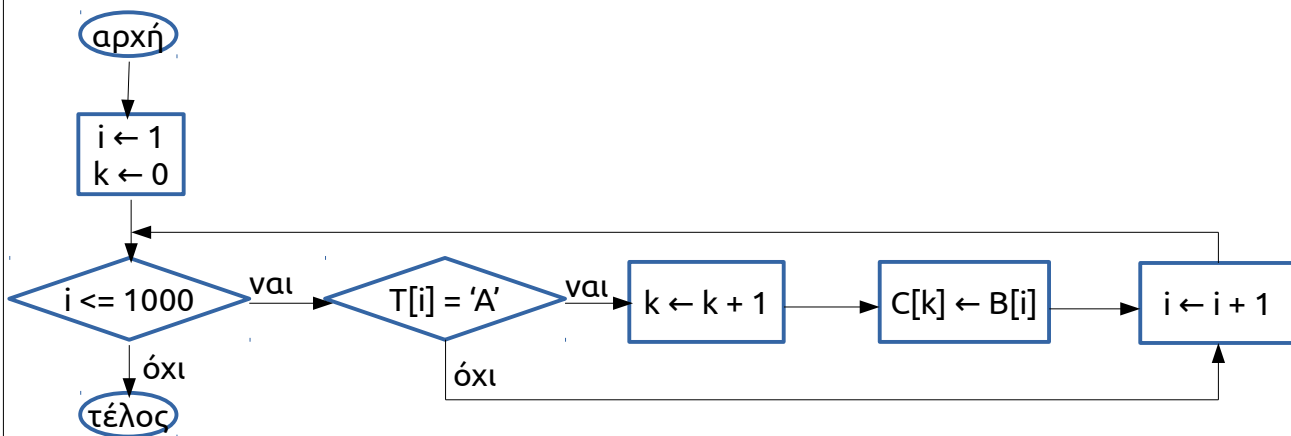


ΘΕΜΑ Α'

- a) Γράψτε στο τετράδιό σας τον αριθμό κάθε πρότασης, και δίπλα τον χαρακτηρισμό Σ (σωστή) ή Λ (λανθασμένη): (10/40)
1. Μία δομή πολλαπλής επιλογής που ξεκινάει με «ΕΠΙΛΕΞΕ $\alpha > \beta$ » έχει νόημα να συνοδεύεται το πολύ από δύο εκφράσεις «ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ»
 2. Σε αντίθεση με τις παραδοσιακές τεχνικές που επικεντρώνονται στα δεδομένα του προβλήματος, η αντικειμενοστραφής σχεδίαση εστιάζει στις επεξεργασίες που πρέπει να γίνουν σε αυτά.
 3. Τα σενάρια ελέγχου εξυπηρετούν στον εντοπισμό και τη διόρθωση των συντακτικών λαθών.
 4. Η πληροφορική εξετάζει τους αλγόριθμους και από την πρακτική σκοπιά.
 5. Ένας κλασικός αλγόριθμος που εφαρμόζει τη μέθοδο Διαίρει και Βασίλευε είναι εκείνος της Δυναμικής Αναζήτησης.
- b) Γράψτε στο τετράδιό σας τον αριθμό κάθε μίας από τις προτάσεις 1-5, ακολουθούμενο από τις λέξεις που λείπουν από την κάθε πρόταση: (10/40)
1. Η ___ μιας μεταβλητής καθορίζει σε ποιο τμήμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί.
 2. Ο ___ μεταφράζει μία-μία εντολή του πηγαίου κώδικα σε ισοδύναμες εντολές γλώσσας μηχανής και τις εκτελεί.
 3. Ό,τι προκύπτει από τα δεδομένα κατόπιν επεξεργασίας ονομάζεται ___.
 4. Στο στάδιο της ___ του προβλήματος επιχειρούμε να αποσαφηνίσουμε ποιά είναι τα δεδομένα και ποιά τα ζητούμενα.
 5. Ένα συνηθισμένο ___ σφάλμα είναι ο αναγραμματισμός μιας δεσμευμένης λέξης.
- c) Το ακόλουθο διάγραμμα ροής αναπαριστά τη λειτουργία ενός υποπρογράμματος που δημιουργεί και επιστρέφει έναν πίνακα πραγματικών τιμών και το πλήθος των στοιχείων που καταχώρησε σε αυτόν. Μετατρέψτε το διάγραμμα ροής σε υποπρόγραμμα με κωδικοποίηση σε ΓΛΩΣΣΑ. Αν μπορεί να γίνει τόσο με μορφή διαδικασίας όσο και με μορφή συνάρτησης, παρουσιάστε και τις δύο μορφές. Διαφορετικά παρουσιάστε τη μία και εξηγήστε γιατί δε γίνεται η άλλη. (10/40)



- d) Αναφέρετε τους κανόνες/περιορισμούς που ισχύουν: (10/40)
1. για τα ονόματα που μπορούμε να δώσουμε (σε μεταβλητές/σταθερές/τμήματα).
 2. για τις λίστες των παραμέτρων κατά την κλήση ενός υποπρογράμματος.
 3. για τη χρήση εμφωλευμένων βρόχων.

B1.

Στη δυαδική αναζήτηση οι δείκτες `left` και `right` προσδιορίζουν το αρχικό και το τελικό κελί του τμήματος του πίνακα, εντός του οποίου αναζητούμε μια τιμή. Με τη βοήθειά τους προσδιορίζουμε τη θέση του μεσαίου (`middle`) κελιού αυτού του τμήματος. Στη συνέχεια συγκρίνουμε την τιμή του μεσαίου κελιού με την αναζητούμενη τιμή. Με βάση αυτή τη σύγκριση αποφασίζουμε αν θα συνεχίσουμε την αναζήτηση στο τμήμα $[left, middle)$, ή στο $(middle, right]$, ή αν θα σταματήσουμε την αναζήτηση, και αναπροσαρμόζουμε ανάλογα τα `left`, `right`.

Παρακάτω υπενθυμίζεται η δυαδική αναζήτηση της τιμής `value` σε έναν πίνακα `A`, μεγέθους `N` κελιών, ταξινομημένο σε αύξουσα σειρά, η οποία σημειώνει και τη θέση εντοπισμού της αναζητούμενης τιμής, αν αυτή εντοπιστεί:

```

left ← 1
right ← N
θ ← 0
όσο θ = 0 και left ≤ right επαναλαβε
    middle ← (left+right) div 2
    αν A[middle] = value τότε
        θ ← middle
    αλλιώς_αν A[middle] < value τότε
        left ← middle+1
    αλλιώς
        right ← middle-1
    τέλος_αν
τέλος_επανάληψης

```



Γράψτε αντίστοιχο τμήμα αλγορίθμου, όπου για έναν πίνακα `A`, μεγέθους `N` κελιών, ταξινομημένο σε αύξουσα σειρά, αναζητά την τιμή `value`, υλοποιώντας όμως **τριαδική αναζήτηση**:

Οι δείκτες `left` και `right` προσδιορίζουν πάντα το αρχικό και το τελικό κελί του τμήματος του πίνακα, εντός του οποίου αναζητούμε μια τιμή. Αντί όμως να εντοπίζετε το μεσαίο, να εντοπίζετε τα κελιά στις θέσεις `m1`, `m2`, που χωρίζουν σε 3 (περίπου ίσα) μέρη το τμήμα του πίνακα μεταξύ `left` και `right`. Στη συνέχεια θα συγκρίνετε την τιμή του κελιού `m1` και του κελιού `m2` με την αναζητούμενη τιμή, ώστε να αποφασίσετε αν θα συνεχίσετε την αναζήτηση στο τμήμα $[left, m1)$, ή στο τμήμα $(m1, m2)$, ή στο τμήμα $(m2, right]$, ή αν θα σταματήσετε την αναζήτηση, και θα αναπροσαρμόζετε ανάλογα τα `left`, `right`, ενώ αν εντοπίσετε την αναζητούμενη τιμή, θα σημειώνετε τη θέση εντοπισμού της. (10/20)

B2.

Βρείτε ποιές **θετικές ακέραιες τιμές** πρέπει να εισαχθούν στα A, B, Γ, Δ, Ε ώστε κάθε ένας από τους ακόλουθους αλγορίθμους να εμφανίζει τα διπλάσια αστεράκια από τον προηγούμενο: (10/20)

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| αλγόριθμος πρώτος διάβασε A $\Sigma \leftarrow 1$ όσο $\Sigma < A$ επαναλαβε εμφάνισε "*" $\Sigma \leftarrow \Sigma + 1$ τέλος_επανάληψης τέλος πρώτος | αλγόριθμος δεύτερος διάβασε B για χ από 1 μέχρι B για ψ από 1 μέχρι χ εμφάνισε "*" τέλος_επανάληψης τέλος_επανάληψης τέλος δεύτερος | αλγόριθμος τρίτος διάβασε Γ $\mu \leftarrow 2$ $\nu \leftarrow 3$ $\kappa \leftarrow 1$ αρχή_επανάληψης εμφάνισε "***" $\kappa \leftarrow 1 - \kappa$ αν $\kappa \bmod 2 = 0$ τότε αντιμετάθεσε Γ,μ αλλιώς αντιμετάθεσε Γ,ν τέλος_αν μέχρις_ότου $\Gamma < \mu$ και $\mu < \nu$ τέλος τρίτος |
| αλγόριθμος τέταρτος διάβασε Δ για κ από 1 μέχρι Δ αν $\kappa \bmod 10 = \kappa \operatorname{div} 10$ τότε εμφάνισε "*" τέλος_αν εμφάνισε "*" τέλος_επανάληψης τέλος τέταρτος | αλγόριθμος πέμπτος διάβασε Ε για χ από 1 μέχρι 3 εμφάνισε "*" για ψ από 1 μέχρι Ε εμφάνισε "*" τέλος_επανάληψης τέλος_επανάληψης τέλος πέμπτος | |

ΘΕΜΑ Γ'

Η αποτίμηση μιας αριθμητικής παράστασης χωρίς παρενθέσεις μπορεί να κωδικοποιηθεί με τη βοήθεια δύο στοίβων. Με τη σειρά λοιπόν, στη μία στοίβα ωθούμε τους τελεστές (αριθμητικές σταθερές), ενώ στην άλλη ωθούμε τους τελεστές της παράστασης. Στη στοίβα με τους τελεστές όμως επιτρέπεται να βάλουμε μόνο τελεστή με μεγαλύτερη προτεραιότητα από τους προηγούμενους. Όταν λοιπόν παρουσιαστεί τελεστής με μικρότερη-ίση προτεραιότητα από τους προηγούμενους, αδειάζουμε τη στοίβα των τελεστών, εκτελώντας μία-μία πράξη, χρησιμοποιώντας για κάθε πράξη έναν τελεστή από τη μία στοίβα, και δύο τελεστές από την άλλη. Το αποτέλεσμα κάθε πράξης ωθείται και πάλι στη στοίβα των τελεστών, και συνεχίζουμε από εκεί που είχαμε μείνει.

π.χ. έστω η παράσταση « $200 - 14 * 3 ^ 2 - 36 / 3$ »

το τμήμα «**200 - 14 * 3 ^ 2**» έχει τελεστές με ολοένα μεγαλύτερη προτεραιότητα, άρα στις δύο στοίβες αρχικά θα ωθηθούν τα στοιχεία ως εξής:

| | | |
|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | | Μετά όμως ακολουθεί ο τελεστής «-», που είναι χαμηλότερης προτεραιότητας από τον τελεστή «^». Γι' αυτό θα αρχίσουμε να εκτελούμε πράξεις: |
| 3 | ^ | |
| 14 | * | Θα απωθηθεί το 2 και το 3 από την πρώτη στοίβα και το «^» από την άλλη, και |
| 200 | - | το αποτέλεσμα της πράξης 3^2 θα μπει στην πρώτη στοίβα, και θα γίνει: |

| | | | | | | | |
|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|
| | | Μετά θα απωθηθεί το 9 και το 14 και το «*», και το αποτέλεσμα της πράξης $14*9$ θα μπει στη στοίβα, και θα γίνει: | | | Μετά θα απωθηθεί το 126 και το 200 και το «-», και το αποτέλεσμα της πράξης $200-126$ θα μπει στη στοίβα, και θα γίνει: | | |
| 9 | | | | | | | |
| 14 | * | 126 | | | | | |
| 200 | - | 200 | - | | | 74 | |

Τώρα πλέον που η στοίβα των τελεστών άδειασε, συνεχίζουμε από εκεί που είχαμε μείνει, ωθώντας το υπόλοιπο τμήμα «- **36 / 3**» της παράστασης:

| | | |
|----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Τώρα πάλι που δεν έχουμε άλλα μέλη στην παράσταση για να ωθήσουμε, ξαναρχίζουμε να εκτελούμε πράξεις, ώσπου να αδειάσει η στοίβα των τελεστών. |
| 3 | | |
| 36 | / | |
| 74 | - | |

| | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|
| Απωθείται λοιπόν το 3 και το 36 και το «/», και το αποτέλεσμα της πράξης $36/3$ θα μπει στη στοίβα, και θα γίνει: | | | Μετά θα απωθηθεί το 12 και το 74 και το «-», και το αποτέλεσμα της πράξης $74-12$ θα μπει στη στοίβα, και θα γίνει: | | |
| | | | | | |
| | | 12 | | | |
| | | 74 | - | | 62 |

Η τιμή 62 που έμεινε στην κορυφή της πρώτης στοίβας, είναι η τελική τιμή της παράστασης.

- a) Γράψτε **συνάρτηση Προτεραιότητα(χ):ακέραια** η οποία θα δέχεται ως είσοδο τον χαρακτήρα χ και θα επιστρέφει την τιμή 3 όταν το χ είναι ο χαρακτήρας '^', την τιμή 2 όταν το χ είναι '*' ή '/', την τιμή 1 όταν το χ είναι '+' ή '-', ενώ σε κάθε άλλη περίπτωση θα επιστρέφει την τιμή 0. (04/20)
- b) Γράψτε **διαδικασία Ώθηση (ΣΤ, Τοπ, ψ)**, όπου ΣΤ μια στοίβα (πίνακας) χωρητικότητας 100 πραγματικών τιμών, Τοπ ο δείκτης της στοίβας, και ψ μια πραγματική τιμή. Θα ωθεί την τιμή ψ στην κορυφή της στοίβας προσαρμόζοντας κατάλληλα και τον δείκτη Τοπ, χωρίς ανάγκη για έλεγχο υπερχείλισης. (04/20)
- c) Γράψτε **διαδικασία Πράξη (ΣΤ1, T1, ΣΤ2, T2)** όπου ΣΤ1 μία στοίβα (πίνακας) χωρητικότητας 100 πραγματικών τιμών, T1 ο δείκτης της στοίβας ΣΤ1, ΣΤ2 μία στοίβα (πίνακας) χωρητικότητας 100 αλφαριθμητικών τιμών, T2 ο δείκτης της στοίβας ΣΤ2. Η διαδικασία: (06/20)
- θα απωθεί από τη ΣΤ1 δύο τιμές (έστω α η πρώτη και β η δεύτερη),
 - θα απωθεί από τη ΣΤ2 έναν χαρακτήρα (έστω χ)
 - θα εκτελεί την πράξη «β χ α» ανάλογα με την τιμή του χ, που μπορεί να είναι μία από τις «+ - * / ^» (πχ όταν είναι $\chi = '/'$ θα εκτελεί την πράξη β / α). Θεωρήστε δεδομένο ότι η πράξη ορίζεται (πχ ότι δε θα γίνει διαίρεση με 0)
 - θα ωθεί το αποτέλεσμα της πράξης στη στοίβα ΣΤ1
 - θα προσαρμόζει κατάλληλα τους δείκτες T1, T2
- d) γράψτε **πρόγραμμα** το οποίο αξιοποιώντας όπου είναι δυνατό τα παραπάνω υποπρογράμματα: (06/20)
- θα αρχικοποιεί τους δείκτες για τις δύο απαραίτητες στοίβες: μία στοίβα χωρητικότητας 100 πραγματικών τιμών και μία στοίβα χωρητικότητας 100 αλφαριθμητικών τιμών.
 - θα διαβάσει μία πραγματική τιμή (τελεστέος της παράστασης) και ένα αλφαριθμητικό σύμβολο (τελεστής της παράστασης)
 - θα ωθεί την πραγματική τιμή που διαβάσει στην πρώτη στοίβα
 - θα ωθεί το αλφαριθμητικό σύμβολο που διαβάσει στη δεύτερη στοίβα, αλλά μόνο όταν επιτρέπεται, δηλαδή όταν η στοίβα δεν έχει γεμίσει και το σύμβολο έχει μεγαλύτερη προτεραιότητα από τα υπάρχοντα σύμβολα στη στοίβα. Όταν δεν επιτρέπεται, πάλι θα το ωθεί, αλλά αφού πρώτα θα έχει αδειάσει τη στοίβα, καλώντας διαδοχικά την ΠΡΑΞΗ.
 - όλα τα παραπάνω θα επαναλαμβάνονται ώσπου να δοθεί ως σύμβολο οποιοδήποτε διαφορετικό από τα επιτρεπόμενα +, -, *, / , ^, ενώ στο τέλος θα εμφανίζει ποιά είναι η τελική τιμή της παράστασης.

Θεωρήστε ότι υπάρχει έτοιμη **διαδικασία Push (St, Top, psi)** που υλοποιεί ακριβώς ό,τι και η **διαδικασία Ώθηση** που φτιάξατε, αλλά θα χρησιμεύει για την ώθηση του χαρακτήρα *psi* σε μία στοίβα χωρητικότητας 100 αλφαριθμητικών τιμών.

ΘΕΜΑ Δ'

Μία ποδοσφαιρική ομάδα αποτελείται από παίκτες που μπορεί να αγωνίζονται σε 4 θέσεις: Τερματοφύλακας, Αμυντικός, Μέσος, Επιθετικός. Όταν η ομάδα θέλει έναν καλύτερο παίκτη, θα καλέσει έναν ανιχνευτή ταλέντων (scouter), ο οποίος θα βρει έναν παίκτη και θα τον παρακολουθήσει να αγωνίζεται σε τουλάχιστον 7 διαδοχικά παιχνίδια, ώστε να εξάγει ασφαλή συμπεράσματα για την ποιότητά του.

A) Να γραφτεί υποπρόγραμμα **scouter (επιθυμητή Βαθμολογία, εξοδος)** το οποίο:

1. θα διαβάσει επαναληπτικά τη βαθμολογία που δίνει ο σκάουτερ στον παίκτη, σε κάθε αγώνα που τον παρακολουθεί να αγωνίζεται. (01/20)
2. μετά τον 7ο αγώνα, θα ρωτά τον scouter αν θα συνεχίσει να παρακολουθεί τον παίκτη και σε άλλον έναν αγώνα. (01/20)
3. αυτά θα τερματίζονται **είτε** όταν ο μέσος όρος βαθμολογίας του παίκτη από τους **επτά τελευταίους συνεχόμενους** αγώνες του ξεπεράσει την επιθυμητή βαθμολογία, **είτε** όταν ο scouter μάς πει ότι δεν θα συνεχίσει την παρακολούθηση του παίκτη. (05/20)
4. Στην πρώτη περίπτωση θα επιστρέφει τον μέσο όρο βαθμολογίας από τους επτά τελευταίους αγώνες, στη δεύτερη θα επιστρέφει την τιμή 0. (01/20)

B) Να γραφτεί πρόγραμμα το οποίο:

1. για κάθε έναν από τους 22 παίκτες μιας ομάδας:
 - θα διαβάσει σε ποιά θέση αγωνίζεται, και ποιά ήταν η βαθμολογία του σε κάθε έναν από τους 32 αγώνες που έπαιξε η ομάδα (02/20)
 - θα υπολογίζει τη μέση βαθμολογία του (02/20)
2. για κάθε μία από τις 4 θέσεις:
 - θα εντοπίζει τον παίκτη με τη χειρότερη μέση βαθμολογία (02/20)
 - θα καλεί επαναληπτικά έναν ανιχνευτή ταλέντων για να βρει παίκτη με βαθμολογία κατά μία μονάδα καλύτερη από τον παίκτη με τη χειρότερη βαθμολογία (αν ο ανιχνευτής απαντήσει «0» θα καλείται άλλος) (02/20)
3. Θα εμφανίζει για ποιά από τις 4 θέσεις χρειάστηκε να κληθούν οι περισσότεροι ανιχνευτές ταλέντων. (02/20)
4. Θα εμφανίζει σε τί ποσοστό βελτιώνεται η μέση βαθμολογία της ομάδας (όπως προκύπτει από τη μέση βαθμολογία των παικτών της), από την αντικατάσταση του χειρότερου παίκτη κάθε θέσης με τον παίκτη που βρίσκει ο ανιχνευτής ταλέντων. (02/20)

Θεωρήστε ότι ως θέση καταχωρούνται οι τιμές 'Τ' για τερματοφύλακα, 'Α' για αμυντικό, 'Μ' για μέσο και 'Ε' για επιθετικό, ενώ ως βαθμολογίες καταχωρούνται ακέραιες τιμές μεταξύ 1-10. Θεωρήστε ότι η ομάδα έχει παίκτες σε όλες τις θέσεις. Θεωρήστε ότι μόνο για μία θέση θα κληθούν οι περισσότεροι ανιχνευτές.