

Κεφάλαιο 14

Αξιοθλόγηση - Τεκμηρίωση

14.1 Γενικός διδακτικός σκοπός

Ο γενικός σκοπός του κεφαλαίου είναι να καταστούν ικανοί ο μαθητές να αξιο-
λογούν τα προγράμματα και να συντάσσουν την τεκμηρίωση αυτών, και τέλος να
διακρίνουν τα στάδια στον κύκλο ζωής των προγραμμάτων.

14.2 Ειδικοί διδακτικοί σκοποί

Μετά την ολοκλήρωση του παρόντος κεφαλαίου, οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση:

- να αξιολογούν τα προγράμματα βάσει των κριτηρίων,
- να αντιλαμβάνονται το συγκερασμό των κριτηρίων σε μία λύση και να αποφασίζουν, ανάλογα με το πρόβλημα, ποιο κριτήριο θα έχει τον κύριο ρόλο στη λύση που επιλέγουν,
- να αναγνωρίζουν τα θέματα για τα οποία πρέπει να υπάρχει τεκμηρίωση. Καθώς και τη σημασία της κατά τη φάση της συντήρησης,
- να είναι σε θέση να συντάξουν φάκελο προγράμματος με τα απαραίτητα στοιχεία, όπως αλγόριθμο, πρόγραμμα, δεδομένα ελέγχου, αποτελέσματα, τεκμηρίωση για τον προγραμματιστή και το χρήστη,
- να διακρίνουν τις φάσεις ζωής ενός προγράμματος.

14.3 Οδηγίες – επισημάνσεις

Πρέπει να τονιστεί ότι δεν υπάρχουν καλές και κακές λύσεις, αλλά λύσεις που ικανοποιούν τα κριτήρια αξιολόγησης. Κάθε πρόγραμμα μπορεί να έχει πολλές λύσεις τις οποίες μπορούμε να περιορίσουμε με τη βοήθεια των κριτηρίων. Θα πρέπει να δοθεί έμφαση στα συμπεράσματα που προκύπτουν από τον κύκλο ζωής προγράμματος, ώστε να γίνει σαφές ότι η απασχόληση με ένα πρόγραμμα δεν σταματά παρά μόνο όταν το πρόγραμμα αποσυρθεί. Αυτό ακριβώς αναδεικνύει την σημασία της τεκμηρίωσης. Ενθαρρύνετε τους μαθητές να δοκιμάσουν τα προγράμματα που έχουν λύσει μέχρι τώρα δοκιμάζοντας την αξιοπιστία τους και κάνοντας τις σχετικές βελτιώσεις. Παροτρύνετε τους μαθητές να διατυπώνουν εναλλακτικές λύσεις για το ίδιο πρόβλημα.

14.4 Προγραμματισμός μαθημάτων κεφαλαίου

Προτεινόμενος αριθμός μαθημάτων

δύο (2) δώρα μαθήματα

Σχέδιο 1ου μαθήματος

Διδακτικοί στόχοι

Διδακτικοί στόχοι του μαθήματος είναι οι μαθητές να μπορούν:

- να ορίζουν τα κριτήρια αξιολόγησης

Χώρος υλοποίησης μαθήματος

τάξη και εργαστήριο.

Προτεινόμενα υλικά και εποπτικά μέσα διδασκαλίας

πίνακας, διαφάνειες, υπολογιστής

Περιεχόμενα θεωρητικής παρουσίασης

- **Κάλυψη παραγράφων 14.1.** Ορισμός της αξιολόγησης και των κριτηρίων της.

Περιεχόμενα πρακτικής εφαρμογής

Εφαρμογές, παραδείγματα από το βιβλίο του μαθητή

Θα πρέπει να διδαχθούν οπωσδήποτε τα παραδείγματα 2 και 3 του κεφαλαίου από το βιβλίο του μαθητή.

Δραστηριότητες από το τετράδιο του μαθητή

Θα πρέπει να δοθεί στους μαθητές μία δραστηριότητα από τις ΔΤ1, ΔΤ3 και ΔΤ4 σύμφωνα με την εκτίμησή σας.

Από τις δραστηριότητες στο εργαστήριο μπορείτε να δώσετε την ΔΕ1 και την ΔΕ2 μαζί, για να τονίσετε την μικρή αλλαγή, άρα την ευελιξία του προγράμματος.

Τεστ αξιολόγησης επίδοσης

Συμπληρώστε με σωστό ή λάθος

1. Οι πολλοί έλεγχοι επί των δεδομένων σε ένα πρόγραμμα αυξάνουν την ταχύτητα του προγράμματος.
2. Ένα πρόγραμμα είναι αξιόπιστο όταν απορρίπτει τα δεδομένα που είναι εκτός προδιαγραφών.
3. Ευέλικτο λέμε το πρόγραμμα που έχει πολλές λύσεις.
4. Ταχύ λέγεται το πρόγραμμα που επεξεργάζεται γρήγορα τις πληροφορίες.
5. Απλό πρόγραμμα λέμε το πρόγραμμα που χρησιμοποιεί τις απλούστερες δομές για την λύση του προβλήματος.
6. Κάθε πρόβλημα έχει μία και μοναδική λύση.

Άσκηση

Δίνονται οι μετρήσεις από τους σταθμούς ρύπανσης μιας πόλης από το ηλεκτρολόγιο. Ζητείται να υπολογίζεται η μέση τιμή. Οι σταθμοί μέτρησης είναι 10 αλλά ενδέχεται να μην έχουν στείλει όλοι τις μετρήσεις τους, ενώ ενδέχεται σύντομα να αυξηθούν σε 20.

Απαντήσεις τεστ αξιολόγησης επίδοσης

Συμπληρώστε με σωστό ή λάθος

1: λάθος	2: σωστό	3: λάθος
4: λάθος	5: σωστό	6: λάθος

Άσκηση

Υπάρχουν δύο τρόποι με τους οποίους μπορεί να αντιμετωπιστεί το παραπάνω πρόβλημα:

Ο αριθμός των μετρήσεων να εισάγεται στο πρόγραμμα κάθε φορά που εκτελείται.

Αυτός ο τρόπος είναι ο καλύτερος στην περίπτωση που το πλήθος των μετρήσεων αλλάζει συχνά για παράδειγμα ξέρουμε ότι κάποιοι σταθμοί δεν λειτουργούν συνεχώς.

Αν οι αλλαγές αυτές είναι σπάνιες, για παράδειγμα όταν δημιουργείται ένας νέος σταθμός μέτρησης, τότε η καλύτερη λύση είναι η χρησιμοποίηση μίας σταθεράς, όπως έχει αναφερθεί και στο κεφάλαιο 7.

Σε αυτή την περίπτωση χρειάζεται βέβαια να αλλαχτεί το πρόγραμμα σε πιθανή αλλαγή των σταθμών μέτρησης αλλά αρκεί μία αλλαγή στην εντολή $N=6$, που εξασφαλίζει ταχύτητα και προστασία από τα πιθανά λάθη.

Σχέδιο 2ου μαθήματος

Διδακτικοί στόχοι

Διδακτικοί στόχοι του μαθήματος είναι οι μαθητές να μπορούν:

- να συντάσσουν φάκελο τεκμηρίωσης προγράμματος.
- να διακρίνουν της φάσεις ζωής προγράμματος.

Χώρος υλοποίησης μαθήματος

τάξη, εργαστήριο

Προτεινόμενα υλικά και εποπτικά μέσα διδασκαλίας

πίνακας, διαφάνειες, υπολογιστής

Περιεχόμενα θεωρητικής παρουσίασης

- **Κάλυψη παραγράφων 14.2, 14.3.** Λόγοι, κατηγορίες και αναγκαιότητα της τεκμηρίωσης. Η σημασία του VTOC στην τεκμηρίωση μεγάλων προγραμμάτων.

Περιεχόμενα πρακτικής εφαρμογής**Εφαρμογές, παραδείγματα από το βιβλίο του μαθητή**

Θα πρέπει να διδαχθεί το 7^ο παράδειγμα του κεφαλαίου από το βιβλίο του μαθητή.

Δραστηριότητες από το τετράδιο του μαθητή

Η δραστηριότητα ΔΕ5 προσφέρεται για ομαδική δουλειά, φάκελο τεκμηρίωσης και δοκιμαστικό αρχείο.

Ενθαρρύνετε όσους θέλουν να δώσουν εναλλακτική λύση στις ΔΤ2, ΔΣ1 και ΔΣ2.

Να δοθεί η ΔΣ4 στην οποία θα χρησιμοποιηθούν σαν ενότητες τα παραδείγματα 2 και 3 του βιβλίου.

Στην δραστηριότητα ΔΕ4 ο όρος «αξιόπιστο ψηφίο ελέγχου» σημαίνει ότι ένας αναριθμητισμός θα πρέπει να παράγει διαφορετικό ψηφίο ελέγχου. Τονίστε τη σημασία της τεκμηρίωσης για άλλη μία φορά.

Τεστ αξιολόγησης επίδοσης**Συμπληρώστε με σωστό ή λάθος**

1. Οι έλεγχοι είναι το τελευταίο στάδιο στην ζωή ενός προγράμματος.
2. Με το VTOC αποτυπώνουμε την λογική του προγράμματος.
3. Η τεκμηρίωση χρήστη δίνει πληροφορίες για την χρήση του προγράμματος.
4. Χωρίς τεκμηρίωση η ανάπτυξη του προγράμματος γίνεται ταχύτερα, γι' αυτό πρέπει να την αποφεύγουμε.
5. Το κόστος υλικού είναι μικρότερο του κόστους λογισμικού σε μία μηχανογραφική λύση.

Άσκηση

Δίνονται οι πωλήσεις μίας εταιρείας, για κάθε πώληση δίνεται ο κωδικός πωλητή, ο κωδικός προϊόντος, η πωληθείσα ποσότητα, και η τιμή μονάδας.

Οι πωλήσεις δίνονται με αύξουσα σειρά του κώδικα πωλητή και του κώδικα προϊόντος. Κάθε πωλητής έχει πολλές πωλήσεις του ίδιου αλλά και διαφορετικών προϊόντων.

Μετά την επεξεργασία των στοιχείων εκτυπώνεται η παρακάτω κατάσταση. Να σχεδιάσεις τον οπτικό πίνακα αποτελεσμάτων (VTOC).

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΠΩΛΗΤΩΝ		
Κωδικός Πωλητή	Κωδικός Προϊόντος	Αξία
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXXX
	XXXXXX	XXXXXXX

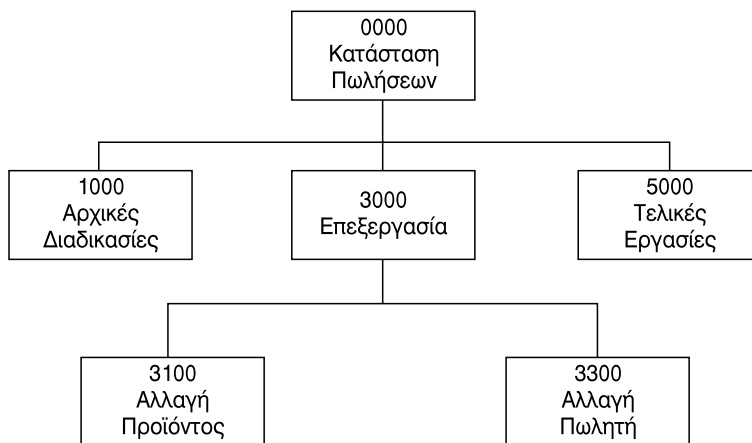
Σύνολο Αξίας Πωλητή		XXXXXXXXXX
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXXX
	XXXXXX	XXXXXXX

Σύνολο Αξίας Πωλητή		XXXXXXXXXX
.....
Γενικό Σύνολο Αξίας		XXXXXXXXXX

Απαντήσεις τεστ αξιολόγησης επίδοσης

Συμπληρώστε με σωστό ή λάθος

1: λάθος	2: λάθος	3: σωστό
4: λάθος	5: σωστό	

Άσκηση**14.5 Προβληματισμοί και θέματα για συζήτηση**

Θέματα προβληματισμού και συζήτησης μπορούν να προκύψουν από όλες τις δραστηριότητες που προτείνονται στο συγκεκριμένο κεφάλαιο. Συγκεκριμένα μπορούν να προταθούν συζητήσεις σχετικά με :

- Τη σημασία των κριτηρίων αξιολόγησης για την παραγωγή ποιοτικών προγραμμάτων. Να τονιστεί ότι η σημασία της ποιότητας είναι αμφίπλευρη. Δημιουργεί ευχαριστημένους χρήστες και σίγουρους για την δουλεία τους προγραμματιστές.
- Τη σημασία της καλής τεκμηρίωσης, της προσεκτικής επιλογής της λύσης σε σχέση με το κόστος λογισμικού, διαχωρίζοντας κοινές και εξειδικευμένες εφαρμογές.

14.6 Προτεινόμενες πηγές πληροφόρησης**Διευθύνσεις στο διαδίκτυο**

- www.gold.net.au/other/technical/delphi-pascal/pascal-ArabicToRoman.html

- <http://hackensackhigh.org/roman.html>

14.7 Απαντήσεις ερωτήσεων βιβλίου μαθητή.

Όλες οι ερωτήσεις είναι θεωρητικές και οι απαντήσεις βρίσκονται στο κεφάλαιο 14ο του βιβλίου.

14.8 Απαντήσεις δραστηριοτήτων τετραδίου μαθητή.

► Στην τάξη

ΔΤ1.

Να δίνεται για ημέρα αναφοράς η σημερινή ημέρα από το πληκτρολόγιο. Πρέπει να ελέγχεται αν δόθηκε σωστή ημέρα. Ο έλεγχος είναι:

```
.....
!!Έλεγχος σωστής Ημέρας
Αρχή
D<-0
ΟΣΟ d=0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    ΔΙΑΒΑΣΕ Ημέρα
    ΓΙΑ ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 7
        ΑΝ Ημέρα=day(ι) ΤΟΤΕ
            D<-ι
            I<-8
        ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
.....
```

Όπου ο πίνακας day περιέχει τα λεκτικά των ημερών. Η μεταβλητή d θα διαφυλάξει την τιμή του ι για τον τελικό προσδιορισμό της ημέρας. Όταν ο αριθμός είναι αρνητικός αυτό θα σημαίνει ότι ζητείται ημέρα προς τα “πίσω”. Δηλαδή όταν η διαφορά είναι -10, το ερώτημα θα είναι: Πριν από 10 ημέρες ποια ημέρα ήταν; Τότε θα υπολογίζεται πάλι το υπόλοιπο της ακέραιης διαίρεσης και θα βρί-

σκεται η ημέρα που απέχει 3 μέρες από την Τετάρτη πηγαίνοντας προς τα πίσω. Αυτή είναι η Κυριακή.

Επειδή κάθε εβδομάδα έχει 7 ημέρες, γίνεται η ακέραιη διαίρεση. Το υπόλοιπο αυτής της διαίρεσης, σε συνδυασμό με την ημέρα βάσης, θα μας δίνει την νέα ημέρα.

Δ72.

Απορρίπτονται οι περιπτώσεις 3, 5, 6 και 7.

Εναλλακτική λύση δίσεκτου έτους.

```
.....
Δ<-Ψευδής
AN E mod 4 = 0 TOTE
    Δ<-Αληθής
    AN E mod 100 = 0 TOTE
        Δ<-Ψευδής
        AN E mod 400 = 0 Τότε
            Δ<-Αληθής
        ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
.....
```

Δ73.

Κάντε την παρατήρηση ότι είναι λογικό να υποθέσει κανείς ότι για την σύγκριση τεσσάρων θα γίνονται με τη σειρά οι εξής συγκρίσεις: $\alpha > \beta$, $\beta > \gamma$, $\gamma > \delta$. δηλαδή κάθε φορά που θα ζητείται η επέκταση για ένα ακόμα αριθμό, θα προστίθεται το αντίστοιχο **ΑΝ** μέσα στην επαναληπτική διαδικασία του παραδείγματος 3 του βιβλίου.

```
ΑΝ α>β TOTE
    temp <- α
    α<-β
    β<-temp
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
```

ΔΤ4.

Να εισαχθούν οι λέξεις σε ένα πίνακα και μετά να χρησιμοποιηθεί οποιοσδήποτε αλγόριθμος ταξινόμησης από το 3^ο κεφάλαιο. Αφού βρεθεί η λύση, ζητήστε από τους μαθητές να τροποποιήσουν το πρόγραμμα ώστε ο χρήστης να επιλέγει και να δίνει ο ίδιος το πλήθος των στηλών. Να εξετάσουν και να ορίσουν το μέγιστο αριθμό των στηλών που μπορεί να τυπώνει το πρόγραμμά τους.

► Στο σπίτι**ΔΣ1.**

Πρέπει να δίνεται άλλη μία ημερομηνία (ηη/μμ/εεεε) μαζί με την ημέρα (πχ. Δευτέρα). Με την εισαγωγή δεύτερης ημερομηνίας βρίσκεται η απόσταση σε μέρες των δύο ημερομηνιών. Το υπόλοιπο της ακέрайς διαίρεση με το 7 θα συνδυαστεί με την ημέρα βάσης. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν την λύση της ΔΤ1 σαν υποπρόγραμμα. Σε μία πλήρη λύση θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη οι παρατηρήσεις του 4^{ου} παραδείγματος του βιβλίου μαθητή.

ΔΣ2.

Τονίστε ότι ο τόνος (') τοποθετείται στο τελευταίο γράμμα του αριθμού, για παράδειγμα ο αριθμός 21 παριστάνεται σαν **κα'** και όχι σαν **κ'α'**.

ΔΣ3.

Στον πίνακα οι συνδυασμοί μεταξύ των συνθηκών υλοποιούν τα αποτελέσματα της έρευνας, για παράδειγμα η περιπτώσεις 3, 4, 5, 6 σημαίνουν ότι ο πελάτης θέλει οπωσδήποτε να ταξιδέψει.

Συνθήκες	Περιπτώσεις							
	1η	2η	3η	4η	5η	6η	7η	8η
Ζητά εισιτήριο Α' θέσης	Α	Α	Α	Α	Α	Α	Ψ	Ψ
Ζητά εισιτήριο Τουριστικής θέσης	Ψ	Ψ	Α	Α	Α	Α	Α	Α
Υπάρχει εισιτήριο Α' θέσης	Α	Ψ	Α	Α	Ψ	Ψ	-	-
Υπάρχει εισιτήριο Τουριστικής θέσης	-	-	Ψ	Α	Α	Ψ	Α	Ψ
Ενέργειες								
Έκδοση εισιτήριο Α' θέσης	Ν		Ν					
Έκδοση εισιτήριο Τουριστικής θέσης				Ν	Ν		Ν	
Λίστα αναμονής		Ν				Ν		Ν

Στην 4^η περίπτωση η ενέργεια είναι η συμφέρουσα στον πελάτη. Αν η πολιτική της εταιρείας είναι διαφορετική, θα είναι διαφορετική και η ενέργεια. Οι περιπτώσεις 4 και 5 μπορούν να συμπτυχθούν.

ΔΣ4.

Χρησιμοποιήστε τα 2^ο και 3^ο παραδείγματα του βιβλίου σαν υποπρογράμματα. Στο φάκελο να υπάρχει ένα στοιχειώδες VTOC.

➤ Στο εργαστήριο

ΔΕ1.

Στηριχθείτε στο 1^ο παράδειγμα του τετραδίου.

ΔΕ2.

Στηριχθείτε στο 1^ο παράδειγμα του τετραδίου.

ΔΕ3.

Στο πρόβλημα του πλήθους των ημερών από την αρχή του χρόνου προτείνονται δύο διαφορετικοί πίνακες με διαφορετικό υπολογισμό.

Η μία λύση χρησιμοποιεί ένα πίνακα που έχει αθροιστικά τις μέρες από την αρχή του χρόνου.

Δείκτης μηνός	Μέρες
1	0
2	31
3	59
4	90
5	120
6	151
7	181
8	212
9	243
10	273
11	304
12	334

Αν η ημερομηνία είναι 20/5/εεεε τότε έχουν περάσει Μέρες $(5)+20=120+20=140$ ημέρες από την αρχή του χρόνου.

Η άλλη λύση χρησιμοποιεί ένα πίνακα που έχει αθροιστικά τις μέρες από την αρχή του χρόνου που είναι πάνω ή κάτω από το όριο των 30 ημερών.

Δείκτης μηνός	Μέρες
1	0
2	1
3	-1
4	0
5	0
6	1
7	1
8	2
9	3
10	3
11	4
12	4

Αν η ημερομηνία είναι 20/5/εεεε τότε έχουν περάσει $(5-1)*30 + \text{Μέρες}(5) + 20 = 4*30 + 0 + 20 = 120 + 20 = 140$ ημέρες από την αρχή του χρόνου.

Αν αντί για την αρχή του χρόνου θεωρηθεί σαν η ημερομηνία 1/1/1, μπορεί να βρεθεί πόσες μέρες μεσολάβησαν από τότε. Προσέξτε ότι πρέπει να προστεθεί και ο έλεγχος για τα δίσεκτα χρόνια.

ΔΕ4.

Να γίνει συζήτηση ποιος από τους τρόπους ψηφίου ελέγχου είναι ασφαλέστερος.

ΔΕ5.

Το μέγιστο μήκος του ρωμαϊκού αριθμού είναι 12 ψηφία (μικρότερος του 4000). Αν οι μαθητές έχουν φθάσει σε καλό επίπεδο κατανόησης των θεμάτων που έχουν παρουσιαστεί μέχρι τώρα, μια ιδέα είναι να χωρίσετε την τάξη σε ομάδες, για παράδειγμα των τριών. Κάθε ομάδα θα λύσει το πρόβλημα αναθέτοντας στα μέλη της τον σχεδιασμό και την υλοποίηση των ενοτήτων του προγράμματος. Στην συνέχεια τα προγράμματα να ανταλλάγουν μεταξύ των ομάδων για την φάση των ελέγχων. Να συζητηθούν τα πλεονεκτήματα και οι δυσκολίες της ομαδικής εργασίας. Να τονιστούν τα πλεονεκτήματα από την κατάτμηση του προγράμματος σε ενότητες.