

1.2 Σχεδιασμός και αναπαραστάσεις αλγορίθμων

Δομή Επιλογής

1. Σύνθετες συνθήκες ελέγχου
2. Απλή επιλογή
3. Η διαφορά των δύο εντολών επιλογής
4. Λειτουργία εντολής πολλαπλής επιλογής
5. Παράδειγμα εντολής πολλαπλής επιλογής
6. Εναλλακτικοί τρόποι επίλυσης προβλήματος με πολλαπλή επιλογή

1. Σύνθετες συνθήκες ελέγχου

Οι συνθήκες ελέγχου μπορούν να συνδυαστούν και να σχηματίσουν σύνθετες συνθήκες με τη χρήση των τριών λογικών τελεστών:

ΚΑΙ (για σύζευξη),

Ή (για διάζευξη),

ΟΧΙ (για άρνηση),

καθώς και με τη χρήση παρενθέσεων.

Για παράδειγμα αν έχουμε δύο συνθήκες σ_1 , σ_2 , τότε η αποτίμηση των σύνθετων συνθηκών όπως ΟΧΙ σ_1 , σ_1 Ή σ_2 και σ_1 ΚΑΙ σ_2 , είναι η ακόλουθη:

Αποτίμηση παραστάσεων με λογικούς τελεστές

Άρνηση		Διάζευξη			Σύζευξη		
σ_1	ΟΧΙ (σ_1)	σ_1	σ_2	σ_1 Ή σ_2	σ_1	σ_2	σ_1 ΚΑΙ σ_2
A	Ψ	A	A	A	A	A	A
Ψ	A	A	Ψ	A	A	Ψ	Ψ
		Ψ	A	A	Ψ	A	Ψ
		Ψ	Ψ	Ψ	Ψ	Ψ	Ψ

Παράδειγμα:

Υποθέτουμε ότι ένα άτομο επιλέγει να πάει για τρέξιμο, ανάλογα με το αν ισχύει ένας συνδυασμός από τις ακόλουθες συνθήκες:

1. όταν δεν φυσάει, ή έχει λιακάδα
2. επιπλέον μπορεί να πάει αν είναι οποιαδήποτε μέρα εκτός από Τρίτη.

Έστω οι μεταβλητές φυσάει (λογική), λιακάδα (λογική) και ημέρα (συμβολοσειρά). Η σύνθετη λογική συνθήκη με την οποία μπορούμε να ελέγξουμε το αποτέλεσμα είναι:

(φυσάει = ΨΕΥΔΗΣ Ή λιακάδα = ΑΛΗΘΗΣ) ΚΑΙ ημέρα <> 'Τρίτη'.

2. Απλή επιλογή

Εφαρμογή εντολής απλής επιλογής

Στο σπίτι μας έχουμε τοποθετήσει ένα φως στην είσοδο, το οποίο ανάβει αυτόματα όταν σκοτεινιάσει. Αυτό το φως λειτουργεί με ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα που με τη βοήθεια ενός αισθητήρα ανιχνεύει την φωτεινότητα του περιβάλλοντος. Η τιμή της φωτεινότητας κυμαίνεται από 0 (απόλυτο σκοτάδι) μέχρι 1023 (πολύ έντονο φως). Το φως ανάβει όταν η τιμή που επιστρέφει ο αισθητήρας είναι μικρότερη από το 650 (Εικόνα 9).

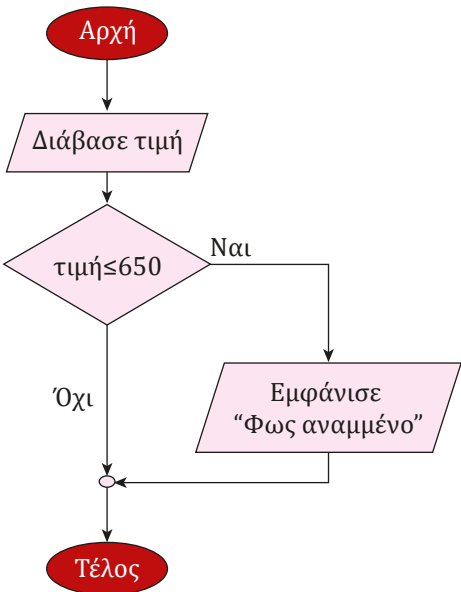
Να δημιουργηθεί αλγόριθμος ο οποίος θα ζητάει από τον χρήστη να πληκτρολογήσει μια τιμή για την φωτεινότητα του χώρου και μας ενημερώνει για το αν το φως της εισόδου είναι αναμμένο.

Σημείωση

Σε πραγματικές συνθήκες η τιμή της φωτεινότητας του χώρου διαβάζεται αυτόματα από τον αισθητήρα. Στον αλγόριθμό μας η τιμή αυτή δίνεται από τον χρήστη και το μήνυμα που εμφανίζεται είναι απλά ενημερωτικό.

Αναπαράσταση σε φυσική γλώσσα:

Διάβασε την τιμή της φωτεινότητας. Αν η τιμή της φωτεινότητας είναι μικρότερη ή ίση του 650, εμφάνισε το μήνυμα “Φως αναμμένο”.

Αναπαράσταση με διάγραμμα ροής	Αναπαράσταση σε ψευδογλώσσα
 <pre>graph TD; A([Αρχή]) --> B[/Διάβασε τιμή/]; B --> C{τιμή ≤ 650}; C -- Ναι --> D[/Εμφάνισε "Φως αναμμένο"/]; C -- Όχι --> E(()); D --> E; E --> F([Τέλος]);</pre>	<p>Αλγόριθμος Έλεγχος_Φωτός1 Διάβασε τιμή Αν τιμή <= 650 τότε Εμφάνισε «Φως αναμμένο» Τέλος_αν Τέλος Έλεγχος_Φωτός1</p>

3. Η διαφορά των δύο εντολών επιλογής

Στη εντολή της **απλής επιλογής** υπάρχει μια ομάδα εντολών η οποία θα εκτελεστεί μόνο αν η συνθήκη είναι αληθής (ΝΑΙ). Αν η συνθήκη είναι ψευδής (ΟΧΙ) τότε οι εντολές αυτές παραλείπονται και δεν εκτελούνται.

Στη εντολή της **σύνθετης επιλογής** υπάρχουν δύο ομάδες εντολών. Η μια από αυτές εκτελείται όταν η συνθήκη είναι αληθής (ΝΑΙ), ενώ η άλλη εκτελείται όταν η συνθήκη είναι ψευδής (ΟΧΙ).

Και στις δύο περιπτώσεις η εκτέλεση του αλγορίθμου συνεχίζεται με τις εντολές που υπάρχουν μετά από τη δομή επιλογής.

4. Λειτουργία εντολής πολλαπλής επιλογής

Σύνταξη εντολής

Αν <συνθήκη_1> τότε

 Εντολές_1

Αλλιώς_αν <συνθήκη_2> τότε

 Εντολές_2

...

Αλλιώς_αν <συνθήκη_N> τότε

 Εντολές_N

Αλλιώς ! Το τμήμα αυτό δεν είναι υποχρεωτικό

 Εντολές

Τέλος_αν

Αρχικά ελέγχεται η συνθήκη_1, αν είναι αληθής εκτελούνται μόνο οι εντολές1. Αν η συνθήκη1 είναι ψευδής, ελέγχεται η συνθήκη2 και αν αυτή είναι αληθής εκτελούνται μόνο οι εντολές2. Αν και η συνθήκη2 είναι ψευδής τότε ελέγχεται η επόμενη συνθήκη κ.λπ.

Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε όσες συνθήκες απαιτούνται. Αν όλες οι προηγούμενες συνθήκες είναι ψευδείς και φτάσουμε στη συνθήκη_N τότε, αν αυτή είναι αληθής εκτελούνται μόνο οι εντολές_N. Αν και η συνθήκη_N είναι ψευδής τότε εκτελούνται οι εντολές που υπάρχουν στο τμήμα «αλλιώς». Το τμήμα αυτό δεν είναι υποχρεωτικό να υπάρχει.

Αν εκτελεστεί κάποιο τμήμα εντολών η εντολή τερματίζεται συνολικά και ο αλγόριθμος συνεχίζει με τι εντολές που υπάρχουν μετά το Τέλος_αν. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει το τελευταίο “αλλιώς”, η δομή πολλαπλής επιλογής ομοίως τερματίζει.

5. Παράδειγμα εντολής πολλαπλής επιλογής

Σε ένα στούντιο η ρύθμιση του φωτισμού είναι αναγκαία για τις καθημερινές εργασίες. Για το λόγο αυτό διαθέτουμε τη δυνατότητα ρύθμισης της έντασης του φωτισμού με τις ενέργειες: να ανάβουμε όλα τα φώτα, τα μισά φώτα ή να μην ανάβουμε φώτα, ανάλογα το πόσο έντονο είναι το εξωτερικό φως (Εικόνα 10). Για τον έλεγχο, του εξωτερικού φωτός χρησιμοποιούμε έναν αισθητήρα φωτός. Αν η τιμή που επιστρέφει ο αισθητήρας είναι μικρότερη ή ίση του 400, ανάβουν όλα τα φώτα, αν είναι μεγαλύτερη του 400 και μέχρι και 700 ανάβουν τα μισά φώτα, ενώ με τιμή φωτεινότητας μεγαλύτερη από 700 μέχρι και 900 ανάβουν μόνο τα φώτα ασφαλείας. Τέλος, για τιμές πάνω από 900, σβήνουν όλα τα φώτα. Στην υλοποίηση με αλγόριθμο η τιμή φωτεινότητας δίνεται από τον χρήστη και εμφανίζονται σχετικά μηνύματα

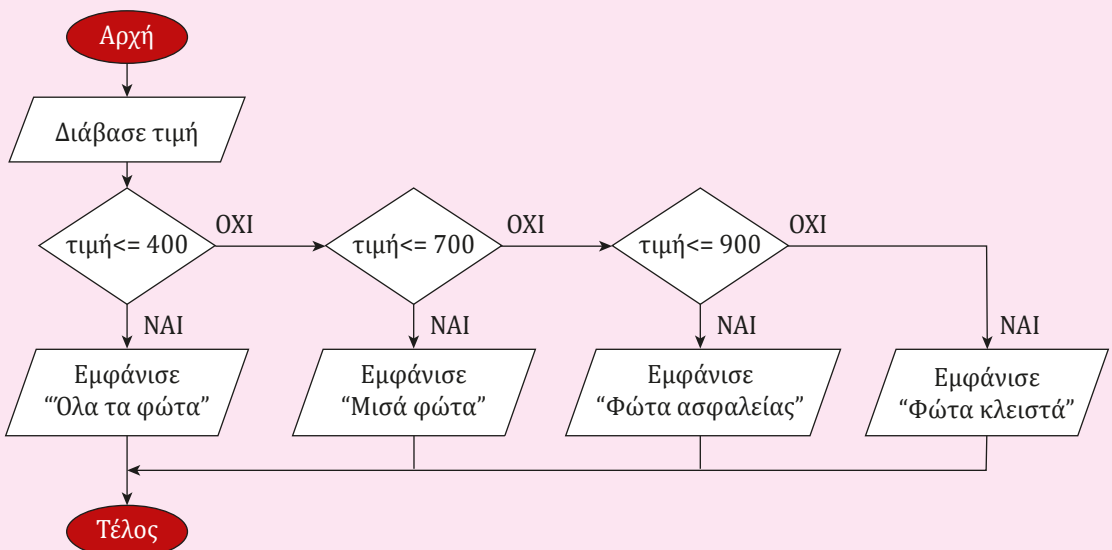


Εικόνα 10: Φωτισμός στούντιο.

Αναπαράσταση με φυσική γλώσσα:

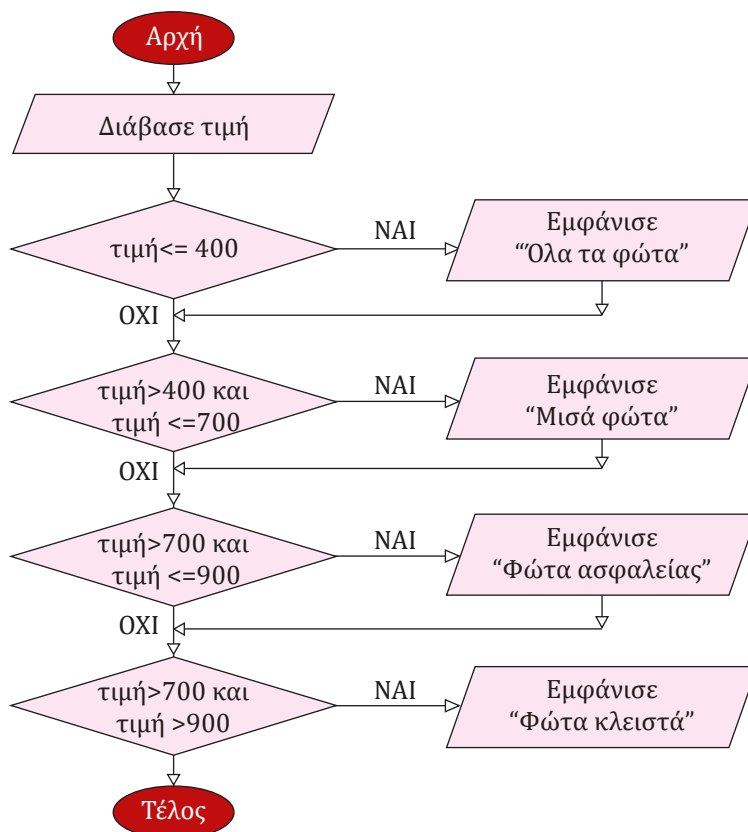
Διάβασε την τιμή του αισθητήρα φωτός, και αν η τιμή της φωτεινότητας είναι μικρότερη ή ίση του 400 εμφάνισε το μήνυμα “Όλα τα φώτα”, διαφορετικά, αν η τιμή είναι μικρότερη ή ίση του 700 εμφάνισε το μήνυμα “Μισά φώτα”, διαφορετικά αν η τιμή είναι μικρότερη ή ίση του 900 εμφάνισε το μήνυμα “Φώτα ασφαλείας”, διαφορετικά εμφάνισε το μήνυμα “Φώτα κλειστά”.

Αναπαράσταση με διάγραμμα ροής



6. Εναλλακτικοί τρόποι επίλυσης προβλήματος με πολλαπλή επιλογή

Εναλλακτικός τρόπος λύσης με χρήση δομών απλής επιλογής



Στο «Παράδειγμα εντολής πολλαπλής επιλογής» αντιμετωπίσαμε το πρόβλημα:

«Σε ένα στούντιο χρειαζόμαστε φωτισμό. Για το λόγο αυτό έχουμε τη δυνατότητα να ανάβουμε αυτόματα όλα τα φώτα, τα μισά φώτα ή να μην ανάβουμε φώτα ανάλογα το πόσο έντονο είναι το εξωτερικό φως. Για να ελέγξουμε το εξωτερικό φως χρησιμοποιούμε έναν αισθητήρα φωτός που όσο περισσότερο φως ανιχνεύει, τόσο μεγαλώνει και η τιμή που επιστρέφει.

Αν η τιμή που επιστρέφει ο αισθητήρας είναι μικρότερη ή ίση του 400 ανάβουν όλα τα φώτα, αν είναι μεγαλύτερη του 400 και μέχρι και 700 ανάβουν τα μισά φώτα, ενώ με τιμή μεγαλύτερη από 700 μέχρι και 900 ανάβουν τα φώτα ασφαλείας και πάνω από 900 σβήνουν όλα τα φώτα.»

Η προσέγγιση λύσης που χρησιμοποιήθηκε ήταν με τη χρήση της δομής πολλαπλής επιλογής. Μια εναλλακτική προσέγγιση για να λυθεί αυτό το πρόβλημα είναι να χρησιμοποιήσουμε συνεχόμενες δομές απλής επιλογής. Η προσέγγιση αυτή ακολουθείται στον αλγόριθμο φώτα_4

Αλγόριθμος φώτα_4

Διάβασε τιμή

Αν τιμή ≤ 400 τότε

Εμφάνισε «Όλα τα Φώτα»

Τέλος_αν

Αν τιμή > 400 και τιμή ≤ 700 τότε

Εμφάνισε «Μισά φώτα»

Τέλος_αν

Αν τιμή > 700 και τιμή ≤ 900 τότε

Εμφάνισε «Φώτα ασφάλειας»

Τέλος_αν

Αν τιμή > 900 τότε

Εμφάνισε «Φώτα κλειστά»

Τέλος_αν

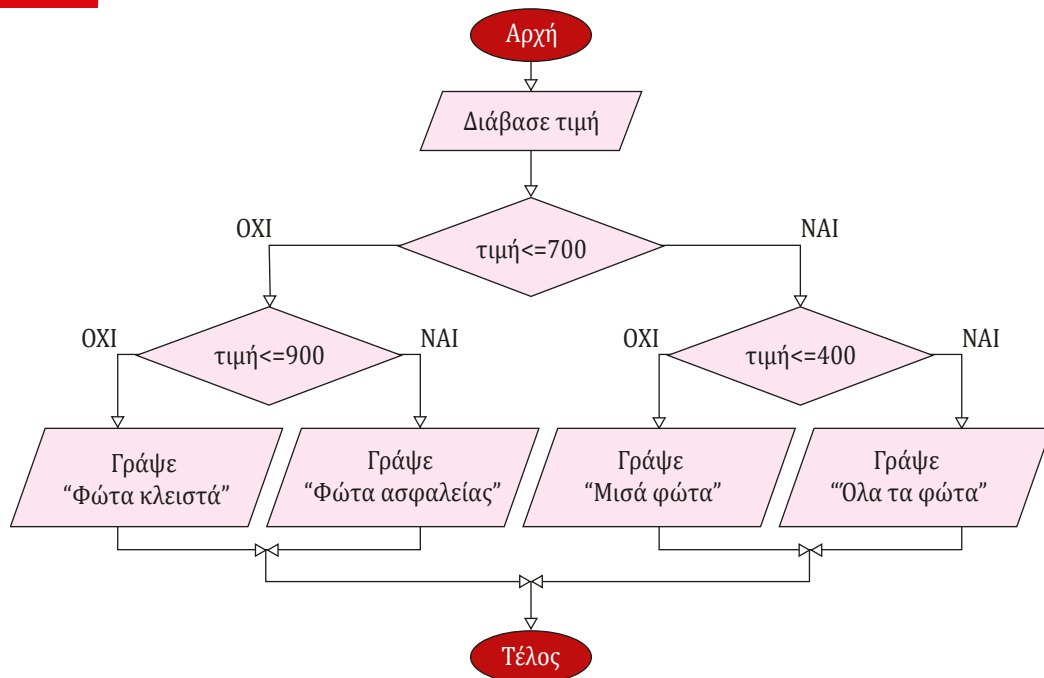
Τέλος φώτα_4

Εσοχές κώδικα

Παρατηρήστε ότι για τον οπτικό διαχωρισμό των εσωτερικών δομών καθώς και των τμημάτων κάθε δομής έχουν χρησιμοποιηθεί εσοχές. Οι εσοχές δεν είναι υποχρεωτικές στην ψευδογλώσσα αλλά η χρήση τους διευκολύνει την ανάπτυξη, την κατανόηση και τη διόρθωση των αλγορίθμων.

Η λύση αυτή έχει το μειονέκτημα ότι κάθε φορά θα εκτελούνται και οι τέσσερις δομές επιλογής ανεξάρτητα αν το αποτέλεσμα έχει προκύψει από την πρώτη π.χ έχουν ανάψει όλα τα φώτα.

Εναλλακτικός τρόπος λύσης με εμφωλευμένες δομές επιλογής
Ένας ακόμα τρόπος λύσης του προβλήματος «φωτισμός του στούντιο» μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση εμφωλευμένων δομών επιλογής. Ακολουθεί το διάγραμμα ροής και ο αλγόριθμος φώτα_5 σε (εισαγωγή του ονόματος του αλγορίθμου) ψευδογλώσσα.



```
Αλγόριθμος φώτα_5
Διάβασε τιμή
Αν τιμή <= 700 τότε
    Αν τιμή <= 400 τότε
        Εμφάνισε «Όλα τα Φώτα»
    αλλιώς
        Εμφάνισε «Μισά φώτα»
    Τέλος_αν
αλλιώς
    Αν τιμή <= 900 τότε
        Εμφάνισε «Φώτα ασφαλείας»
    αλλιώς
        Εμφάνισε «Φώτα κλειστά»
    Τέλος_αν
Τέλος_αν
Τέλος φώτα_5
```

Τίτλος: «**Δομή Επιλογής**»

Έκδοση: **1.0**

Ημερομηνία: **10/09/2024**

Συντονιστής ομάδας σχεδιασμού και ανάπτυξης: **Κέλλυ Σαρρή Πασχαλίδη**

Δημιουργία: **ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΡΑΦΗ**



Το παρόν αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της Πράξης «Συγγραφή, Αξιολόγηση και Ένταξη διδακτικών βιβλίων στο Μητρώο Διδακτικών Βιβλίων και στην Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Διδακτικών Βιβλίων» με κωδικό ΟΠΣ (ΜΙΣ) 6010165, του Προγράμματος «Ανθρώπινο Δυναμικό και Κοινωνική Συνοχή 2021-2027» που υλοποιείται από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο.



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων
και Αθλητισμού



Με τη συγχρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Πρόγραμμα
Ανθρώπινο Δυναμικό και
Κοινωνική Συνοχή