



Εισαγωγή στην Αρχές της Επιστήμης των Η/Υ

Β' Τάξη Γενικού Λυκείου | Γενικής Παιδείας

Καθηγητής | Γιάννης Κρόκος

Ενότητα 2.1 συνέχεια

Εισαγωγή στην Υπολογιστική Σκέψη

επισκόπηση

- Εισαγωγή στην υπολογιστική σκέψη
- Ο περιπλανώμενος ταχυδρόμος
- Nim Game

Υπολογιστική σκέψη

- Επίλυση υπολογιστικού προβλήματος
- Υπολογιστική σκέψη: Σύνολο ικανοτήτων και τεχνικών επίλυσης προβλήματος που βρίσκουν εφαρμογή παντού.
- Δεξιότητες επίλυσης προβλήματος:
 - Κατανόηση προβλήματος
 - Ανάλυση προβλήματος
 - Αναγνώριση προτύπων
 - Γενίκευση και αφαίρεση
 - Σχεδιασμός αλγορίθμου

Ανάλυση προβλημάτων (1)

- Η ανάλυση προβλήματος περιλαμβάνει στάδια όπως:
 - Η καταγραφή της υπάρχουσας πληροφορίας για το πρόβλημα
 - Η αναγνώριση των ιδιοτήτων του προβλήματος
 - Η αποτύπωση των συνθηκών και προϋποθέσεων υλοποίησής του
 - Η πρόταση επίλυσής του με κάποια μέθοδο
 - Η τελική επίλυση με υπολογιστικό σύστημα

Ανάλυση προβλημάτων (2)

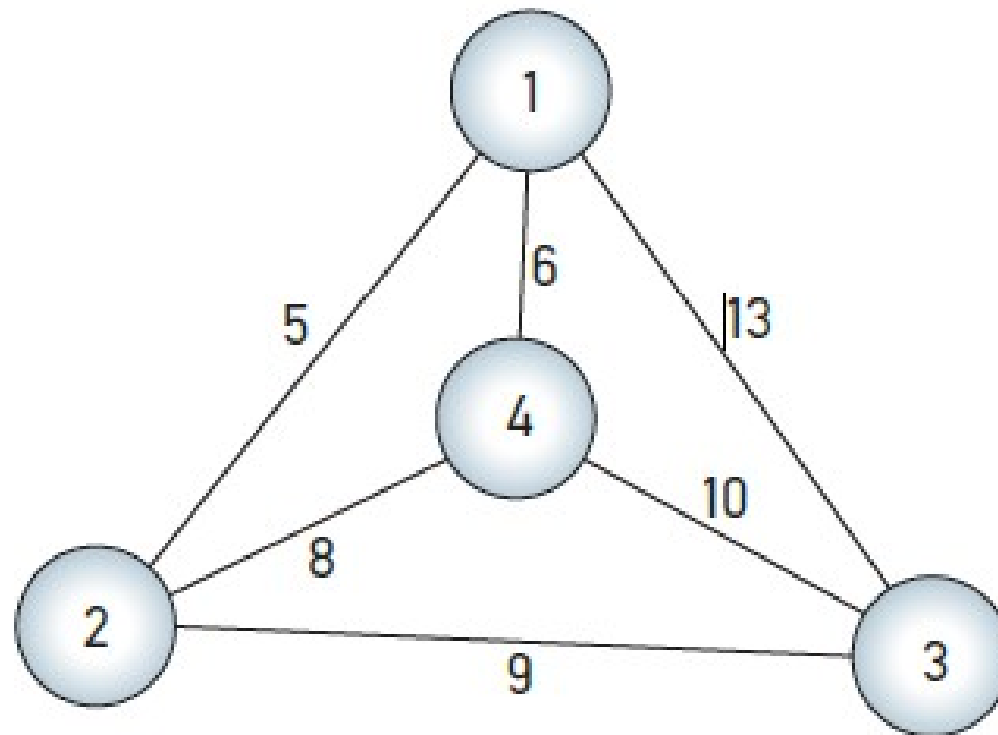
- Η ανάλυση προβλήματος θέτει **ερωτήματα** όπως:
 - Ποια είναι τα δεδομένα και το μέγεθός του προβλήματος
 - Ποιες είναι οι συνθήκες που πρέπει να πληρούνται για την επίλυση του προβλήματος
 - Ποια είναι η πλέον αποδοτική μέθοδος επίλυσής τους (σχεδίαση αλγορίθμου)
 - Πως θα καταγραφεί η λύση σε ένα πρόβλημα (λεκτικά, σχηματικά, σε ψευδογλώσσα)
 - Ποιος είναι ο τρόπος υλοποίησης στο συγκεκριμένο υπολογιστικό σύστημα (επιλογή γλώσσας προγραμματισμού)

Περιπλανώμενος διανομέας (1)

- Το **πρόβλημα**:

Έστω ότι αντιμετωπίζουμε το πρόβλημα ενός ταχυδρομικού διανομέα, που πρέπει να ξεκινήσει από ένα χωριό, να επισκεφθεί έναν αριθμό από γειτονικά χωριά, για να μοιράσει ένα σύνολο επιστολών και να επιστρέψει στο χωριό, από όπου ξεκίνησε περνώντας μόνο μία φορά από κάθε χωριό. Το πρόβλημα έγκειται στην εύρεση της καλύτερης διαδρομής, έτσι ώστε ο διανομέας να διανύσει το μικρότερο δυνατό αριθμό χιλιομέτρων.

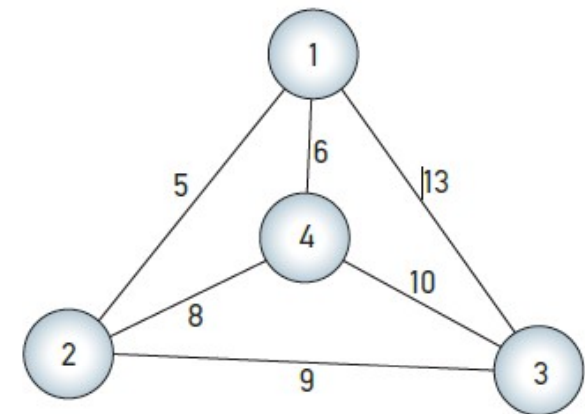
Περιπλανώμενος διανομέας (2)



Περιπλανώμενος διανομέας (3)

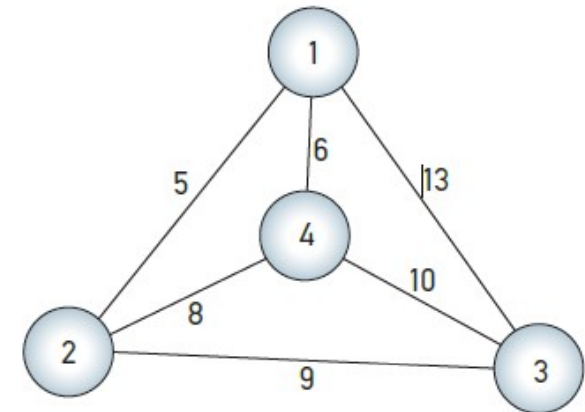
- **1η Ανάλυση:**

- Καταγραφή όλων των αποστάσεων μεταξύ των χωριών
- Ταξινόμηση των συνδέσεων όλων των χωριών κατά αύξουσα χιλιομετρική απόσταση
- Να επιλέγεται η μετάβαση κάθε φορά η μετάβαση από το χωριό που βρίσκεται ο διανομέας προς το πλησιέστερο.



Περιπλανώμενος διανομέας (4)

- **2η Ανάλυση:**
 - Καταγραφή όλων των αποστάσεων μεταξύ των χωριών
 - Να βρεθεί μια σειρά επίσκεψης των χωριών με στόχο την ελαχιστοποίηση της συνολικής απόστασης.



Nim game (1)

- Το **πρόβλημα**:

Απλοποίηση παλιού κινέζικου παιχνιδιού.

Κανόνες:

- Στο τραπέζι υπάρχει ένας αριθμός από ξυλάκια (ή οποιοδήποτε άλλο αντικείμενο).
- Καθένας από τους δυο παίκτες, εναλλάξ, παίρνει 1, 2 ή 3 ξυλάκια από το τραπέζι όταν έρχεται η σειρά του.
- Χάνει ο παίκτης που αναγκάζεται να πάρει το τελευταίο ξυλάκι από το τραπέζι.

Nim game (2)

- **Κατανόηση** και **ανάλυση** του προβλήματος:
 - Κατά την επίλυση ενός προβλήματος προηγείται πάντα το στάδιο της **κατανόησης**.
 - Θα μας διευκολύνει να περάσουμε στο πιο σημαντικό στάδιο της **ανάλυσης**, να διασπάσουμε το αρχικό πρόβλημα σε απλούστερα και μικρότερα υποπροβλήματα για την καλύτερη διαχείριση.
 - Για το συγκεκριμένο πρόβλημα θα πρέπει να το αναλύσουμε σε 2 βασικά υποπροβλήματα.
 - Ποια στρατηγική ακολουθώ αν παίζω πρώτος και ποια αν παίζω δεύτερος.
 - Ξεκινάμε το παιχνίδι με λίγα αντικείμενα, αφού έχουμε βεβαιωθεί ότι έχουμε κατανοήσει τους κανόνες συνεχίζουμε με περισσότερα.
 - Υπάρχει ελάχιστος αριθμός αντικειμένων ώστε να μην έχει ξεκάθαρο αποτέλεσμα ο πρώτος ή ο δεύτερος παίκτης;
 - Μείωση της έκτασης του προβλήματος ξεκινώντας από ένα μικρό αλλά ικανό αριθμό αντικειμένων.

Nim game (3)

- **Αναγνώριση προτύπων**
 - Η ανακάλυψη τους συνόλου των κανόνων που φαίνεται ότι μου δίνει πλεονέκτημα στο παιχνίδι.
- **Γενίκευση και αφαίρεση**
 - Αφού έχουμε καταλήξει σε μια διαδικασία που λειτουργεί για τη λύση του προβλήματος των 10, 11, 12 κ.ο.κ αντικειμένων αφαιρούμε τις λεπτομέρειες και γενικεύουμε τους χρυσούς κανόνες ώστε να ορίσουμε ένα σαφές αλλά πιο γενικό πλαίσιο που οδηγεί στη νίκη για οποιοδήποτε αριθμό αντικειμένων.

Nim game (4)

- **Σχεδίαση Αλγορίθμου**
 - Αποτυπώνουμε τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσουμε για τη λύση του προβλήματος.
 - Η σχεδίαση του αλγορίθμου μπορεί να γίνει περιφραστικά, διαγραμματικά, βηματικά ή με κωδικοποίηση.
 - Ο αλγόριθμος θα πρέπει να είναι σε μορφή που να είναι απόλυτα κατανοητή από οποιονδήποτε προσπαθεί να λύσει το συγκεκριμένο πρόβλημα.
 - Να μπορεί να επιλύει το πρόβλημα εκτελώντας τα βήματα μηχανικά, χωρίς να μπαίνει στη διαδικασία κατανόησης γιατί το επιλύει με αυτό τον τρόπο.

Nim game (5)

- **Πρότυπη Στρατηγική**
 - Κάθε φορά που παίζουμε προσπαθούμε να αφήνουμε $4n+1$ αντικείμενα, π.χ. 17, 13, 9, 5
 - Σε όποιον απομένουν $4n+1$ αντικείμενα όταν είναι η σειρά του να παίξει, βρίσκεται σε μειονεκτική θέση.
 - Αυτός που παίζει πρώτος έχει τη δυνατότητα να κερδίζει πάντα, ακολουθώντας τη συγκεκριμένη στρατηγική, εφόσον ο αριθμός των σπέρτων δεν είναι $4n+1$.
 - Αυτός που παίζει δεύτερος έχει πιθανότητα να κερδίσει στην περίπτωση που τα αντικείμενα είναι αρχικά $4n+1$, με την προϋπόθεση ο αντίπαλος δεν γνωρίζει τη συγκεκριμένη στρατηγική.