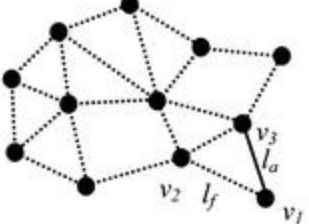
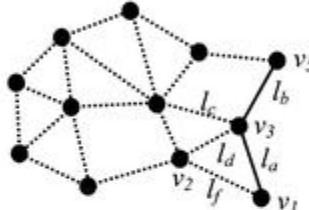
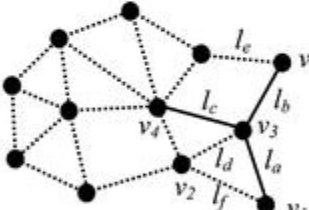
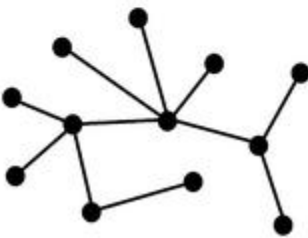


Διάλεξη 10

Κατασκευαστικές Μέθοδοι Λύσης και Άπληστες
Επιλογές

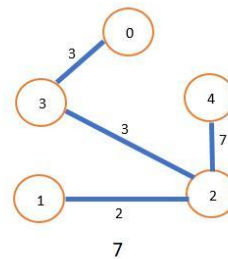
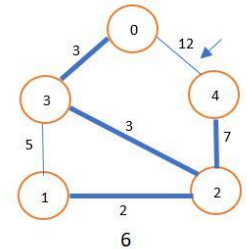
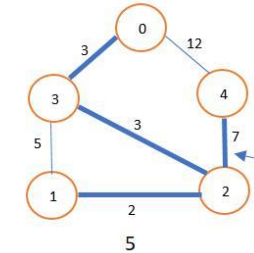
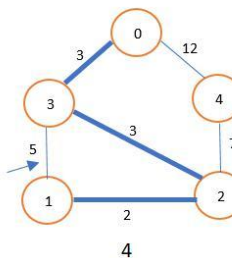
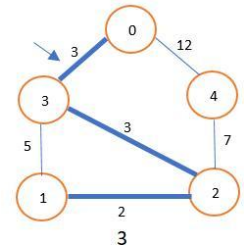
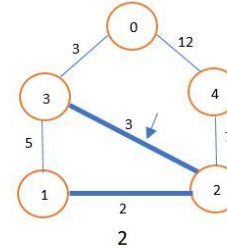
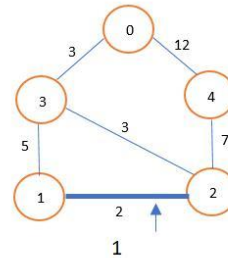
1. Από τη Διατύπωση στην Επίλυση

- Στις προηγούμενες διαλέξεις:
 - διατυπώσαμε προβλήματα
 - ορίσαμε περιορισμούς
 - αναπαραστήσαμε δίκτυα και δομές
- Όμως:
 - η διατύπωση του προβλήματος δεν δίνει αυτόματα τη λύση
- Το νέο ερώτημα:
 - πώς παράγεται μία λύση στην πράξη;

	First iteration: Set $T_1 = (V_1, L_1)$, where $V_1 = \{v_1\}$ and $L_1 = \emptyset$. Find the edge of lowest cost ($l_a \langle l_f$). Step 3: $T_2 \Rightarrow V_2 = \{v_1, v_3\}$ & $L_2 = \{l_a\}$. Step 4: Repeat Step 2.
	Second iteration: Find the edge of lowest cost ($l_b \langle l_c \langle l_f$). Set $T_3 \Rightarrow V_3 = \{v_1, v_3, v_2\}$ and $L_3 = \{l_a, l_b\}$.
	Third iteration: Find the edge of lowest cost ($l_c \langle l_d \langle l_e \langle l_f$). Set $T_4 \Rightarrow V_4 = \{v_1, v_3, v_2, v_4\}$ and $L_4 = \{l_a, l_b, l_c\}$.
	Final Iteration: $V_n = V$.

2. Η Λύση ως Διαδικασία

- Σε πολλά προβλήματα:
 - η λύση δεν προκύπτει ταυτόχρονα
- Η διαδικασία:
 - δημιουργεί σταδιακά τη λύση
- Κάθε βήμα:
 - προσθέτει νέα επιλογή
- Η τελική λύση:
 - αποτελεί αποτέλεσμα ακολουθίας αποφάσεων



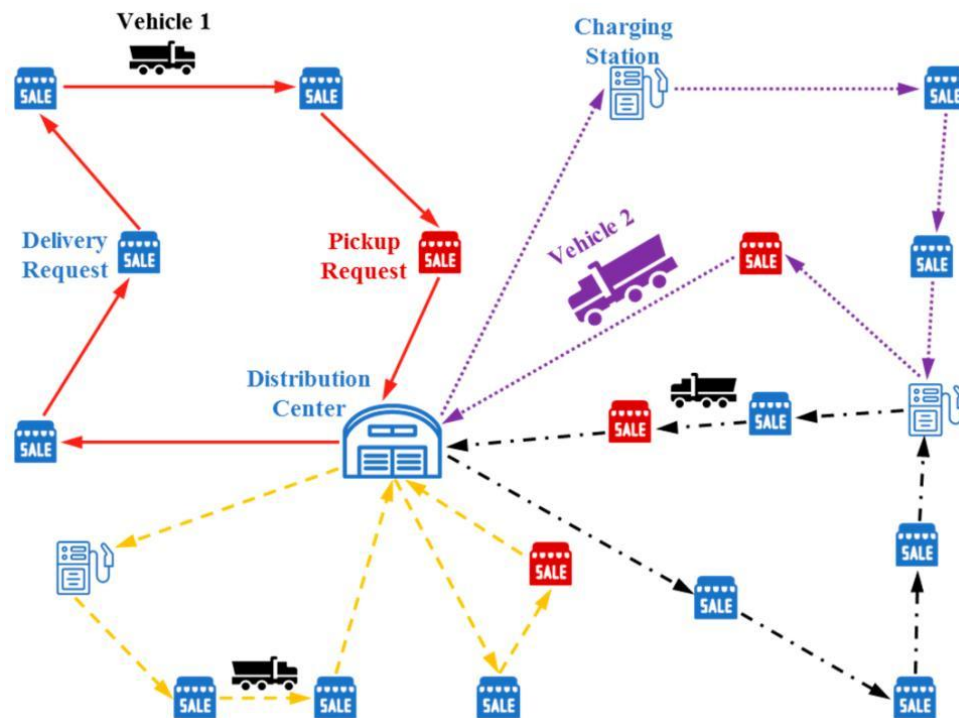
3. Κατασκευή Λύσης σε Δίκτυο

- Έστω δίκτυο κόμβων και ακμών
- Στόχος:
 - σύνδεση κόμβων με μικρό κόστος
- Η διαδικασία:
 - επιλέγει ακμές διαδοχικά
- Σε κάθε βήμα:
 - η δομή του δικτύου αλλάζει



4. Παράδειγμα Δικτύου

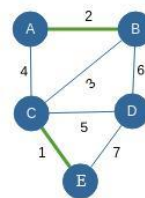
- Κόμβοι: A, B, C, D
- Ακμές:
 - A–B : 2
 - A–C : 5
 - B–C : 1
 - B–D : 4
 - C–D : 3



5. Βήμα 1 Κατασκευής

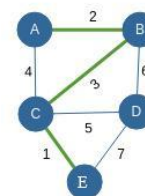
- Εξετάζουμε όλες τις διαθέσιμες ακμές
- Επιλέγουμε:
 - την ακμή με το μικρότερο κόστος
- Επιλογή:
 - B–C : 1
- Η μερική λύση:
 - περιέχει τώρα μία σύνδεση

Edges 1,2 are added to MST



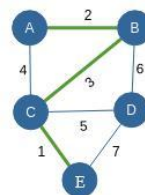
Edge 3 is next smallest edge

Adding edge 3 to MST
does not forms any circle



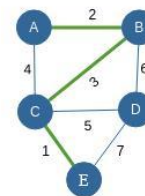
So, edge 3 is added to MST in this step

Edges 1,2,3 are added to MST



Edge 4 is next smallest edge

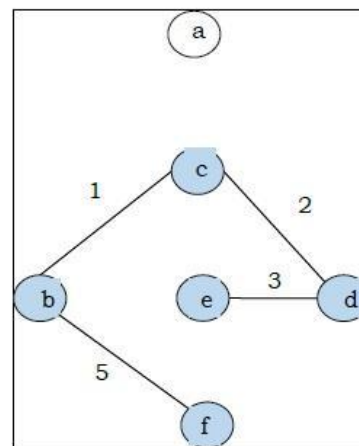
Adding edge 4 to MST
forms circle ABCA



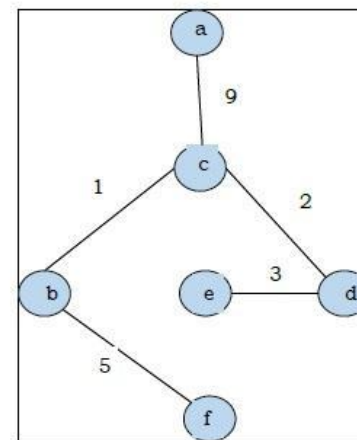
So, edge 4 is not added to MST in this step

6. Βήμα 2 Κατασκευής

- Επόμενη φθηνότερη ακμή:
 - A–B
- Η ακμή:
 - δεν δημιουργεί πρόβλημα στη δομή
- Προστίθεται στη λύση
- Η μερική λύση τώρα:
 - συνδέει A, B, C



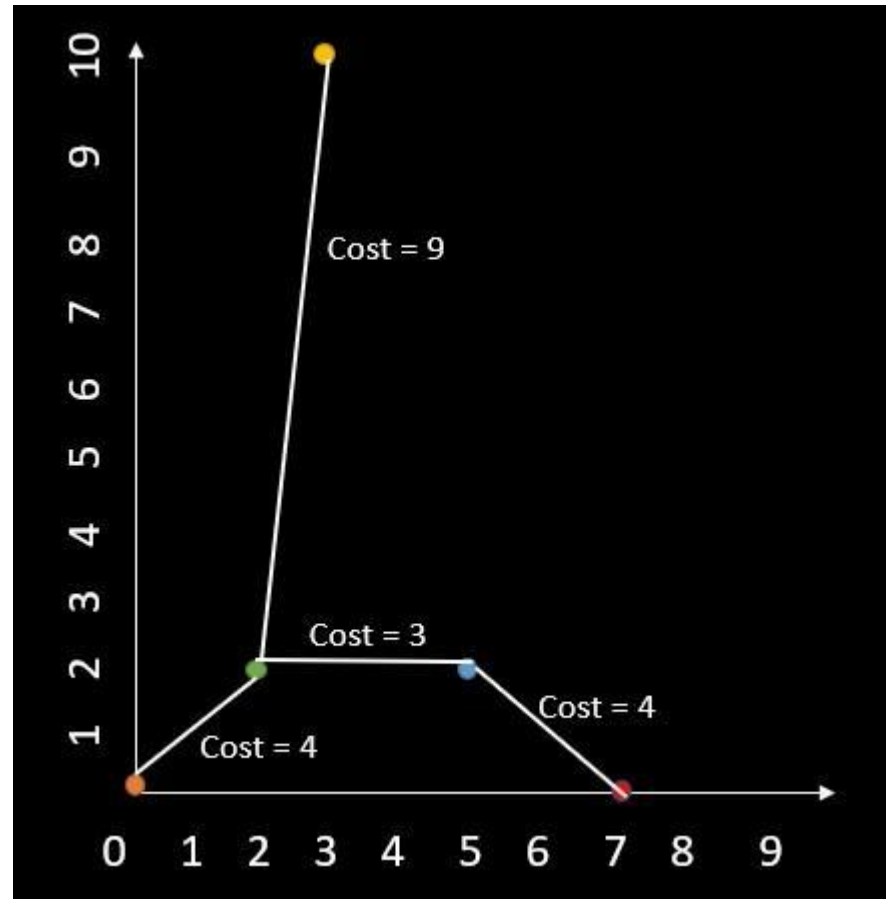
After adding edge E6
(don't add E5 since it forms cycle)



After adding edge E2

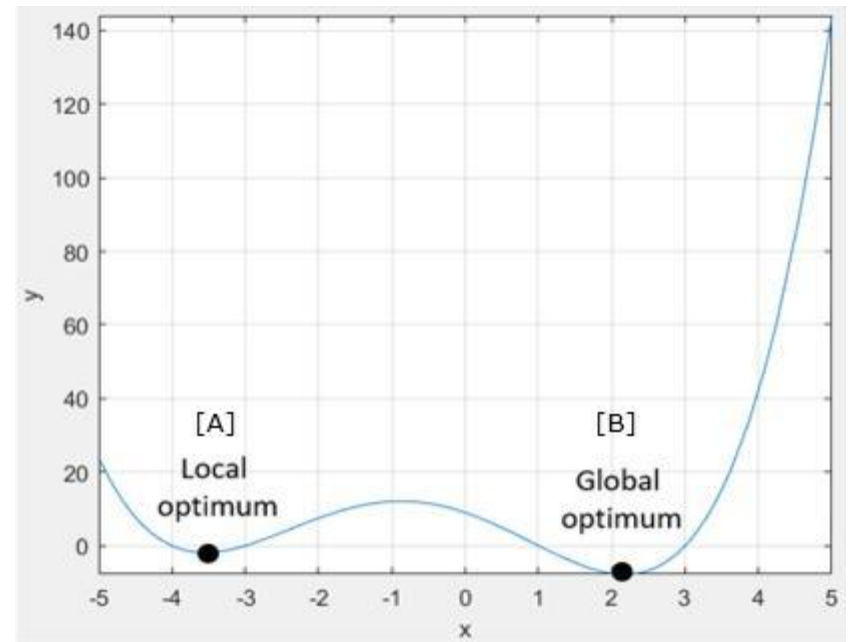
7. Βήμα 3 Κατασκευής

- Επόμενη διαθέσιμη ακμή:
 - C–D : 3
- Με την επιλογή:
 - όλοι οι κόμβοι συνδέονται
- Συνολικό κόστος:
 - $1 + 2 + 3 = 6$



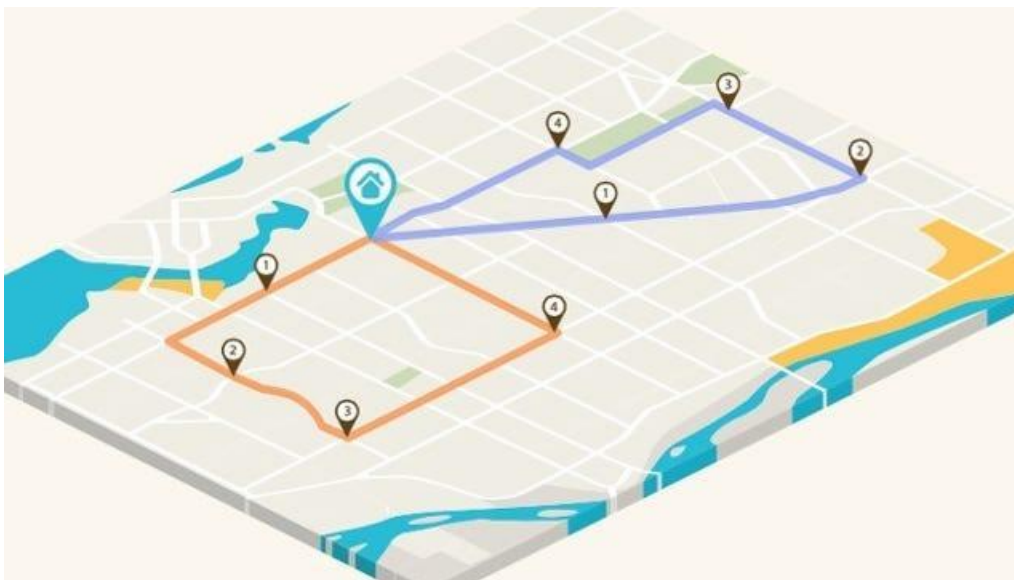
8. Η Έννοια της Άπληστης Επιλογής

- Σε κάθε βήμα:
 - επιλέξαμε την καλύτερη τοπική επιλογή
- Η στρατηγική αυτή:
 - ονομάζεται άπληστη μέθοδος
- Δεν εξετάζονται:
 - όλες οι πιθανές μελλοντικές λύσεις



9. Άπληστη Επιλογή σε Διαδρομές

- Σε πρόβλημα δρομολόγησης:
 - μπορούμε να επιλέγουμε τον κοντινότερο επόμενο κόμβο
- Σε κάθε βήμα:
 - η διαδρομή επεκτείνεται
- Η λύση:
 - εξαρτάται από τις τοπικές αποφάσεις

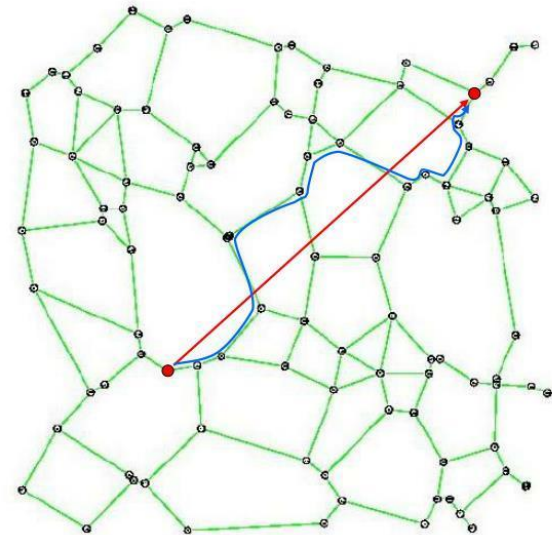


10. Παράδειγμα Διαδρομής

- Αφετηρία:
 - κόμβος A
- Διαθέσιμες μετακινήσεις:
 - προς B : 4
 - προς C : 2
 - προς D : 7
- Η άπληστη επιλογή:
 - επιλέγει πρώτα τον C

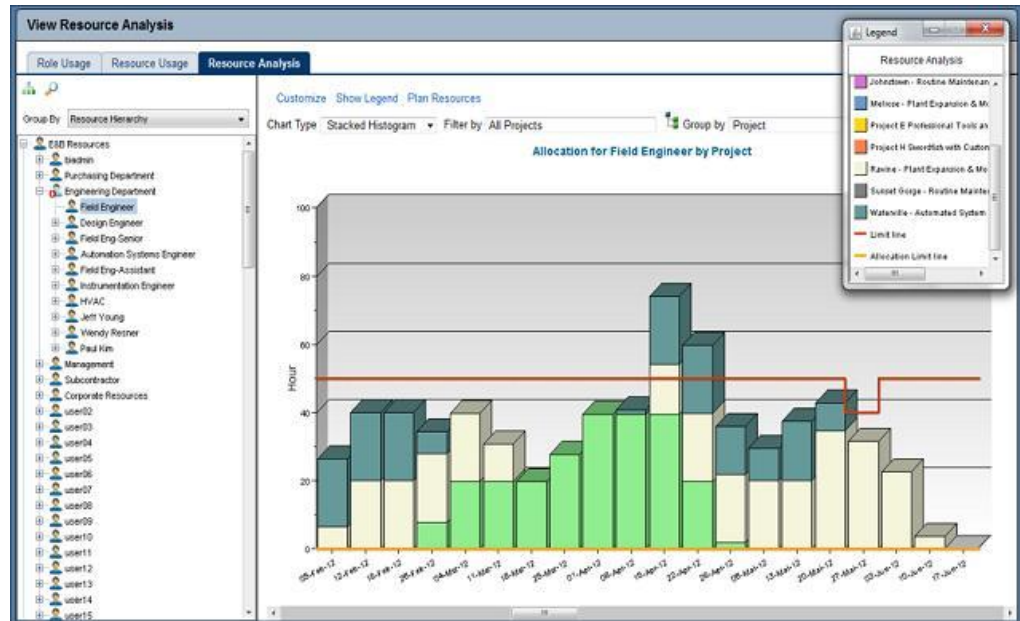
Greedy routing

- Greedy routing looks promising.
- Maybe there is a way to choose the next neighbor and a particular graph where we always reach the destination?



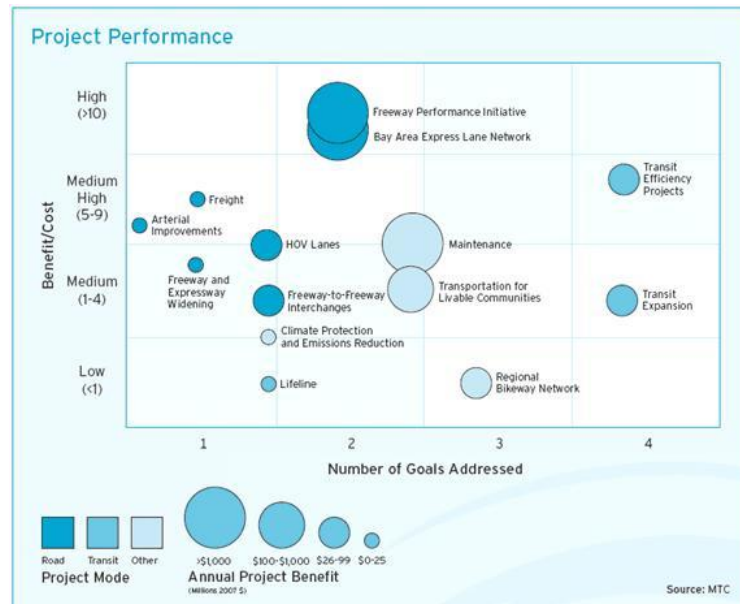
11. Κατασκευή Λύσης σε Πρόβλημα Έργων

- Έστω έργα $i = 1, \dots, n$
- Κάθε έργο:
 - έχει κόστος c_i
 - έχει όφελος v_i
- Περιορισμός:
 - συνολικό κόστος $\leq B$
- Στόχος:
 - μέγιστο συνολικό όφελος



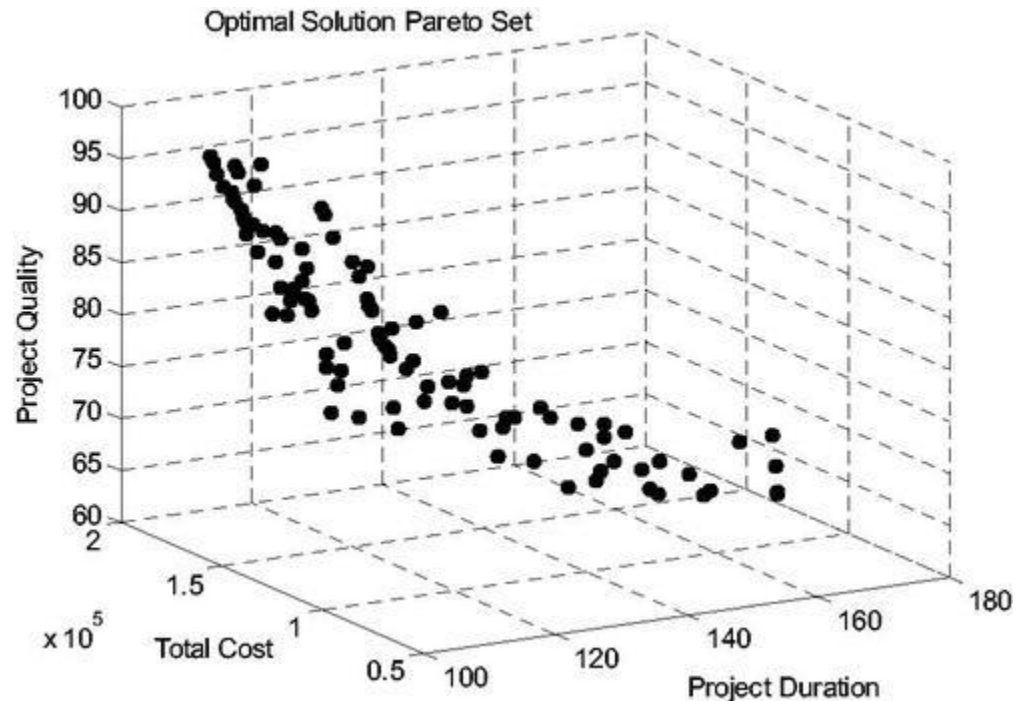
12. Κριτήριο Επιλογής Έργων

- Υπολογίζουμε:
 - λόγο αποδοτικότητας v_i / c_i
- Το κριτήριο:
 - δείχνει όφελος ανά μονάδα κόστους
- Η διαδικασία:
 - επιλέγει πρώτα έργα με μεγαλύτερη αποδοτικότητα



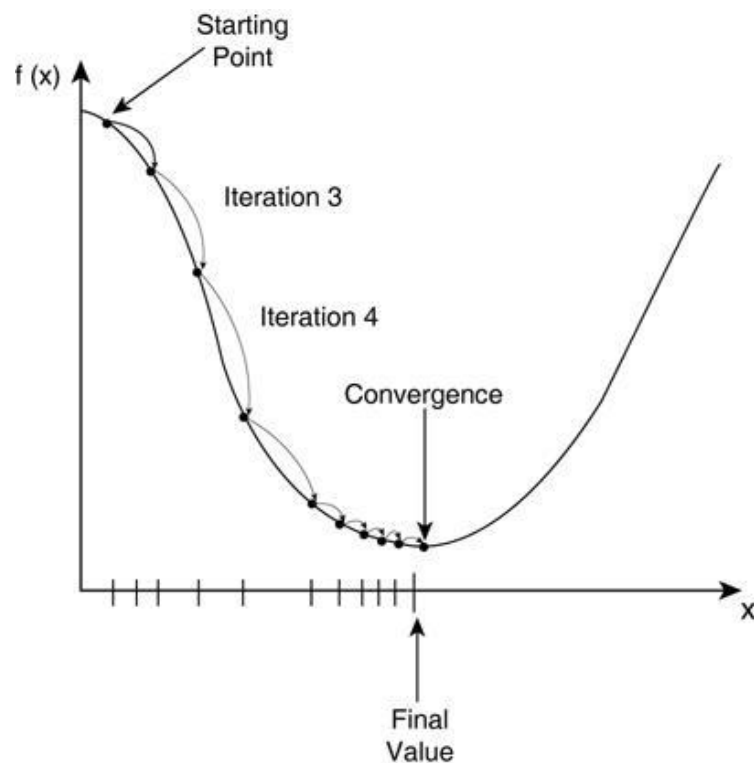
13. Παράδειγμα Υπολογισμού

- Έργο Α: κόστος 10, όφελος 50, λόγος 5
- Έργο Β: κόστος 20, όφελος 60, λόγος 3
- Έργο Γ: κόστος 5, όφελος 15, λόγος 3
- Η διαδικασία:
 - επιλέγει πρώτο το έργο Α



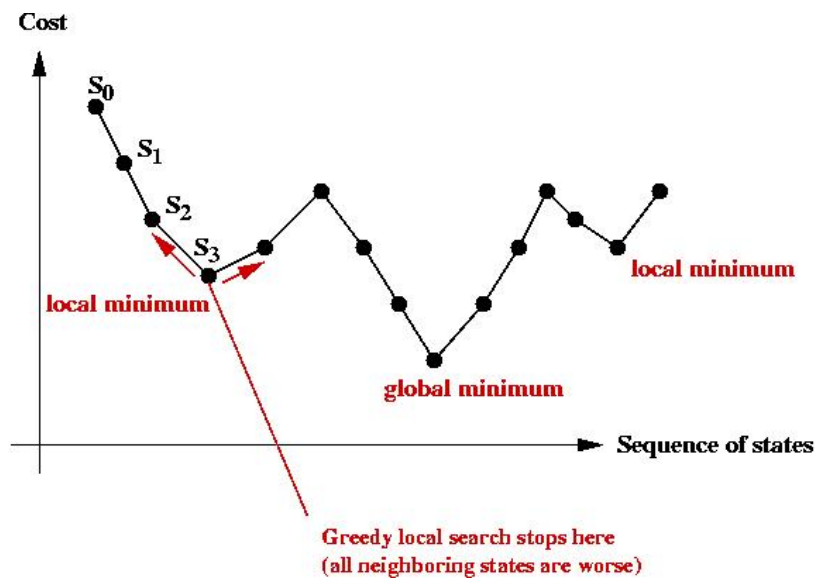
14. Εξέλιξη της Λύσης

- Μετά από κάθε επιλογή:
 - αλλάζει ο διαθέσιμος προϋπολογισμός
- Οι επόμενες αποφάσεις:
 - εξαρτώνται από τις προηγούμενες
- Η λύση:
 - δεν είναι στατική αλλά δυναμική διαδικασία



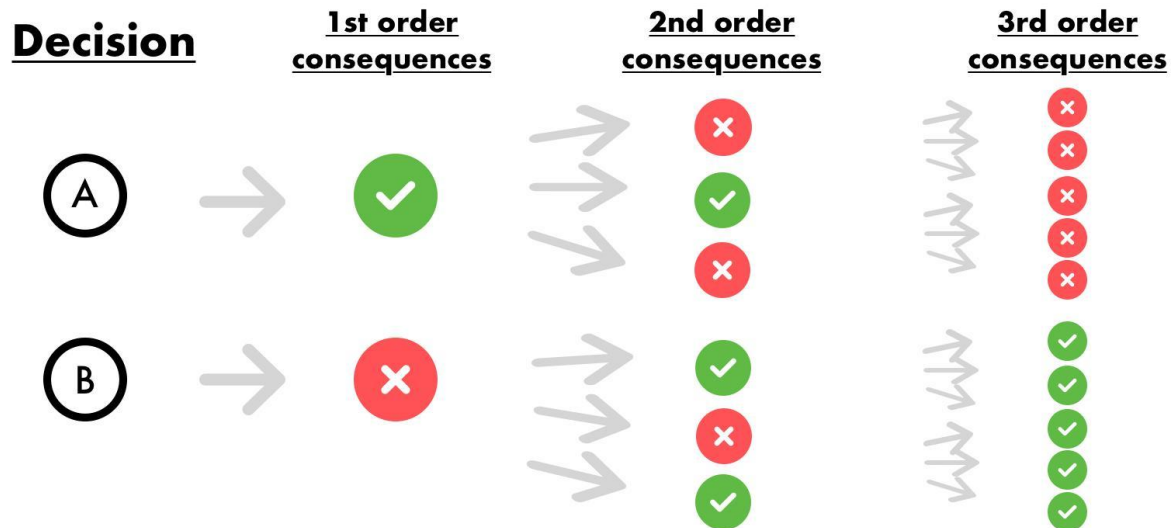
15. Τοπική και Συνολική Ποιότητα

- Η καλύτερη τοπική επιλογή:
 - δεν εγγυάται πάντα την καλύτερη συνολική λύση
- Μία πρώιμη επιλογή:
 - μπορεί να περιορίσει καλύτερες επιλογές αργότερα



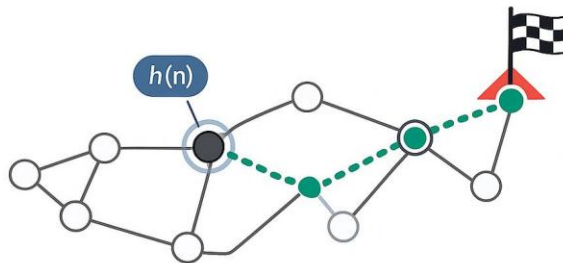
16. Παράδειγμα Μη Βέλτιστης Άπληστης Επιλογής

- Διαθέσιμος προϋπολογισμός: 50
- Έργα:
 - A : κόστος 50, όφελος 100
 - B : κόστος 25, όφελος 60
 - Γ : κόστος 25, όφελος 60
- B + Γ δίνουν συνολικό όφελος 120



17. Γιατί Χρησιμοποιούμε Άπληστες Μεθόδους

- Οι μέθοδοι αυτές:
 - είναι γρήγορες
 - απλές στην εφαρμογή
 - απαιτούν μικρό υπολογιστικό κόστος
- Σε πολλά συστήματα:
 - μία πολύ καλή λύση είναι πρακτικά επαρκής

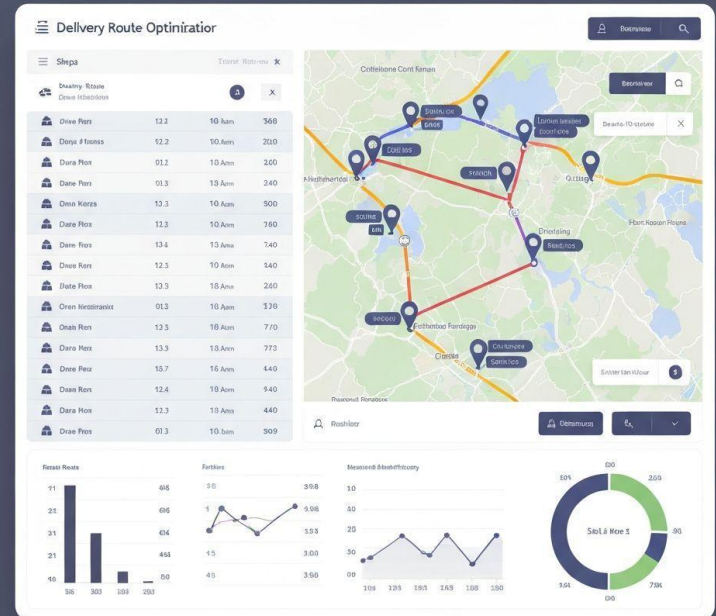


Greedy Best-First Search

This algorithm always expands the node that appears to be closest to the goal based on $h(n)$. While it can be very fast, it is neither optimal nor complete and can be easily misled by deceptive heuristics.

18. Εφαρμογές Κατασκευαστικών Μεθόδων

- Δίκτυα μεταφορών
- Δίκτυα ενέργειας
- Σχεδίαση τηλεπικοινωνιακών συστημάτων
- Δρομολόγηση οχημάτων
- Επιλογή επενδύσεων
- Κατανομή πόρων



19. Από το Μοντέλο στη Λειτουργία του Συστήματος

- Το μαθηματικό μοντέλο:
 - περιγράφει το πρόβλημα
- Η διαδικασία επίλυσης:
 - παράγει πραγματικές αποφάσεις
- Το σύστημα:
 - αποκτά επιχειρησιακή διάσταση



20. Κεντρικό Μήνυμα Διάλεξης

- Οι λύσεις:
 - μπορούν να κατασκευάζονται σταδιακά
- Οι άπληστες μέθοδοι:
 - βασίζονται σε τοπικές αποφάσεις
- Η ποιότητα της λύσης:
 - εξαρτάται από τη στρατηγική κατασκευής

