

_____ (2.5 μονάδες)

Έστω ένα απλοποιημένο πρόβλημα συναρμολόγησης της μηχανής ενός αυτοκινήτου, το οποίο απαιτεί πρώτα να μπει η μηχανή, μετά οι τροχοί και τέλος να γίνει η επιθεώρηση. Έχουμε τρεις ενέργειες:

Action(ΠροσθήκηΜηχανής(e, c),

ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ: $Μηχανή(e, c, d) \wedge Σασί(c) \wedge \neg ΜηχανήΕντός(c)$,

ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ: $ΜηχανήΕντός(c) \wedge Διάρκεια(d)$)

Action(ΠροσθήκηΤροχών(w, c),

ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ: $ΜηχανήΕντός(c) \wedge Τροχοί(w, c, d) \wedge Σασί(c)$,

ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ: $ΤροχοίΕπί(c) \wedge Διάρκεια(d)$)

Action(Επιθεώρηση(c),

ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ: $ΜηχανήΕντός(c) \wedge ΤροχοίΕπί(c) \wedge Σασί(c)$,

ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ: $Ετοιμο(c) \wedge Διάρκεια(10)$)

Η αρχική κατάσταση και οι στόχοι είναι οι εξής:

Init($Σασί(C_1) \wedge Σασί(C_2) \wedge Μηχανή(E_1, C_1, 35) \wedge Μηχανή(E_2, C_2, 50)$

$\wedge Τροχοί(W_1, C_1, 25) \wedge Τροχοί(W_2, C_2, 10)$)

Goal($Ετοιμο(C_1) \wedge Ετοιμο(C_2)$)

Τα κατηγορήματα των παραπάνω δηλώσεων έχουν την εξής σημασία:

- *Μηχανή*(e, c, d): Η μηχανή e μπορεί να τοποθετηθεί στο σασί c σε χρόνο d .
- *Σασί*(c): Υπάρχει το σασί c .
- *ΜηχανήΕντός*(c): Έχει ήδη τοποθετηθεί μηχανή στο σασί c .
- *Τροχοί*(w, c, d): Οι τροχοί w μπορούν να τοποθετηθούν στο σασί c σε χρόνο d .
- *ΤροχοίΕπί*(c): Έχουν ήδη τοποθετηθεί τροχοί στο σασί c .
- *Ετοιμο*(c): Έχει ολοκληρωθεί ο έλεγχος στο σασί c .

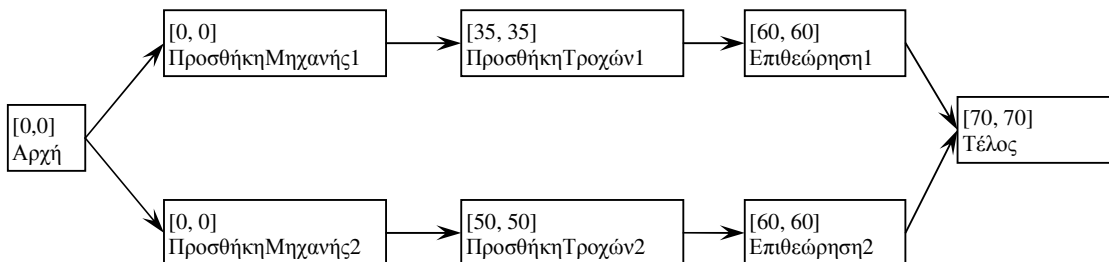
α) Καταστρώστε ένα πλάνο που να λύνει το πρόβλημα, χωρίς να λάβετε υπόψη σας τις διάρκειες των ενεργειών. Δεν είναι απαραίτητο να δείξετε τα βήματα που ακολουθήσατε για να βρείτε το πλάνο.

β) Βρείτε το κρίσιμο μονοπάτι σε αυτό το πλάνο. Με βάση το μήκος του κρίσιμου μονοπατιού, υπολογίστε τον νωρίτερο και τον αργότερο χρόνο έναρξης όλων των ενεργειών στο πλάνο που βρήκατε.

γ) Θεωρείστε ότι υπάρχει ένα μόνο βαρούλκο για την ανύψωση της μηχανής, ένας σταθμός τοποθέτησης τροχών και δύο επιθεωρητές. Πώς τροποποιείται το πλάνο που βρήκατε στο ερώτημα (β); Ποιος είναι τώρα ο ελάχιστος χρόνος εκτέλεσης του πλάνου; (διερευνείστε όλες τις περιπτώσεις)

Απάντηση:

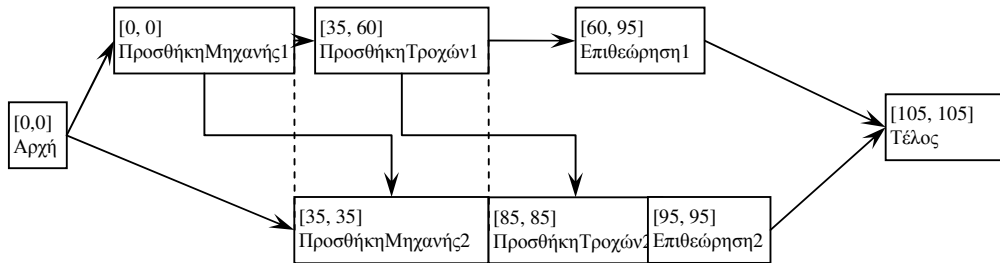
α, β)



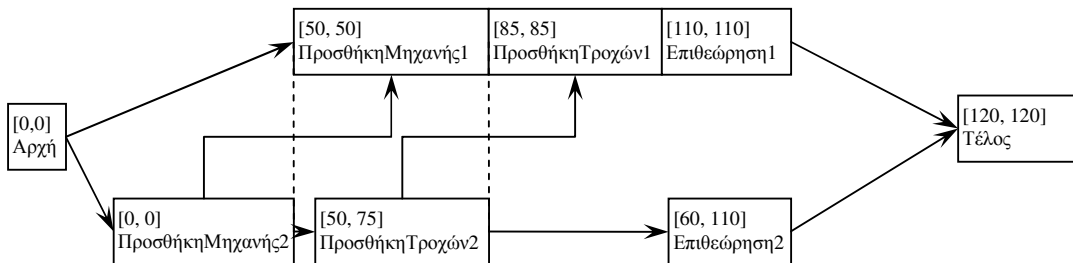
Όπως φαίνεται από το παραπάνω σχήμα, η ελάχιστη διάρκεια του πλάνου είναι 70, ενώ και τα δύο μονοπάτια είναι κρίσιμα.

γ) Υπάρχουν τέσσερις διαφορετικοί τρόποι να εκτελεστεί το πλάνο. Οι δύο αφορούν το αν θα εκτελεστεί πρώτα η ΠροσθήκηΜηχανής1 και μετά η ΠροσθήκηΜηχανής2 ή αντίστροφα, και οι άλλοι δύο αφορούν το αν θα εκτελεστεί πρώτα η ΠροσθήκηΤροχών1 και μετά η ΠροσθήκηΤροχών2 ή αντίστροφα. Παρακάτω φαίνονται και οι τέσσερις αυτοί τρόποι και ο χρόνος εκτέλεσης του πλάνου:

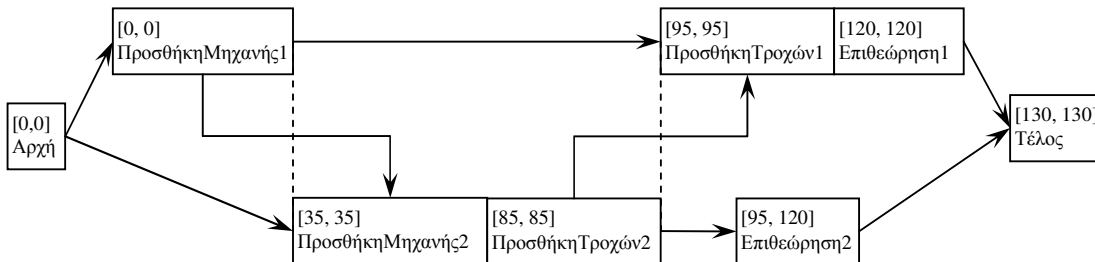
- ΠροσθήκηΜηχανής1 < ΠροσθήκηΜηχανής2 και ΠροσθήκηΤροχών1 < ΠροσθήκηΤροχών2



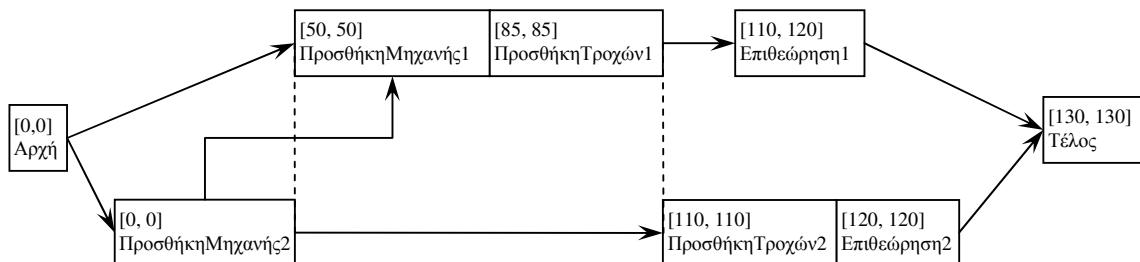
- ΠροσθήκηΜηχανής1 > ΠροσθήκηΜηχανής2 και ΠροσθήκηΤροχών1 > ΠροσθήκηΤροχών2



- ΠροσθήκηΜηχανής1 < ΠροσθήκηΜηχανής2 και ΠροσθήκηΤροχών1 > ΠροσθήκηΤροχών2



- ΠροσθήκηΜηχανής1 > ΠροσθήκηΜηχανής2 και ΠροσθήκηΤροχών1 < ΠροσθήκηΤροχών2



Από τα παραπάνω σενάρια φαίνεται ότι το καλύτερο πλάνο είναι αυτός της πρώτης περίπτωσης με διάρκεια 105.