Εργασία 3

Απαντήσεις

Ονοματεπώνυμο: Γεώργιος Παπαϊωάννου
Α.Μ.: 1115202100222

1

1.1

Κώδικας εντός zip.

1.2

Πίνακας 1: Σύγκριση Μεθόδων Επίλυσης CSP

Κριτήρια	**MRV+FC**	**MRV+MAC**	**DW+FC**	**DW+MAC**	**Min-Conflicts**
Χρόνος	75.46ς	7.08ς	5.50ς	6.96ς	86.70ς
Κόμβοι	38	38	38	38	38
Έλεγχοι	128817	6327	5624	6327	135679

Ο συνδυασμός DW+FC αποδεικνύεται η πιο αποδοτική μέθοδος, ενώ οι πιο εξελιγμένες τεχνικές όπως το MAC αυξάνουν την ακρίβεια με αυξημένο κόστος. Συγκεκριμένα, ο DW+FC αποδίδει τη μικρότερη τιμή σε χρόνο (5.50 δευτερόλεπτα) και ελέγχους (5624), ενώ οι DW+MAC και MRV+MAC παρουσιάζουν ελαφρώς υψηλότερους χρόνους (6.96ς και 7.08ς αντίστοιχα) και ελέγχους (6327) συγκριτικά με τον DW+FC. Ο MRV+FC και το Min-Conflicts παρουσιάζουν τους υψηλότερους χρόνους και αριθμούς ελέγχων (75.46ς και 86.70ς· 128817 και 135679 αντίστοιχα), καθιστώντας τους λιγότερο αποδοτικούς σε σύγκριση με τις άλλες μεθόδους.

1.3

Το Εξάμηνο 7 διαθέτει 16 εξετάσεις. Καθώς οι εξετάσεις του ίδιου εξαμήνου δεν μπορούν να προγραμματιστούν την ίδια ημέρα λόγω των περιορισμών, απαιτούνται τουλάχιστον 16 ημέρες για να ολοκληρωθούν όλες οι εξετάσεις. Οι εξετάσεις των άλλων εξαμήνων μπορούν να ενσωματωθούν μέσα σε αυτές τις 16 ημέρες, χωρίς να υπάρχει πρόβλημα με άλλους περιορισμούς.

2

Θέτω: κρεβάτι (Κ), Γραφείο (Γ), Καναπές (ΚΑ), Καρέκλα Γραφείου (ΚΓ).
Για κάθε έπιπλο, ορίζουμε τις συντεταγμένες της γωνίας του κάτω αριστερού σημείου στο επίπεδο του δωματίου (x, y). Οι περιορισμοί είναι οι εξής:
Όλα τα έπιπλα πρέπει να βρίσκονται εντός των ορίων του δωματίου:

$$0 \leq x \leq 400 - \text{Πλάτος Επίπλου}$$

$$0 \leq y \leq 300 - \text{Μήκος Επίπλου}$$

Καμία δύο έπιπλα δεν πρέπει να επικαλύπτονται:

$$(x_A + \text{Πλάτος}_A \leq x_B) \vee (x_B + \text{Πλάτος}_B \leq x_A) \vee (y_A + \text{Μήκος}_A \leq y_B) \vee (y_B + \text{Μήκος}_B \leq y_A)$$

Το κρεβάτι πρέπει να είναι κολλημένο σε έναν από τους τοίχους:

$$x_K = 0 \vee x_K + \text{Πλάτος}_K = 400 \vee y_K = 0 \vee y_K + \text{Μήκος}_K = 300$$

Το γραφείο πρέπει να είναι κολλημένο σε τοίχο και απέναντι από την μπαλκονόπορτα:

$$x_G = 0$$

Μια πιθανή λύση:
Το κρεβάτι στο αριστερό τοίχο ($x = 0, y = 50$), το γραφείο στον πίσω τοίχο ($x = 240, y = 150$), ο καναπές στην απέναντι πλευρά από το γραφείο ($x = 200, y = 200$) και η καρέκλα γραφείου δίπλα στο γραφείο ($x = 240, y = 106$).

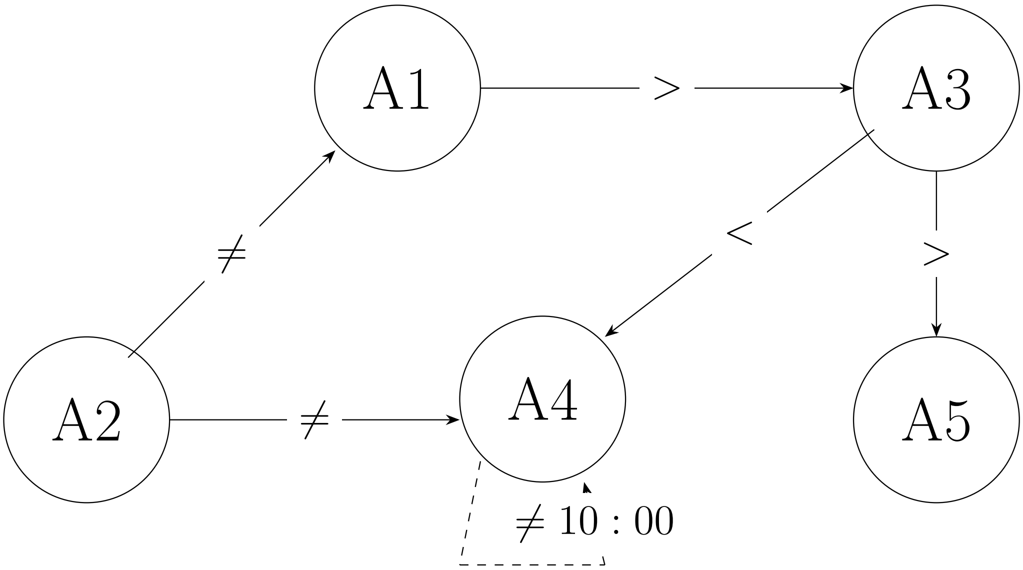
3

3.1

Μεταβλητές:
(A1, A2, A3, A4, A5): οι ενέργειες προς χρονοπρογραμματισμό.
Κάθε μεταβλητή μπορεί να πάρει τιμές έναρξης: (9:00, 10:00, 11:00).
Περιορισμοί:
(A1 ᾿ A3) (Η (A1) αρχίζει μετά την (A3)).
(A3 ᾿ A5) (Η (A3) αρχίζει μετά την (A5)).
(A3 ῾ A4) (Η (A3) αρχίζει πριν την (A4)).
($A2 \neq A1$) (Η (A2) δεν εκτελείται την ίδια ώρα με την (A1)).
($A2 \neq A4$)(Η (A2) δεν εκτελείται την ίδια ώρα με την (A4)).
($A4 \neq 10:00$) (Η (A4) δεν αρχίζει στις 10:00).

3.2

Σχέδιο:



3.3

Έχουμε:
$(D(A1) = 9, 10, 11$).
$(D(A2) = 9, 10, 11$).
($D(A3) = 9, 10, 11$).
($D(A4) = 9, 11$) (εξαιτίας του περιορισμού ($A4 \neq 10:00$)).
($D(A5) = 9, 10, 11$).
Αλγόριθμός:
Επεξεργασία του τόξου ((A1, A3)):
Περιορισμός ($A1 > A3$ **).**
Αναθεώρηση του τομέα ($D(A1)$):
Αφαιρείται το 9, διότι δεν υπάρχει (A3) με τιμή μικρότερη από 9.
Νέος τομέας ($D(A1) = 10, 11$).
Επεξεργασία του τόξου ((A3, A1)):
Περιορισμός ($A3 < A1$ **):**
Αναθεώρηση του τομέα ($D(A3)$):
Αφαιρείται το 11, διότι δεν υπάρχει (A1) με τιμή μεγαλύτερη από 11.
Νέος τομέας ($D(A3) = 9, 10$).
Επεξεργασία του τόξου ((A3, A5)):
Περιορισμός ($A3 > A5$ **):**
Αναθεώρηση του τομέα ($D(A3)$):
Αφαιρείται το 9, διότι δεν υπάρχει (A5) με τιμή μικρότερη από 9.
Νέος τομέας ($D(A3) = 10$).
Επεξεργασία του τόξου ((A5, A3)):
Περιορισμός ($A5 < A3$ **):**
Αναθεώρηση του τομέα ($D(A5)$):

Αφαιρούνται τα 10 και 11, διότι δεν ικανοποιούν τον περιορισμό.
Νέος τομέας ($D(A5) = 9$).
Επεξεργασία του τόξου ((A3, A4)):
Περιορισμός ($A3 < A4$):
Αναθεώρηση του τομέα ($D(A4)$):
Κρατάμε μόνο το 11, διότι (10 ῾ 11).
Νέος τομέας ($D(A4) = 11$).
Επεξεργασία του τόξου ((A2, A4)):
Περιορισμός ($A2 \neq A4$).
Αναθεώρηση του τομέα ($D(A2)$):
Αφαιρείται το 11, διότι (A4 = 11).
Νέος τομέας ($D(A2) = 9, 10$).
Τελικοί τομείς μετά από AC-3:
($D(A1) = 10, 11$).
($D(A2) = 9, 10$).
($D(A3) = 10$).
($D(A4) = 11$).
($D(A5) = 9$).

4 BONUS

4.1

Ορισμός του Απλού Χρονικού Προβλήματος:
Μεταβλητές:

- TM: Ώρα αναχώρησης της Μαρίας [8:00, 8:10]
- ΔM: Διάρκεια ταξιδιού της Μαρίας [30, 40] λεπτά
- TE: Ώρα αναχώρησης της Ελένης
- ΔE: Διάρκεια ταξιδιού της Ελένης [5, 15] λεπτά

Περιορισμοί:

- TE + ΔE = TM + ΔM + 15

Συνεπτικότητα: Το πρόβλημα είναι **συνεπές**.
Παραδείγματα Λύσεων:

1. TM = 8:00, ΔM = 30, ΔE = 15, TE = 8:30
2. TM = 8:10, ΔM = 40, ΔE = 5, TE = 9:00

Διάδοση Περιορισμών:
Η TE υπολογίζεται ως:

$$TE = (TM + DM + 15) - DE$$

Με βάση τους περιορισμούς, η TE βρίσκεται στο διάστημα [8:30, 9:00].
Συμπέρασμα: Η Ελένη έφυγε από το σπίτι της μεταξύ 8:30 π.μ. και 9:00 π.μ.

4.2

-

4.3

```
def all_pairs_shortest_paths(a, n):
    d = [[float('inf')] * n for _ in range(n)]
    for i in range(n):
        d[i][i] = 0

    for i in range(n):
        for j in range(n):
            d[i][j] = a[i][j]

    for k in range(n):
        for i in range(n):
            for j in range(n):
                if d[i][k] + d[k][j] < d[i][j]:
                    d[i][j] = d[i][k] + d[k][j]

    for i in range(n):
        if d[i][i] < 0:
            return False

    return True, d
```