

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΩΝ
Λύσεις ασκήσεων εξεταστικής περιόδου Ιανουαρίου – Φεβρουαρίου 2015

Θέμα 1 (5,0)

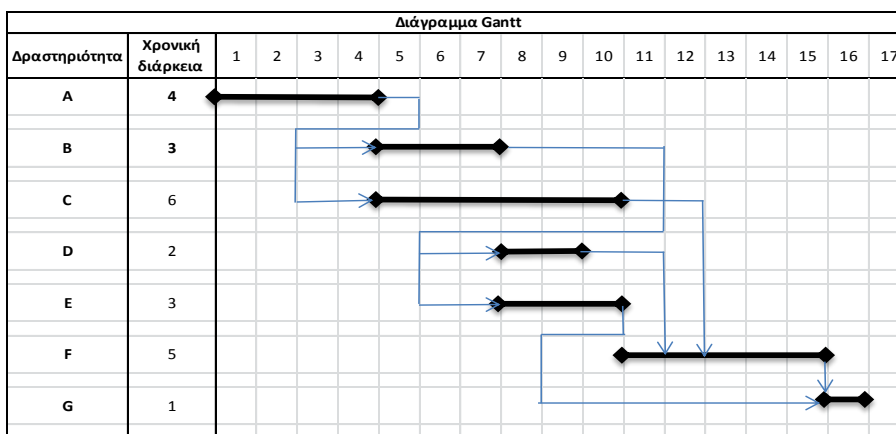
Δίνεται ο παρακάτω πίνακας δραστηριοτήτων έργου.

- α. (1,0) Να σχεδιάσετε το διασυνδεδεμένο διάγραμμα Gantt του έργου και να προσδιορίσετε την ελάχιστη διάρκεια του έργου.
 β. (4,0) Να σχεδιάσετε το τοξωτό δίκτυο και να προσδιορίσετε την κρίσιμη διαδρομή του έργου.

Δραστηριότητα	Διάρκεια	Σχέσεις
A	4	Αρχή του έργου
B	3	Μετά το τέλος της A
C	6	Μετά το τέλος της A
D	2	Μετά το τέλος της B
E	3	Μετά το τέλος της B
F	5	Μετά το τέλος των C και D
G	1	Μετά το τέλος των E και F

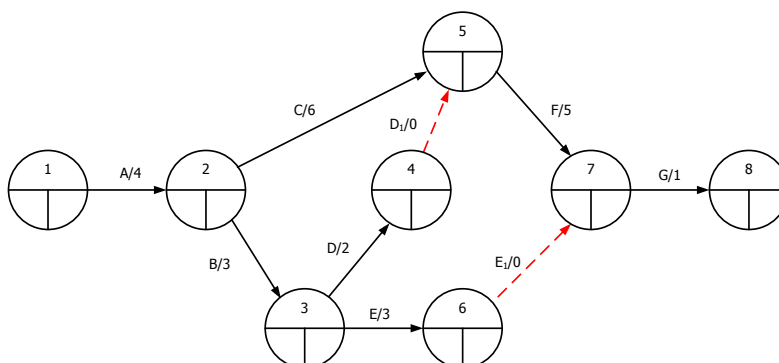
Λύση

α.



Όπως φαίνεται στο διάγραμμα, η ελάχιστη διάρκεια του έργου είναι 16 χρονικές μονάδες.

β. Τοξωτό δίκτυο:



Σημείωση: Γνωρίζουμε ότι κρίσιμη διαδρομή σε ένα δίκτυο έργου είναι η διαδρομή από συνδεδεμένες μεταξύ τους δραστηριότητες που (αθροιστικά) δίνουν τη μεγαλύτερη χρονική διάρκεια από την έναρξη μέχρι το τέλος του έργου.

Από το δίκτυο του έργου βλέπουμε ότι έχουμε τρεις διαδρομές που δίνουν τις ακόλουθες συνολικές χρονικές διάρκειες έργου:

$$A-B-E-G: \quad 4+3+3+1=11$$

$$A-B-D-F-G: \quad 4+3+2+5+1=15$$

$$A-C-F-G: \quad 4+6+5+1=16$$

Επομένως, η κρίσιμη διαδρομή του έργου είναι η A-C-F-G και η ελάχιστη χρονική διάρκεια του έργου είναι 16 χρονικές μονάδες.

Επίλυση δικτύου

Κρίσιμη διαδρομή σε ένα δίκτυο έργου είναι η διαδρομή που αποτελείται από συνδεδεμένες μεταξύ τους κρίσιμες δραστηριότητες, δηλαδή δραστηριότητες κάθε μια από τις οποίες έχει μηδενικό συνολικό περιθώριο χρόνου ($\Sigma\text{ΠΧ}=0$). Απαιτείται η επίλυση του δικτύου για να προσδιορίσουμε το συνολικό περιθώριο χρόνου για κάθε μια δραστηριότητα.

Ενωρίτεροι χρόνοι γεγονότων:

$$EX_1 = 0 \quad (\text{έναρξη του έργου})$$

$$EX_2 = EX_1 + \chi_{\Delta_A} = 0 + 4 = 4$$

$$EX_3 = EX_2 + \chi_{\Delta_B} = 4 + 3 = 7$$

$$EX_4 = EX_3 + \chi_{\Delta_D} = 7 + 2 = 9$$

Στο γεγονός 5 καταλήγουν δύο διαδρομές (δραστηριότητες), επομένως

$$EX_5(1) = EX_2 + \chi_{\Delta_C} = 4 + 6 = 10$$

$$EX_5(2) = EX_4 + \chi_{\Delta_{D1}} = 9 + 0 = 9 \quad (\text{επειδή η } D_1 \text{ είναι πλασματική δραστηριότητα)}$$

$$EX_5 = \max\{EX_5(1), EX_5(2)\} = \max\{10, 9\} = 10$$

$$EX_6 = EX_3 + \chi_{\Delta_E} = 7 + 3 = 10$$

Στο γεγονός 7 καταλήγουν δύο διαδρομές (δραστηριότητες), επομένως

$$EX_7(1) = EX_5 + \chi_{\Delta_F} = 10 + 5 = 15$$

$$EX_7(2) = EX_6 + \chi_{\Delta_{E1}} = 10 + 0 = 10 \quad (\text{επειδή η } E_1 \text{ είναι πλασματική δραστηριότητα)}$$

$$EX_7 = \max\{EX_7(1), EX_7(2)\} = \max\{15, 10\} = 15$$

$$EX_8 = EX_7 + \chi_{\Delta_G} = 15 + 1 = 16$$

Βραδύτεροι χρόνοι γεγονότων:

Επειδή δεν έχει δοθεί τακτός χρόνος έργου, θέτουμε:

$$BX_8 = EX_8 = 16$$

$$BX_7 = BX_8 - \chi_{\Delta_G} = 16 - 1 = 15$$

$$BX_6 = BX_7 - \chi_{\Delta_{E1}} = 15 - 0 = 15 \quad (\text{επειδή η } E_1 \text{ είναι πλασματική δραστηριότητα)}$$

$$BX_5 = BX_7 - \chi_{\Delta_F} = 15 - 5 = 10$$

$$BX_4 = BX_5 - \chi_{\Delta_{D1}} = 10 - 0 = 10 \quad (\text{επειδή η } D_1 \text{ είναι πλασματική δραστηριότητα)}$$

Στο γεγονός 3 καταλήγουν (αντίστροφα) δύο διαδρομές, επομένως:

$$BX_3(1) = BX_6 - \chi_{\Delta_E} = 15 - 3 = 12$$

$$BX_3(2) = BX_4 - \chi\Delta_D = 10 - 2 = 8$$

$$BX_3 = \min\{BX_3(1), BX_3(2)\} = \min\{12, 8\} = 8$$

Στο γεγονός 2 καταλήγουν (αντίστροφα) δύο διαδρομές, επομένως:

$$BX_2(1) = BX_5 - \chi\Delta_C = 10 - 6 = 4$$

$$BX_2(2) = BX_3 - \chi\Delta_B = 8 - 3 = 5$$

$$BX_2 = \min\{BX_2(1), BX_2(2)\} = \min\{4, 5\} = 4$$

$$BX_1 = BX_2 - \chi\Delta_A = 4 - 4 = 0$$

Συνολικά περιθώρια χρόνου δραστηριοτήτων:

$$\Sigma\Pi\chi_A = BX_2 - EX_1 - \chi\Delta_A = 4 - 0 - 4 = 0$$

$$\Sigma\Pi\chi_B = BX_3 - EX_2 - \chi\Delta_B = 8 - 4 - 3 = 1$$

$$\Sigma\Pi\chi_C = BX_5 - EX_2 - \chi\Delta_C = 10 - 4 - 6 = 0$$

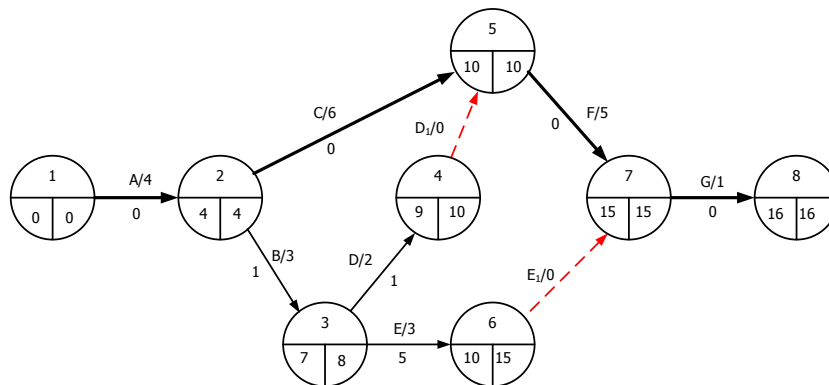
$$\Sigma\Pi\chi_D = BX_4 - EX_3 - \chi\Delta_D = 10 - 7 - 2 = 1$$

$$\Sigma\Pi\chi_E = BX_6 - EX_3 - \chi\Delta_E = 15 - 7 - 3 = 5$$

$$\Sigma\Pi\chi_F = BX_7 - EX_5 - \chi\Delta_F = 15 - 10 - 5 = 0$$

$$\Sigma\Pi\chi_G = BX_8 - EX_7 - \chi\Delta_G = 16 - 15 - 1 = 0$$

Επομένως, κρίσιμες δραστηριότητες είναι οι A, C, F, G και η κρίσιμη διαδρομή είναι η A-C-F-G.



Θέμα 2 (2,0)

Δίνεται ο παρακάτω πίνακας δραστηριοτήτων έργου.

Δραστηριότητα	Διάρκεια
A	4
B	8
Γ	6
Δ	
E	7

Η δραστηριότητα A αποτελεί την αρχή του έργου. Οι σχέσεις μεταξύ των δραστηριοτήτων είναι οι ακόλουθες: $FS(A,B) = 0$, $FS(B, \Gamma) = 6$, $FF(B, \Delta) = 6$, $SS(B, \Delta) = 6$ και $SS(B, E) = 5$.

α. Να προσδιοριστεί η χρονική διάρκεια της δραστηριότητας Δ και να σχεδιαστεί το διασυνδεδεμένο διάγραμμα Gantt του έργου.

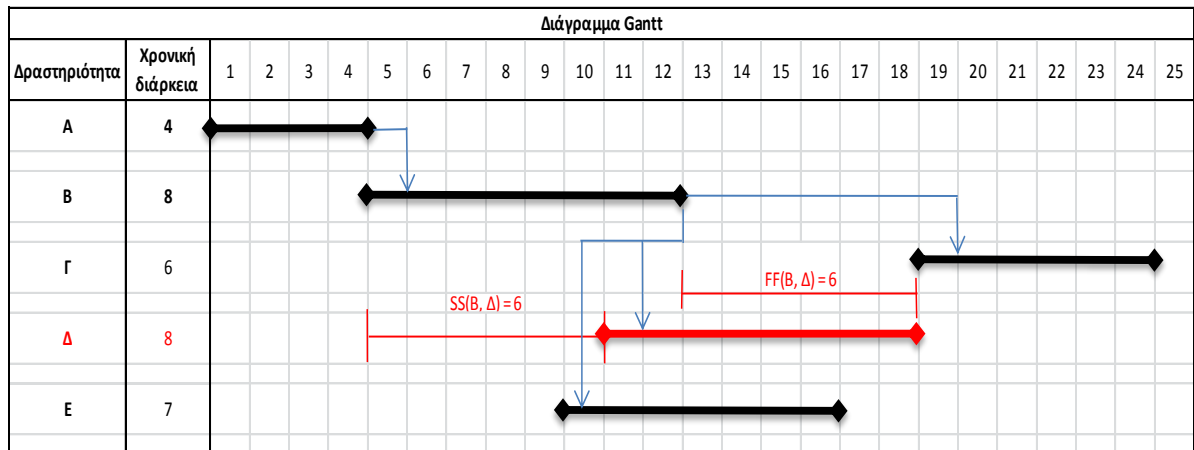
β. Να εκφραστούν όλες οι σχέσεις μεταξύ δραστηριοτήτων ως σχέσεις τέλους – έναρξης (FS) και να σχεδιαστεί το κομβικό δίκτυο του έργου.

Λύση

α. Δίνεται $FF(B, \Delta) = 6$, οπότε η δραστηριότητα Δ τελειώνει 6 χρονικές μονάδες μετά το τέλος της δραστηριότητας B. Η δραστηριότητα B τελειώνει τη χρονική στιγμή 12, επομένως δραστηριότητα Δ τελειώνει τη χρονική στιγμή $12 + 6 = 18$.

Δίνεται, επίσης, $SS(B, \Delta) = 6$, οπότε η δραστηριότητα Δ αρχίζει 6 χρονικές μονάδες μετά την έναρξη της δραστηριότητας B. Η δραστηριότητα B αρχίζει τη χρονική στιγμή 5, επομένως δραστηριότητα Δ αρχίζει τη χρονική στιγμή $5 + 6 = 11$.

Άρα, η διάρκεια της δραστηριότητας Δ είναι 8 χρονικές μονάδες, όπως φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα Gantt.



β.

Αφού $SS(B, \Delta) = 6$, θα έχουμε $FS(B, \Delta) = SS(B, \Delta) - \text{Διάρκεια της B} = 6 - 8 = -2$.

Ομοίως, αφού $SS(B, E) = 5$, θα έχουμε $FS(B, E) = SS(B, E) - \text{Διάρκεια της B} = 5 - 8 = -3$.

Οι σχέσεις $FS(B, \Delta) = -2$ και $FS(B, E) = -3$ προκύπτουν και από το διάγραμμα Gantt.

Κομβικό δίκτυο:

