

Διοίκηση Λειτουργιών

Διοίκηση Έργων III

(Χρονικός Προγραμματισμός Έργων)

- 8^ο μάθημα -

Θεματολογία

- ◆ Ολοκληρωμένο Παράδειγμα Δικτύου Έργου
- ◆ Χρονικός προγραμματισμός έργων
 - ◆ Μέθοδος του κρίσιμου δρόμου
Critical Path Method (CPM)
 - ◆ Διαγράμματα **Gantt**

Ολοκληρωμένο Παράδειγμα Δικτύου Έργου

Έργο: Ανάπτυξη Ολοκληρωμένου Πληροφοριακού Συστήματος Υγείας

◆ Υποσυστήματα του Έργου:

- A. Διαχείριση Ασθενών
- B. Εργαστήρια – Διαχείριση εργαστηριακών εξετάσεων
- C. Τράπεζα Αίματος
- D. Συνταγολόγηση
- E. Διαχείριση Προσωπικού
- F. Διαχείριση Αποθήκης
- G. Έξυπνη Κάρτα
- H. Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενή

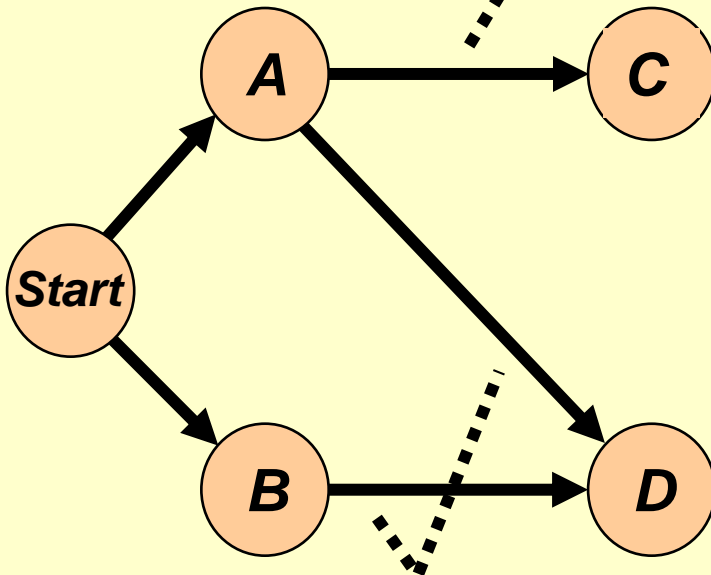
Έργο: Ανάπτυξη Ολοκληρωμένου Πληροφοριακού Συστήματος Υγείας

Δραστηριότητα	Περιγραφή Δραστηριότητας	Άμεσα Προηγούμενη
A	Διαχείριση Ασθενών	-
B	Εργαστήρια	-
C	Τράπεζα Αίματος	A
D	Συνταγολόγηση	A, B
E	Διαχείριση Προσωπικού	C
F	Διαχείριση Αποθήκης	C
G	Έξυπνη Κάρτα	D, E
H	Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενή	F, G

Δίκτυο ΑΟΝ (κομβικό δίκτυο) για το έργο ΟΠΣΥ*

* ΟΠΣΥ= Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας

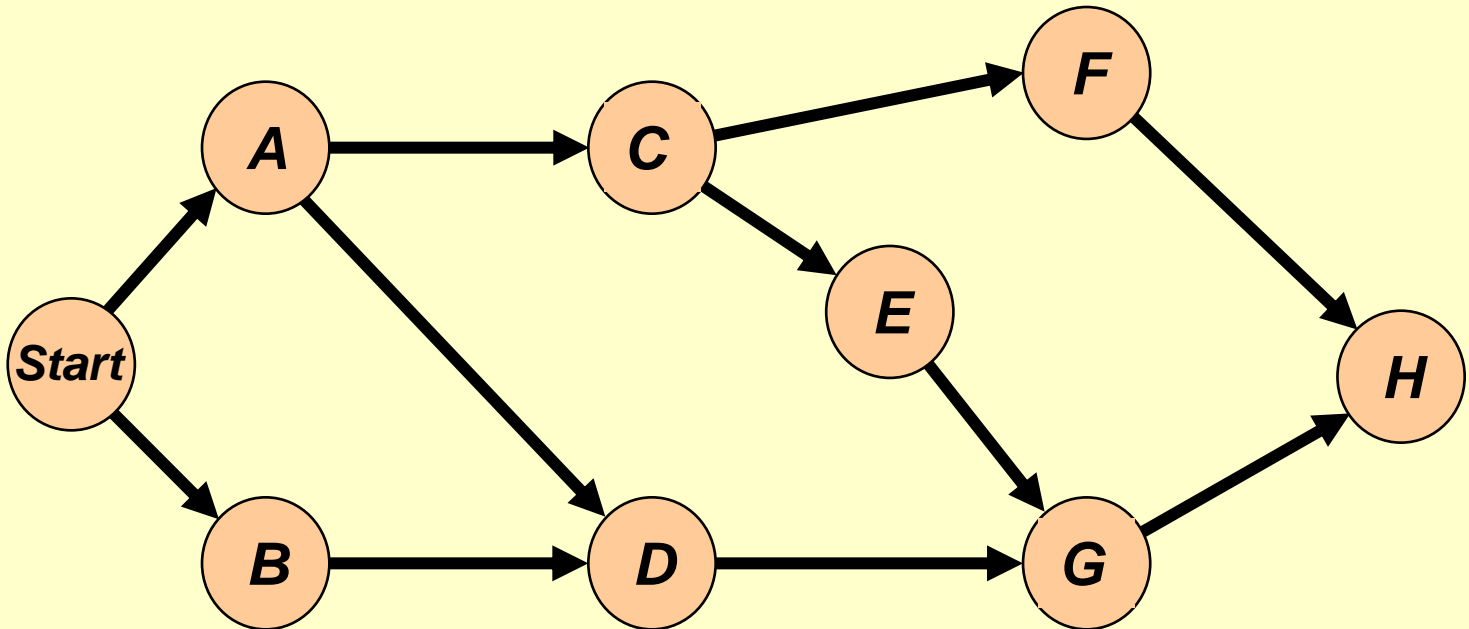
Η Α προηγείται της C



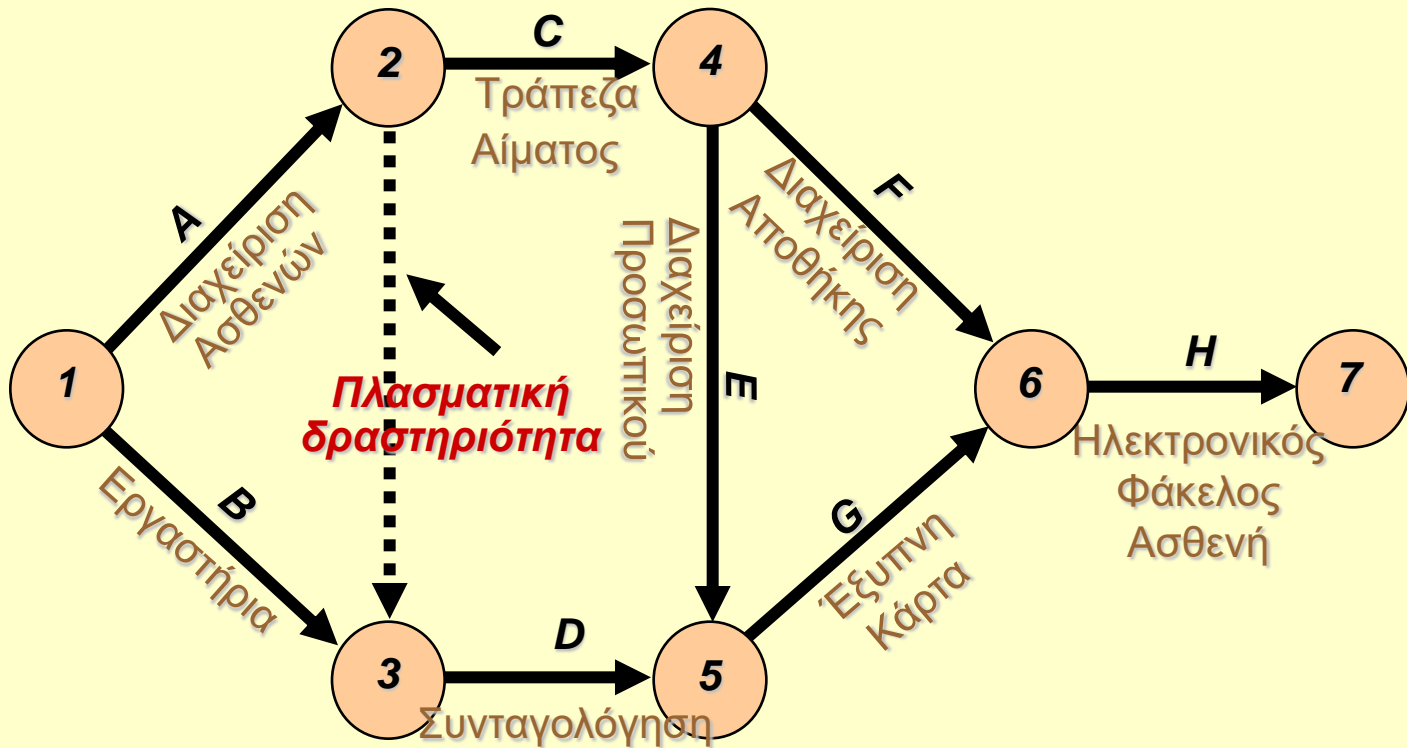
*Οι A και B
προηγούνται της D*

Δίκτυο ΑΟΝ (κομβικό δίκτυο) για το έργο ΟΠΣΥ*

* ΟΠΣΥ= Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας



Δίκτυο ΑΟΑ (τοξωτό δίκτυο) για το έργο ΟΠΣΥ



Έργο ΟΠΣΥ: Χρόνος (διάρκεια) κάθε δραστηριότητας

Δραστηριότητα	Περιγραφή	Άμεσα Προηγούμενη	Διάρκεια (βδομ.)
A	Διαχείριση Ασθενών	-	2
B	Εργαστήρια	-	3
C	Τράπεζα Αίματος	A	2
D	Συνταγολόγηση	A, B	4
E	Διαχείριση Προσωπικού	C	4
F	Διαχείριση Αποθήκης	C	3
G	Έξυπνη Κάρτα	D, E	5
H	Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενή	F, G	2

Αλληλουχίες (εναλλακτικές διαδρομές) στο έργο ΟΠΣΥ

Αριθμός Αλληλουχίας	Δραστηριότητες στην αλληλουχία	Άθροισμα χρόνων δραστηριοτήτων
1	A-C-F-H	9
2	A-C-E-G-H	15
3	A-D-G-H	13
4	B-D-G-H	14

Χρονοπρογραμματισμός έργων

Στόχοι του Χρον/σμού Έργων

- ◆ Δείχνει τη σχέση των διαφόρων δραστηριοτήτων τόσο μεταξύ τους όσο και ως προς το όλο έργο.
- ◆ Αναγνωρίζει τις προτεραιότητες στην εκτέλεση μεταξύ των διαφόρων δραστηριοτήτων.
- ◆ Ενθαρρύνει τον ορισμό ρεαλιστικών χρόνων ολοκλήρωσης και κόστους για κάθε δραστηριότητα.
- ◆ Βοηθά στην καλύτερη χρησιμοποίηση των πόρων εντοπίζοντας τα κρίσιμα σημεία καθυστέρησης στο έργο.
 - ◆ **Κύριοι πόροι σε ένα έργο:**
 - ◆ **Εργαζόμενοι, κεφάλαιο, υλικά, μηχανές, ακριβά εργαλεία**

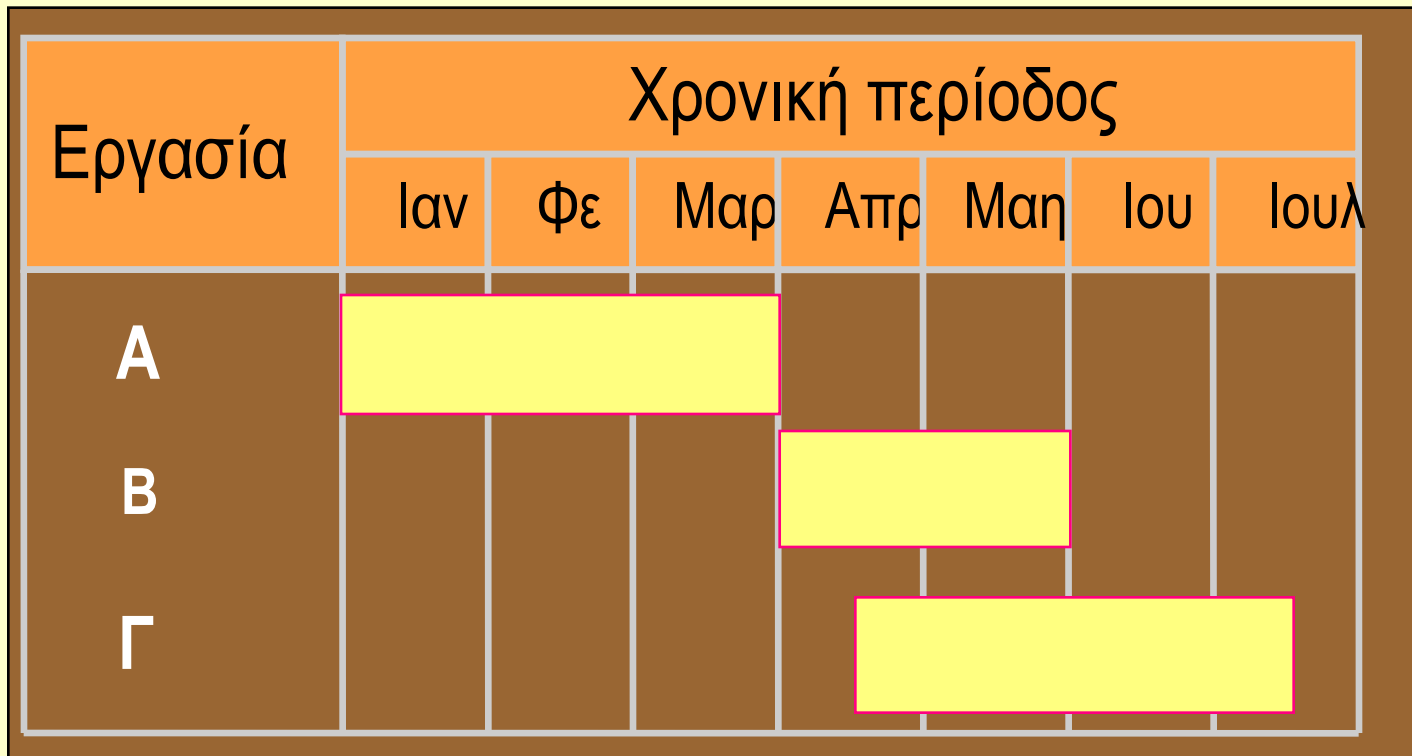
Μέθοδοι διοίκησης και χρονικού προγραμματισμού έργων

- ◆ Διαγράμματα Gantt
- ◆ Μέθοδος του κρίσιμου δρόμου - Critical Path Method (CPM)
- ◆ Μέθοδος PERT - Program Evaluation & Review Technique

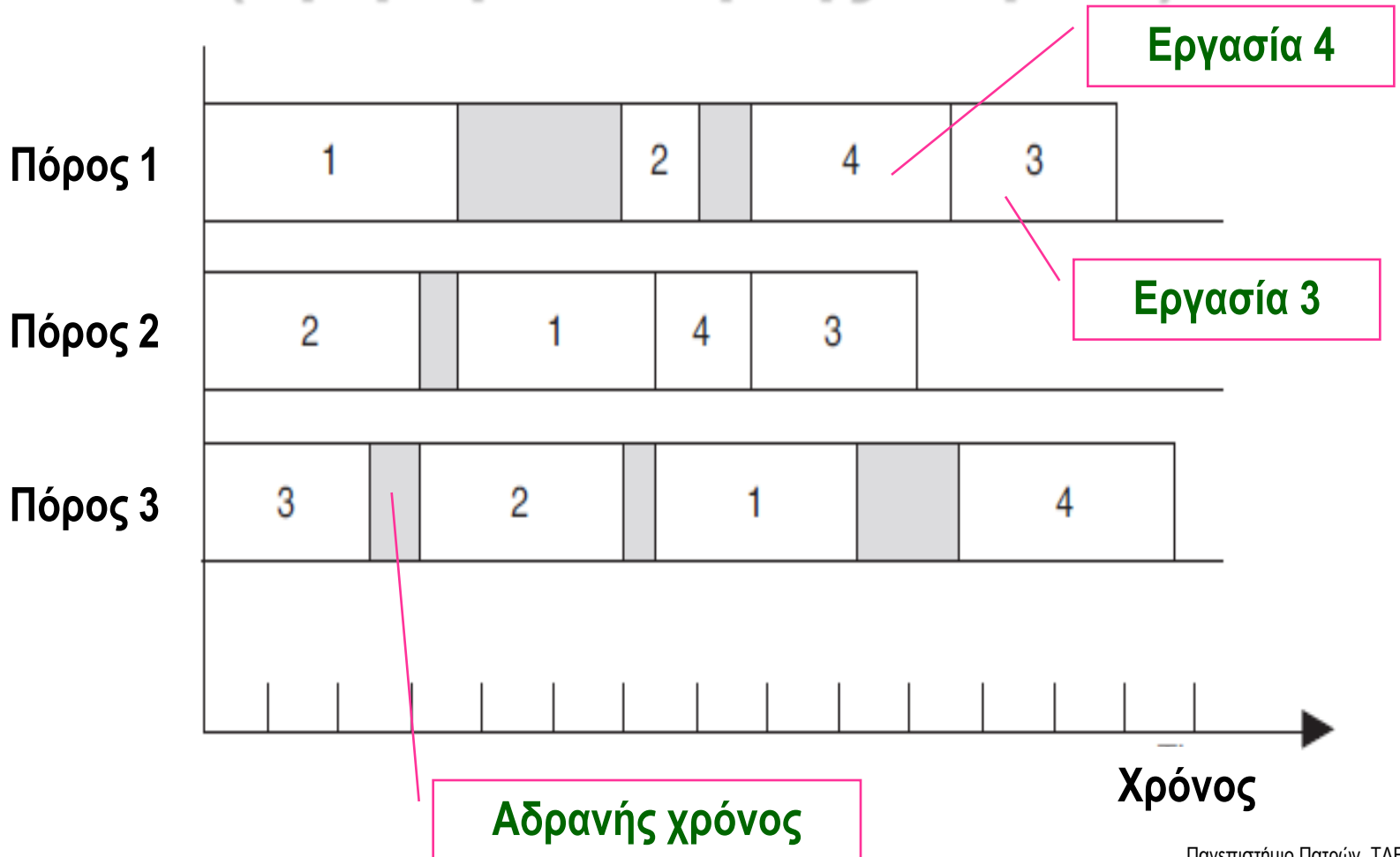


© 1984-1994 T/Maker Co.

Διάγραμμα Gantt (Εκτέλεσης Εργασιών)



Διάγραμμα Gantt (Χρησιμοποίησης Πόρων)



Τεχνικές PERT και CPM

- ◆ Τεχνικές δικτύων. Αναπτύχθηκαν δεκαετία του '50
 - ◆ Η **CPM** από τους **J.E. Kelly και M.R. Walker** (1957). Χρησιμοποιήθηκε για τον σχεδιασμό ημερομηνιών συντήρησης σε χημικά εργοστάσια (DuPont 1957)
 - ◆ Η **PERT** από τους **Booz, Allen & Hamilton** σε συνεργασία με το αμερικάνικο πολεμικό ναυτικό στα πλαίσια του έργου κατασκευής του πυραύλου Polaris (U.S. Navy Special Projects Office 1958)
- ◆ Θεωρούν σχέσεις προτεραιότητας και αλληλεξαρτήσεις μεταξύ των δραστηριοτήτων του έργου
- ◆ Χρησιμοποιούν διαφορετικό τρόπο υπολογισμού του χρόνου υλοποίησης κάθε δραστηριότητας

Σε ποιιά ερωτήματα μπορούν να απαντήσουν οι PERT & CPM;

1. Αν κάθε δραστηριότητα (εργασία) ολοκληρωθεί σύμφωνα με το σχέδιο, τότε θα ολοκληρωθεί το έργο;
2. Ποιές είναι οι κρίσιμες δραστηριότητες του έργου;
3. Ποιές εργασίες μπορούν να καθυστερήσουν, αν είναι αναγκαίο και για πόσο χρονικό διάστημα;
4. Σε ποιιά χρονική στιγμή πρέπει να αρχίσει και τότε πρέπει να τελειώσει κάθε εργασία;
5. Ποιά είναι η πιθανότητα το έργο να ολοκληρωθεί σε μια συγκεκριμένη ημερομηνία;

Σε ποιιά ερωτήματα μπορούν να απαντήσουν οι PERT & CPM;

6. Είναι το έργο εντός των χρονικών ορίων που τέθηκαν στο χρονοδιάγραμμα;
7. Ξεπεράστηκε ή όχι ο προϋπολογισμός;
8. Υπάρχουν αρκετοί πόροι διαθέσιμοι για την έγκαιρη ολοκλήρωση του έργου;
9. Αν το έργο πρέπει να τελειώσει πριν από τον προγραμματισμένο χρόνο λήξης, με ποιό τρόπο θα επιτευχθεί αυτό με το ελάχιστο κόστος;
10. Αξίζει να αναληφθούν επιπλέον έξοδα για την επιτάχυνση ορισμένων εργασιών; Αν ναι, ποιών;

Αλγόριθμος CPM

Βήμα 1: Πέρασμα προς τα μπρος (forward pass)

Για κάθε δραστηριότητα k ($k=1, \dots, n$) με χρόνο διάρκειας T_k υπολόγισε τους χρόνους NE_k , NO_k ως εξής:

- ◆ $NE_k = \max \{ NO_j \} \forall$ δραστηριότητα j που είναι άμεσα προηγούμενη της k .
- ◆ $NO_k = NE_k + T_k$

Επανάλαβε το Βήμα 1 από την **αρχική** ($k=1$) μέχρι την **τελική** ($k=n$) δραστηριότητα.

Αλγόριθμος CPM - συνέχεια

Βήμα 2: Πέρασμα προς τα πίσω (backward pass)

Για κάθε δραστηριότητα k ($k=n, \dots, 1$) με χρόνο διάρκειας T_k υπολόγισε τους χρόνους BO_k , BE_k ως εξής:

- ◆ $BO_k = \min \{ BE_j \} \forall$ δραστηριότητα j που είναι άμεσα επόμενη της k .
- ◆ $BE_k = BO_k - T_k$

Επανάλαβε το Βήμα 2 από την **τελική** ($k=n$) μέχρι την **αρχική** ($k=1$) δραστηριότητα.

Αλγόριθμος CPM - συνέχεια

Βήμα 3: Περιθώρια καθυστέρησης (ή αλλιώς χρόνοι χαλαρότητας)

Για κάθε δραστηριότητα k υπολόγισε το περιθώριο καθυστέρησης της Π_k ως εξής:

$$\Pi_k = BE_k - NE_k \quad \text{ή} \quad \Pi_k = BO_k - NO_k$$

Βήμα 4: Προσδιορισμός κρίσιμης διαδρομής

Κρίσιμη διαδρομή Δ , είναι εκείνη της οποίας όλες οι δραστηριότητες k ($k \in \Delta$) έχουν $\Pi_k = 0$.

Χρονοπρογραμματισμός του Έργου

Ανάλυση κρίσιμης διαδρομής

- ☑ Η κρίσιμη διαδρομή είναι ο **μακρύτερος δρόμος** στο δίκτυο
- ☑ Η κρίσιμη διαδρομή ορίζει το **μικρότερο χρόνο** στον οποίο μπορεί να ολοκληρωθεί το έργο
- ☑ Οποιαδήποτε καθυστέρηση επί της κρίσιμης διαδρομής έχει ως αποτέλεσμα την καθυστέρηση όλου του έργου
- ☑ Οι δραστηριότητες επί της κρίσιμης διαδρομής δεν έχουν περιθώριο καθυστέρησης
- ☑ Σε ένα δίκτυο έργου μπορούν να υπάρχουν πολλές κρίσιμες διαδρομές

Χρονοπρογραμματισμός του Έργου

Ανάλυση κρίσιμης διαδρομής

NE = ο γρηγορότερος χρόνος στον οποίο μπορεί μια δραστηριότητα να ξεκινήσει, θεωρώντας ότι όλες οι προηγούμενες έχουν ολοκληρωθεί

NO = ο γρηγορότερος χρόνος στον οποίο μπορεί μια δραστηριότητα να τελειώσει

BE = βραδύτερος χρόνος στον οποίο μια δραστηριότητα μπορεί να ξεκινήσει έτσι ώστε να μη καθυστερήσει την ολοκλήρωση του έργου

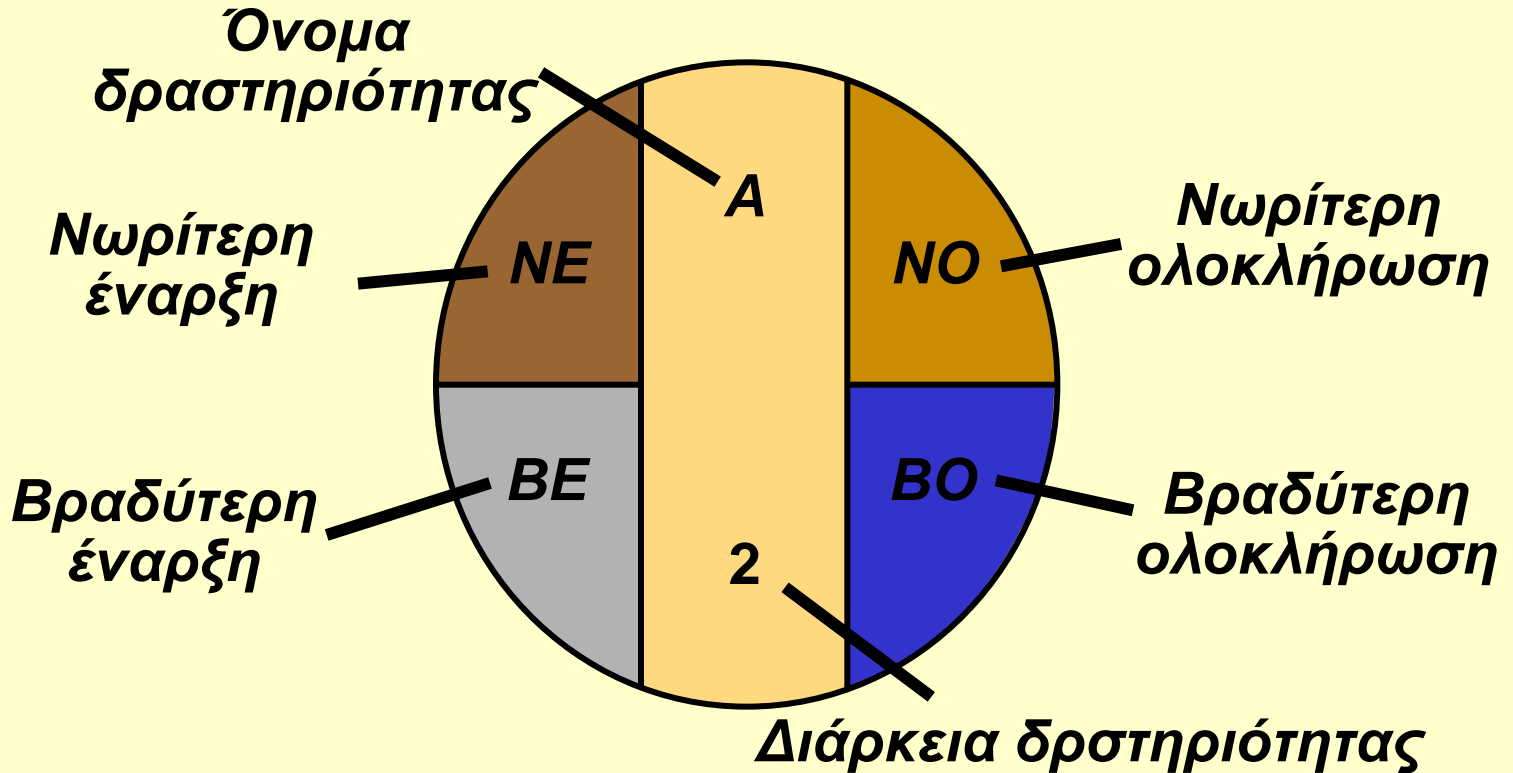
BO = βραδύτερος χρόνος στον οποίο μια δραστηριότητα μπορεί να τελειώσει χωρίς να καθυστερήσει την ολοκλήρωση του έργου

Έργο: Ανάπτυξη Ολοκληρωμένου Πληροφοριακού Συστήματος Υγείας

Δραστηριότητα	Περιγραφή	Άμεσα Προηγούμενη	Διάρκεια (βδομ.)
A	Διαχείριση Ασθενών	-	2
B	Εργαστήρια	-	3
C	Τράπεζα Αίματος	A	2
D	Συνταγολόγηση	A, B	4
E	Διαχείριση Προσωπικού	C	4
F	Διαχείριση Αποθήκης	C	3
G	Έξυπνη Κάρτα	D, E	5
H	Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενή	F, G	2

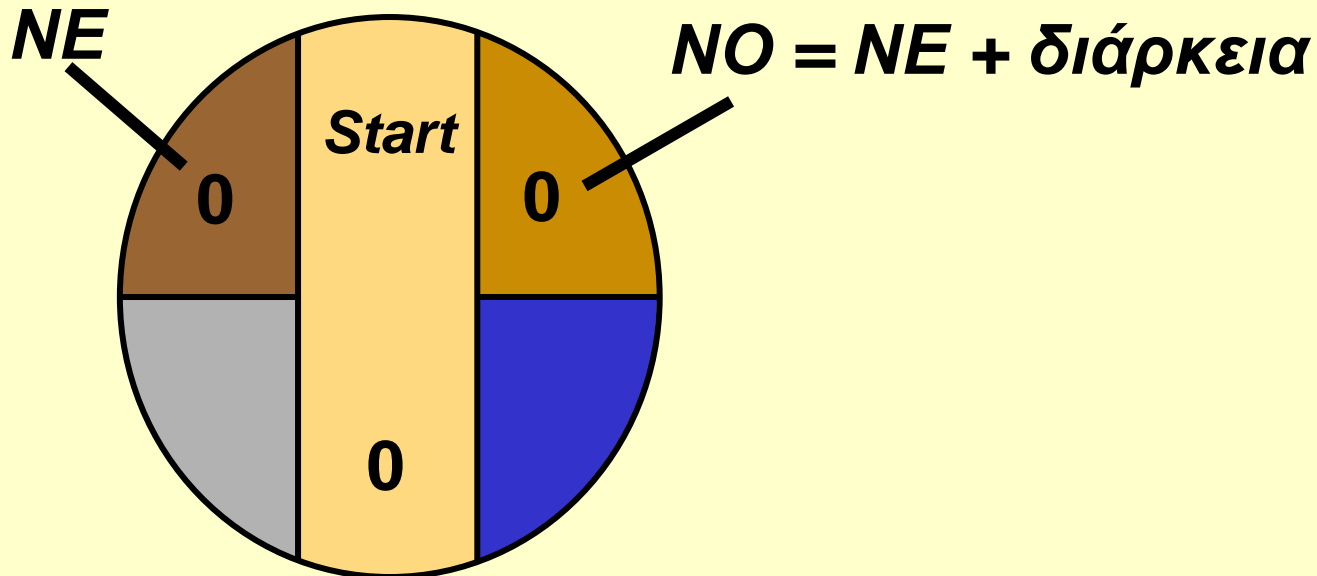
Χρονοπρογραμματισμός του Έργου

Ανάλυση κρίσιμης διαδρομής



Πέρασμα προς τα μπρος για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ*»

* ΟΠΣΥ= Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας

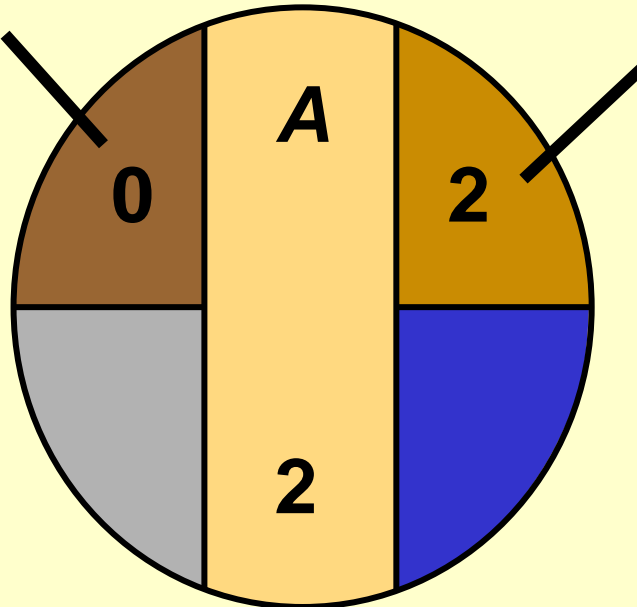
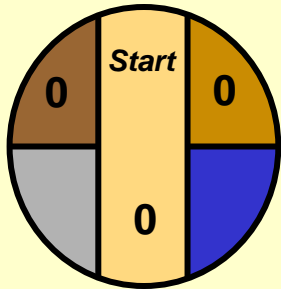


Πέρασμα προς τα μπρος για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ*»

* ΟΠΣΥ= Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας

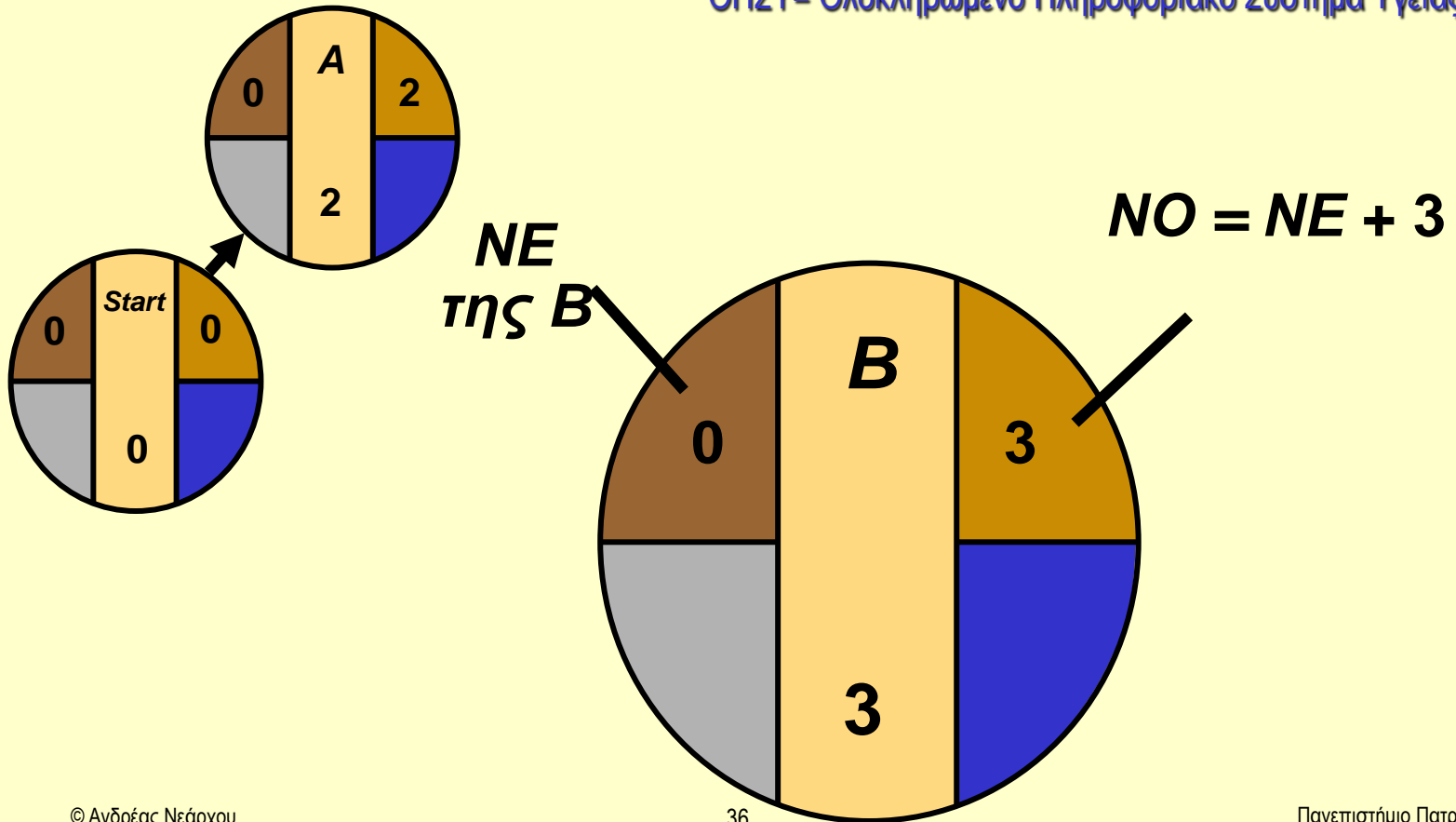
$$NO = NE + 2$$

NE
της A



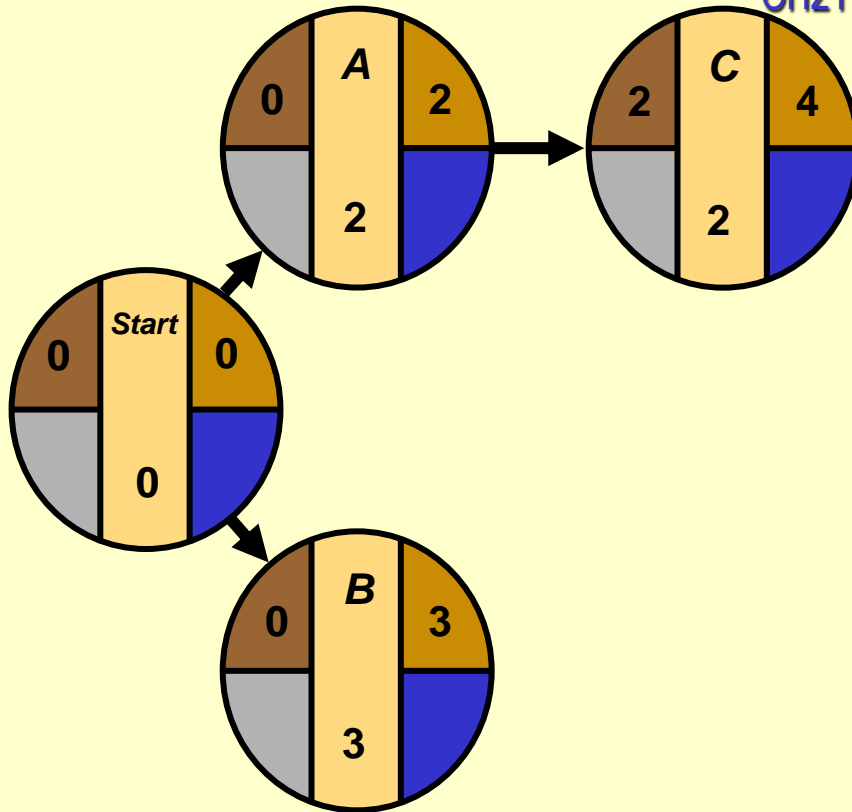
Πέρασμα προς τα μπρος για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ*»

* ΟΠΣΥ= Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας



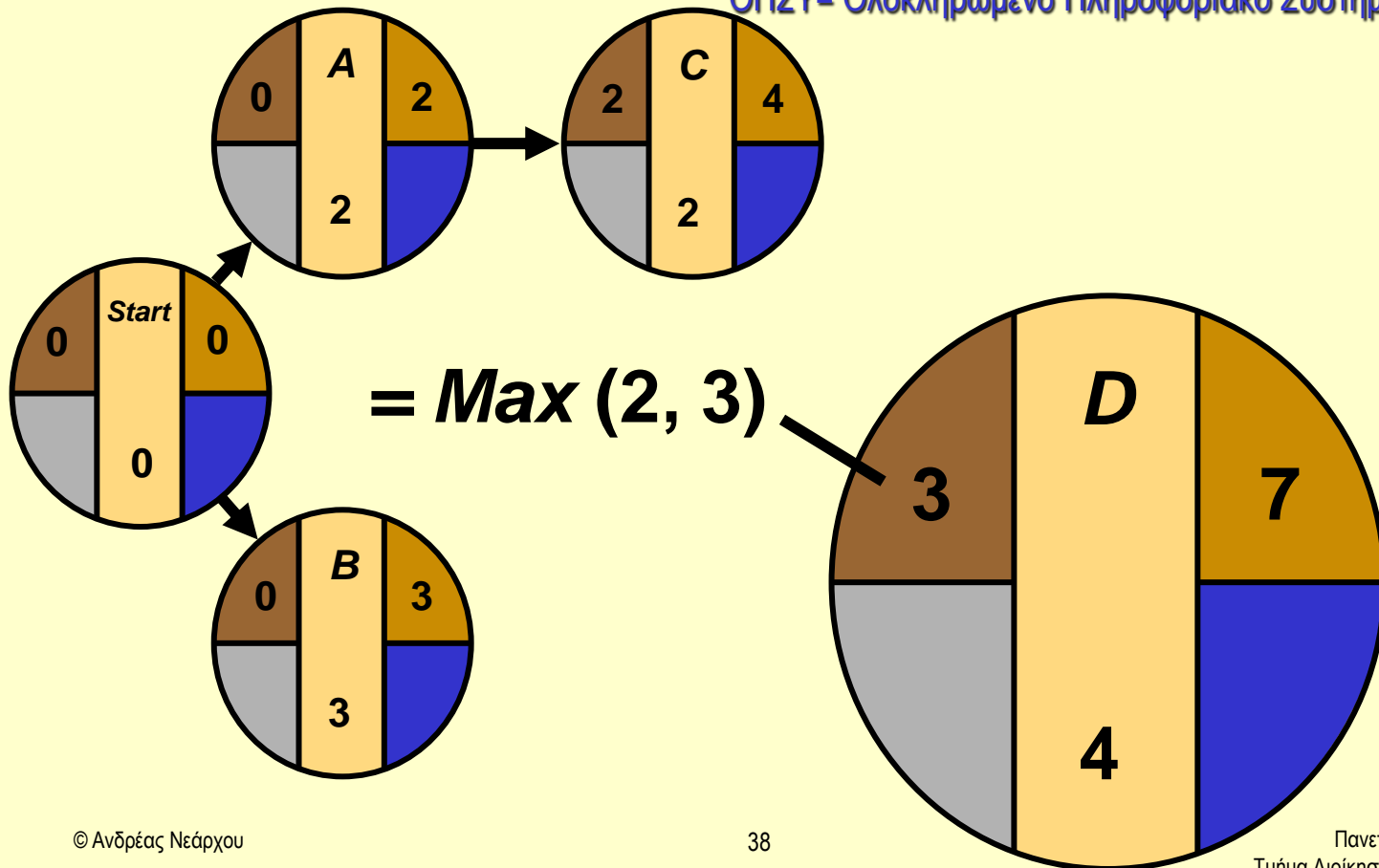
Πέρασμα προς τα μπρος για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ*»

* ΟΠΣΥ= Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας



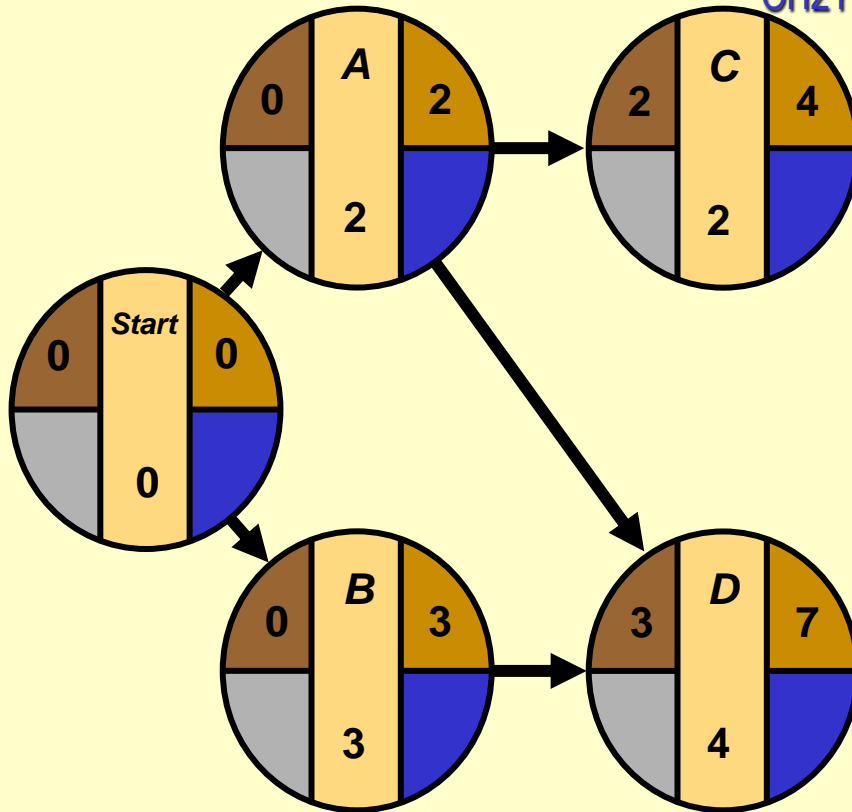
Πέρασμα προς τα μπρος για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ*»

* ΟΠΣΥ= Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας



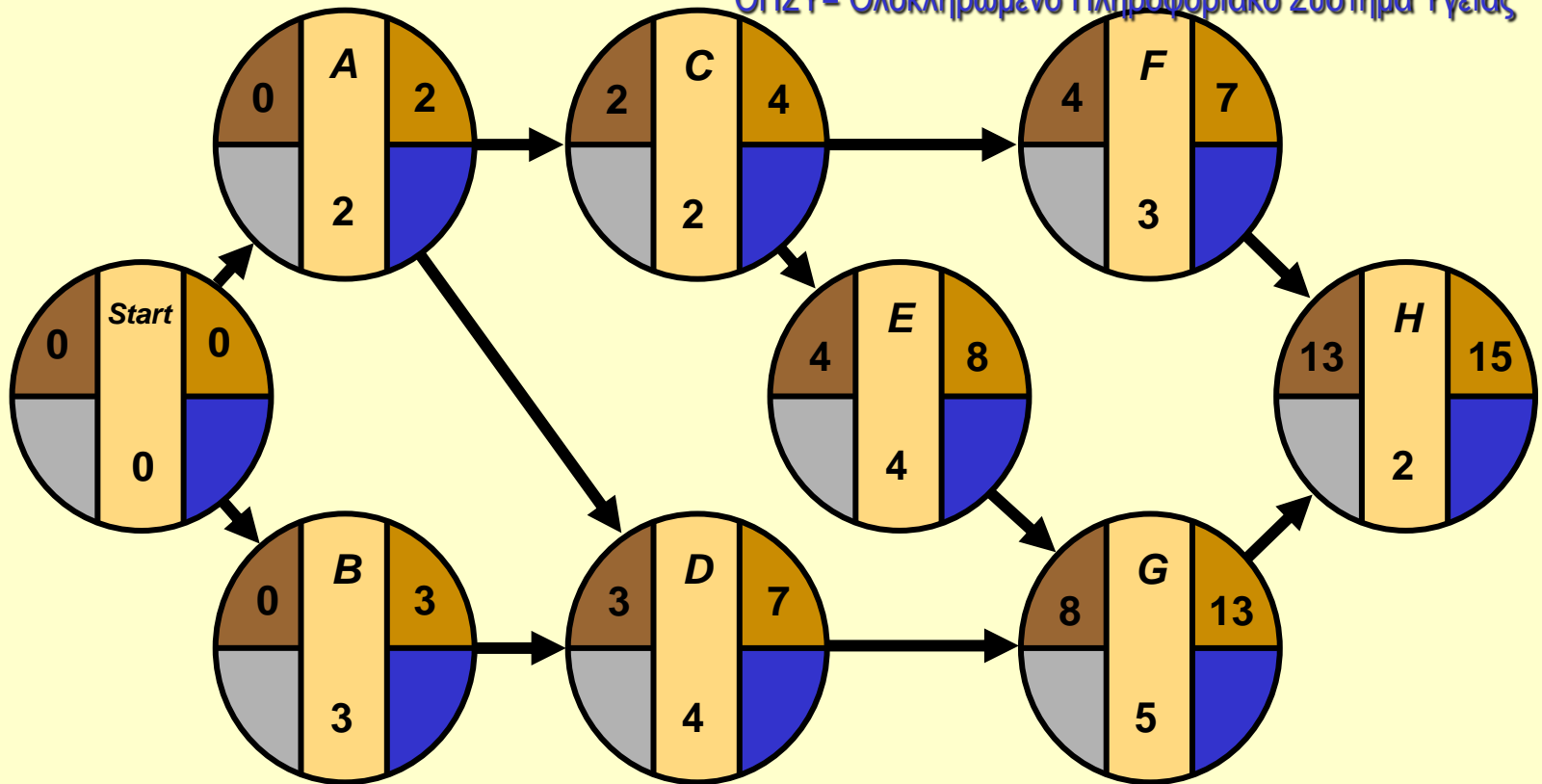
Πέρασμα προς τα μπρος για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ*»

* ΟΠΣΥ= Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας



Πέρασμα προς τα μπρος για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ*»

* ΟΠΣΥ= Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας

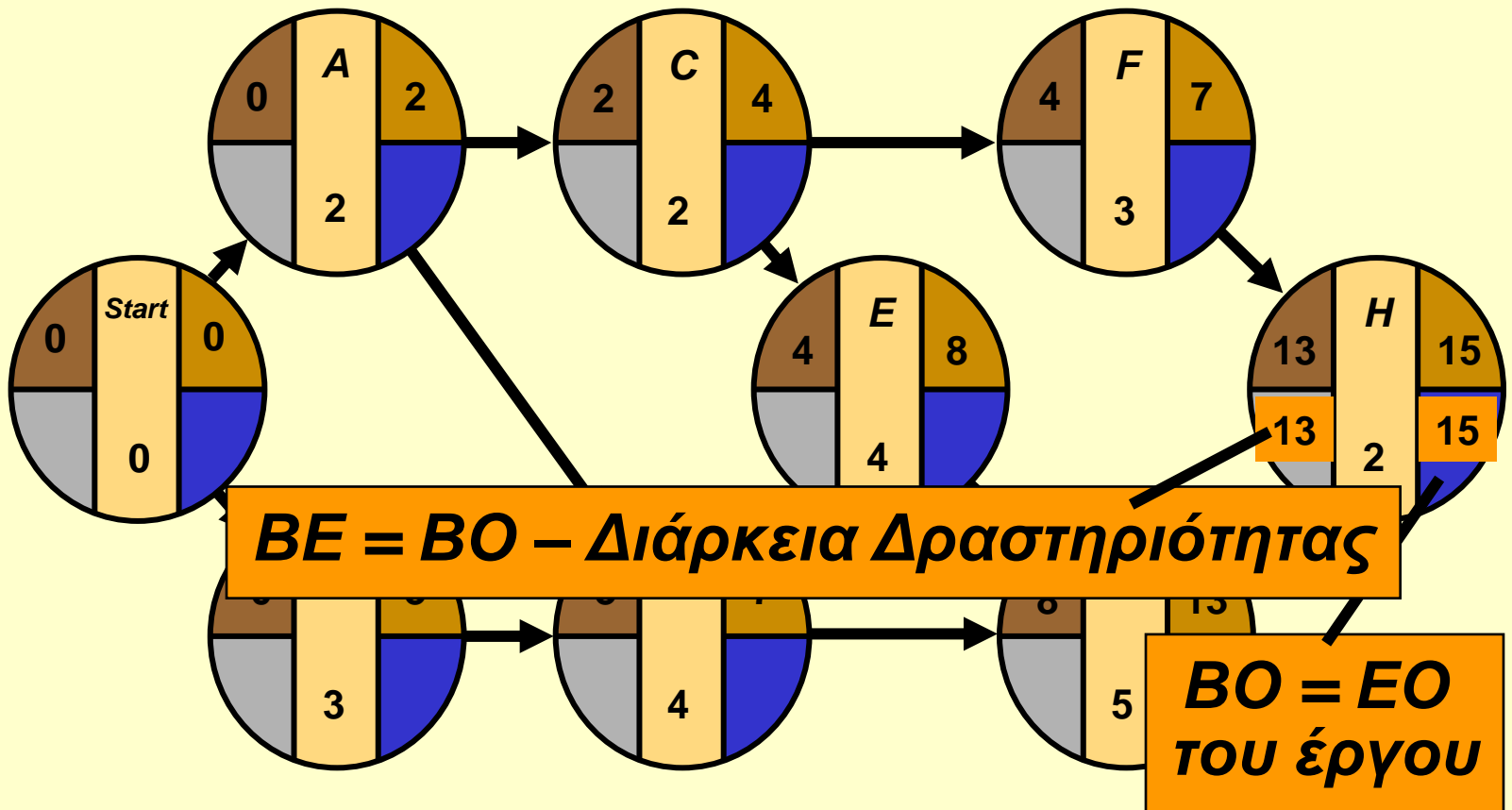


Ανάλυση κρίσιμης διαδρομής

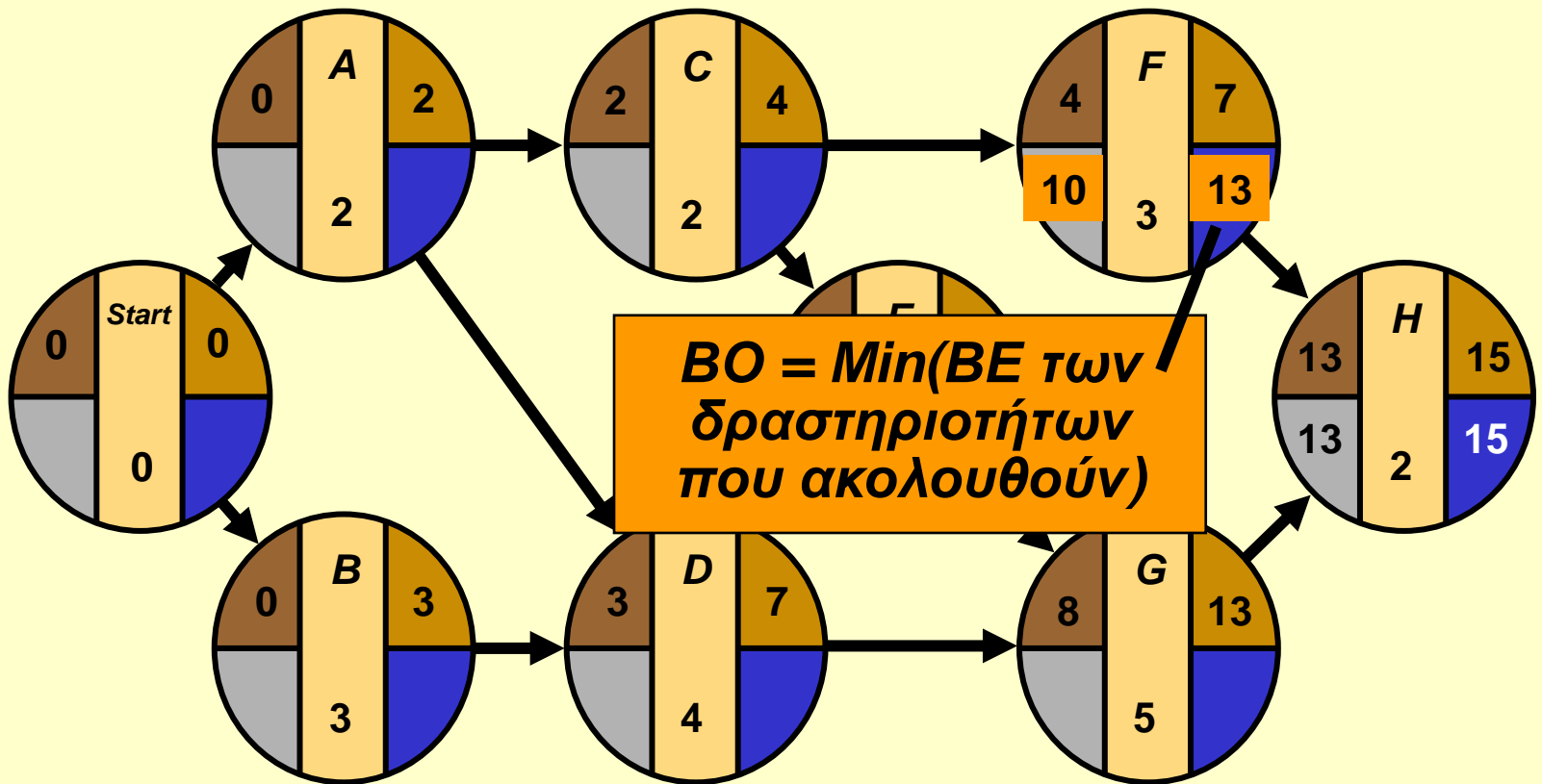
Πέρασμα προς τα πίσω

(backward passing)

Χρόνοι ΒΕ/ΒΟ για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ»



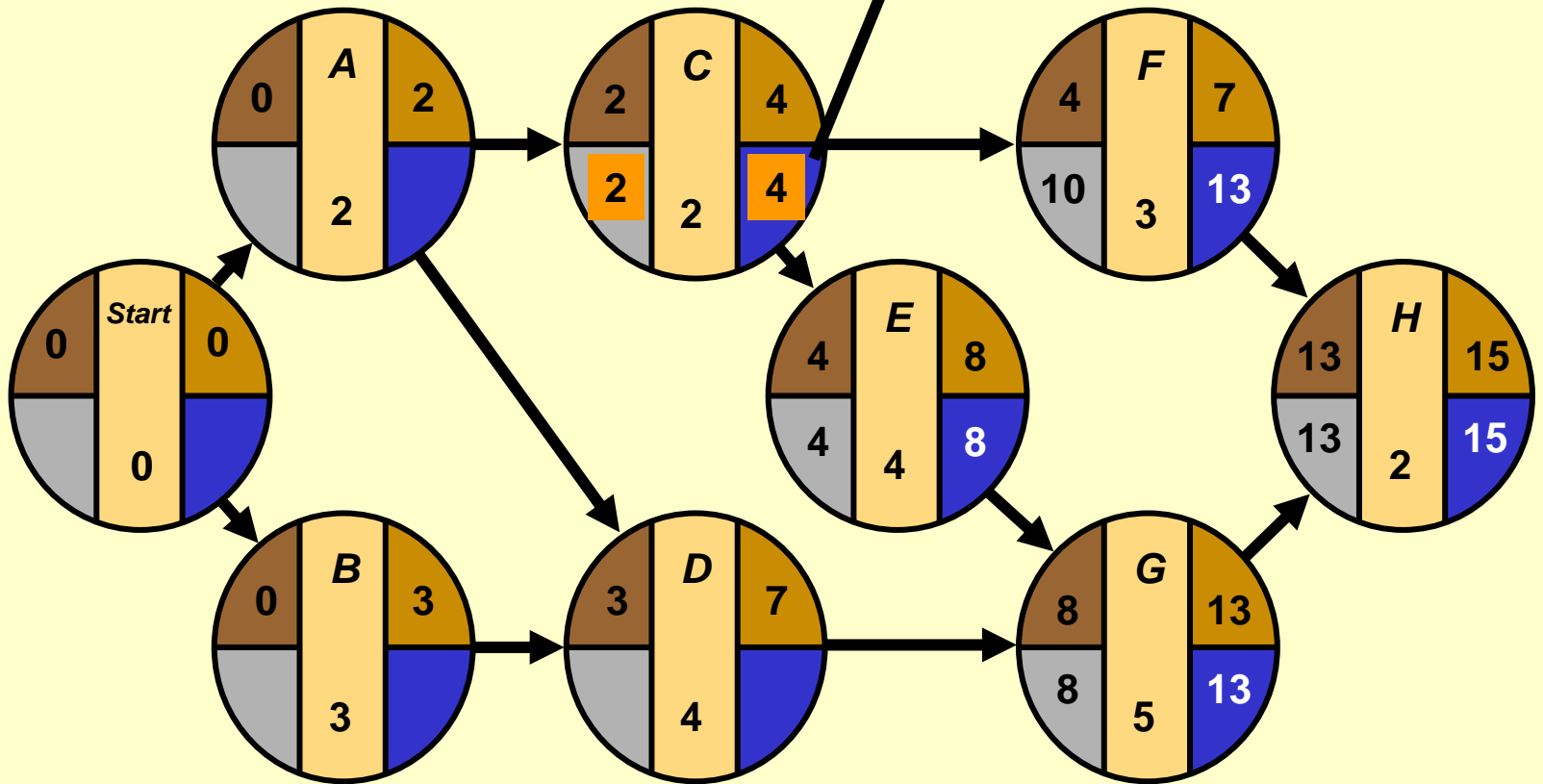
Χρόνοι ΒΕ/ΒΟ για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ»



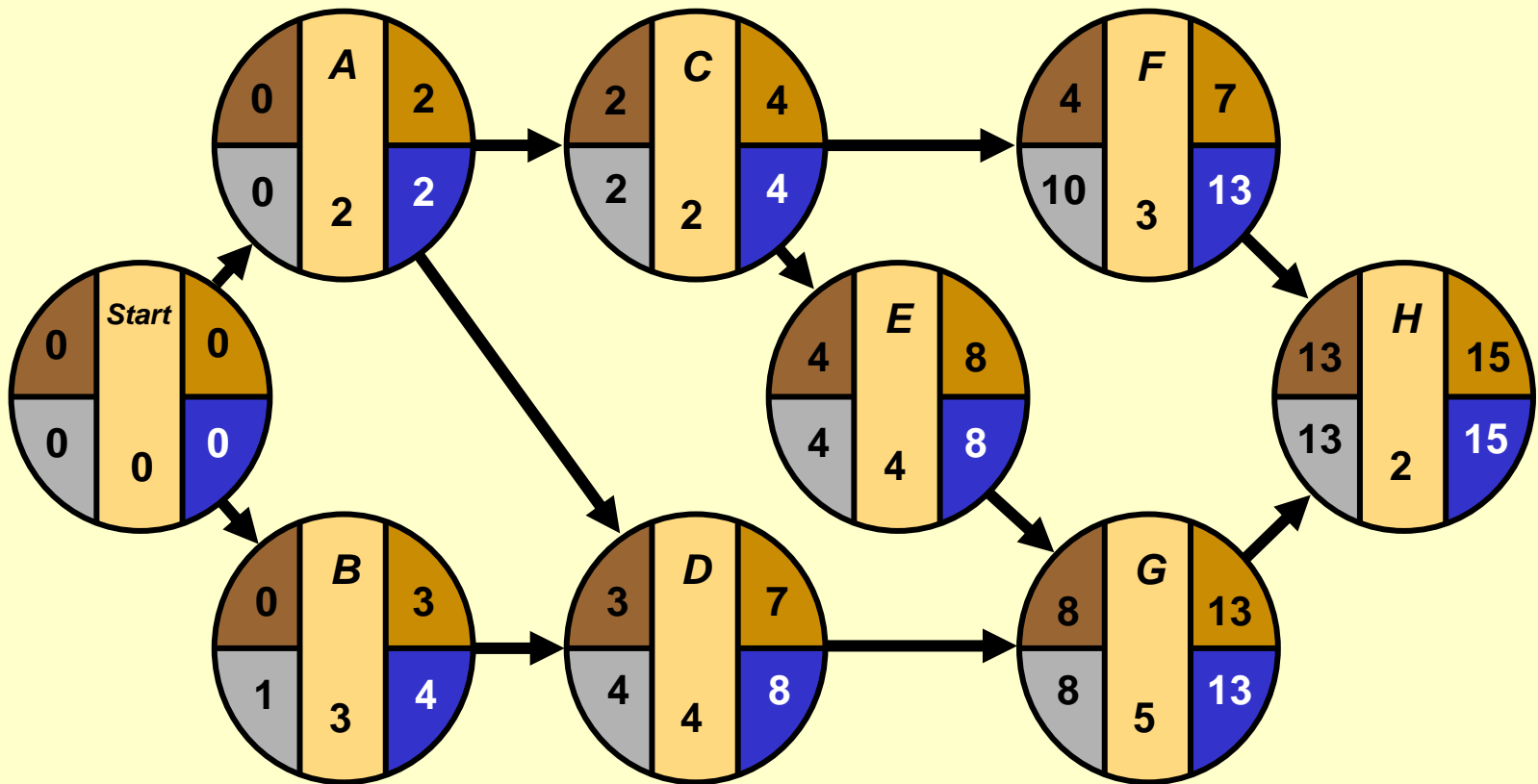
Χρόνοι ΒΕ/ΒΟ για το έργο

«Ανατίθεση εργασιών»

$BO = \text{Min}(4, 10)$



Χρόνοι ΒΕ/ΒΟ για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ»



Υπολογισμός περιθωρίων

- Μετά τον υπολογισμό των χρόνων NE, NO, BE, BO πρέπει να υπολογιστεί το περιθώριο χρόνου (slack or free time) για κάθε δραστηριότητα

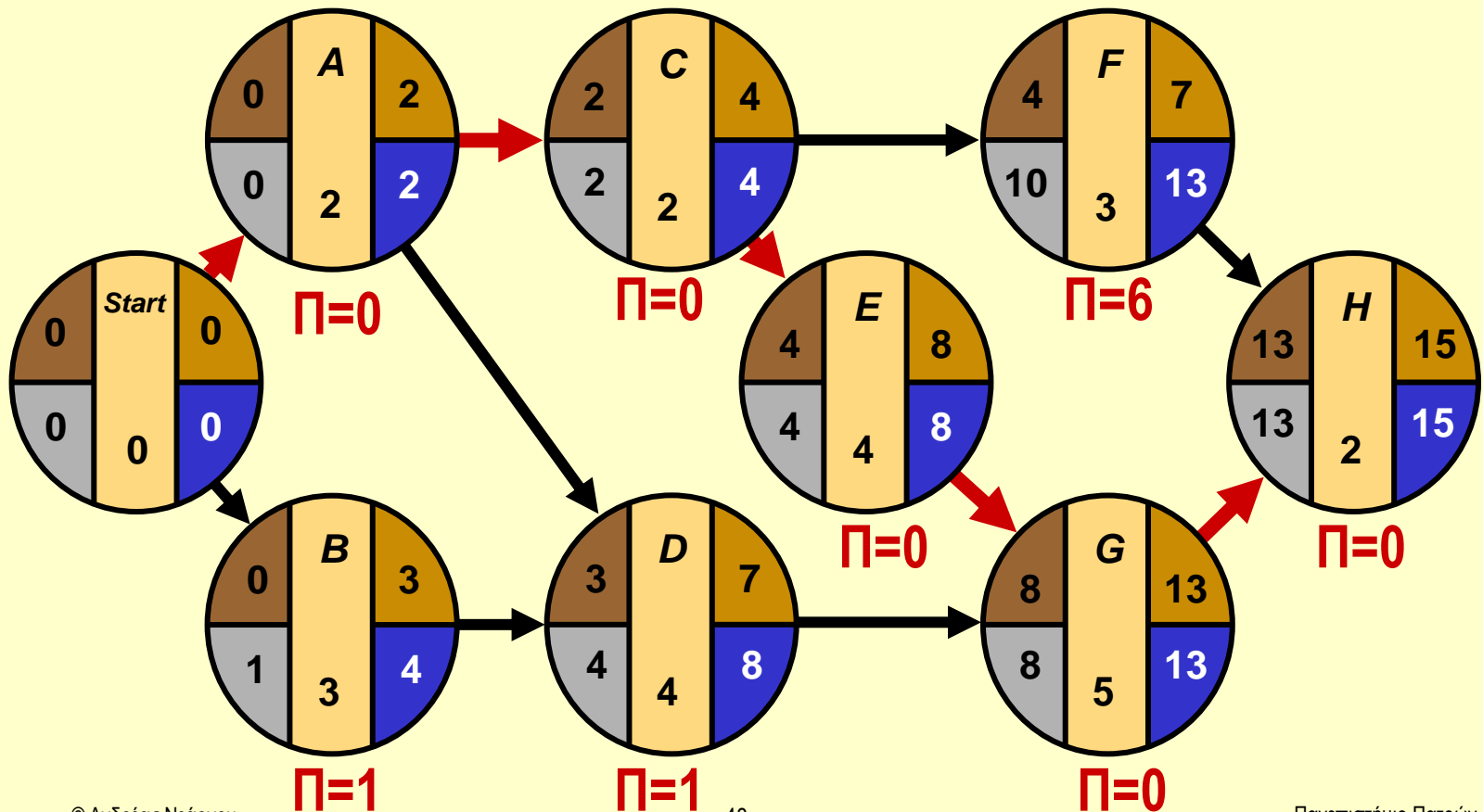
Το περιθώριο χρόνου είναι το μέγεθος του χρόνου που μπορεί μια δραστηριότητα να καθυστερήσει

$$\text{Περιθώριο (Π)} = \text{BE} - \text{NE} \quad \text{ή} \quad \text{Π} = \text{BO} - \text{NO}$$

Υπολογισμός Περιθωρίων

Δραστηρ.	NE	NO	BE	BO	$\Pi =$ BE - NE	Επί Κρίσιμης Διαδρομής
A	0	2	0	2	0	ΝΑΙ
B	0	3	1	4	1	όχι
C	2	4	2	4	0	ΝΑΙ
D	3	7	4	8	1	όχι
E	4	8	4	8	0	ΝΑΙ
F	4	7	10	13	6	όχι
G	8	13	8	13	0	ΝΑΙ
H	13	15	13	15	0	ΝΑΙ

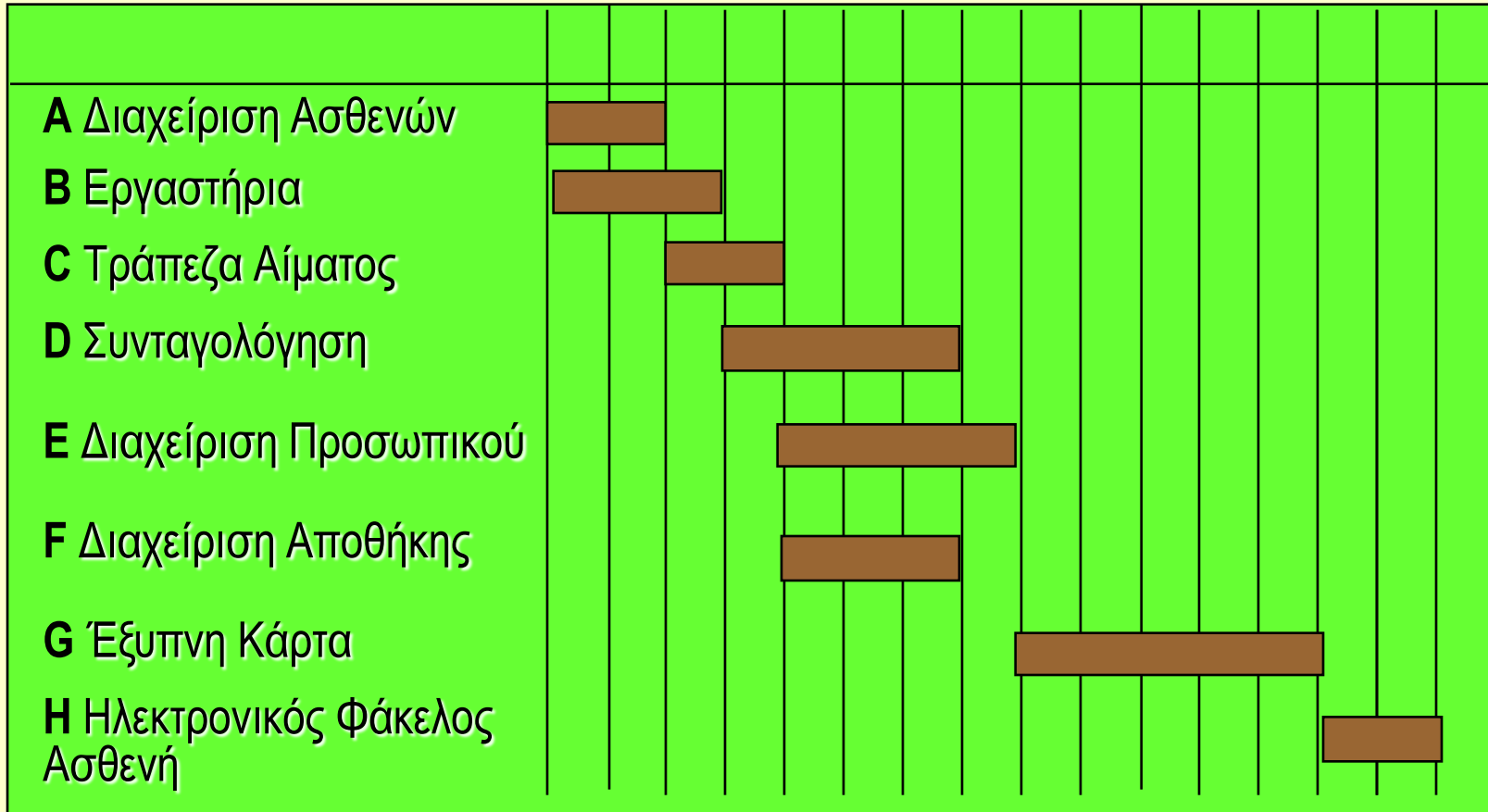
Χρόνοι ΒΕ/ΒΟ για το έργο «Ανάπτυξη ΟΠΣΥ»



Διάγραμμα Gantt: ΝΕ και ΝΟ

Βδομάδες

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15



Διάγραμμα Gantt: ΒΕ και ΒΟ

Βδομάδες

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

