

4.2 Δίκτυα Έργων

Χρονικός Προγραμματισμός Έργων

Ο **Χρονικός Προγραμματισμός (Scheduling)** αποτελεί ένα κρίσιμο πρόβλημα για κάθε έργο.

Ερωτήματα που τίθενται:

- Ποια θα είναι η προβλεπόμενη διάρκεια του έργου;
- Πότε προβλέπεται να αρχίζει και να τελειώνει κάθε δραστηριότητα του συγκεκριμένου έργου;
- Ποιες θα είναι οι επιπτώσεις στο έργο αν κάποια δραστηριότητα δεν ακολουθήσει κατά την υλοποίησή της το προβλεπόμενο χρονοδιάγραμμα;
- Πώς μέσα σε συνθήκες αβεβαιότητας ή κινδύνου γίνονται οι χρονικές προβλέψεις;

Προϊόν του Χρονικού Προγραμματισμού αποτελεί το **Χρονοδιάγραμμα** του έργου (ή Χρονοδιάγραμμα Δραστηριοτήτων), το οποίο αποτυπώνει χρονικά αναλυτικά την έναρξη, τη λήξη και τη διάρκεια των δραστηριοτήτων του έργου.

Σχέσεις μεταξύ δραστηριοτήτων (1)

Με τη Δομική Ανάλυση το έργο αναλύεται σε δραστηριότητες οι οποίες σχετίζονται μεταξύ τους.

Αυτές οι **Σχέσεις** ή **Δεσμεύσεις (Constraints)** μπορεί να είναι:

- **Σχέσεις Τέλους – Έναρξης (Finish to Start – FS):** Η έναρξη μιας δραστηριότητας εξαρτάται από το τέλος κάποιας άλλης.
- **Σχέσεις Τέλους – Τέλους (Finish to Finish – FF):** Το τέλος μιας δραστηριότητας εξαρτάται από το τέλος κάποιας άλλης.
- **Σχέσεις Έναρξης – Τέλους (Start to Finish – SF):** Το τέλος μιας δραστηριότητας εξαρτάται από την αρχή κάποιας άλλης.
- **Σχέσεις Έναρξης – Έναρξης (Start to Start – SS):** Η έναρξη μιας δραστηριότητας εξαρτάται από την έναρξη κάποιας άλλης.

Σχέσεις μεταξύ δραστηριοτήτων (2)

Σχέσεις Τέλους – Έναρξης (Finish to Start – FS):

Έστω δύο δραστηριότητες με κωδικούς 100 και 200 αντίστοιχα.

Εάν έχουν σχέση $FS(100, 200) = 2$, αυτό σημαίνει ότι η δραστηριότητα με κωδικό 200 πρέπει να ξεκινήσει 2 χρονικές μονάδες μετά την ολοκλήρωση της δραστηριότητας με κωδικό 100.

Εάν έχουν σχέση $FS(100, 200) = -2$, αυτό σημαίνει ότι η δραστηριότητα με κωδικό 200 πρέπει να ξεκινήσει 2 χρονικές μονάδες πριν την ολοκλήρωση της δραστηριότητας με κωδικό 100.

Ο αριθμός 2 ονομάζεται **Υστέρηση (Lag)** και εάν δεν έχει πρόσημο σημαίνει “μετά”, ενώ όταν έχει αρνητικό πρόσημο σημαίνει “πριν”.

Εάν έχουν σχέση $FS(100, 200) = 0$, αυτό σημαίνει ότι η δραστηριότητα με κωδικό 200 ξεκινά αμέσως μετά την ολοκλήρωση της δραστηριότητας με κωδικό 100.

Σχέσεις μεταξύ δραστηριοτήτων (3)

Σχέσεις Τέλους – Τέλους (Finish to Finish – FF) :

Έστω δύο δραστηριότητες με κωδικούς 100 και 200 αντίστοιχα.

Εάν έχουν σχέση $FF(100, 200) = 2$, αυτό σημαίνει ότι η δραστηριότητα με κωδικό 200 πρέπει να τελειώσει 2 χρονικές μονάδες μετά το τέλος της δραστηριότητας με κωδικό 100.

Εάν έχουν σχέση $FF(100, 200) = -2$, αυτό σημαίνει ότι η δραστηριότητα με κωδικό 200 πρέπει να τελειώσει 2 χρονικές μονάδες πριν το τέλος της δραστηριότητας με κωδικό 100.

Εάν έχουν σχέση $FF(100, 200) = 0$, αυτό σημαίνει ότι οι δύο δραστηριότητες πρέπει να τελειώσουν ταυτόχρονα.

Σχέσεις μεταξύ δραστηριοτήτων (4)

Σχέσεις Έναρξης – Τέλους (Start to Finish – SF):

Έστω δύο δραστηριότητες με κωδικούς 100 και 200 αντίστοιχα.

Εάν έχουν σχέση $SF(100, 200) = 4$, αυτό σημαίνει ότι η δραστηριότητα με κωδικό 200 πρέπει να τελειώσει 4 χρονικές μονάδες μετά την έναρξη της δραστηριότητας με κωδικό 100.

Εάν έχουν σχέση $SF(100, 200) = -4$, αυτό σημαίνει ότι η δραστηριότητα με κωδικό 200 πρέπει να τελειώσει 4 χρονικές μονάδες πριν την έναρξη της δραστηριότητας με κωδικό 100.

Εάν έχουν σχέση $SF(100, 200) = 0$, αυτό σημαίνει ότι η δραστηριότητα με κωδικό 200 τελειώνει ταυτόχρονα με την έναρξη της δραστηριότητας με κωδικό 100.

Σχέσεις μεταξύ δραστηριοτήτων (5)

Σχέσεις Έναρξης – Έναρξης (Start to Start – SS):

Έστω δύο δραστηριότητες με κωδικούς 100 και 200 αντίστοιχα.

Εάν έχουν σχέση $SS(100, 200) = 3$, αυτό σημαίνει ότι η δραστηριότητα με κωδικό 200 πρέπει να ξεκινήσει 3 χρονικές μονάδες μετά την έναρξη της δραστηριότητας με κωδικό 100.

Εάν έχουν σχέση $SS(100, 200) = -3$, αυτό σημαίνει ότι η δραστηριότητα με κωδικό 200 πρέπει να ξεκινήσει 3 χρονικές μονάδες πριν την έναρξη της δραστηριότητας με κωδικό 100.

Εάν έχουν σχέση $SS(100, 200) = 0$, αυτό σημαίνει ότι οι δύο δραστηριότητες πρέπει να ξεκινήσουν ταυτόχρονα.

Δίκτυο του Έργου

Το **Δίκτυο του Έργου (Project Network)** είναι μια γραφική παράσταση (Γράφος – Graph), η οποία αποτυπώνει την αλληλεξάρτηση και αλληλεπίδραση των δραστηριοτήτων του έργου.

Επιτρέπει τη συμβολική παρουσίαση του έργου ως σύνολο δραστηριοτήτων λογικά συνδεδεμένων μεταξύ τους.

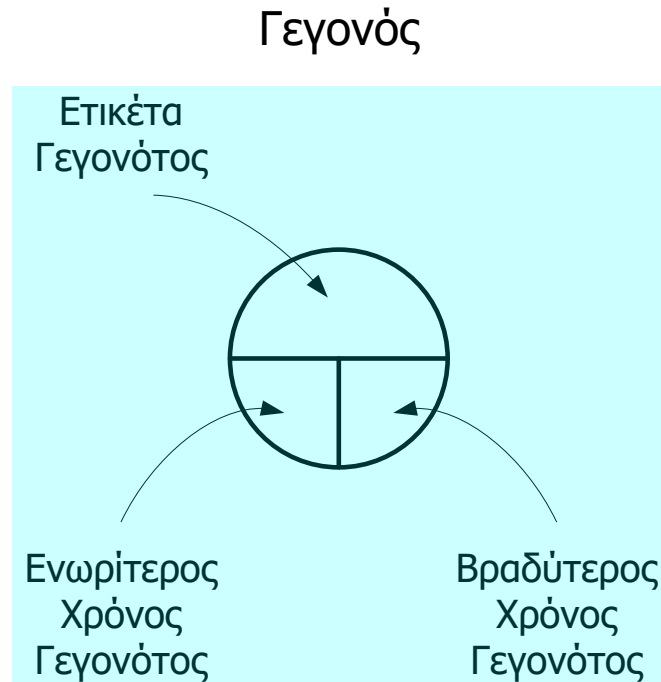
Υπάρχουν δύο τύποι δικτύων:

- **Τοξωτά Δίκτυα (Arrow Network, Activity On Arrow Network A-O-A)**, στα οποία **οι δραστηριότητες παριστάνονται ως βέλη**.
- **Κομβικά Δίκτυα (Precedence Network, Activity On Node Network A-O-N)**, στα οποία **κάθε δραστηριότητα παριστάνεται με έναν κόμβο** του δικτύου.

Τοξωτά Δίκτυα (1)

Δομικά στοιχεία:

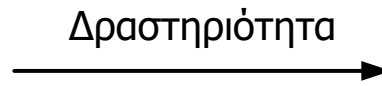
- **Γεγονότα (Events):** Τα σημεία στο χρόνο που ορίζουν την αρχή και το τέλος μιας δραστηριότητας. Παριστάνονται με κύκλο και αριθμούνται μονοσήμαντα.



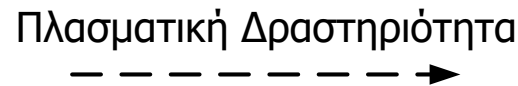
Τοξωτά Δίκτυα (2)

Δομικά στοιχεία:

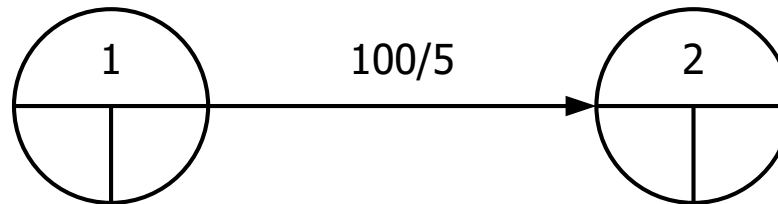
- **Δραστηριότητες (Activities):** Παριστάνονται με βέλος. Πάνω στο βέλος σημειώνεται ο κωδικός της δραστηριότητας και η χρονική της διάρκεια με τη μορφή Δ/ΧΔ. Η φορά του βέλους δείχνει την προτεραιότητα και την ακολουθία των δραστηριοτήτων του δικτύου.



- **Πλασματική Δραστηριότητα (Dummy Activity):** Σε ορισμένες περιπτώσεις απαιτείται η λειτουργική σύνδεση δύο γεγονότων, η οποία δεν αποτελεί πραγματική δραστηριότητα (δεν απαιτεί ούτε χρόνο, ούτε πόρους). Συμβολίζεται με διακεκομμένο βέλος.



Παράδειγμα:



Τοξωτά Δίκτυα – Κανόνες (1)

Κάθε γεγονός ορίζει το τέλος μιας δραστηριότητας και την αρχή μιας άλλης, εκτός από το **Αρχικό Γεγονός (Start Event)**, το οποίο καθορίζει την έναρξη του έργου, και το **Τελικό Γεγονός (Finish Event)**, το οποίο καθορίζει το τέλος του έργου.

Το γεγονός που προηγείται κάποιου άλλου ονομάζεται **Προηγούμενο (Predecessor)**, και εκείνο που έπεται κάποιου άλλου ονομάζεται **Επόμενο (Successor)**.

Το τοξωτό δίκτυο πρέπει (σχεδιαστικά) να αρχίζει και να τελειώνει με ένα γεγονός. Σε περίπτωση που στην πραγματικότητα υπάρχουν διαφορετικά γεγονότα τέλους, χρησιμοποιούνται οι πλασματικές δραστηριότητες για τη σχεδιαστική εξομάλυνση του δικτύου.

Τοξωτά Δίκτυα – Κανόνες (2)

Οι μόνες επιτρεπόμενες σχέσεις μεταξύ δύο δραστηριοτήτων i και j είναι οι σχέσεις “τέλους – αρχής” (Finish to Start), $FS(i,j) = 0$.

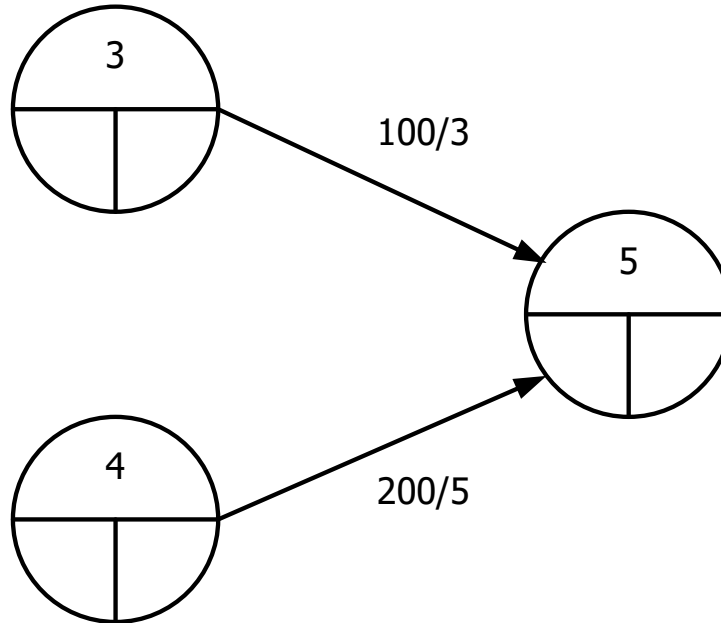
Αυτό έχει ως συνέπεια τα ακόλουθα:

- Μια δραστηριότητα (εκτός της πρώτης) ξεκινά αμέσως μόλις τελειώσει η προηγούμενή της. Αν συμβαίνει μια δραστηριότητα να πρέπει να ξεκινήσει όταν έχει ολοκληρωθεί μέρος της προηγούμενής της, τότε θα πρέπει να ανακαθοριστούν οι δραστηριότητες αυτές. Π.χ. Αν κατά την ανέγερση ενός κτιρίου η θεμελίωση μπορεί να αρχίσει πριν την ολοκλήρωση της εκσκαφής, τότε η δραστηριότητα της εκσκαφής πρέπει να διασπαστεί σε δύο δραστηριότητες $\Delta 1$ και $\Delta 2$, τέτοιες ώστε η θεμελίωση να αρχίσει μετά την ολοκλήρωση της $\Delta 1$ και να εξελίσσεται παράλληλα με την $\Delta 2$.
- Δεν επιτρέπεται η διακοπή μιας δραστηριότητας. Αν για κάποιο λόγο είναι απαραίτητο, τότε αυτή η δραστηριότητα θα πρέπει να διασπαστεί σε άλλες πιο μικρές ώστε η διακοπή να συμπίπτει με την ολοκλήρωση κάποιας από αυτές.
- Η αναμονή (κενό) μεταξύ δραστηριοτήτων παριστάνεται με δραστηριότητα χωρίς πόρους.

Τοξωτά Δίκτυα – Κανόνες (3)

Ένα γεγονός πραγματοποιείται εφόσον οι δραστηριότητες που καταλήγουν σε αυτό έχουν όλες περατωθεί.

Για παράδειγμα, στο ακόλουθο τμήμα δικτύου:

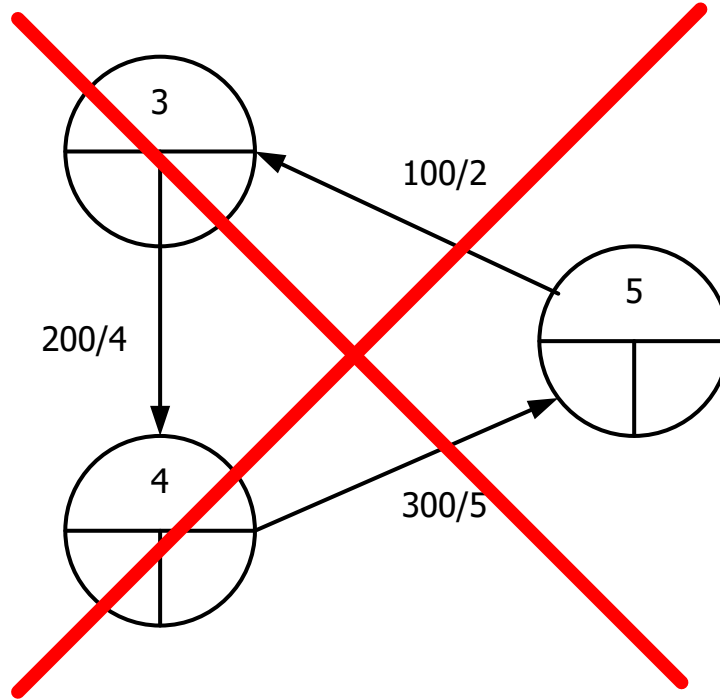


το γεγονός 5 πραγματοποιείται εφόσον έχουν ολοκληρωθεί οι δραστηριότητες 100 (που διαρκεί 3 χρονικές μονάδες) και 200 (που διαρκεί 5 χρονικές μονάδες). Αν η δραστηριότητα 100 τελειώνει χρονικά αργότερα από την 200, τότε το γεγονός 5 συμβαίνει αμέσως μετά τη λήξη της 100.

Μια δραστηριότητα θεωρείται ότι αρχίζει εφόσον έχει πραγματοποιηθεί το γεγονός έναρξής της.

Τοξωτά Δίκτυα – Κανόνες (4)

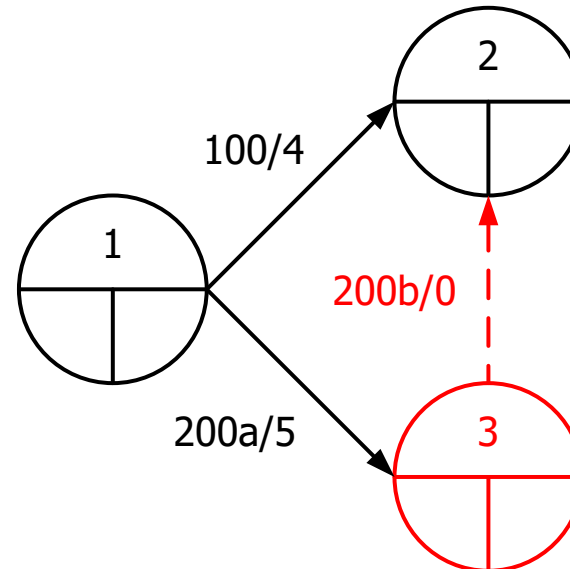
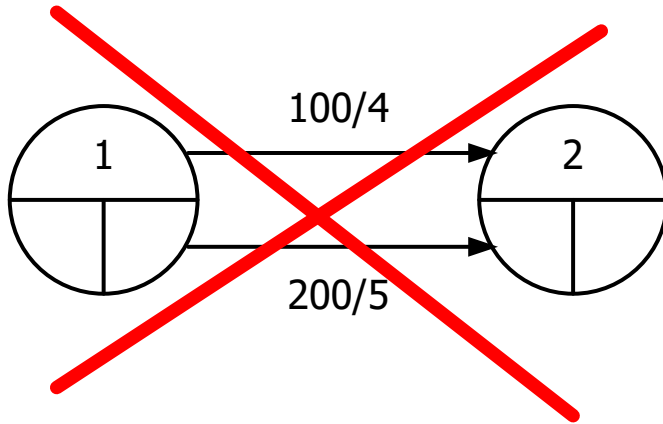
Απαγορεύονται οι βρόχοι στο δίκτυο. Για παράδειγμα, το ακόλουθο δίκτυο δεν έχει νόημα:



Δεν είναι επιτρεπτή η ύπαρξη ανεξάρτητων δραστηριοτήτων ή γεγονότων. Για κάθε δραστηριότητα υπάρχει γεγονός έναρξης και γεγονός τέλους και για κάθε γεγονός υπάρχει τουλάχιστον μια προηγούμενη ή επόμενη (ή και τα δύο) δραστηριότητα.

Τοξωτά Δίκτυα – Κανόνες (5)

Δύο παράλληλες δραστηριότητες δεν μπορούν να έχουν τα ίδια γεγονότα ως αρχή και τέλος. Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιούνται πλασματικές δραστηριότητες.



Μια διαδοχική σειρά δραστηριοτήτων που εκτείνεται από την αρχή μέχρι το τέλος του δικτύου, ονομάζεται Διαδοχή ή Δρομολόγιο ή Δρόμος (Path).

Τοξωτά Δίκτυα – Παράδειγμα

Ένα έργο περιγράφεται από τον παρακάτω πίνακα δραστηριοτήτων:

Παράδειγμα 1: Πίνακας Δραστηριοτήτων Έργου		
Δραστηριότητα	Διάρκεια (μήνες)	Σχέσεις
100	5	Αρχή έργου
200	4	Αρχή έργου
300	3	Μετά το τέλος της 100
400	2	Ένα μήνα μετά την έναρξη της 200
500	4	Μετά το τέλος των 200, 300 και 400

Παρατηρούμε τα εξής:

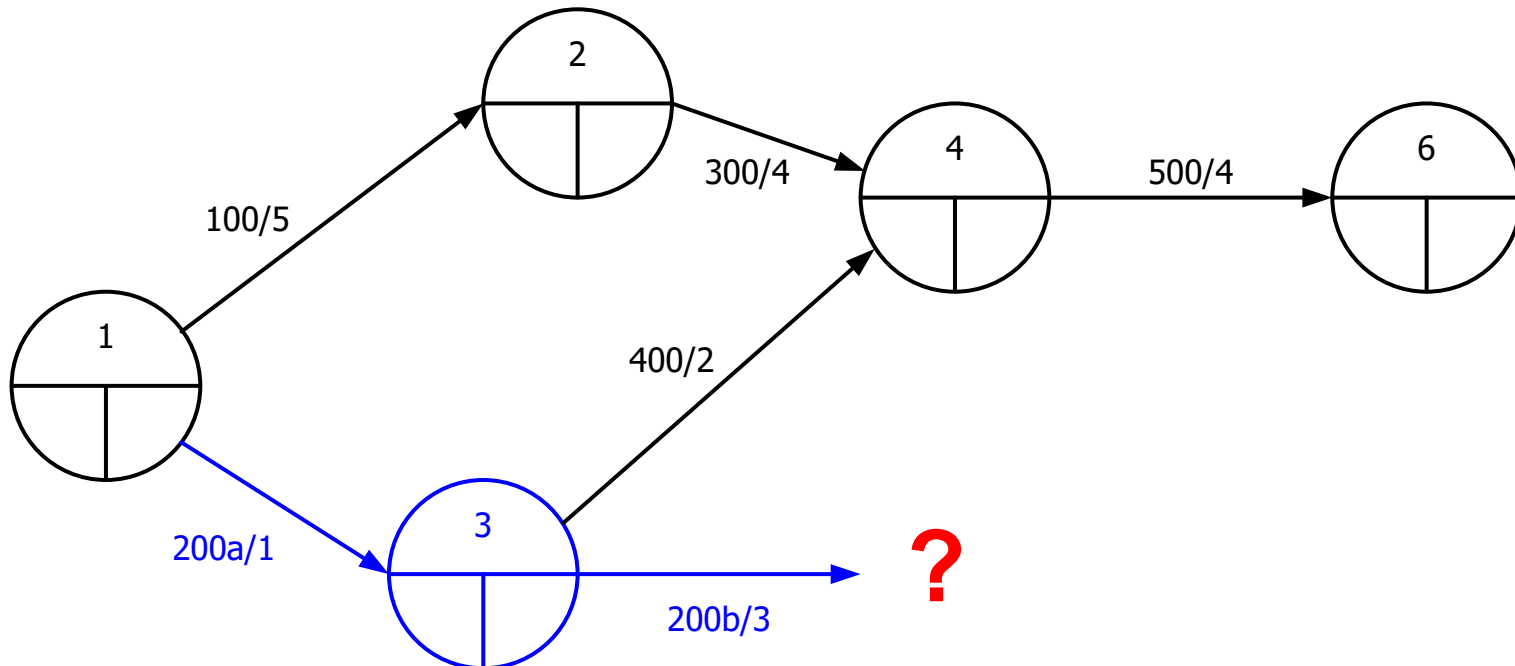
- Το έργο ξεκινά με την έναρξη των δραστηριοτήτων 100 και 200.
- Επειδή η δραστηριότητα 400 αρχίζει πριν το τέλος της 200 (συγκεκριμένα, ένα μήνα μετά την έναρξη της 200), η 200 (που έχει διάρκεια 4 μήνες) πρέπει να διασπαστεί σε δύο δραστηριότητες: 200a (με διάρκεια 1 μήνα) και 200b (με διάρκεια 3 μήνες), έτσι ώστε η 400 να ξεκινά αμέσως μετά το τέλος της 200a και το τέλος της 200b να συμπίπτει με το τέλος της 200.

Τοξωτά Δίκτυα – Παράδειγμα (συν.)

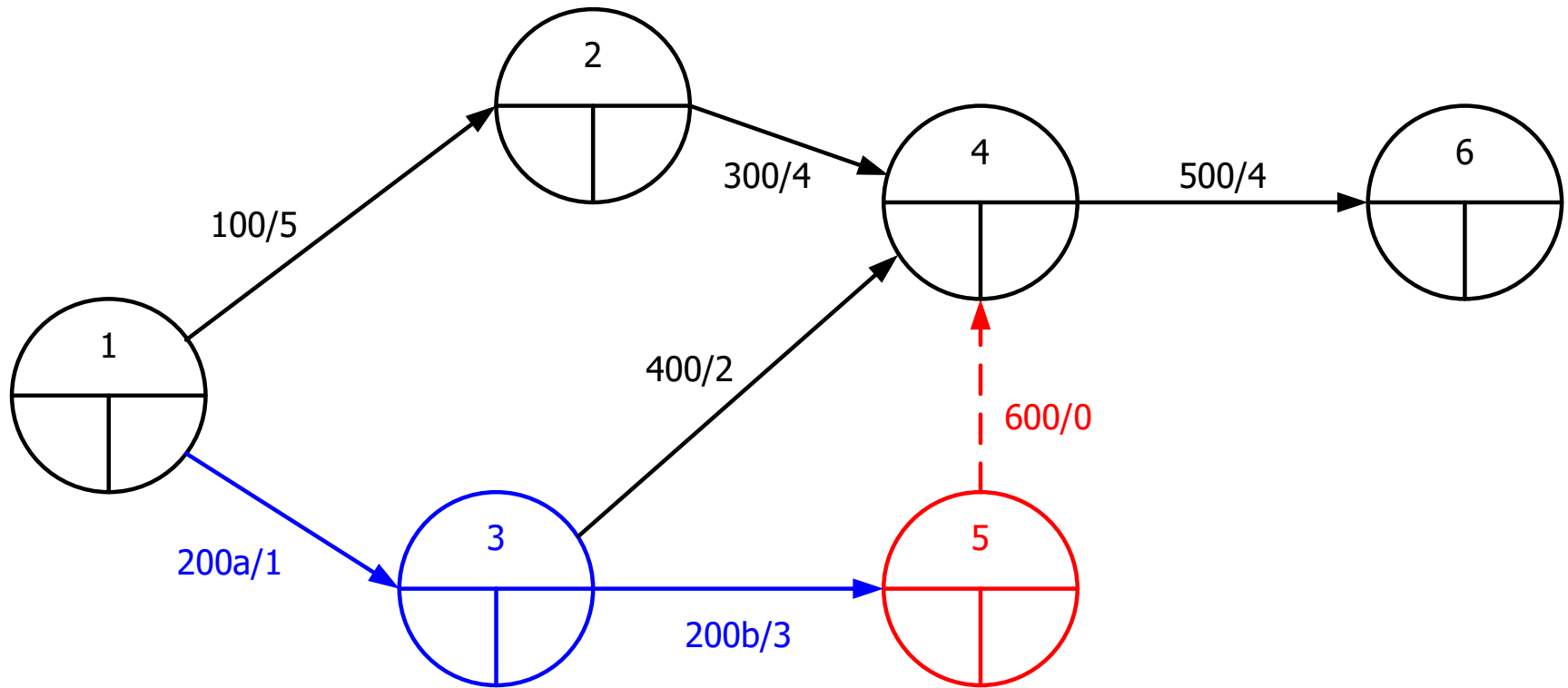
Παράδειγμα 1: Πίνακας Δραστηριοτήτων Έργου

Δραστηριότητα	Διάρκεια (μήνες)	Σχέσεις
100	5	Αρχή έργου
200	4	Αρχή έργου
300	3	Μετά το τέλος της 100
400	2	Ένα μήνα μετά την έναρξη της 200
500	4	Μετά το τέλος των 200, 300 και 400

Το τοξωτό δίκτυο που αντιστοιχεί στον πίνακα δραστηριοτήτων του έργου είναι το ακόλουθο:



Τοξωτά Δίκτυα – Παράδειγμα (συν.)

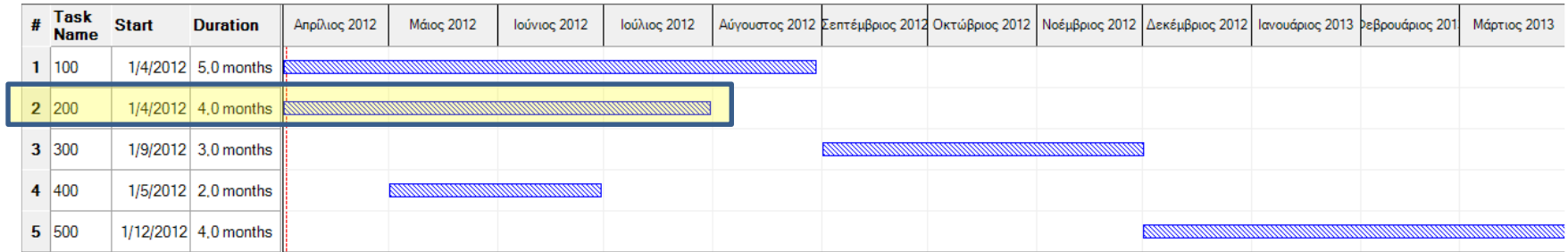


Από το τοξωτό δίκτυο του έργου παρατηρούμε τα ακόλουθα:

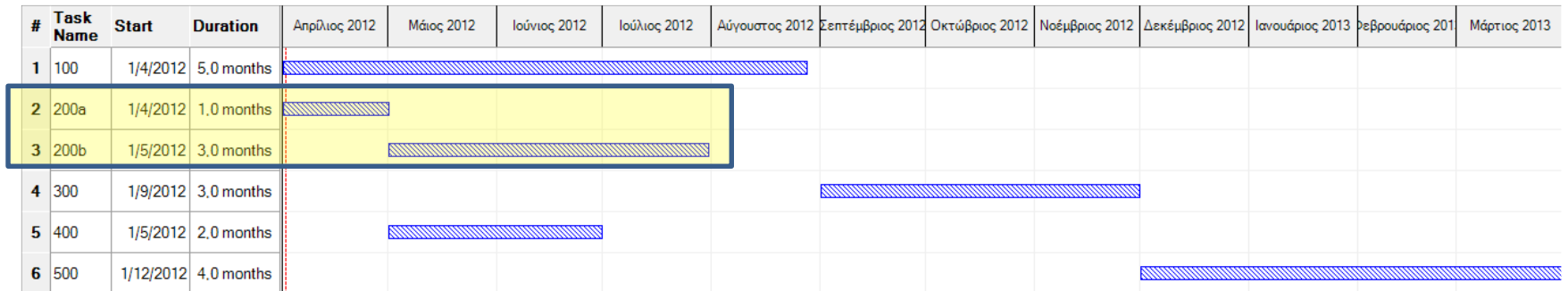
- Το γεγονός 1 είναι το αρχικό γεγονός (αρχή του έργου) και το γεγονός 6 είναι το τελικό γεγονός του έργου (τέλος του έργου).
- Το έργο ολοκληρώνεται με την ολοκλήρωση της δραστηριότητας 500.
- Η δραστηριότητα 600 είναι πλασματική και προκύπτει επειδή τα γεγονότα 3 και 4 δεν μπορεί να ορίζουν ταυτόχρονα δύο διαφορετικές δραστηριότητες (δηλαδή τις 400 και 200b).
- Οι διαδρομές του δικτύου είναι: α) 100-300-500, β) 200a-400-500, γ) 200a-200b-600-500

Τοξωτά Δίκτυα – Παράδειγμα (συν.)

Αρχικό Διάγραμμα Gantt:



Νέο Διάγραμμα Gantt:

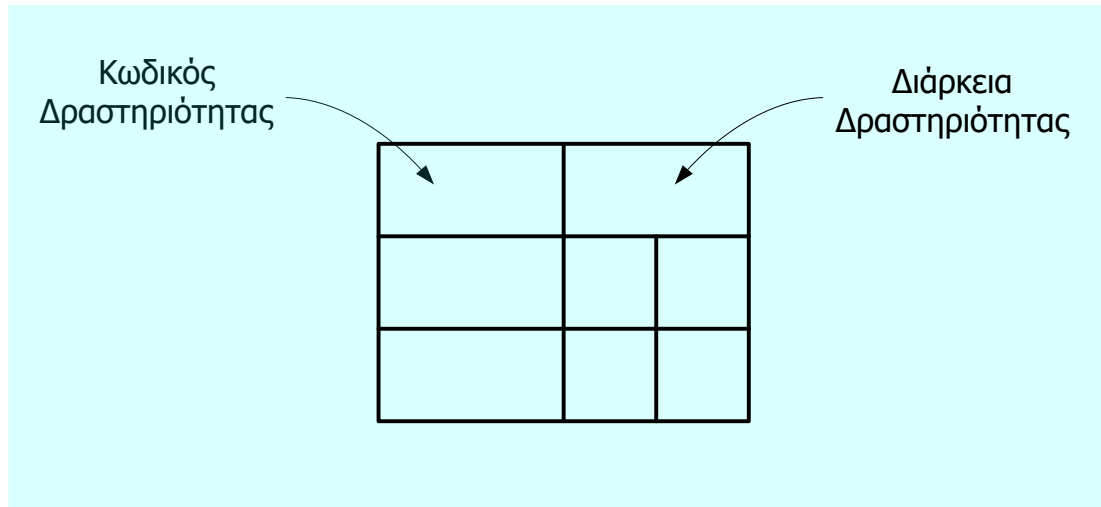


Κομβικά Δίκτυα (1)

Δομικά στοιχεία:

- **Δραστηριότητες (Activities):** Παριστάνονται με ορθογώνια, τα οποία περιέχουν κελιά. Το πάνω αριστερό κελί περιέχει τον μονοσήμαντο κωδικό της δραστηριότητας. Το πάνω δεξί κελί περιέχει τη χρονική διάρκεια της δραστηριότητας. Τα άλλα κελιά περιέχουν χρονικά στοιχεία της δραστηριότητας (θα εξηγηθεί λεπτομερώς αργότερα).

Δραστηριότητα



Κομβικά Δίκτυα (1)

Δομικά στοιχεία:

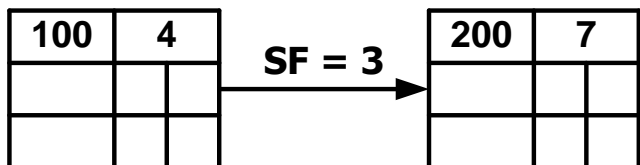
- Τύπος σχέσης μεταξύ δραστηριοτήτων:** Συμβολίζεται με βέλος που συνδέει δύο δραστηριότητες. Πάνω στο βέλος σημειώνεται ο τύπος της σχέσης: $FS(i, j) = v_1$ ή $FF(i, j) = v_2$ ή $SF(i, j) = v_3$ ή $FF(i, j) = v_4$ (όπου v_k είναι οι χρονικές μονάδες της σχέσης και μπορεί να είναι θετικός, αρνητικός ή μηδενικός αριθμός).

**Τύπος σχέσης μεταξύ
δραστηριοτήτων**



FS ή FF ή SF ή SS

Παράδειγμα:



Η δραστηριότητα 100 έχει χρονική διάρκεια 4 χρονικές μονάδες
Η δραστηριότητα 200 έχει χρονική διάρκεια 7 χρονικές μονάδες

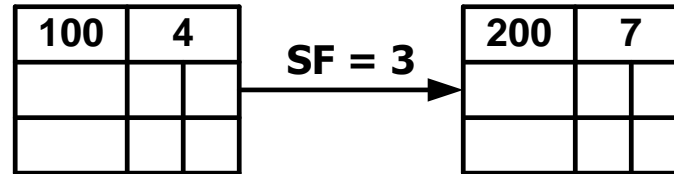
Η σχέση δραστηριοτήτων είναι Start to Finish $SF(100, 200) = 3$.
Αυτό σημαίνει ότι η δραστηριότητα 200 χρονικά τελειώνει τρεις
χρονικές μονάδες μετά την αρχή της δραστηριότητας 100.

Κομβικά Δίκτυα (3)

- Στα κομβικά δίκτυα **δεν** υπάρχει η έννοια της πλασματικής δραστηριότητας.
- Ο γράφος του δικτύου μπορεί να αρχίζει και να τελειώνει με πολλές δραστηριότητες. Η δραστηριότητα που προηγείται κάποιας άλλης ονομάζεται **Προηγούμενη (Predecessor)** και αυτή που έπεται **Επόμενη (Successor)**.
- Οι έννοιες “Προηγούμενη” και “Επόμενη” δραστηριότητα **σχετίζονται μόνο με την εμφάνισή τους στο γράφο του δικτύου και όχι με τη χρονική τους εξέλιξη** (θα εξηγηθεί λεπτομερώς αργότερα).
- Στα κομβικά δίκτυα μπορούν να υπάρξουν **όλοι οι τύποι σχέσεων** μεταξύ των δραστηριοτήτων. Αυτό έχει ως συνέπεια ότι το κομβικό δίκτυο **δεν αποτυπώνει γραφικά τη χρονική εξέλιξη του έργου, αλλά τη λογική διαδοχή των δραστηριοτήτων στη βάση των σχέσεων που τις διέπουν**. Έτσι, οι εμφανιζόμενες σαν πρώτες δραστηριότητες στο γράφο του δικτύου είναι πιθανόν να μην είναι και χρονικά οι πρώτες του έργου.

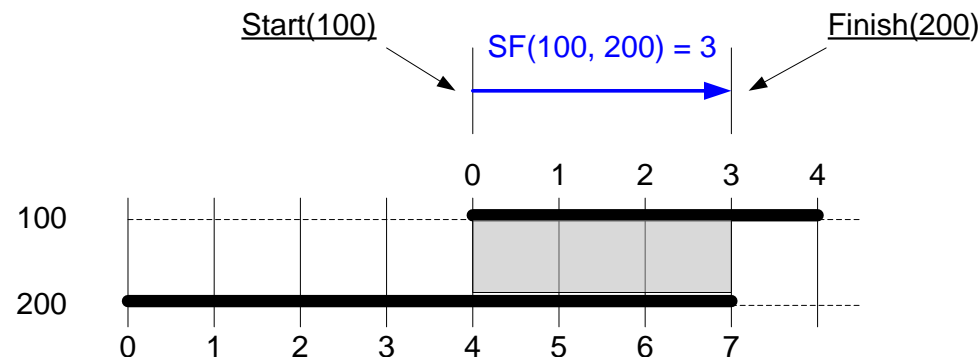
Κομβικά Δίκτυα – Παράδειγμα 1

Έστω ότι το τμήμα ενός κομβικού δικτύου είναι το ακόλουθο:



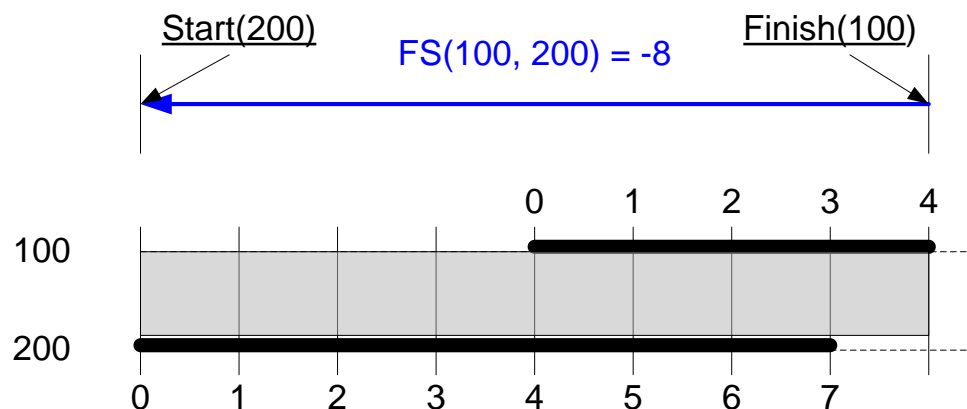
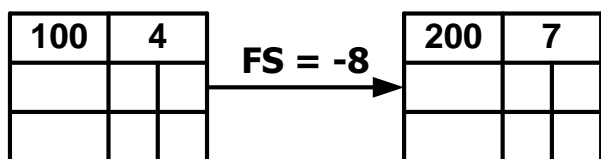
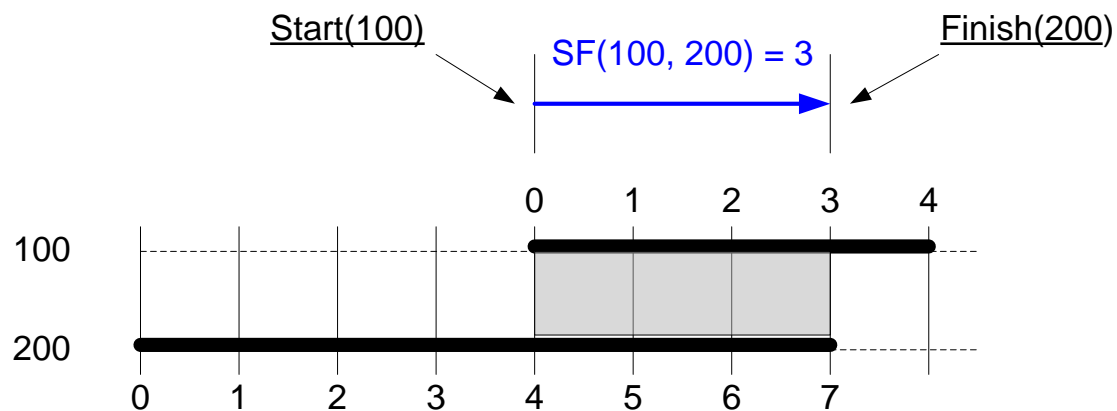
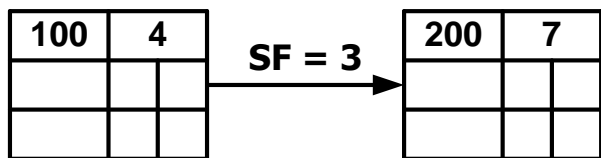
Οι δραστηριότητες 100 και 200 έχουν σχέση Έναρξης – Τέλους (Start to Finish) $SF(100, 200) = 3$ και οι προβλεπόμενες χρονικές τους διάρκειες είναι 4 και 7 χρονικές μονάδες αντίστοιχα. Αυτό σημαίνει ότι:

- **Η δραστηριότητα 200 χρονικά τελειώνει 3 χρονικές μονάδες μετά την αρχή της δραστηριότητας 100 (επομένως υπάρχει επικάλυψη).**
- Επειδή η διάρκεια της δραστηριότητας 200 είναι 7 χρονικές μονάδες, ενώ η διάρκεια της δραστηριότητας 100 είναι 4 χρονικές μονάδες, **η δραστηριότητα 200 αρχίζει 4 χρονικές μονάδες πριν την έναρξη της 100.**
- Επομένως, ενώ στο γράφο του δικτύου η δραστηριότητα 100 είναι προηγούμενη της 200, χρονικά είναι επόμενη της 200:

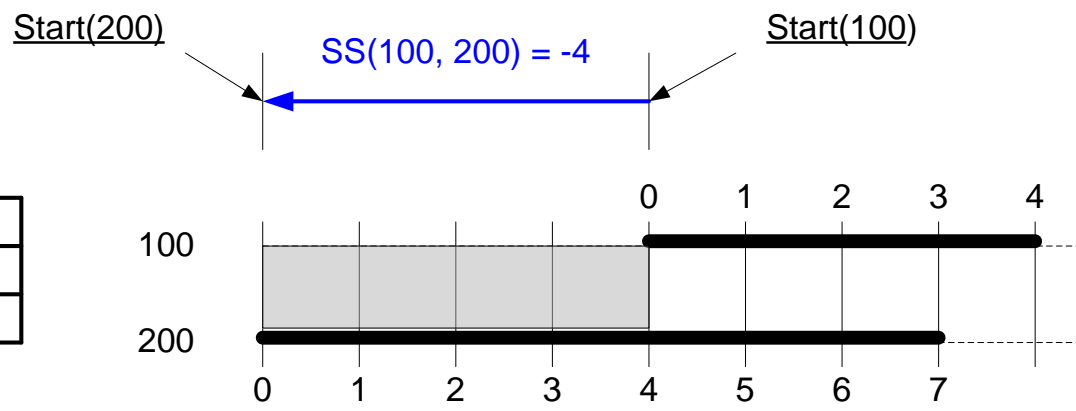
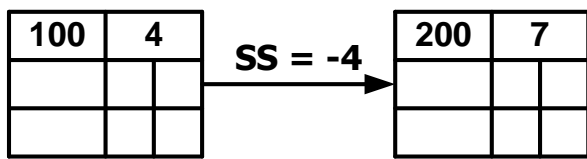
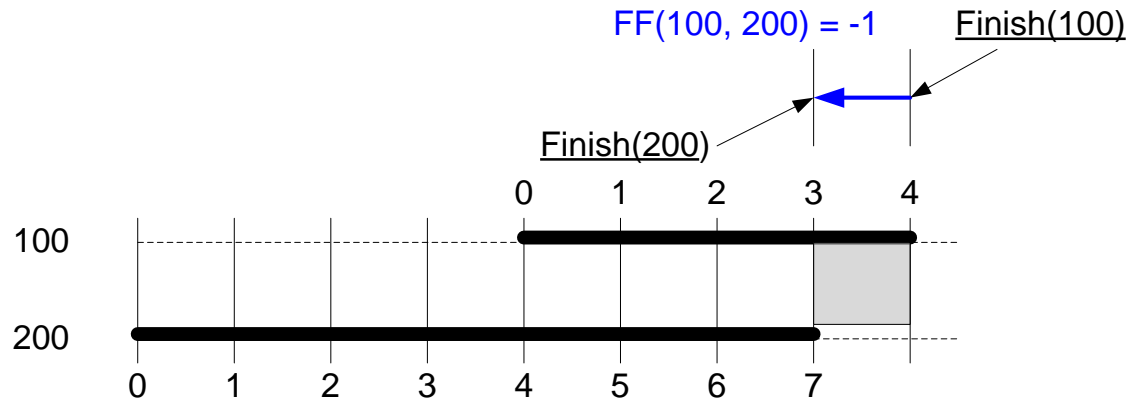
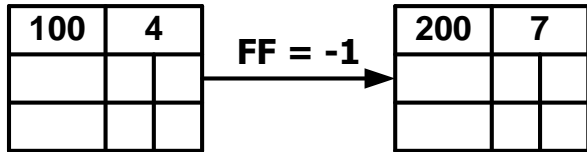


Κομβικά Δίκτυα – Παράδειγμα 1 (συν.)

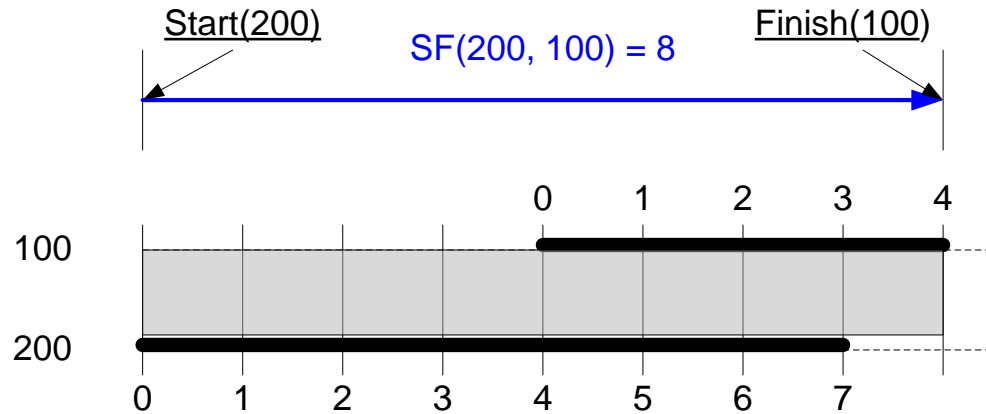
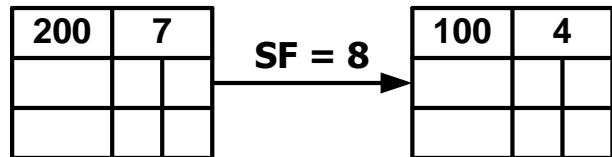
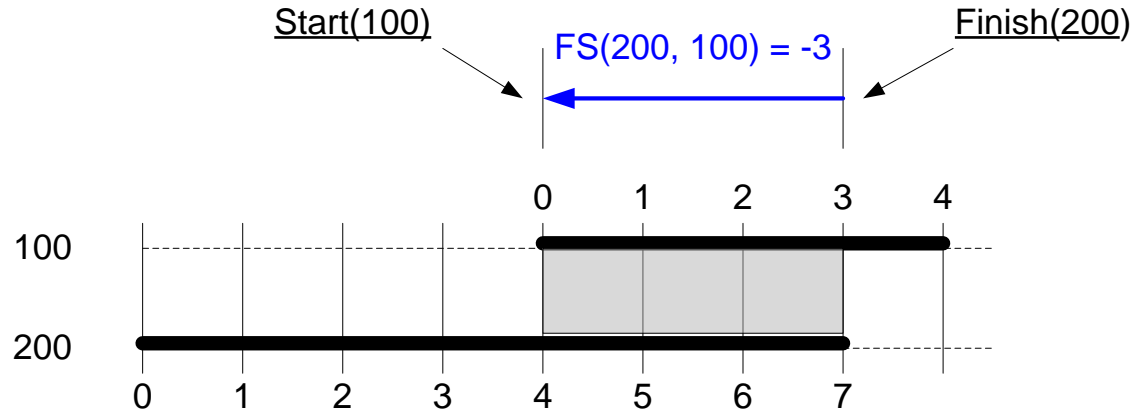
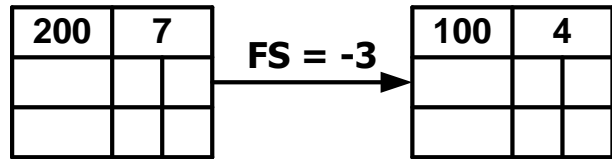
Κάθε τύπος από τις προαναφερόμενες σχέσεις μπορεί να μετατραπεί σε κάποιον άλλο τύπο χωρίς να μεταβάλλεται η πραγματική σχέση μεταξύ των δραστηριοτήτων:



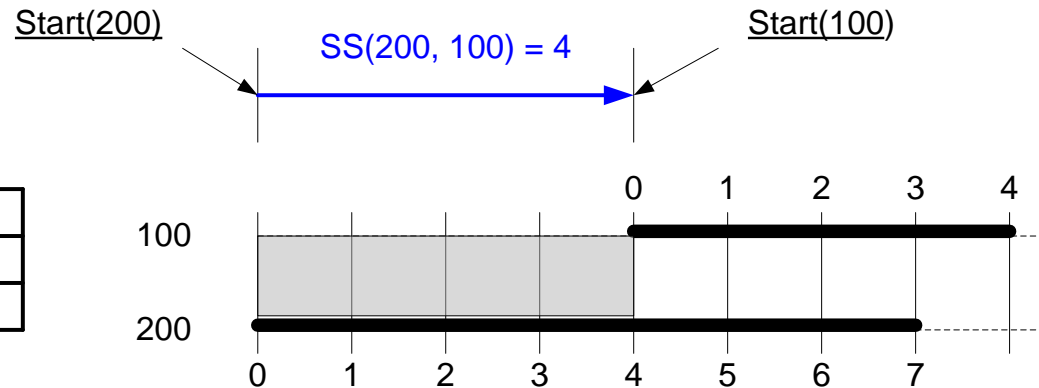
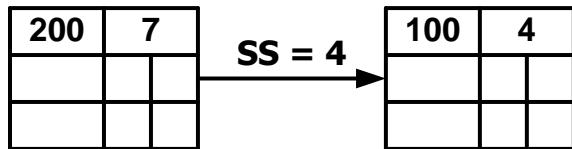
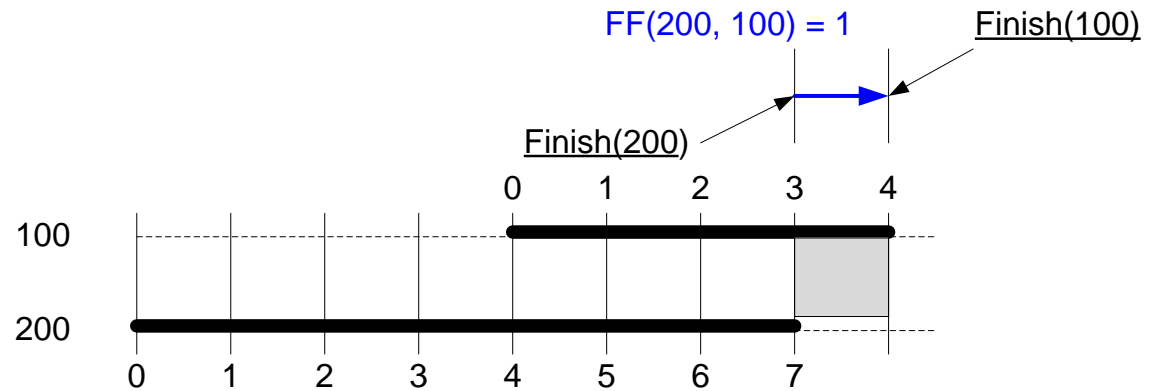
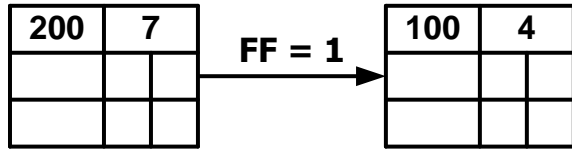
Κομβικά Δίκτυα – Παράδειγμα 1 (συν.)



Κομβικά Δίκτυα – Παράδειγμα 1 (συν.)



Κομβικά Δίκτυα – Παράδειγμα 1 (συν.)



Αυτή η δυνατότητα μετατροπής του τύπου των σχέσεων βοηθάει ουσιαστικά στη χρονική ανάλυση των κομβικών δικτύων, όπως θα δούμε αργότερα.

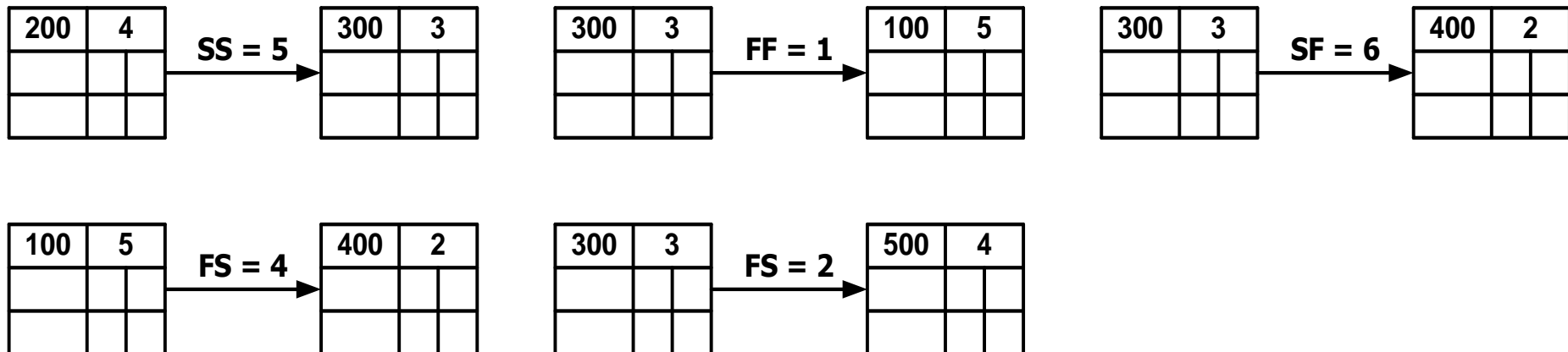
Βασικό στοιχείο στο σχεδιασμό ενός κομβικού δικτύου είναι ο καθορισμός της **δραστηριότητας** (ή των δραστηριοτήτων) που η έναρξή τους αποτελεί χρονικά την έναρξη του έργου.

Κομβικά Δίκτυα – Παράδειγμα 2

Να σχεδιαστεί το κομβικό δίκτυο του έργου που περιγράφεται από τον ακόλουθο πίνακα:

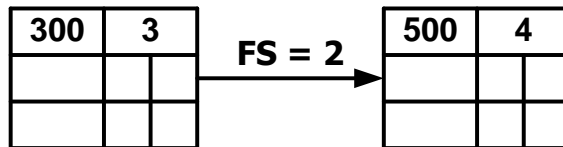
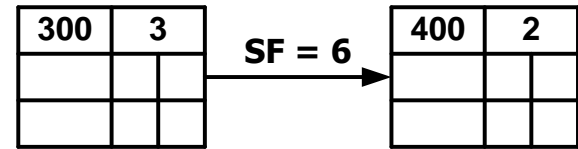
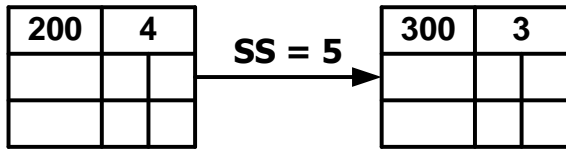
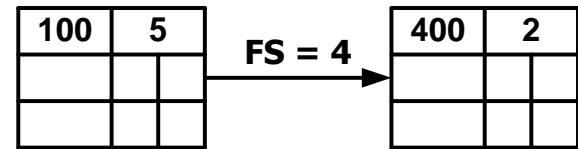
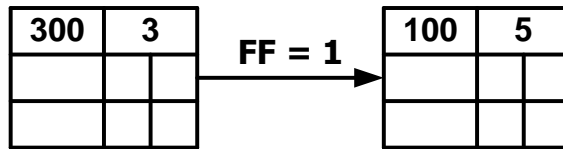
Πίνακας Δραστηριοτήτων Έργου		
Δρ/τα	Διάρκεια	Σχέσεις
100	5	Τελειώνει 1 μέρα μετά το τέλος της 300
200	4	Αρχή του έργου
300	3	Ξεκινά 5 μέρες μετά την έναρξη της 200
400	2	Τελειώνει 6 μέρες μετά την αρχή της 300 και ξεκινά 4 μέρες μετά το τέλος της 100
500	4	Ξεκινά 2 μέρες μετά το τέλος της 300

Ο πίνακας καθορίζει τις ακόλουθες σχέσεις δραστηριοτήτων:



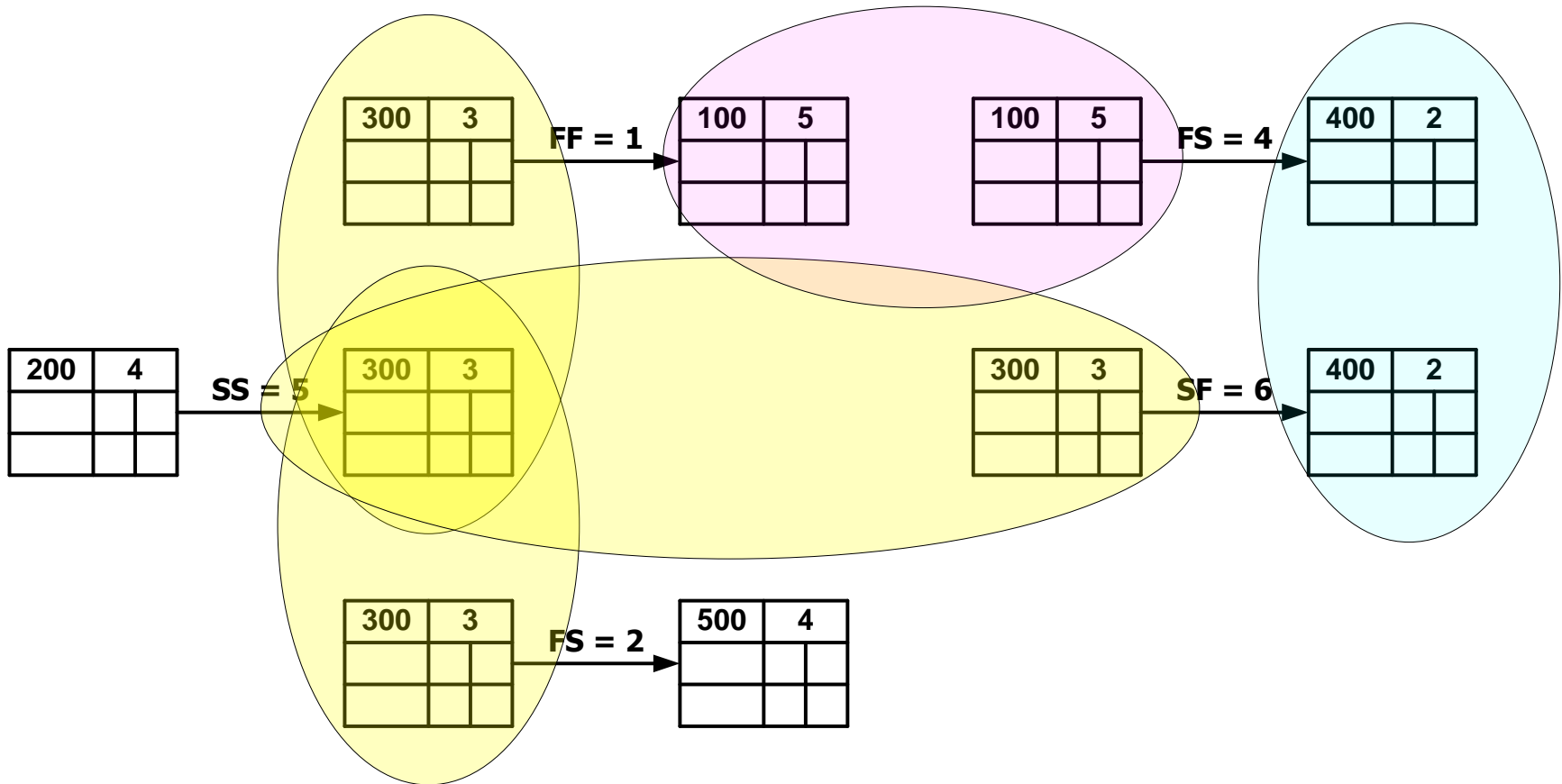
Κομβικά Δίκτυα – Παράδειγμα 2 (συν.)

Για να σχεδιάσουμε το δίκτυο, αναδιατάσσουμε τις σχέσεις αυτές, ομαδοποιώντας τις με βάση τις δραστηριότητες, ξεκινώντας από τη δραστηριότητα έναρξης:



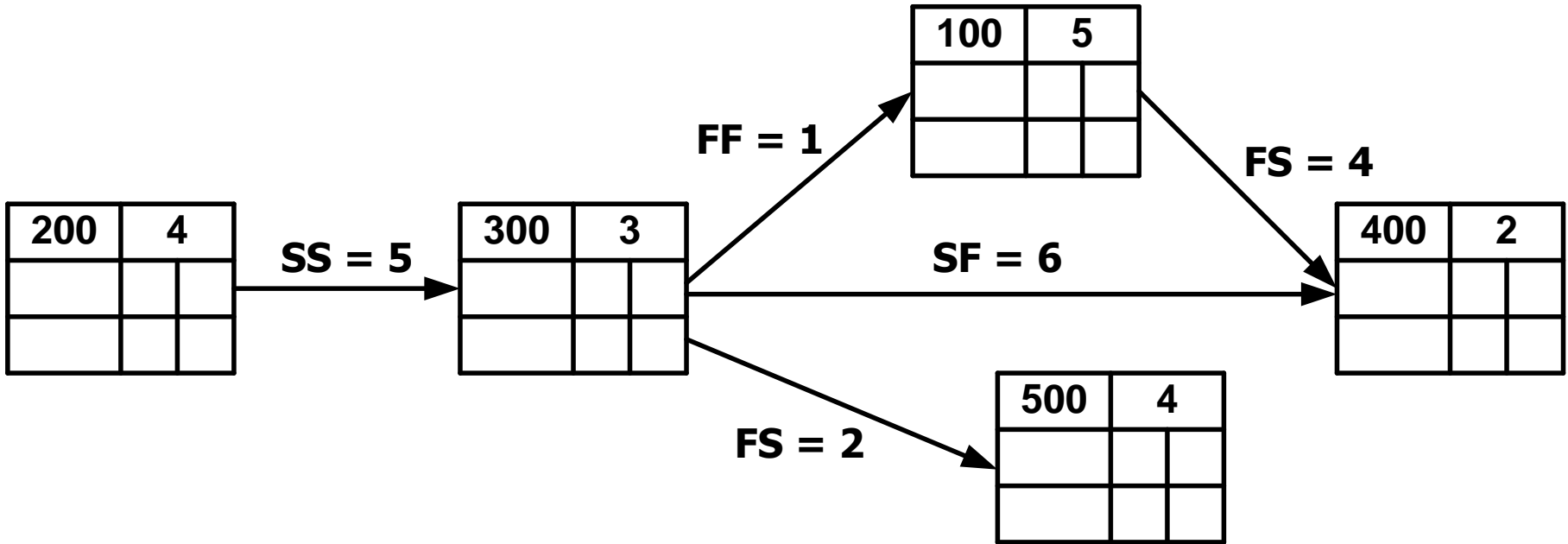
Κομβικά Δίκτυα – Παράδειγμα 2 (συν.)

Για να σχεδιάσουμε το δίκτυο, αναδιατάσσουμε τις σχέσεις αυτές, ομαδοποιώντας τις με βάση τις δραστηριότητες, ξεκινώντας από τη δραστηριότητα έναρξης:



Κομβικά Δίκτυα – Παράδειγμα 2 (συν.)

Επομένως το κομβικό δίκτυο του έργου είναι το ακόλουθο:



Παρατηρούμε ότι το δίκτυο αρχίζει, γραφικά και χρονικά, με τη δραστηριότητα 200 και τελειώνει, γραφικά, με τις δραστηριότητες 400 και 500.

Δεν μπορούμε να συμπεράνουμε για τη χρονική διάταξη του δικτύου, δηλαδή:

- δεν μπορούμε να πούμε για τη χρονική αλληλουχία των δραστηριοτήτων του έργου, πλην της 200 η έναρξη της οποίας αποτελεί και την αρχή του έργου,
- δεν μπορούμε να πούμε με το τέλος ποιας δραστηριότητας τελειώνει το έργο.

Σύγκριση Τοξωτών και Κομβικών Δικτύων

	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Τοξωτά Δίκτυα	<ul style="list-style-type: none">• Ευκολονόητα και απλά στη δημιουργία τους• Παρουσιάζουν με ευκρίνεια ταυτόχρονα και τις σχέσεις μεταξύ δραστηριοτήτων αλλά και τη χρονική διαδοχή τους.	<ul style="list-style-type: none">• Εντελώς ασύμφορα σε μεσαίας και μεγάλης κλίμακας έργα καθόσον τα προκύπτοντα δίκτυα είναι πολύ μεγάλου μεγέθους και δύσκολα στο χειρισμό τους.• Περιλαμβάνουν μόνο σχέσεις "Τέλους – Έναρξης" (Finish to Start) μεταξύ των δραστηριοτήτων, ενώ σε ένα έργο το πιο συνηθισμένο είναι να εμφανίζονται σχέσεις άλλων τύπων.
Κομβικά Δίκτυα	<ul style="list-style-type: none">• Πυκνή αποτύπωση και χρήση όλων των τύπων σχέσεων μεταξύ των δραστηριοτήτων.• Διευκολύνουν το χρονικό προγραμματισμό, ιδιαίτερα όταν αυτός γίνεται κάτω από περιορισμούς.	<ul style="list-style-type: none">• Αποτυπώνουν τις σχέσεις μεταξύ δραστηριοτήτων λογικά και όχι χρονικά.• Χρειάζονται ιδιαίτερη επεξεργασία για να φανεί η χρονική διαδοχή των δραστηριοτήτων.

Πηγές:

Διοίκηση – Διαχείριση Έργου, Α. Δημητριάδη

Διαχείριση Έργου – Τεχνικές Σχεδιασμού και Ελέγχου, Rory Burke

Διαχείριση έργων, Harvey Miller

Χρονικός προγραμματισμός έργων πληροφορικής, Δ. Αποστόλου, Παν. Πειραιώς,
<http://dsslabs.cs.unipi.gr/Courses/PostGraduateAdvInfSys/Management%20of%20Information%20Systems/sl5-hidden.pdf>

ΟΔΗΓΟΣ ΒΕΛΤΙΣΤΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΝΑΨΗ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ, Διεύθυνση Δημοσίων Συμβάσεων, Γενικό Λογιστήριο της Κυπριακής Δημοκρατίας, <http://www.publicprocurementguides.treasury.gov.cy/OHS-GR/HTML/>

Η σχεδίαση των Διαγραμμάτων Gantt του παραδείγματος έγινε με το ελεύθερο (freeware) λογισμικό [Gantt Designer 1.0.2612](#)