

# *Διοίκηση Λειτουργιών*

*Χωροταξικός Σχεδιασμός – (3)*

*- 13<sup>ο</sup> μάθημα -*

# Θεματολογία

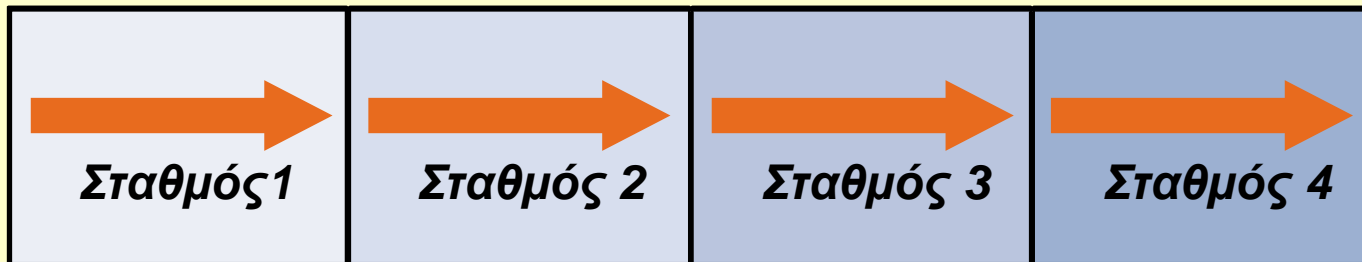
- **Χωροταξία εστιασμένη στο προϊόν**
  - **Εξισορρόπηση γραμμών συναρμολόγησης**

# **Χωροταξία εστιασμένη στο προϊόν**

**Σχεδιασμός βασισμένος στην  
εξισορρόπηση των γραμμών  
παραγωγής**

# Χωροταξία εστιασμένη στο προϊόν

## Περίπτωση γραμμών συναρμολόγησης



**Βασικός στόχος:** *Εξισορρόπηση του φόρτου εργασιών μεταξύ των σταθμών.*

# Εξισορρόπηση γραμμών συναρμολόγησης

- ☑ **Στόχος:** Εξισορρόπηση του φόρτου εργασιών μεταξύ των σταθμών εργασίας ικανοποιώντας τον απαιτούμενο όγκο παραγωγής.
- 1. Υπολόγισε τον χρόνο κύκλου εργασιών (**cycle time**).
- 2. Υπολόγισε τον θεωρητικά ελάχιστο αριθμό των αναγκαίων σταθμών εργασίας.
- 3. Εξισορρόπησε την γραμμή αναθέτοντας συγκεκριμένες εργασίες σε κάθε σταθμό.

# Εξισορρόπηση συναρμολόγησης

- ☑ **Στόχος:** Εξισορρόπηση φόρτου εργασιών μεταξύ σταθμών εργασίας ικανών να ανταποκριθούν στον απαιτούμενο όγκο παραγωγής.
- 1. Υπολόγισε τον χρόνο και τον αριθμό των εργασιών (**cycle time**).
- 2. Υπολόγισε τον θεωρητικό ελάχιστο αριθμό των αντιστάθμων εργασίας.
- 3. Εξισορρόπησε την γραμμή παραγωγής αναθέτοντας συγκεκριμένες εργασίες σε κάθε σταθμό.



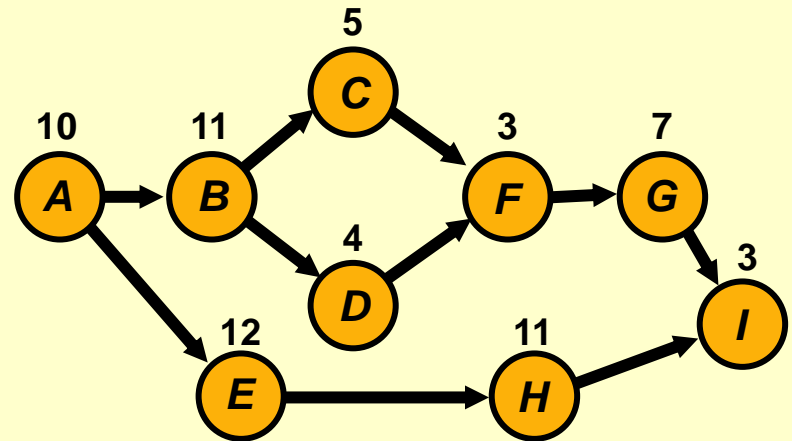
# Παράδειγμα εξισορρόπησης γραμμών συναρμολόγησης

Εργασία	Χρόνος (λεπτά)	Εργασία που πρέπει να προηγηθεί
A	10	—
B	11	A
C	5	B
D	4	B
E	12	A
F	3	C, D
G	7	F
H	11	E
I	3	G, H
Συν. χρόνος	<u>66</u>	

Δηλ. οι B και E δεν μπορούν να εκτελεστούν αν δεν ολοκληρωθεί προηγουμένως η εργασία A

# Παράδειγμα εξισορρόπησης γραμμών συναρμολόγησης

Εργασία	Χρόνος (λεπτά)	Εργασία που πρέπει να προηγηθεί
A	10	—
B	11	A
C	5	B
D	4	B
E	12	A
F	3	C, D
G	7	F
H	11	E
I	3	G, H
<b>Συν. χρόνος 66</b>		





# Παράδειγμα εξισορρόπησης γραμμών συναρμολόγησης

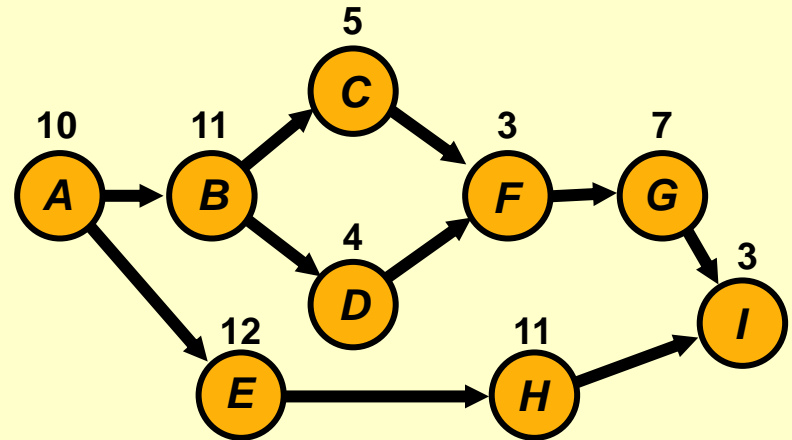
Εργασία	Χρόνος (λεπτά)
A	10
B	11
C	5
D	4
E	12
F	3
G	7
H	11
I	3
<b>Συν. χρόνος</b>	<b>66</b>

## Πρόγραμμα Παραγωγής

Χρόνος παραγωγής = 480 λεπτά ανά μέρα

Όγκος παραγωγής = 40 μονάδες ανά μέρα

A  
 B  
 A  
 C, D  
 F  
 E  
 G, H



# Παράδειγμα εξισορρόπησης γραμμών συναρμολόγησης

Εργασία	Χρόνος (λεπτά)
A	10
B	11

## Πρόγραμμα Παραγωγής

Χρόνος παραγωγής = **480** λεπτά ανά μέρα

Όγκος παραγωγής = **40** μονάδες ανά μέρα

$$\text{Cycle time} = \frac{\text{Χρόνος Παραγωγής}}{\text{Όγκος Παραγωγής}} = 480 \text{ λεπτά} / 40 \text{ μονάδες} \\ = 12 \text{ λεπτά/μονάδα}$$

$$\text{Ελάχιστος αριθμός σταθμών} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{χρόνος εργασίας } i}{\text{Cycle time}} = 66 / 12 = 5,5 \approx 6$$

δηλαδή θα χρειαστούν τουλάχιστον 6 σταθμοί

# Γενικός αλγόριθμος εξισορρόπησης γραμμών συναρμολόγησης όταν δίδεται ο *cycle time*

1. Ξεκίνα με τον πρώτο σταθμό
2. Επανάλαβε τα πιο κάτω 2 βήματα μέχρι να ανατεθούν σε σταθμούς όλες οι εργασίες:
  - I. Από τις υποψήφιες για ανάθεση εργασίες επίλεξε αυτήν που έχει τη μεγαλύτερη προτεραιότητα και **μπορεί να ανατεθεί** στον σταθμό.
  - II. Αν ο σταθμός "γέμισε" (φορτώθηκε στο μέγιστο) τότε "άνοιξε" νέο σταθμό.

# Γενικός αλγόριθμος εξισορρόπησης γραμμών συναρμολόγησης όταν δίδεται ο *cycle time*

1. Ξεκίνα με τον πρώτο σταθμό
2. Επανάλαβε τα πιο κάτω 2 βήματα μέχρι να ανατεθούν σε σταθμούς όλες οι εργασίες:
  - I. Από τις υποψήφιες για ανάθεση εργασίες επίλεξε αυτήν που έχει τη μεγαλύτερη προτεραιότητα και **μπορεί να ανατεθεί** στον σταθμό.
  - II. Αν ο σταθμός "γέμισε" (φορτώθηκε στο μέγιστο) τότε "άνοιξε" νέο σταθμό.

- Κάθε σταθμός της γραμμής λειτουργεί για χρόνο ίσο με τον *cycle time*.
- Αυτό σημαίνει ότι το άθροισμα των χρόνων των εργασιών που θα ανατεθούν στον κάθε σταθμό δεν μπορεί να υπερβαίνει τον *cycle time*.

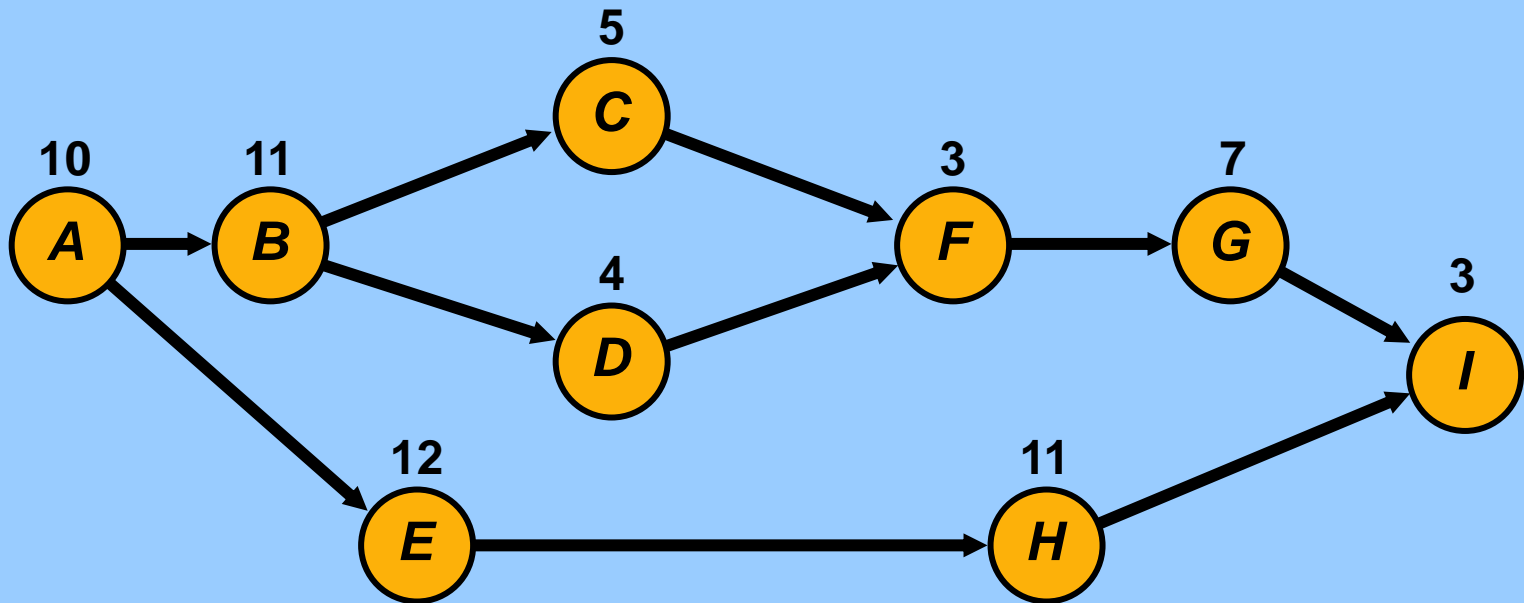
# Ευρετικοί κανόνες καθορισμού προτεραιότητας στις εργασίες

- |                                                   |                                                                          |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1. Longest task time ( <b>LTT</b> )               | Επίλεξε την εργασία με τον μεγαλύτερο χρόνο επεξεργασίας                 |
| 2. Shortest task time ( <b>STT</b> )              | Επίλεξε την εργασία με τον μικρότερο χρόνο επεξεργασίας                  |
| 3. Most following tasks ( <b>MFT</b> )            | Επίλεξε την εργασία που προηγείται περισσότερων εργασιών                 |
| 4. Least number of following tasks ( <b>LFT</b> ) | Επίλεξε την εργασία που προηγείται λιγότερων εργασιών                    |
| 5. Ranked positional weight ( <b>RPW</b> )        | Επίλεξε την εργασία με τη μεγαλύτερη βαρύτητα θέσης στο δίκτυο προήγησης |
| 6. First-Come-First-Served ( <b>FCFS</b> )        | Επίλεξε την εργασία με τη μικρότερη ετικέτα (αριθμός εργασίας)           |

# Παράδειγμα εξισορρόπησης γραμμών συναρμολόγησης

Να εξισορροπηθεί η γραμμή με βάση τον κανόνα **MFT**. Σε περίπτωση ισοπαλίας να εφαρμόζεται ο κανόνας **LTT**.

**Περιορισμοί:** (1) Σχέσεις προήγησης μεταξύ των εργασιών. (2) Ο χρόνος κάθε σταθμού δεν μπορεί να ξεπερνά τον *χρόνο κύκλου εργασιών*.



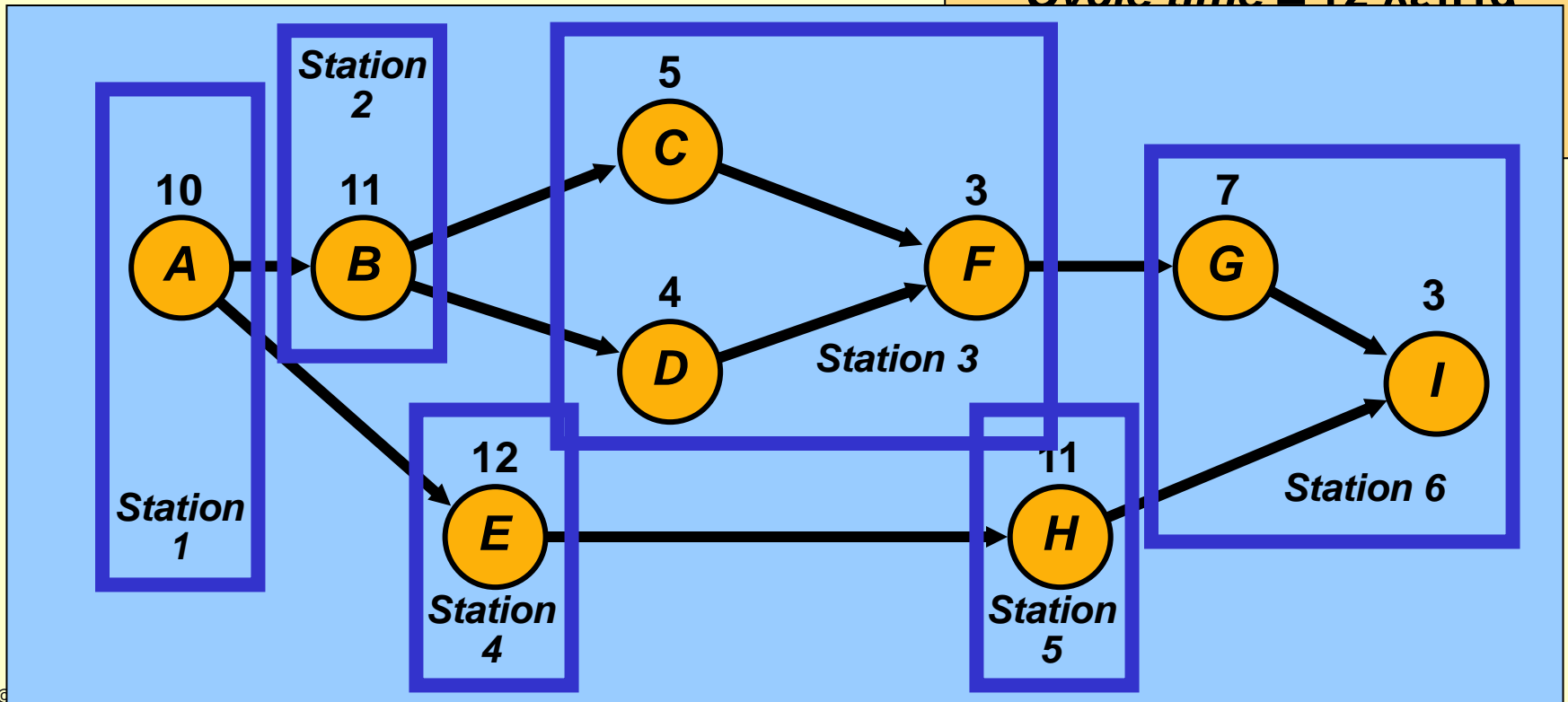
# Παράδειγμα εξισορρόπησης γραμμών συναρμολόγησης

Εργασία	Χρόνος (λεπτά)	Εργασία που πρέπει να προηγηθεί
A	10	—

480 Διαθέσιμα λεπτά ανά μέρα

40 Απαιτούμενες μονάδες

Cycle time = 12 λεπτά



# Παράδειγμα εξισορρόπησης γραμμών συναρμολόγησης

Εργασία	Χρόνος (λεπτά)	Εργασία που πρέπει να προηγηθεί
A	10	—
B	11	A
C	5	B
D	4	B
E	12	A

480 Διαθέσιμα λεπτά ανά μέρα

40 Απαιτούμενες μονάδες

Cycle time = 12 λεπτά

Ελάχιστος αριθμός σταθμών = 5,5 ή 6

$$\begin{aligned}\text{Αποδοτικότητα} &= \frac{\sum \text{χρόνων εργασιών}}{(\text{αριθμός σταθμών}) \times (\text{cycle time})} \\ &= 66 \text{ λεπτά} / [(6 \text{ σταθμοί}) \times (12 \text{ λεπτά})] \\ &= 91,7\%\end{aligned}$$



***Τέλος του εξαμήνου***

***Καλή επιτυχία στις εξετάσεις!***

# ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΟΥ ΚΑΛΥΨΑΜΕ

- *Λειτουργίες και Παραγωγικότητα*
- *Σχεδιασμός προϊόντων και υπηρεσιών*
- *Σχεδιασμός και ανάλυση διαδικασιών παραγωγής*
- *Διοίκηση έργων*
- *Χωροταξικός σχεδιασμός*

# Υλη 2023-24

1. Όλες οι διαφάνειες που αναρτήθηκαν στο e-class.
2. *Με οδηγό αυτές τις διαφάνειες θα διαβάσετε επίσης τις πιο κάτω ενότητες από τα βιβλία ανάλογα με το βιβλίο που προμηθευτήκατε.*
  - **BIBΛΙΟ Α:** Χρονικός Προγραμματισμός στη Βιομηχανία και τις Υπηρεσίες (Νεάρχου):
    - Κεφ. 7: σελ. 215-232, Κεφ. 8: σελ. 239-273
  - **BIBΛΙΟ Β:** Διοίκηση Λειτουργιών & Εφοδιαστικής Αλυσίδας (Jacobs & Chase):
    - Κεφ. 3, 4Α, 5, 6Α, 10