

Διοίκηση Λειτουργιών

**Στρατηγικές Χωροταξικού Σχεδιασμού
(Layout design)**

Θεματολογία

- Παγκόσμια εταιρεία: **McDonald's**
- Η στρατηγική σημασία των αποφάσεων χωροταξίας
- Τύποι χωροταξίας
- Χωροταξία για **job-shop** συστήματα (**εστιασμένη στη διαδικασία παραγωγής**)
- Χωροταξία κελιών παραγωγής
- Χωροταξία για **flow-shop** συστήματα και συστήματα επαναληπτικής παραγωγής (**εστιασμένη στο προϊόν**)
- Εξισορρόπηση γραμμών συναρμολόγησης

Καινοτομίες στα McDonald's

- Καθίσματα εσωτερικού χώρου (δεκαετία '50)***
- Οδήγηση, εξυπηρέτηση μέσω παραθύρου (δεκαετία '70)***
- Προσθήκη προγεύματος στο μενού (δεκαετία '80)***
- Προσθήκη χώρων για παιχνίδια (τέλος δεκαετίας '80)***
- Επανασχεδιασμός της κουζίνας (δεκαετία '90)***
- Περίπτερο αυτό-εξυπηρέτησης (Self-service) (2004)***
- Σήμερα 3 διαφορετικές αίθουσες γεύματος***

Καινοτομίες στα McDonald's

- Καθίσματα εσωτερικού χώρου (δεκαετία '50)
- Οδήγηση, εξυπηρέτηση μ (70)
- Προσθήκη προγεύματος
- Προσθήκη χώρων για παι
- Επανασχεδιασμός της κο
- Περίπτερο αυτό-εξυπηρέτ
- Σήμερα 3 διαφορετικές αίθουσες γεύματος

**Έξι από τις
εφτά είναι
αποφάσεις
χωροθέτησης!**

Η στρατηγική σημασία των αποφάσεων χωροθέτησης

Ο αντικειμενικός στόχος της στρατηγικής χωροθέτησης είναι η ανάπτυξη μιας αποτελεσματικής διάταξης (χωροταξίας) η οποία θα ικανοποιεί τις ανταγωνιστικές ανάγκες της επιχείρησης

Θεωρήσεις στον Χωροταξικό Σχεδιασμό

- ρ Μεγαλύτερη χρησιμοποίηση των χώρων, του εξοπλισμού και των ανθρώπων**
- ρ Βελτίωση της ροής της πληροφορίας, των υλικών, ή των ανθρώπων**
- ρ Βελτίωση των συνθηκών εργασίας**
- ρ Βελτίωση της αλληλεπίδρασης πελάτη/υπαλλήλου**
- ρ Ευελιξία**

Τύποι Χωροταξίας

- 1. Χωροταξία γραφείου***
- 2. Εμπορίου***
- 3. Αποθήκης***
- 4. Σταθερής θέσης***
- 5. Προσανατολισμένης στη διαδικασία
(job-shop)***
- 6. Κελιού παραγωγής***
- 7. Προσανατολισμένης στο προϊόν
(flow-shop)***

Τύποι Χωροταξίας

- 1. Γραφείου:** Κατάλληλη τοποθέτηση των υπαλλήλων και του γραφειακού εξοπλισμού ώστε να επιτυγχάνεται η εύκολη μετακίνηση και η αδιάλειπτη ροή της πληροφορίας
- 2. Εμπορίου:** Δέσμευση και κατανομή του χώρου για πάγκους και ράφια. Απόκριση στη συμπεριφορά του πελάτη
- 3. Αποθήκης:** Αντιμετωπίζει θέματα εξισορρόπησης μεταξύ διαθέσιμων χώρων και διαχείρισης των υλικών

Τύποι Χωροταξίας

- 4. Σταθερής θέσης:*** Αντιμετωπίζει τις χωροταξικές ανάγκες μεγάλων έργων όπως πλοίων, κτιρίων, κ.α.
- 5. Προσανατολισμένης στη διαδικασία:*** Έχει σχέση με διαδικασίες παραγωγής μικρού όγκου, μεγάλης ποικιλίας (γνωστή και σαν παραγωγή ***job shop***)

Τύποι Χωροταξίας

- 6. Κελιών παραγωγής:** Διατάσσει τον εξοπλισμό έτσι ώστε να εστιάζεται στην παραγωγή ενός μοναδικού προϊόντος ή μιας ομάδας συγγενικών προϊόντων
- 7. Προσανατολισμένης στο προϊόν:** Αναζητεί το καλύτερο προσωπικό και τη καλύτερη δυνατή χρησιμοποίηση των μηχανών σε διαδικασίες επαναληπτικής παραγωγής ή συνεχούς ροής (**flow-shop**)

Παράγοντες επηρεασμού της σωστής χωροθέτησης

- 1. Εξοπλισμός διαχείρισης των υλικών**
- 2. Ανάγκες σε δυναμικότητα και χώρο**
- 3. Περιβάλλον και αισθητική**
- 4. Ροή πληροφορίας**
- 5. Κόστος μετακίνησης μεταξύ των διαφόρων περιοχών εργασίας**

Χωροταξία Γραφείου

ρ Ομαδοποίηση των υπαλλήλων, του εξοπλισμού και του κενού χώρου ώστε να παρέχεται άνεση, ασφάλεια και σωστή μετακίνηση της πληροφορίας

ρ Η βασική διάκριση είναι η μεταφορά και ροή της πληροφορίας



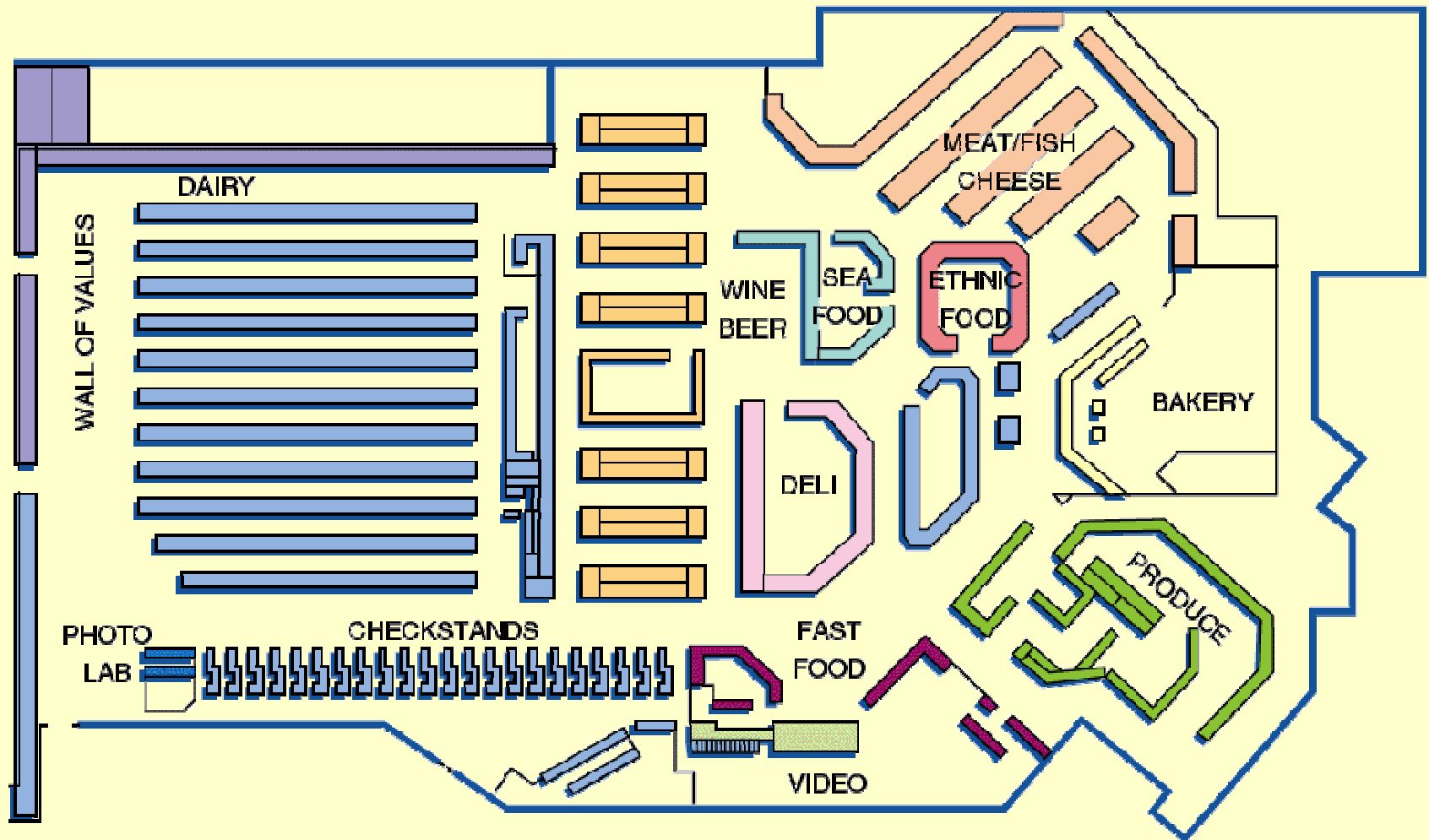
Χωροταξία εμπορίου σε μια υπεραγορά

- ρ Αντικειμενικός στόχος είναι η
μεγιστοποίηση του κέρδους ανά
τετραγωνικό μέτρο του χώρου του
καταστήματος**
- ρ Οι πωλήσεις και η κερδοφορία
ποικίλουν και εξαρτώνται άμεσα από
το βαθμό έκθεσης των προϊόντων
προς το πελάτη**

Πέντε καλές ιδέες που βοηθούν στη χωροθέτηση υπεραγορών

- 1. Τοποθέτησε προϊόντα μεγάλης φήμης στην περιφέρεια του καταστήματος**
- 2. Χρησιμοποίησε εμφανείς θέσεις για όχι και τόσο γνωστά είδη**
- 3. Κατένειμε ανερχόμενα γνωστά είδη και στις δύο πλευρές ενός διαδρόμου και διασκόρπισε τα έτσι ώστε να αυξηθεί η ορατότητα τους έναντι άλλων ειδών**

Χωροταξία υπεραγοράς



Χωροταξία υπεραγοράς

- ↳ Οι κατασκευαστές πληρώνουν τους εμπόρους προκειμένου να τοποθετήσουν τα προϊόντα τους σε εμφανή θέση**
- ↳ Παράγοντες που επηρεάζουν τη χωροταξία:**
 - ↳ Περιορισμένος χώρος στα ράφια**
 - ↳ Εμφάνιση αυξανόμενου αριθμού νέων προϊόντων**
 - ↳ Καλύτερη πληροφόρηση για τις πωλήσεις**
 - ↳ Καλύτερος έλεγχος των αποθεμάτων**

Χωροθέτηση αποθηκών

- ρ Αντικειμενικός στόχος:** Ελαχιστοποίηση κόστους διαχείρισης αποθεμάτων (υλικών) και κόστους που σχετίζεται με την καλύτερη αξιοποίηση των χώρων της αποθήκης
- ρ Μεγιστοποίηση της χρησιμοποίησης της χωρητικότητας της αποθήκης διατηρώντας χαμηλά τα κόστη διαχείρισης των υλικών**

Χωροθέτηση αποθηκών

Κόστη διαχείρισης υλικών

- ρ Όλα τα κόστη που σχετίζονται με
 - ρ Εισερχόμενες μεταφορές**
 - ρ Αποθήκευση**
 - ρ Εύρεση και μετακίνηση υλικών**
 - ρ Εξερχόμενες μεταφορές**
 - ρ Εξοπλισμό, προσωπικό, υλικά, εποπτεία, ασφάλειες, υποτίμηση****
- ρ Ελαχιστοποίηση ζημιών, φθοράς, απώλειας**

Χωροθέτηση αποθηκών

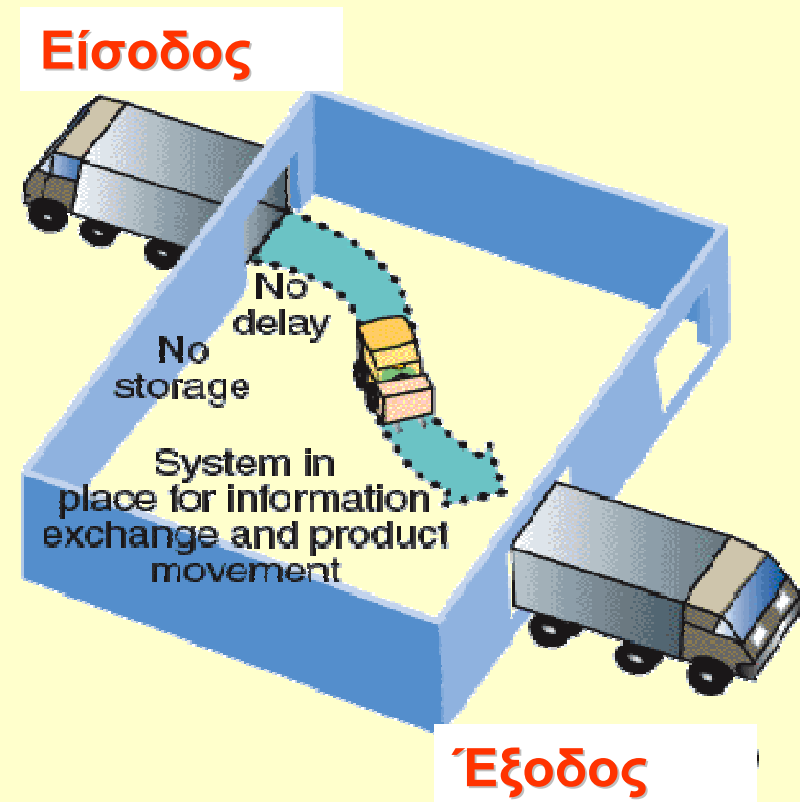
- ρ Η πυκνότητα μιας αποθήκης τείνει να αλλάζει αντιστρόφως με το πλήθος των διαφορετικών ειδών που αποθηκεύονται
- ρ Συστήματα αυτόματης αποθήκευσης και ανάκτησης μπορούν να αυξήσουν σημαντικά την παραγωγικότητα μέχρι και 500%
- ρ Οι θέσεις φόρτωσης και εκφόρτωσης είναι στοιχείο κλειδί



Διασταυρούμενες αποβάθρες παραλαβής – αποστολής

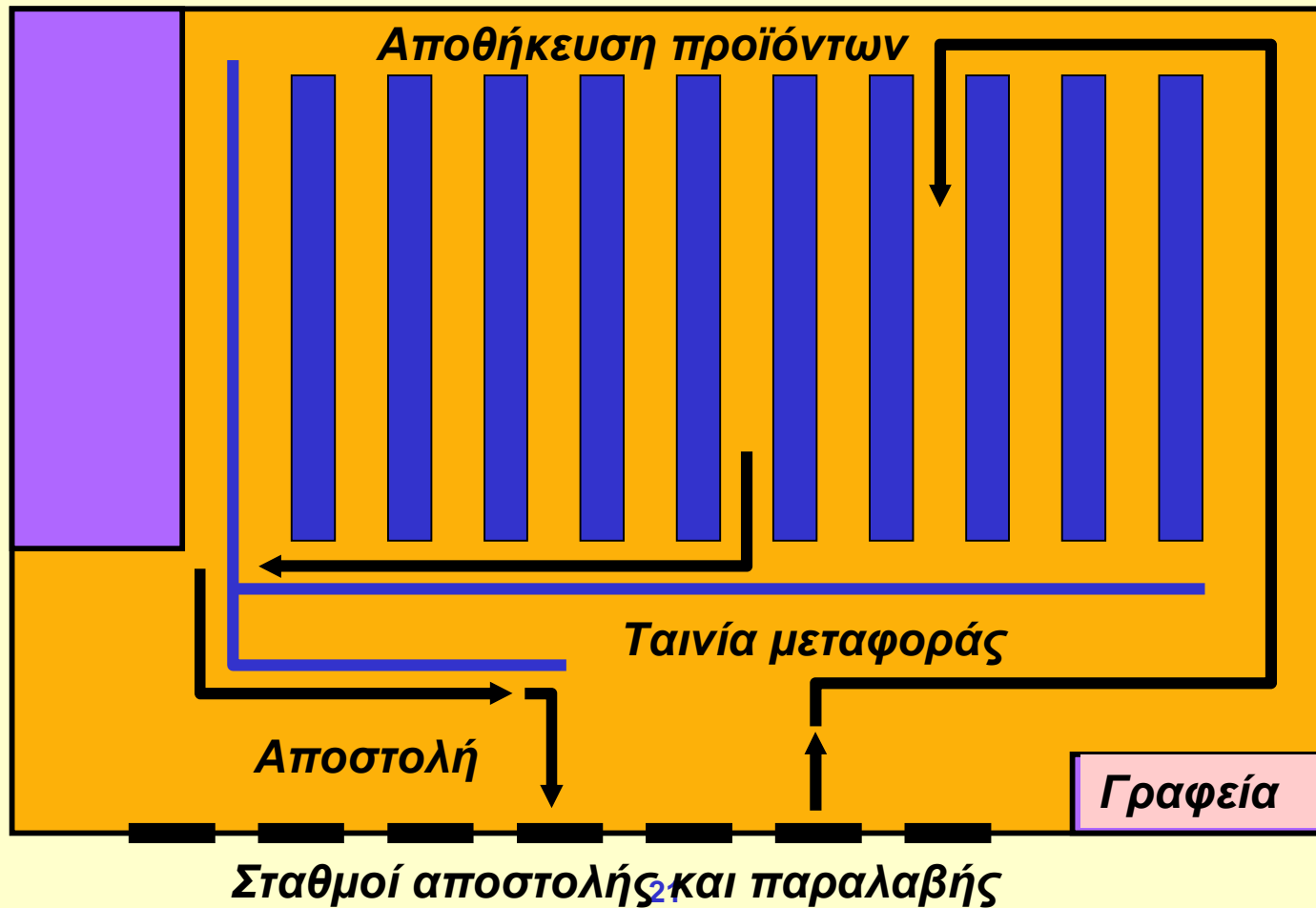
ρ Τα υλικά κινούνται απ' ευθείας από το σημείο παραλαβής στο σημείο αποστολής και δεν αποθηκεύονται σε χώρους στην αποθήκη

ξ Καθώς τα υλικά ξεφορτώνονται απαιτείται αυστηρός χρονικός προγραμματισμός, ακριβή δρομολόγια, χρήση γραμμικού κώδικα και σύγχρονων συστημάτων εποπτείας



Χωροταξία αποθήκης

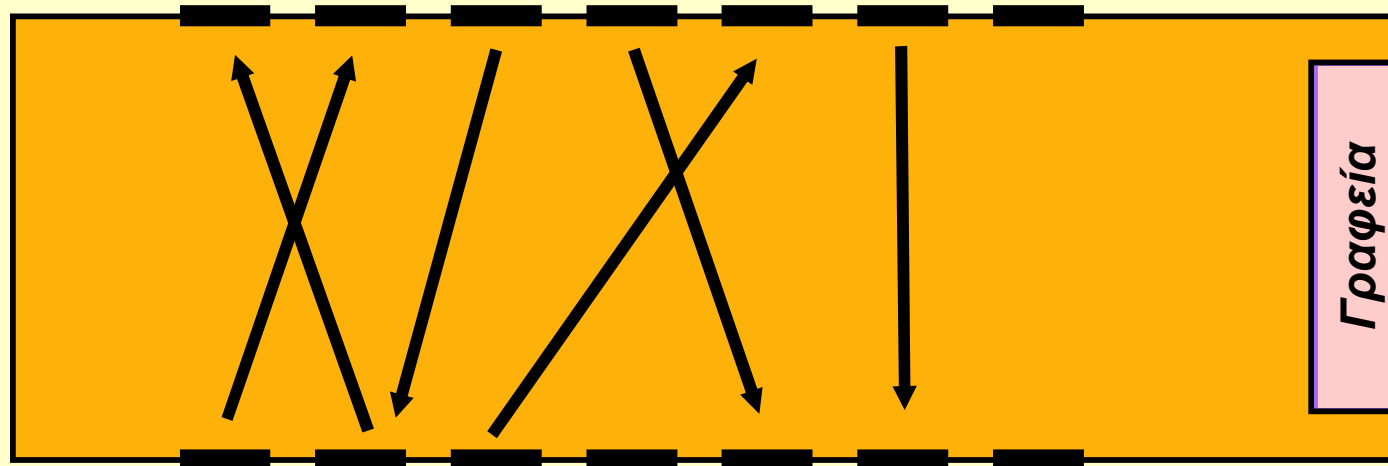
Παραδοσιακή διάταξη



Χωροταξία αποθήκης

Διάταξη διασταυρούμενων αποβάθρων (cross-docking)

Αποβάθρες αποστολής και παραλαβής



Αποβάθρες αποστολής και παραλαβής

Χωροθέτηση σταθερής θέσης

- ρ Τα προϊόντα διατηρούνται σε μια θέση
- ρ Οι εργαζόμενοι και ο εξοπλισμός τοποθετούνται σε σχέση με τη θέση των προϊόντων
- ρ Παράγοντες δυσκολίες
 - ρ Περιορισμένος χώρος
 - ρ Απαιτούνται διάφορα υλικά διαφορετικών ποσοτήτων σε διάφορες φάσεις του έργου



Εναλλακτική στρατηγική

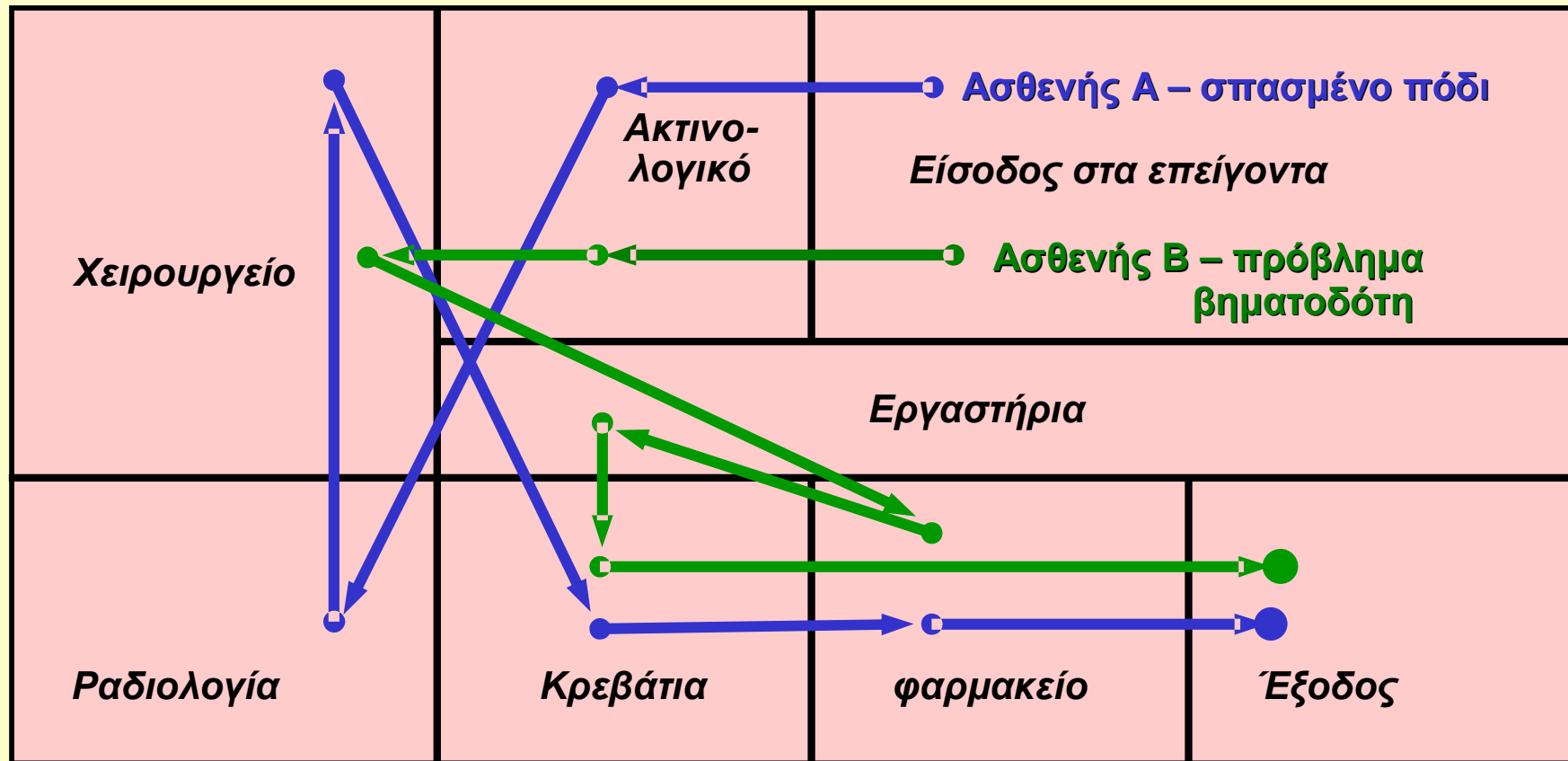
- ρ Κατασκευή τμήματος του έργου σε ειδικές εγκαταστάσεις**
- ρ Μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την αποτελεσματικότητα, αλλά είναι δυνατή μόνο για τη δημιουργία διαφόρων όμοιων μονάδων**



Χωροταξία job-shop

- ρ Μηχανές και εξοπλισμός
ομαδοποιούνται***
- ρ Ευέλικτη και ικανή για διαχείριση
μεγάλου αριθμού διαφορετικών
προϊόντων και υπηρεσιών***
- ρ Ο χρονικός προγραμματισμός και η
διαχείριση των υλικών μπορεί να είναι
δύσκολη. Ψηλά κόστη μισθοδοσίας***

Χωροταξία job-shop



Χωροταξία job-shop

- ρ Διέταξε τα κέντρα εργασίας έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται τα κόστη διαχείρισης των υλικών***
- ρ Βασικά στοιχεία κόστους***
 - ρ Αριθμός φορτίων (ή ανθρώπων) που μετακινούνται μεταξύ των κέντρων***
 - ρ Απόσταση που διανύουν (φορτία ή άνθρωποι) μεταξύ των κέντρων***

Χωροταξία job-shop

$$\text{Minimize cost} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij} C_{ij}$$

όπου n = ο συνολικός αριθμός των κέντρων
εργασίας ή των τμημάτων

i, j = τμήματα i και j

X_{ij} = πλήθος φορτίου που μετακινείται
από το τμήμα i στο τμήμα j

C_{ij} = κόστος για τη μετακίνηση ενός
φορτίου μεταξύ των τμημάτων i και j

Παράδειγμα χωροταξίας *job-shop*

- Να διαταχθούν τα 6 τμήματα ενός εργοστασίου έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθούν τα κόστη διαχείρισης των υλικών.
- Κάθε τμήμα έχει διαστάσεις 20x20 m και το κτήριο 60x40 m.
- Το κόστος μεταφοράς από ένα τμήμα σε ένα άμεσα διπλανό είναι 1€, ενώ για μεταφορά σε μη διπλανά τμήματα είναι 2€

Βήματα:

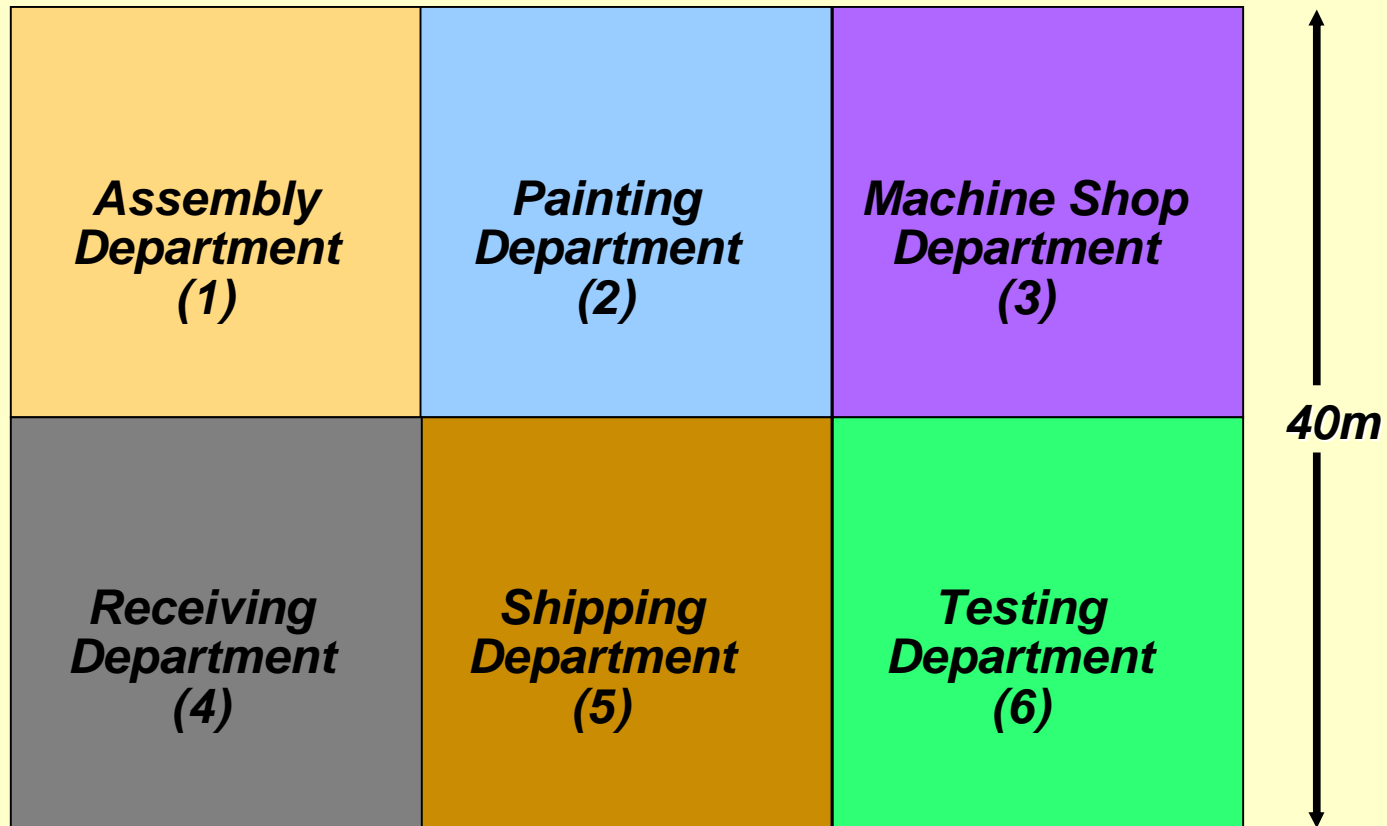
- 1. Κατασκεύασε ένα «από-προς» πίνακα**
- 2. Καθόρισε τις ανάγκες σε χώρο**
- 3. Ανέπτυξε ένα αρχικό σχηματικό διάγραμμα διάταξης**
- 4. Υπολόγισε το κόστος αυτής της διάταξης**
- 5. Προσπάθησε να βελτιώσεις τη διάταξη**
- 6. Προετοίμασε ένα λεπτομερές σχέδιο διάταξης**

Παράδειγμα χωροταξίας *job-shop*

Πλήθος φορτίων ανά βδομάδα

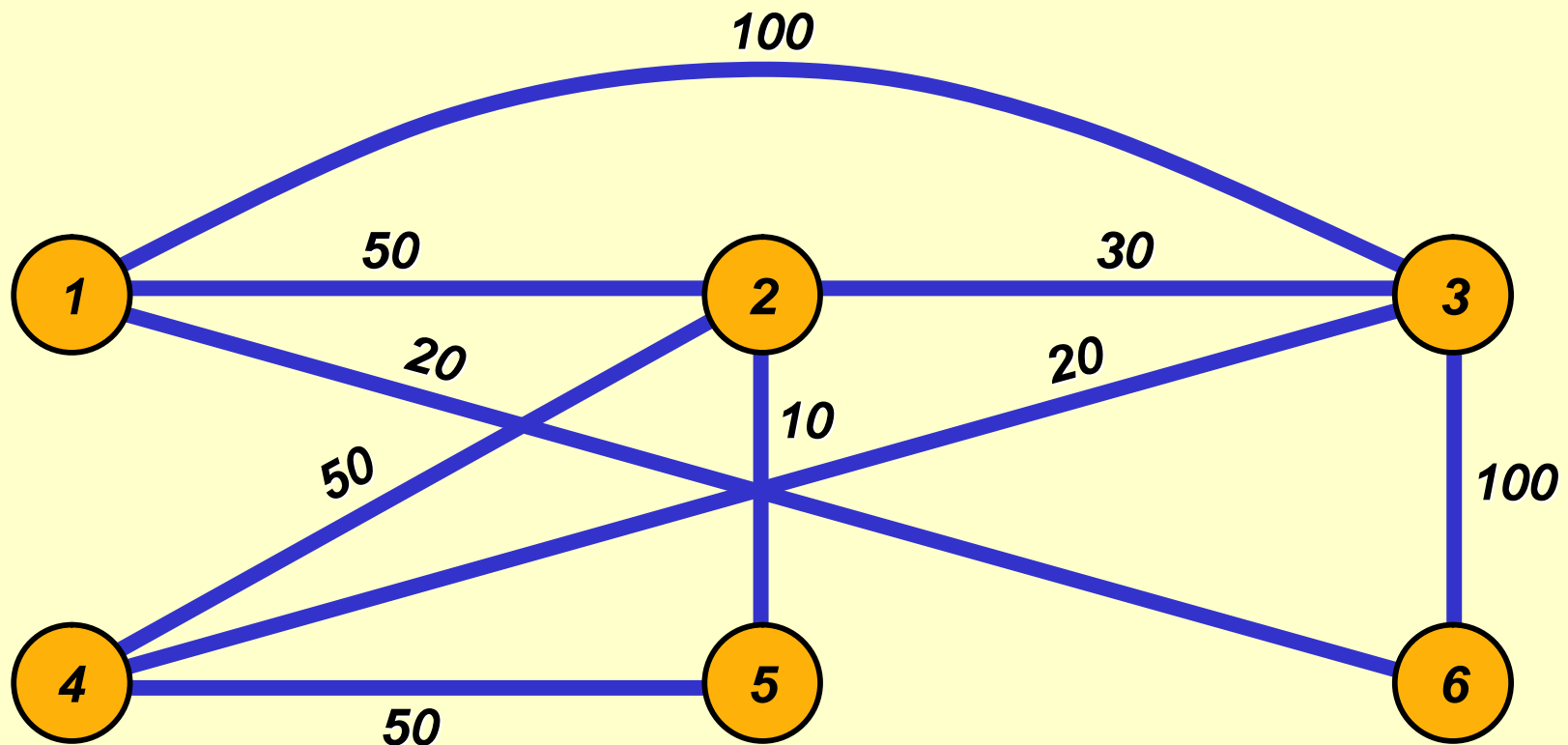
Department	Assembly (1)	Painting (2)	Machine Shop (3)	Receiving (4)	Shipping (5)	Testing (6)
Assembly (1)		50	100	0	0	20
Painting (2)			30	50	10	0
Machine Shop (3)				20	0	100
Receiving (4)					50	0
Shipping (5)						0
Testing (6)						

Παράδειγμα χωροταξίας *job-shop*



Παράδειγμα χωροταξίας job-shop

Γράφημα ροής μεταξύ τμημάτων



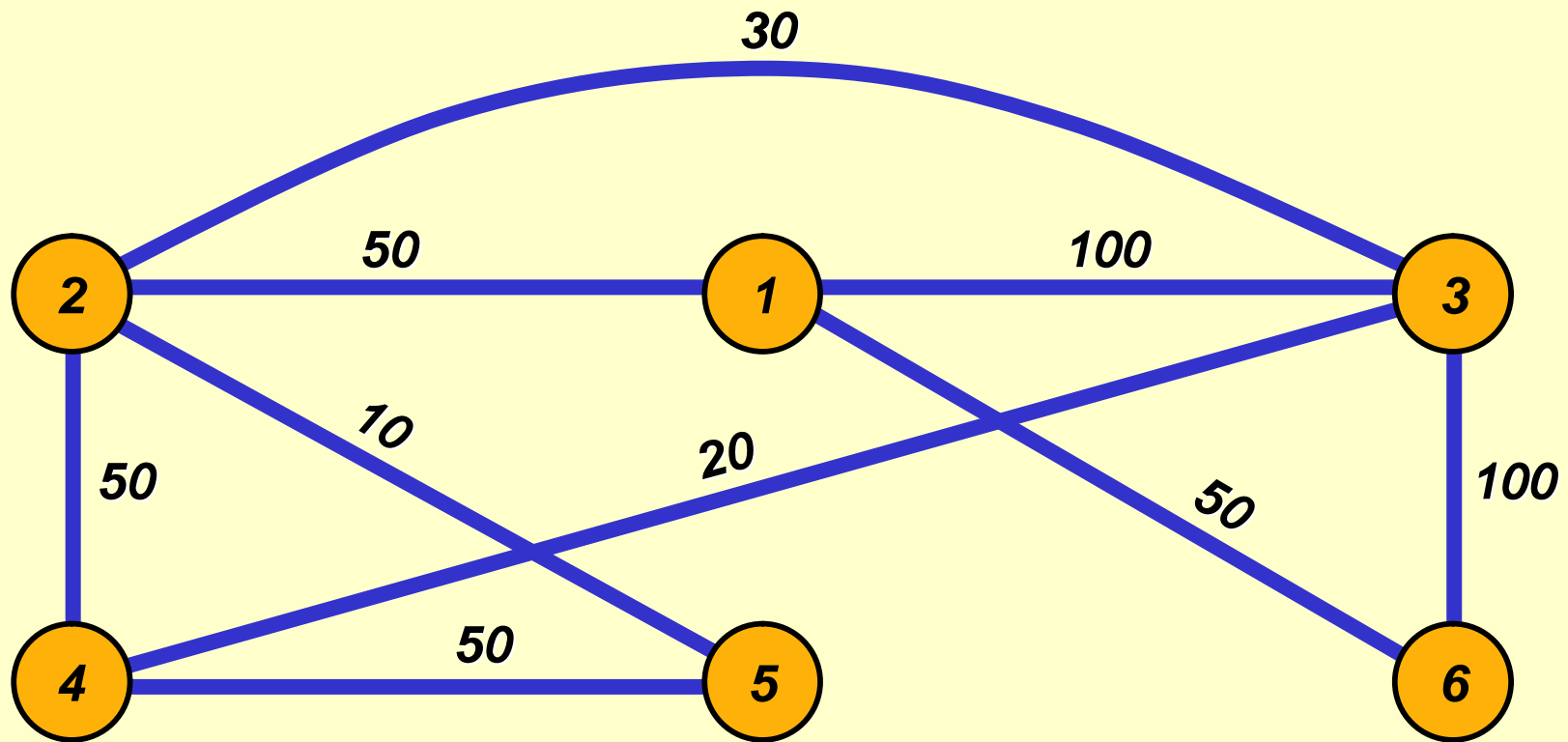
Παράδειγμα χωροταξίας *job-shop*

$$\text{Cost} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij} C_{ij}$$

$$\begin{aligned} \text{Cost} &= \begin{array}{ccccc} 50 & + & 200 & + & 40 \\ (1 \text{ και } 2) & & (1 \text{ και } 3) & & (1 \text{ και } 6) \\ + & 30 & + & 50 & + & 10 \\ & (2 \text{ και } 3) & & (2 \text{ και } 4) & & (2 \text{ και } 5) \\ + & 40 & + & 100 & + & 50 \\ & (3 \text{ και } 4) & & (3 \text{ και } 6) & & (4 \text{ και } 5) \end{array} \\ &= 570 \text{ €} \end{aligned}$$

Παράδειγμα χωροταξίας job-shop

Αναθεώρηση γράφου. Νέα πιθανή λύση



Παράδειγμα χωροταξίας *job-shop*

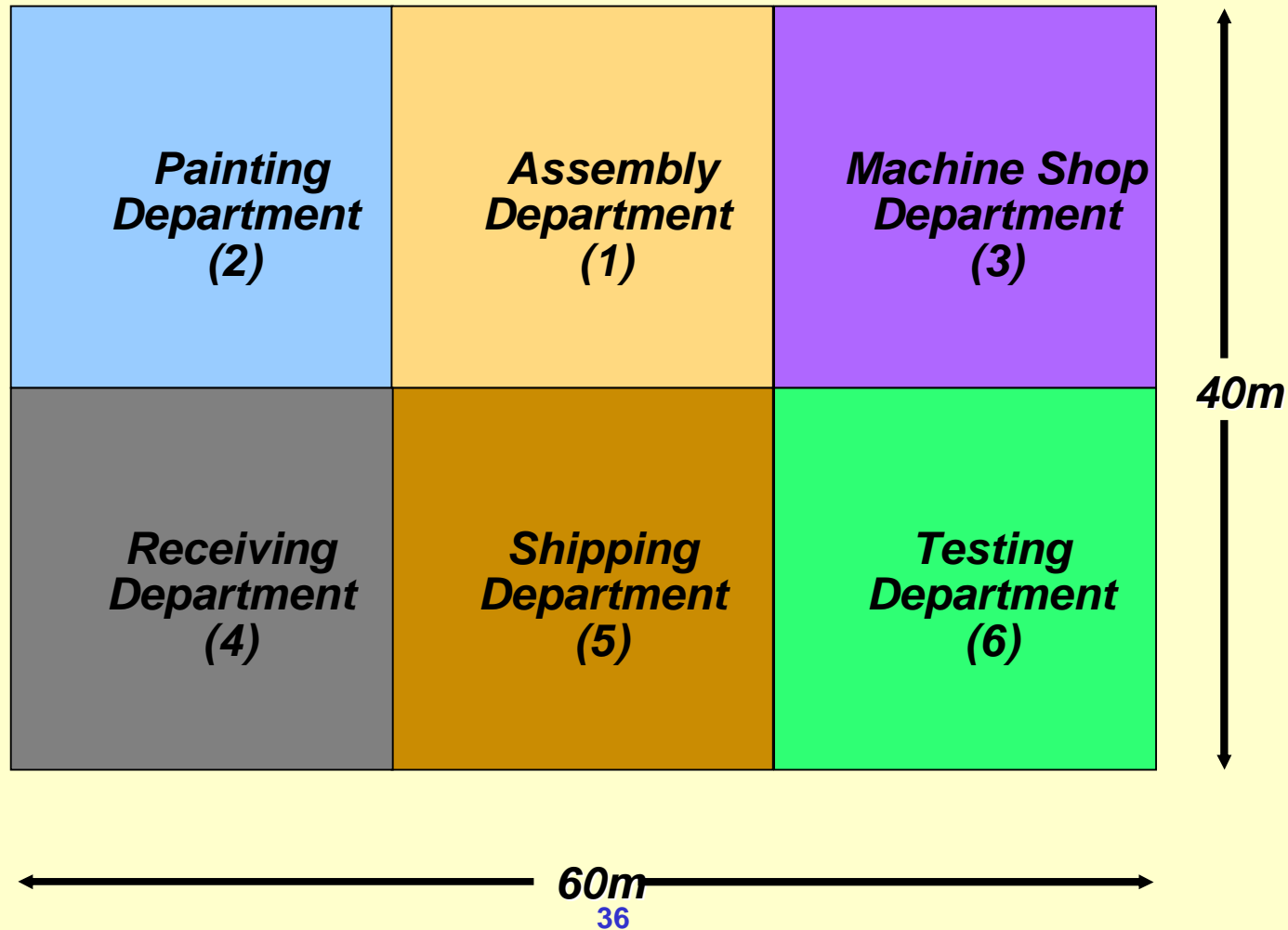
$$\text{Cost} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij} C_{ij}$$

$$\begin{aligned} \text{Cost} = & \quad 50 \quad + \quad 100 \quad + \quad 20 \\ & (1 \text{ και } 2) \quad (1 \text{ and } 3) \quad (1 \text{ και } 6) \\ & + \quad 60 \quad + \quad 50 \quad + \quad 10 \\ & (2 \text{ και } 3) \quad (2 \text{ και } 4) \quad (2 \text{ και } 5) \\ & + \quad 40 \quad + \quad 100 \quad + \quad 50 \\ & (3 \text{ και } 4) \quad (3 \text{ και } 6) \quad (4 \text{ και } 5) \end{aligned}$$

$$= 480 \text{ €}$$

Η νέα διάταξη είναι πιο συμφέρουσα
(μικρότερο κόστος χωροταξίας)

Παράδειγμα χωροταξίας *job-shop*



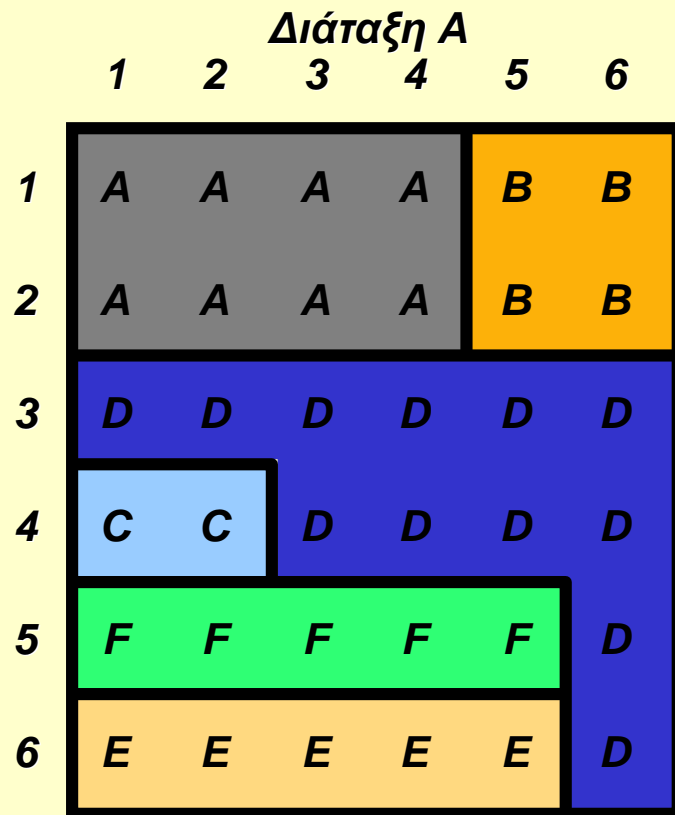
Λογισμικό Χωροθέτησης

- **Οι γραφικές μέθοδοι είναι καλές μόνο για πολύ μικρά προβλήματα**
- **Για μεγάλα προβλήματα χρησιμοποιούνται εφαρμογές λογισμικού όπως**
 - **CRAFT**
 - **ALDEP**
 - **CORELAP**
 - **Factory Flow**

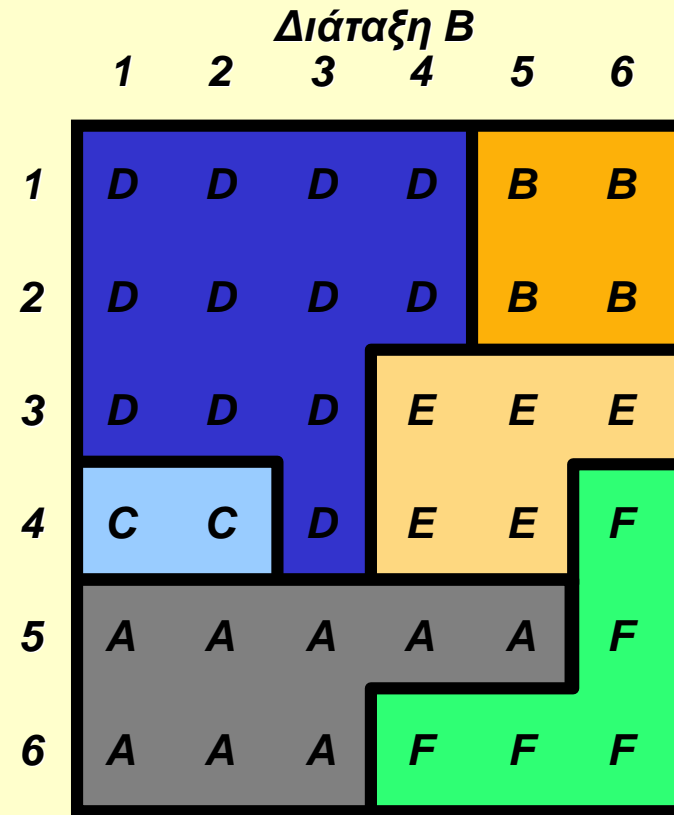
Το λογισμικό CRAFT

- *Είναι ένα πρόγραμμα το οποίο χρησιμοποιεί τον εξής απλό ευρετικό κανόνα για υπολογισμούς:*
 - *«Σύγκρινε δύο τμήματα κάθε φορά και αντιμετάθεσε τα εφόσον αυτό μειώνει το συνολικό κόστος της χωροταξίας που προκύπτει »*
- *Δεν εγγυάται εύρεση της βέλτιστης χωροθέτησης*

Παράδειγμα μέσω CRAFT



Συνολικό κόστος 20.100



Συνολικό κόστος 14.390

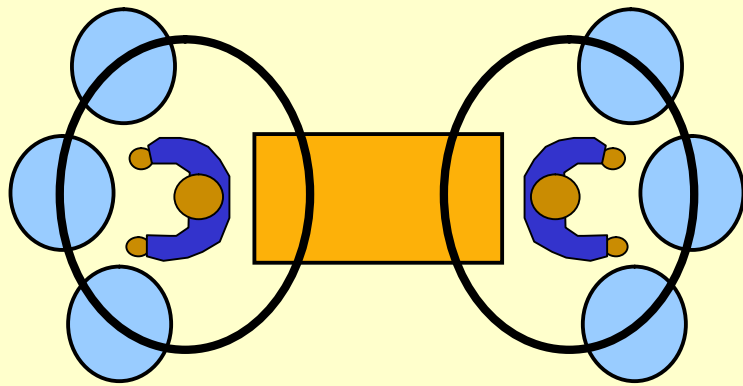
Κύτταρα (ή κελιά) Παραγωγής

- ρ Οργανώνουν το προσωπικό και τις μηχανές σε ομάδες για την παραγωγή ενός προϊόντος ή οικογένειας παρόμοιων προϊόντων***
- ρ Ο όγκος παραγωγής πρέπει να ικανοποιείται από τη δυναμικότητα των κυττάρων***
- ρ Τα κύτταρα μπορούν να επανασχεδιαστούν με την αλλαγή του όγκου παραγωγής***

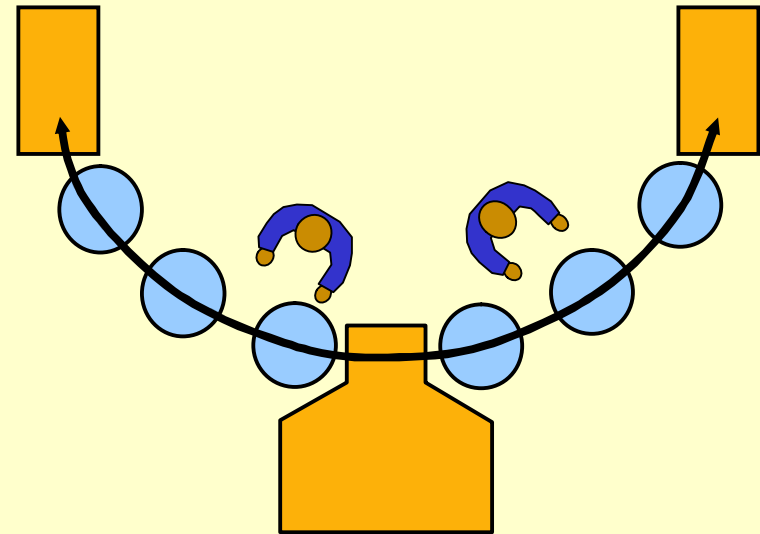
Πλεονεκτήματα των κυττάρων παραγωγής

- 1. Μειώνουν το απόθεμα σε ημιτελή προϊόντα (work-in-process)**
- 2. Διαχειρίζονται καλύτερα το χώρο του καταστήματος**
- 3. Μειώνουν τα αναγκαία αποθέματα σε πρώτες ύλες και τελικά προϊόντα**
- 4. Μειώνουν τις ανάγκες σε εργατικό δυναμικό**
- 5. Αυξάνουν τη συμμετοχή των εργαζομένων**
- 6. Αυξάνουν τα επίπεδα χρήσης του εξοπλισμού**

Βελτίωση χωροταξίας με χρήση κελιών παραγωγής

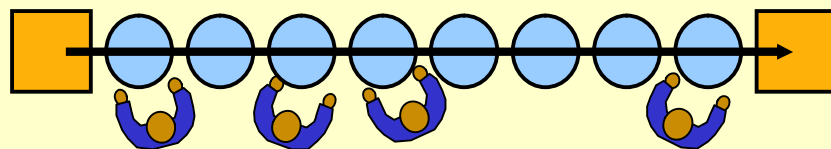


Τρέχουσα διάταξη – εργαζόμενοι σε μικρά κλειστά κελιά. Δεν μπορεί να αυξηθεί η απόδοση αν δεν προστεθεί τρίτος εργαζόμενος και τρίτο σύνολο εξοπλισμού.

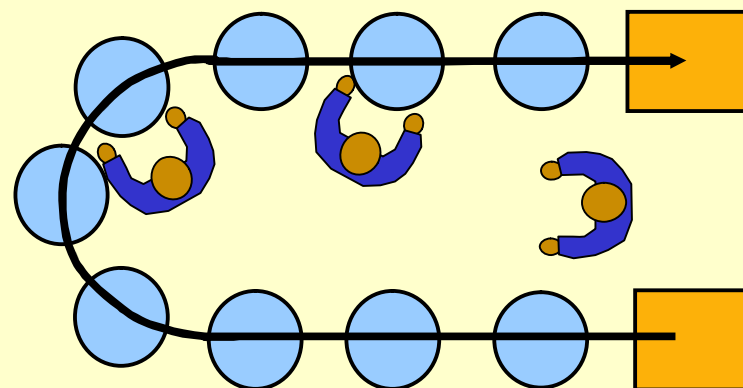


Βελτιωμένη διάταξη – οι εργαζόμενοι μπορούν να βοηθήσουν ο ένας τον άλλο. Αν χρειαστεί επιπλέον έξοδος μπορεί να προστεθεί επιπλέον προσωπικό.

Βελτίωση χωροταξίας με χρήση κελιών παραγωγής



Τρέχουσα διάταξη – οι ευθείες γραμμές δυσκολεύουν την εξισορρόπηση του φορτίου εργασιών. Οι εργασίες μπορεί να μη διανεμηθούν εξίσου σε όλους.



Βελτιωμένη διάταξη – γραμμές παραγωγής σχήματος U (**U shaped**), οι εργαζόμενοι έχουν καλύτερη πρόσβαση. Το αναγκαίο προσωπικό μειώθηκε.

Οι γραμμές-U μπορούν να μειώσουν τις κινήσεις των εργαζομένων και τον αναγκαίο χώρο, αυξάνοντας την επικοινωνία, και την δυνατότητα εποπτείας όλου του εξοπλισμού.

Απαιτήσεις στη χωροταξία κυττάρων παραγωγής

- 1. Αναγνώριση οικογενειών προϊόντων**
- 2. Υψηλού επιπέδου εκπαίδευση των εργαζομένων, ευελιξία και αύξηση της συμμετοχής τους στις λειτουργικές αποφάσεις**
- 3. Κάθε κελί πρέπει να αυτοδύναμο, με το δικό του εξοπλισμό και πόρους παραγωγής**

Χωροταξία flow-shop

Για μεγάλο όγκο χαμηλής ποικιλίας προϊόντα

- 1. Ο όγκος παραγωγής επιτυγχάνει ψηλή χρησιμοποίηση του εξοπλισμού***
- 2. Η ζήτηση του προϊόντος είναι αρκετά σταθερή ώστε να ικανοποιεί τις ψηλές επενδύσεις σε ειδικό εξοπλισμό***
- 3. Το προϊόν έχει τυποποιηθεί, ή έχει προσεγγίσει μια φάση του κύκλου ζωής που ικανοποιεί τις επενδύσεις***
- 4. Οι προμήθειες πρώτων υλών και εξαρτημάτων βρίσκονται σε ικανοποιητικό επίπεδο***

Χωροταξία flow-shop

Γραμμή κατασκευής (Fabrication line)

- ρ Κατασκευάζονται εξαρτήματα σε μια σειρά από μηχανές***
- ρ Ο ρυθμός μετακίνησης καθορίζεται από τις μηχανές***
- ρ Για εξισορρόπηση του φορτίου απαιτεί μηχανολογικές αλλαγές***

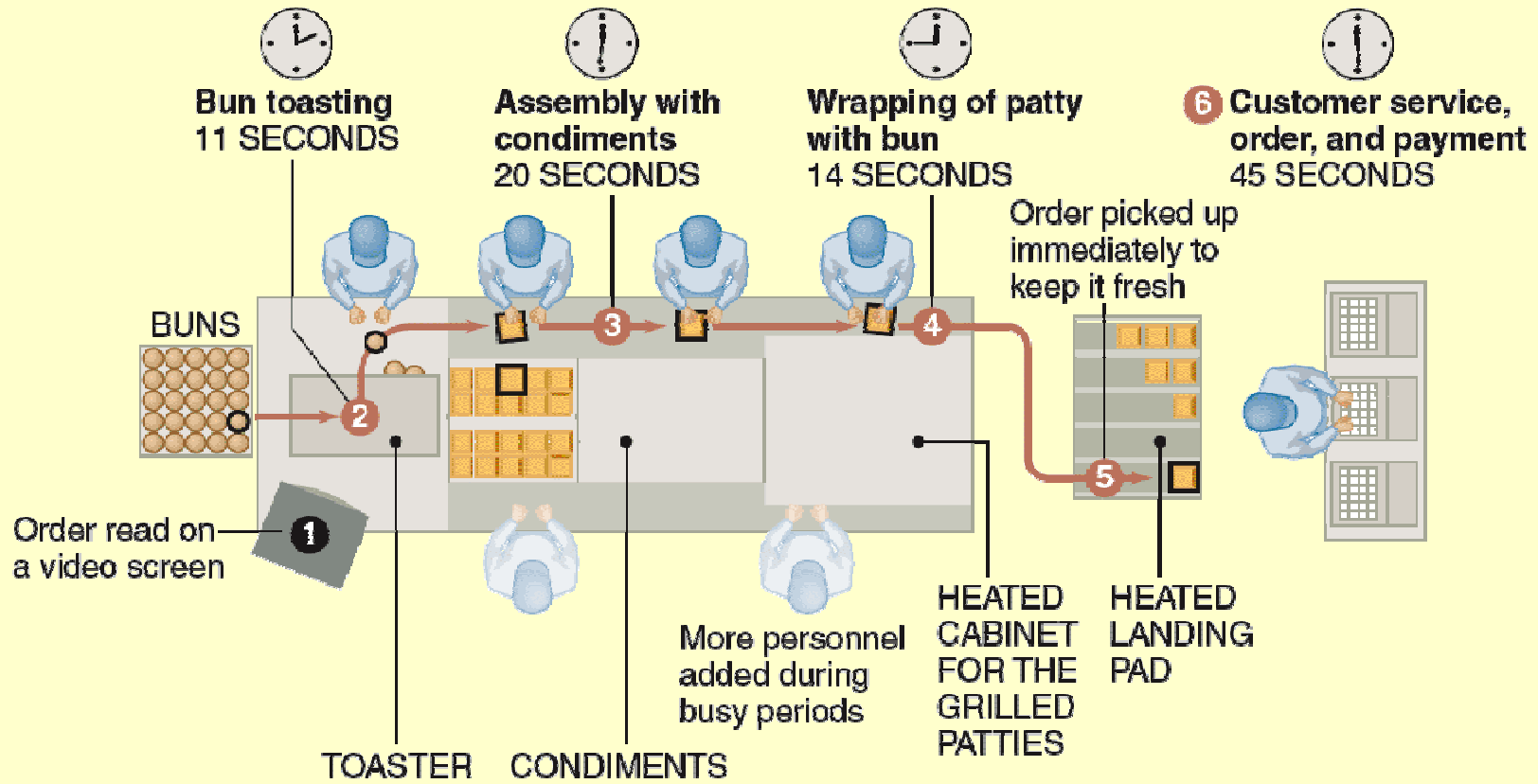
Γραμμή συναρμολόγησης (Assembly line)

- ρ Τα εξαρτήματα τοποθετούνται σε μια σειρά από σταθμούς***
- ρ Ο ρυθμός μετακίνησης καθορίζεται από τις εργασίες που πρέπει να εκτελεστούν***
- ρ Η γραμμή εξισορροπείται από τις μετακινούμενες εργασίες***

Και οι δύο τύποι γραμμών χρειάζονται εξισορρόπηση ώστε ο χρόνος για εκτέλεση των εργασιών σε κάθε σταθμό να είναι ο ίδιος

Γραμμή συναρμολόγησης στα McDonald's

McDonald's Hamburger Assembly Line

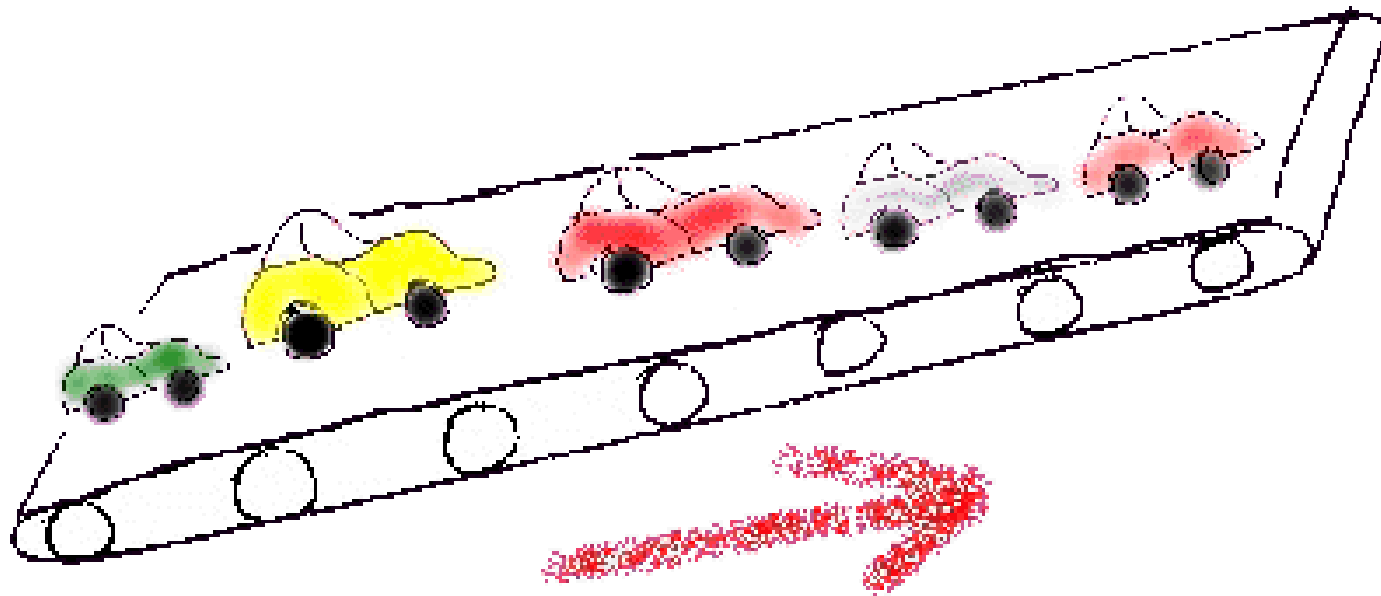


Γραμμές αποσυναρμολόγησης

- **Χρησιμοποιούνται στο σχεδιασμό νέων προϊόντων**
- **Πράσινη παραγωγή και ανακύκλωση**
- **Αποσυναρμολόγηση αυτοκινήτων**



Assembly Line Balancing



Εξισορρόπηση γραμμών συναρμολόγησης (Assembly-Line Balancing)

- ρ **Αντικειμενικός στόχος:**
Ελαχιστοποίηση της ανισορροπίας μεταξύ των μηχανών ικανοποιώντας την απαιτούμενη έξοδο
- ρ **Ξεκίνα με τις σχέσεις προήγησης**
 1. **Υπολόγισε τον κύκλο χρόνου εργασίας (cycle time)**
 2. **Υπολόγισε τον θεωρητικά ελάχιστο αριθμό των αναγκαίων σταθμών εργασίας**
 3. **Εξισορρόπησε την γραμμή αναθέτοντας συγκεκριμένες εργασίες σε κάθε σταθμό**



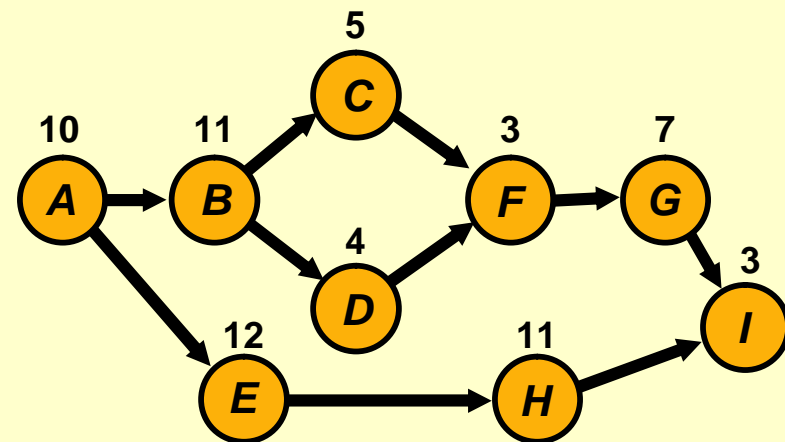
Παράδειγμα εξισορρόπησης γραμμών συναρμολόγησης

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

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

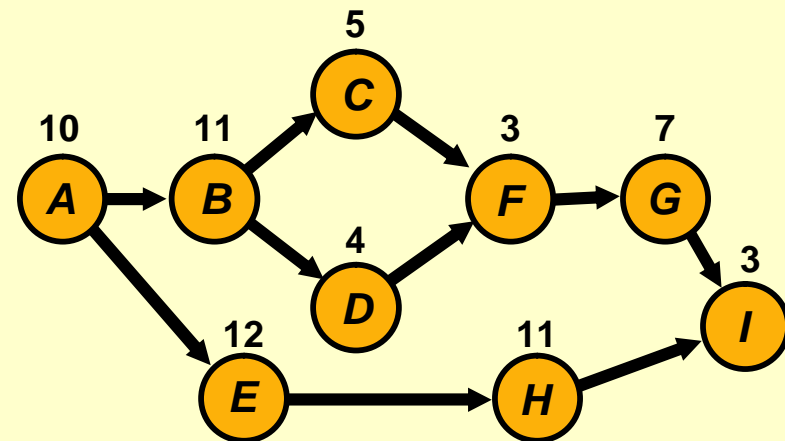
Παράδειγμα εξισορρόπησης γραμμών συναρμολόγησης

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
Συν. χρόνος	<u>66</u>	



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>	



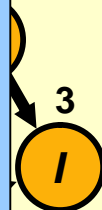
Παράδειγμα εξισορρόπησης γραμμών συναρμολόγησης

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

480 Διαθέσιμα λεπτά ανά μέρα
40 Απαιτούμενες μονάδες

$$\text{Cycle time} = \frac{\text{Διαθέσιμος χρόνος παραγωγής ανά μέρα}}{\text{Αναγκαίες μονάδες ανά μέρα}}$$
$$= 480 / 40$$
$$= 12 \text{ λεπτά/μονάδα}$$

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



Ευρετικές τεχνικές εξισορρόπησης γραμμών συναρμολόγησης

1. Longest task time

Επέλεξε τη διαθέσιμη εργασία με το μεγαλύτερο χρόνο λειτουργίας

2. Most following tasks

Επέλεξε τη διαθέσιμη εργασία με το μεγαλύτερο πλήθος εργασιών που ακολουθούν

3. Ranked positional weight

Επέλεξε τη διαθέσιμη εργασία για την οποία το άθροισμα των εργασιών που ακολουθούν είναι το μέγιστο

4. Shortest task time

Επέλεξε τη διαθέσιμη εργασία με το μικρότερο χρόνο λειτουργίας

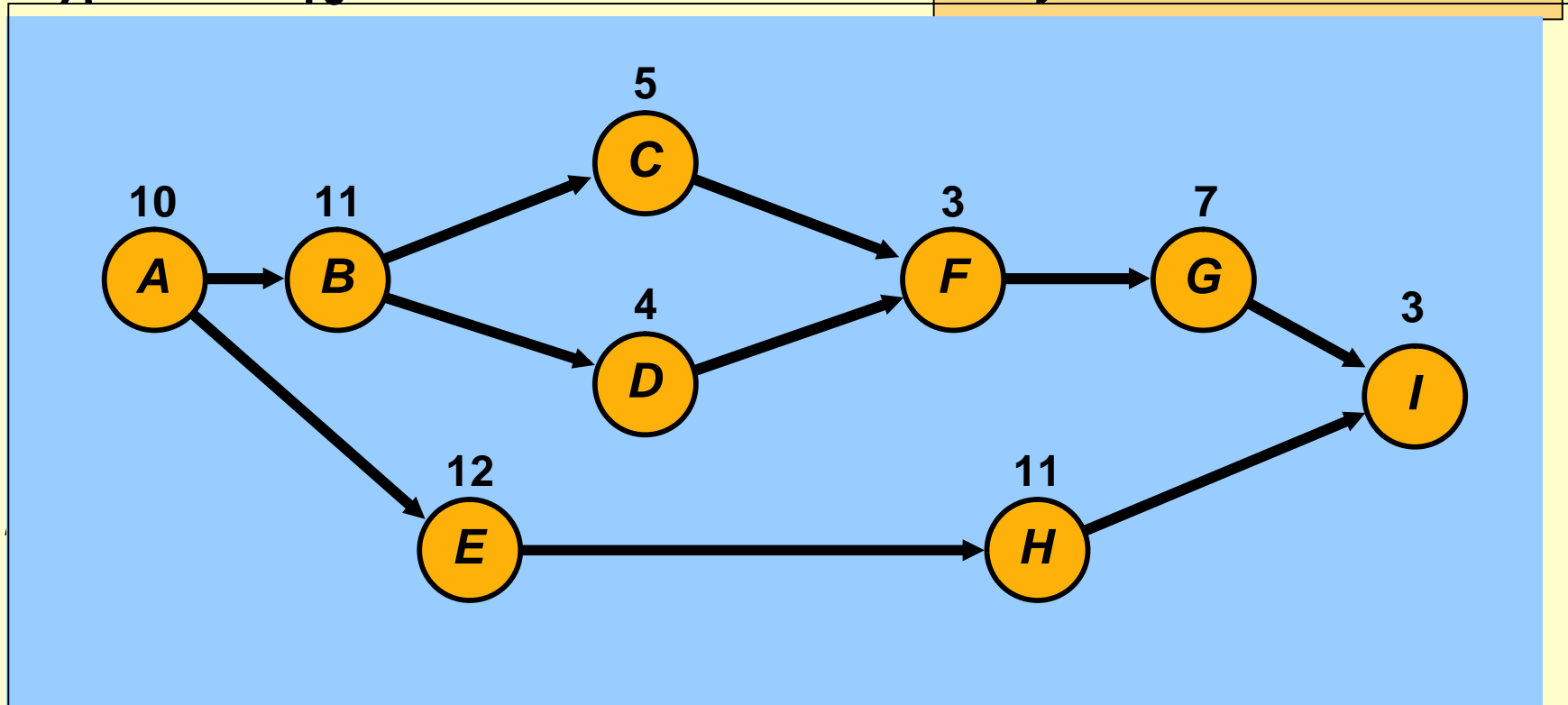
5. Least number of following tasks

Επέλεξε τη διαθέσιμη εργασία με το μικρότερο πλήθος εργασιών που ακολουθούν

Παράδειγμα εξισορρόπησης γραμμών συναρμολόησης

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

480 Διαθέσιμα λεπτά ανά μέρα
40 Απαιτούμενες μονάδες
Cycle time = 12 λεπτά



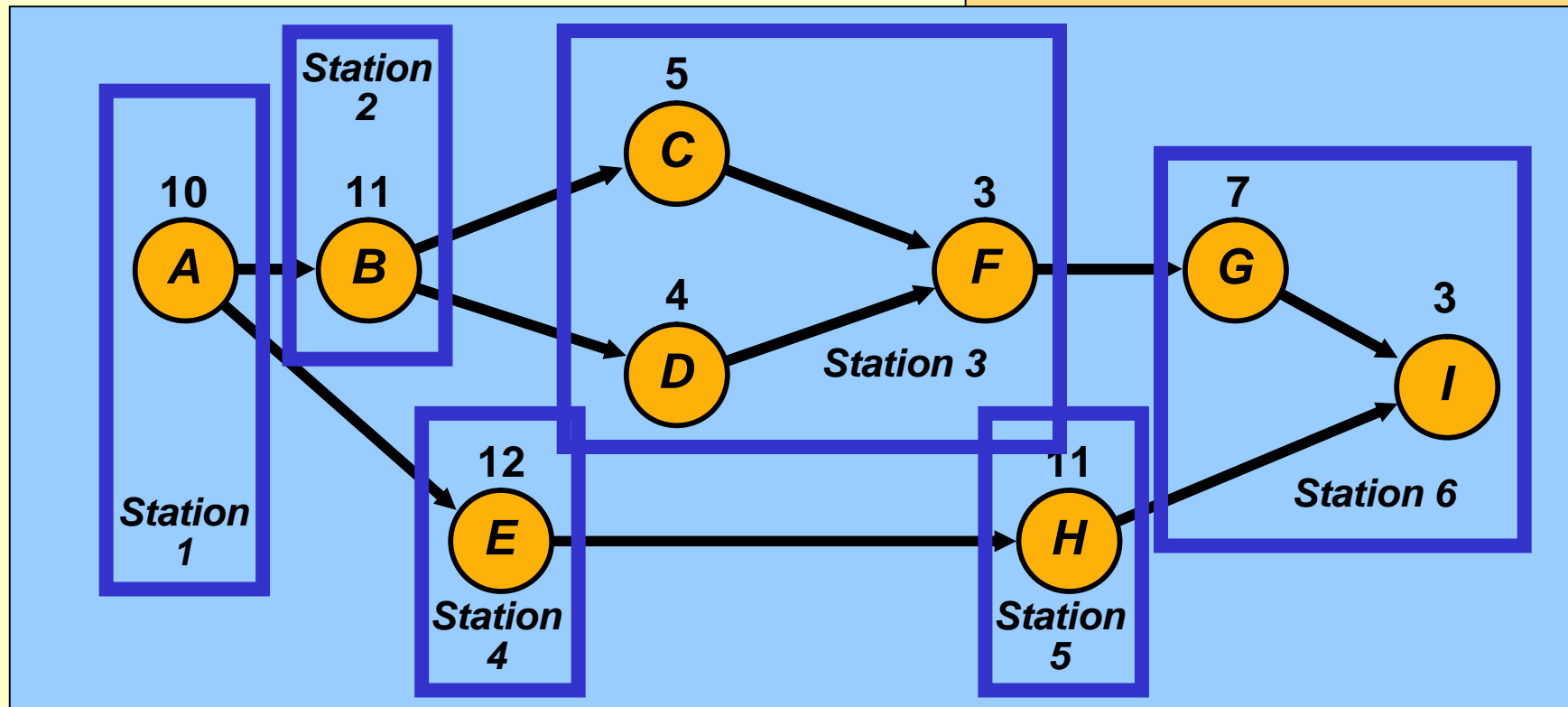
Παράδειγμα εξισορρόπησης γραμμών συναρμολόησης

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 συναρμολόνησης

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

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