

ΤΕΙ ΑΘΗΝΑΣ

Σχολή Διοίκησης & Οικονομίας

Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Διοίκηση Παραγωγής

Τύποι

$$TC = Cf + v \cdot Cv$$

① ΣΥΝ. ΚΟΣΤΟΣ

TC = Total cost

Cf = σταθερό κόστος fixed cost

v = μονάδες παραγωγής

Cv = μοναδιαίο κόστος

$$TR = p \cdot v \quad \text{②} \quad \text{ΕΣΟΔΑ}$$

p = τιμή πώλησης

v = ποσότητα

$$P = TR - TC \quad \text{③} \quad \text{ΎΕΡΟΣ}$$

$$TR = TC$$

$$p \cdot v = Cf + v \cdot Cv$$

$$p \cdot v - Cf - v \cdot Cv = 0$$

$$pv - vCv = Cf$$

$$v(p - Cv) = Cf$$

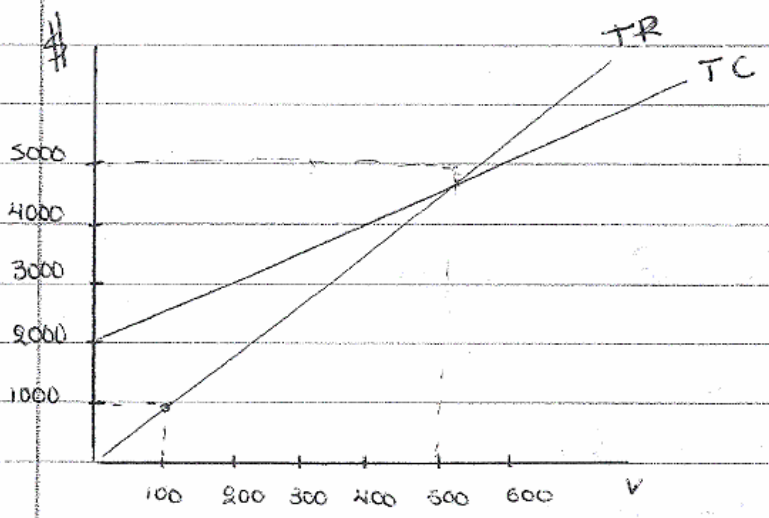
$$v = \frac{Cf}{p - Cv}$$

Ύερο σημείο \rightarrow το σημείο όπου τα συνολικά έσοδα είναι
ίσα με το συνολικό κόστος.

ασκηση 1η

Πχ Μια εταιρία που θέλει να παραγει φουσκωτα. Το αρχικο υγος επενδυσης είναι 2000€. Το εργατικό κόστος & το κόστος α' υλών προσεγγίζει τα 5€ ανά μονάδα. Οι Βαρκες μπορούν να πουληθούν προς 10€ υμία.

- C_f 2000€ αρχικο υγος επενδυσης = σταθερο κόστος
- C_v 5€/μονάδα εργ. κόστος + κόστος α' υλών = μεταβλητο κόστος
- p 10€/μονάδα τιμή πωλησης



$TC = C_f + v C_v$ της μορφης $y = a + Bx$

- για $v = 100$ έχω $2000 + 100 \cdot 5 = 2500$ $TC = 2500$
- για $v = 200$ έχω $2000 + 200 \cdot 5 = 3000$ $TC = 3000$
- για $v = 300$ έχω $2000 + 300 \cdot 5 = 3500$ $TC = 3500$
- για $v = 0$ έχω $2000 + 0 \cdot 5 = 2000$ $TC = 2000$

$TR = p \cdot v$

- για $v = 100$ $10 \cdot 100 = 1000$ $TR = 1000$
- $v = 200$ $200 \cdot 10 = 2000$ $TR = 2000$

Νεκρο σημείο $v = \frac{C_f}{p - C_v} = \frac{2000}{10 - 5} = 400$

$v = 400$

Πάνω από 400 κερδος
Κάτω από 400 ζημια

6του ίδιο πρόβλημα

Η επένδυση στο 5000€ γίνεται 10000€
και 5€ ανά μονάδα εργ. κόστος + δόλη γίνεται 2
η τιμή μένει ίδια

$$v = \frac{C_f}{P - C_v} = \frac{10000}{10 - 2} = \frac{10000}{8} = \underline{1250}$$

Παύω στο 1250 Βάρκες θα έχει κέρδος

	A'	B'
CF	2000	10000
Cv	5	2
P	10	

οπότε αυτό $TC = C_f + vC_v$ έχω

$$TC_A = TC_B$$

$$2000 + v \cdot 5 = 10000 + v \cdot 2$$

$$v \cdot 5 - v \cdot 2 = 10000 - 2000$$

$$v \cdot 3 = 8000$$

$$v = \frac{8000}{3}$$

$$\boxed{v \approx 2667}$$

→ Στις 2667 έχω το ίδιο κόστος

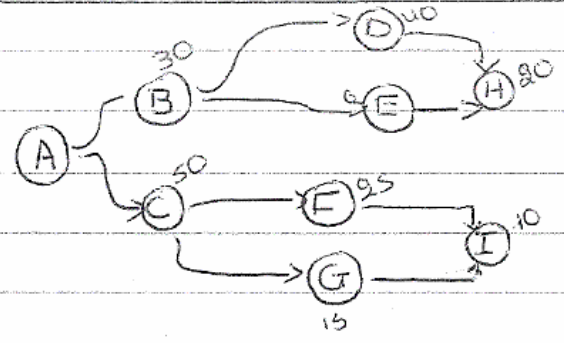
→ α' περίπτωση παραγω πάω στο 400 μονάδες

→ β' περίπτωση παραγω πάω στο 1250 μονάδες

∇ Πάω στο το βήμα αδιαφορίας επέλεξε την εναλλακτική με το μικρότερο μεταβλητό κόστος C_v άρα B → 2667

Χάω στο το βήμα αδιαφορίας επέλεξε την εναλλακτική με το μικρότερο σταθερό κόστος C_f άρα A → 2667

Σχεδιασμός Γραμμών Παραγωγής



Η γραμμή παραγωγής είναι $A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow H$
 ή $A \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow D \rightarrow H$

Η D και E δεν είναι παράλληλες διαδικασίες
 έχουν απλά προσπατούμενες των B

ασκήσι Q ή Γραμμικός Λειτουργικός Δαυειου
 4800 Δαυεια / εβδ.

5 ημ / εβδ

2.8 ωρες (2.8 ωρες Βαρδίες)

Απαιτούμενος
 Ο ρυθμός Παραγωγής

$$r = \frac{4800}{5 \times 8 \times 2} \quad 6ε \text{ ωρες}$$

$$r = 60 \text{ αυτ/εβδ ανά ώρα}$$

ανά Βαρδία $\frac{4800}{2 \times 5}$

ανά ημερα $\frac{4800}{5}$

ανά μίνα $4800 \cdot 4$
 και $\frac{4800}{5}$

ΧΡΟΝΟΣ ΧΥΚΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑ

$$c = \frac{1}{r}$$

60 ΠΡΟΒΟ ΧΡΟΝΟΣ ΘΑ ΕΙΧΩ ΕΤΑΙΡΙΑ 1 ΑΥΤΙΣΤΗ

$$c = \frac{1}{60} = \frac{1}{60} = 1 \text{ ΑΥΤΙΣΤΗ / ΩΡΑ}$$

ΕΒΩ $m \rightarrow$ ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

$i \rightarrow$ ο δείκτης εργασίας

$t_i \rightarrow$ ο χρόνος κάθε εργασίας (πόση ώρα καθε για να ολοκληρωθεί 1 εργασία)

\rightarrow Ζητάμε να βρούμε θεωρητικά ποιος είναι ο ελαχιστός αριθμός σταθμών εργασίας?

ο ελαχιστός αριθμός σταθμών εργασίας

$$T.M = \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c}$$

$$T.M = \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c} = \frac{40+30+40+6+20+50+25+15+18}{1} \text{ ώρες}$$

\leftarrow 1 αυτιστική αλληλεπίδραση ανά 60 αυτιστικές ώρες

$$T.M = \frac{244}{60} = 4,06$$

$T.M = 5$ Γιατί δεν μπορώ να το αφήσω 4,06 οπότε
βάζω άλλη μια
Πέντε σταθμούς χρειάζονται

ο Χρόνος Αδρανοείας \rightarrow Πόσο καθεταί

$$\text{Χρόνος Αδρανοείας} = n \cdot c - \sum_{i=1}^m t_i$$

$$= 5 \cdot 60 - 244$$

$$= 56 \text{ ώρες να καθεταί}$$

ο Αποδοτικότητα

$$\text{Αποδοτικότητα} = \frac{\sum_{i=1}^m t_i}{n \cdot c} \times 100\%$$

ο Χαμηστεριου - Εξυβορροτιβους

$$\text{Χαθ Εξυβορ} = 100 - \text{Αποδοτικότητα}$$

Τυπολοχιο

- ① Απαιτου μενος χρους απροαχους $r = \frac{4800}{5 \times 8 \times 2} = 60 \text{ αυτ/ωρα}$
- ② Χρους κυκλου ερχασις $c = \frac{1}{r} = \frac{1}{60}$ 1 αυτ αυο 1 ετιο
60 αυο ωρα
- ③ Ελαμορος αριθμοσ σταδμου ερχασις $\frac{\sum_{i=1}^m t_i}{n \cdot c}$
- ④ Χρους αδραειας $n \cdot c - \sum_{i=1}^m t_i$
- ⑤ Αποδοτικοτητα $\frac{\sum_{i=1}^m t_i}{n \cdot c} \times 100\%$
- ⑥ Χαθ εξυβορ $100 - \left(\frac{\sum_{i=1}^m t_i}{n \cdot c} \times 100\% \right)$ αποδοτικοτητα

Αλγορίθμος Εξισορροπησους Γραφικου Παραχωρου

1 ^ο Βημο	Εργασια	Χρονος	Προαπατομενε:
απο τω μεγαλυτερη βτου μικροτερο χρονο	✓ C	50	A ✓
	✓ A	40	- ✓
	✓ D	40	B
	✓ B	30	A ✓
	✓ F	25	C
	H	20	D, E
	I	18	F, G
	G	15	C
	E	6	B

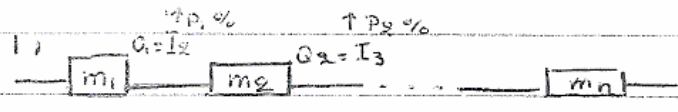
2 ^ο Βημο	Σταδμια Εργασια	Εργασια	Χρονος	Χρονος Αδραμια
S1	A	40	(20) ✓	
S2	C	50	(10) ✓	
S3	B	30	30 ✓	
S3	F	25	(5) ✓	
S4	D	40	20	
S4	G	15	(5)	
S3	I	18	42	
S5	E	6	36	
S5	H	20	(16)	
			✓ 56	

56 → βυρολικος χρονος αδραμιας
 $5 \cdot 60 - 244 = 56$

Αποδοτικότητα $\frac{244}{60 \cdot 5} \cdot 100\% = 81,3\%$

και εξισ. γραφ. παραχ $100 - 81,3\% = 18,7\%$

Εάν υποθέσουμε ότι οι μηχανές δουλεύουν στη σειρά



$k = 0$ δείκτης μηχανής παίρνει τιμές $k = 1, 2, \dots, N$

$P_k =$ είναι το ποσοστό % ελαττωματικών του σταδίου

κατεργασίας Κ (δηλ. ποσα ελαττωματικά παράγει η μηχανή Κ)

$1 - P_k =$ % καλών του σταδίου Κ

$I_k =$ ειβρου στο σταδιο κατεργασίας Κ.

(ποσο κομματα προκειται να επεξεργασθουν απο τη μηχανή Κ)

$O_k =$ η απαιτούμενη εκροή μινελατ. κομματιων απο το σταδιο κατεργασίας Κ

$D =$ η ζήτησι

$I =$ ο αριθμος των κομματιων που θα επεξεργασθουν απο τη μηχανή 1

ελαττωματικά

$$O_k = I_k - (P_k \cdot I_k)$$

$$O_k = I_k (1 - P_k)$$

$$I_k = \frac{O_k}{1 - P_k}$$

πχ $P_k = 0.1$

$$I_k = \frac{200}{1 - 0.1} = \frac{200}{0.9} = 233$$

Άρα πρέπει να βγαλω 233 για να παρω 200.

$$I_1 = \frac{Q_1}{1 - P_1} \quad Q_1 = I_2$$

$$I_2 = \frac{Q_2}{1 - P_2} \quad Q_2 = I_3 \quad I_2 = \frac{I_3}{1 - P_2}$$

$$I_1 = \frac{Dn}{(1-P_1)(1-P_2)\dots(1-P_n)}$$

I_1 = τίποτα: πρέπει να βρω

αέκνη 3^η

1 προϊόν απαιτεί 3 κατεργασίες. Η τιμολόγηση της ανήκει

$D = 97000$

$n = 3$

$P_1 = 0,04 (4\%)$

$P_2 = 0,01 (1\%)$

$P_3 = 0,03 (3\%)$

Υπολογίστε τον ογκό παραγωγής για κάθε κατεργασία.

$$I_k = \frac{D}{1-P_3} = \frac{97000}{1-0,03} = \frac{97000}{0,97} = 100000 = I_3$$

$$I_k = \frac{D}{1-P_2} = \frac{100.000}{1-0,01} = \frac{100.000}{0,99} = 101.010 = I_2$$

$$I_k = \frac{D}{1-P_1} = \frac{101.010}{1-0,04} = \frac{101.010}{0,96} = 105.218 = I_1$$

Έχοντας υπολογίσει τον ογκό παραγωγής, θα βρούμε τον αριθμό μηχανών:

F = αριθμός μηχανών ανά βαρδία

S = πρότυπος χρόνος (λεπτά) για παραγωγή μιας μονάδας προϊόντος

Q = ογκός παραγωγής / βαρδία

E = πραγματική απόδοση κατεργασίας εκφρασμένη σε ποσοστό επί του πρότυπου χρόνου

R = αξιοπιστία μηχανής σε ποσοστό χρόνου σωστής λειτουργίας
 → % $\frac{\text{χρόνος που δουλεύει η μηχανή}}{\text{χρόνος που είναι διαθέσιμη η μηχανή}}$

H = χρόνος λειτουργίας της μηχανής / βαρδία (λεπτά)

$$F = \frac{SQ}{E \cdot H \cdot R}$$

ασκηση 4η

- $S = 2,8$ λίτρα / unit
- $Q = 900$ μοναδες / βαρδια
- $R = 80\%$
- $F = 95\%$

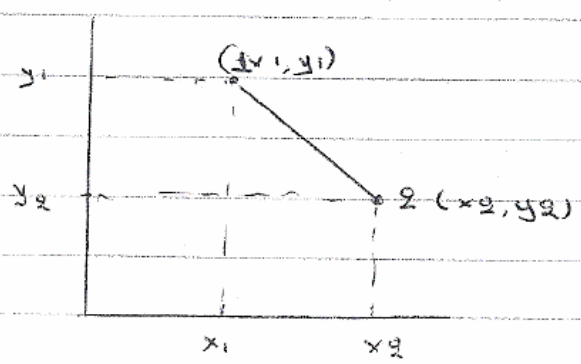
$$F = \frac{SQ}{EHR} = \frac{2,8 \times 900}{0,95(8 \times 60) 90'}$$

Αρα πρέπει να βαλω 2 μηχανες ανα βαρδια για να παρω 900 μοναδες.

Επιλογη Τοποθεσιας

- f_i = διακινουμερες μοναδες προϊόντος (απο την λειτουργια εγκατασταση προς την εγκατασταση i)
- d_i = η αποσταση της λειτουργιας μοναδες απο την υπαρχουσα μοναδα i

$$Z = \sum_{i=1}^n f_i d_i$$

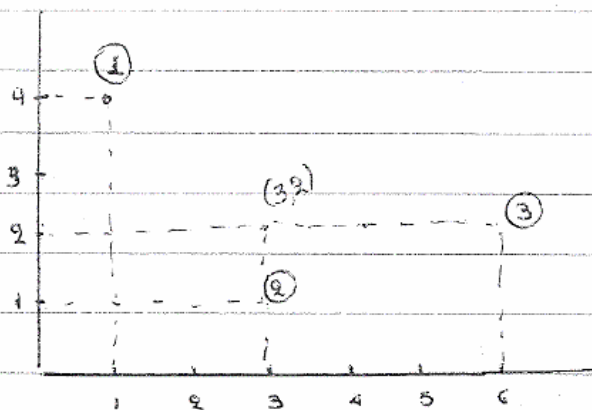


$$d_i = \sqrt{(x-x_i)^2 + (y-y_i)^2}$$

$$d_i = |(x-x_i) + (y-y_i)|$$

$$Z = \sum f_i [|x-x_i| + |y-y_i|]$$

$$\frac{\partial Z}{\partial x} = 0 \quad \frac{\partial Z}{\partial y} = 0$$

αγκυρώ Sn

Οι ποσες είναι ως εξής:

$$f_1 = 5$$

$$f_2 = 10$$

$$f_3 = 15$$

Βήματα 1

$$x_{11} \quad \sum_{i=1}^3 f_i |x - x_i| = 5 \cdot 0 + 10 \cdot 2 + 15 \cdot 5 = 95$$

$$x_{12} \quad \sum_{i=1}^3 f_i |x - x_i| = 5 \cdot 2 + 10 \cdot 0 + 15 \cdot 3 = 55$$

$$x_{13} \quad \sum_{i=1}^3 f_i |x - x_i| = 5 \cdot 5 + 10 \cdot 3 + 15 \cdot 0 = 55$$

2 η 3
 $(3,1)$ ή $(6,2)$

$$y_{11} \quad \sum_{i=1}^3 f_i |y - y_i| = 5 \cdot 0 + 10 \cdot 3 + 15 \cdot 2 = 60$$

$$y_{12} \quad \sum_{i=1}^3 f_i |y - y_i| = 5 \cdot 3 + 10 \cdot 0 + 15 \cdot 1 = 30$$

$$y_{13} \quad \sum_{i=1}^3 f_i |y - y_i| = 5 \cdot 2 + 10 \cdot 1 + 15 \cdot 0 = 20$$

η καλύτερη

λύση είναι η 3

 $(3,2)$ ή $(6,2)$

$$\begin{array}{ccc} (3,1) & (6,2) & \\ \underbrace{\quad} & & \\ (3,2) & \cup & (6,2) \end{array}$$

$$\text{οπότε } 55 + 20 = 75$$

η βέλτιστη λύση

SOS

Πρόβλημα Μεταφορών

αόκητη βυ

3 εργοστάσια

3 αποδέκτες

αποδέκτες αποδέκτες

εργοστάσια	D ₄	D ₅	D ₆	S
S ₁	2 $\begin{matrix} \boxed{2} \\ \leftarrow \end{matrix}$	2 $\begin{matrix} \boxed{2} \\ \leftarrow \end{matrix}$	3 $\begin{matrix} \boxed{3} \\ \leftarrow \end{matrix}$	4
S ₂		3 $\begin{matrix} \boxed{1} \\ \leftarrow \end{matrix}$	3 $\begin{matrix} \boxed{6} \\ \leftarrow \end{matrix}$	6
S ₃		3 $\begin{matrix} \boxed{1} \\ \leftarrow \end{matrix}$	8 $\begin{matrix} \boxed{4} \\ \leftarrow \end{matrix}$	8
D	2	5	11	18

1) Πόσο μπορώ να παράγω

2) Πόσο ζητάω -D

3) Μεταφορικό κόστος

$$C_A = 2 \times 2 + 2 \times 2 + 3 \times 1 + 3 \times 6 + 4 \times 8 = \boxed{61}$$

ο Για να βελτιώσω το κόστος

①

	D ₄	D ₅	D ₆
S ₁		- $\begin{matrix} \boxed{2} \\ \leftarrow \end{matrix}$	+ $\begin{matrix} \boxed{3} \\ \leftarrow \end{matrix}$
S ₂		+ $\begin{matrix} \boxed{1} \\ \leftarrow \end{matrix}$	- $\begin{matrix} \boxed{6} \\ \leftarrow \end{matrix}$
S ₃			

S₁D₆ η $I_{16} = +3 - 2 + 1 - 6 = -4$

②

	D ₄	D ₅	D ₆
S ₁	- $\begin{matrix} \boxed{2} \\ \leftarrow \end{matrix}$	+ $\begin{matrix} \boxed{2} \\ \leftarrow \end{matrix}$	
S ₂	+ $\begin{matrix} \boxed{2} \\ \leftarrow \end{matrix}$	- $\begin{matrix} \boxed{1} \\ \leftarrow \end{matrix}$	
S ₃			

$$S_2 D_4 = +2 - 1 + \cancel{2} - \cancel{2} = +1$$

	D ₄	D ₅	D ₆
S ₁	-2	+2	
S ₂		-1	+6
S ₃	+1		-4

$$S_3 D_4 = +1 - 2 + 2 - 1 + 6 - 4 = +2$$

	D ₄	D ₅	D ₆
S ₁			
S ₂		-1	+6
S ₃		+3	-4

$$S_3 D_5 = +3 - 1 + 6 - 4 = +4$$

Οπότε έχω τον εξής καινούριο πίνακα

	D ₄	D ₅	D ₆	D
S ₁	2	2	2	4
S ₂		5	1	6
S ₃			8	8
S	2	5	11	18

$$C = 2 \times 2 + 2 \times 3 + 5 \times 1 + 6 \times 1 + 8 \times 4 = 53$$

	D ₄	D ₅	D ₆
S ₁		+2	-3
S ₂		-4	+6
S ₃			

$$S_1 D_5 = +2 - 1 + 6 - 3 = 4$$

	D ₄	D ₅	D ₆
S ₁	-2		+3
S ₂	+2		-6
S ₃			

$$S_2 D_4 = +2 - 2 + 3 - 6 = -3$$

	D4	D5	D6
S1	- 2		+ 3
S2			
S3	+ 4		- 4

$S_3 D_4 = +4 - 2 + 3 - 4 = -2$

	D4	D5	D6
S1			
S2		- 1	+ 6
S3		+ 3	- 4

$S_3 D_5 = +3 - 1 + 6 - 4 = 4$

όσοτε έχω του εγus τινουκα

	D4	D5	D6	D
S1	1 2	2	3 3	4
S2	1 2	5 1	6	6
S3	1	3	8 4	8
S	2	5	11	18

$C = 1 \times 2 + 3 \times 3 + 1 \times 2 + 5 \times 1 + 8 \times 4 = 50$

	D4	D5	D6
S1	- 2	+ 2	
S2	+ 2	- 1	
S3			

$S_1 D_5 = +2 - 2 + 2 - 1 = 1$

	D4	D5	D6
S1	- 2		+ 3
S2			
S3	+ 4		- 4

$S_3 D_4 = +4 - 2 + 3 - 4 = -2$

	D4	D5	D6
S1	-2		+3
S2	+2		
S3		+3	-4

$S_3 D_5 = +3 - 4 + 3 - 2 + 2 - 1 = 1$

ΠΩΣΤΕ ΕΧΩ ΤΟΥ ΕΓΩΣ ΓΙΝΝΑΚΑ

	D4	D5	D6	D
S1		2	4	3
S2	1	2	5	4
S3	1	1	3	7
S	2	5	11	18

$C = 1 \times 2 + 5 \times 1 + 4 \times 3 + 7 \times 4 + 1 \times 1 = 48$

$S_3 D_5 = +3 - 1 + 2 - 1 = +3$

$S_1 D_4 = +2 - 3 + 4 - 1 = +2$

$S_1 D_5 = +2 - 3 + 4 - 1 + 2 - 1 = +3$

$S_2 D_6 = +6 - 4 + 1 - 2 = +1$

ολα
ειναι
δετικα

Μορφές Αποθεμάτων

① Χυκλικό Αποθεμα

Όσο πιο μεγάλο είναι το διάστημα αναφορά σε δύο παραγγελίες τόσο αυξάνεται το χυκλικό αποθεμα

② Αποθεμα Ασφαλείας

Διατηρείται για να αποφευχθούν προβλήματα εξυπηρέτησης των πελατών

③ Αποθεμα Αναμονής

④ Αποθεμα σε Χίνωση

Είναι αποθεματα που μετακινούνται από γυμνασίο σε γυμνασίο στο σύστημα ρολής

Συστήματα Διαχείρισης Αποθεμάτων

① Σύστημα Συνεχούς Παρακολούθησης ή Σύστημα Σταθερής Ποσότητας Παραγγελίας

② Σύστημα Περιοδικής Παρακολούθησης

③ Σύστημα Επιλεκτικής Παρακολούθησης

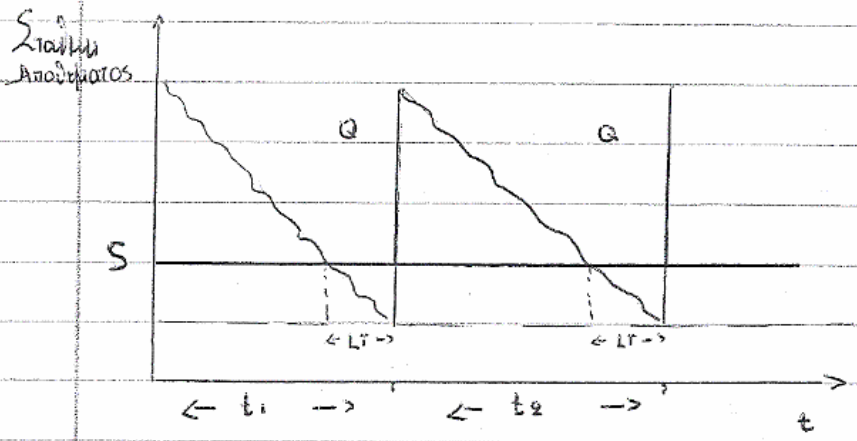
④ Σύστημα MRP

εφαρτημενη ζήτηση → εφαρτάται από το προϊόν

ανεφαρτητη → είναι η ζήτηση προϊόντων τα οποία αφορούν τον τελικό μου καταναλωτή

① Συστήμα Σταδερής Ποσότητας Παραγγελίας

Συστήμα Συνεχούς Παρακολούθησης



εφαγμένη αποθέματος απ' τη ζήτησης

1 ποσότητα παραγγελίας

Όταν πέσει κάτω από S παραγγέλνω

Το αποθέμα ασφαλείας έχει να κάνει μόνο με το lead time (LT)

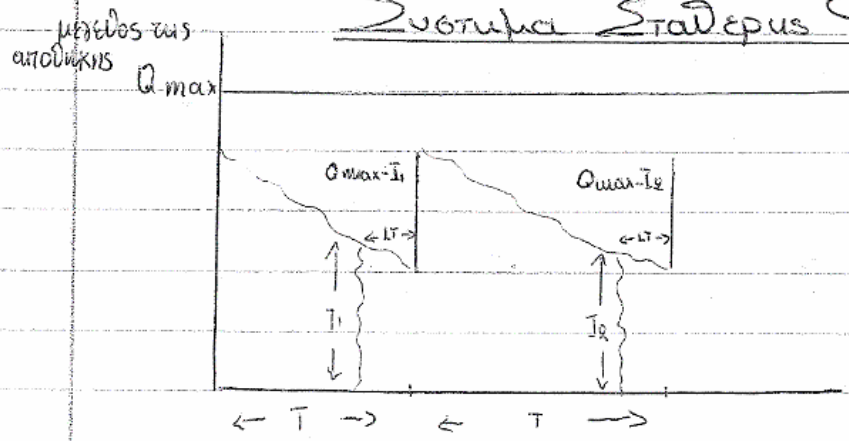
Το αποθέμα αναφοράς μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ζήτησι

Ο χρόνος t_1 είναι διαφορετικός από t_2

Το αποθέμα εξαρτάται από τη ζήτησι

② Συστήμα Περιοδικής Παρακολούθησης

Συστήμα Σταδερής Περιόδου Παραγγελίας



$I =$ το αποθέμα που έχω τη στιγμή που παραγγέλνω

Πότε δεν φτάνει το Q_{max} γιατί το τρώει το lead-time (LT)

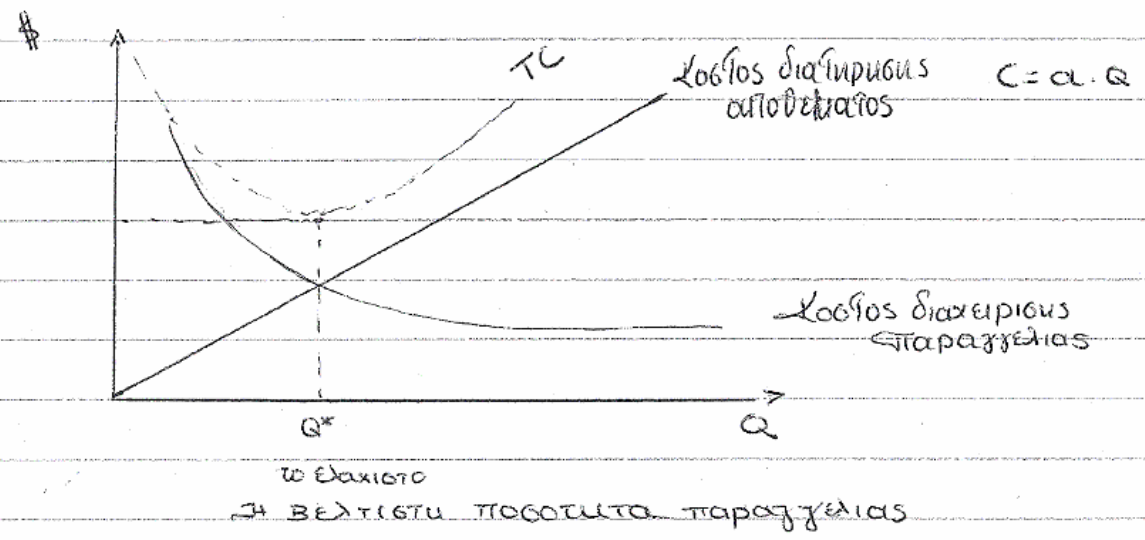
Παραγγέλνω πάντα όσο μου λείπει

Πότε δεν γεμίζει η αποθήκη.

3) Συστήμα Επιλεκτικής Παρακολούθησης Συνδιασμός των 2 ποσοτήτων

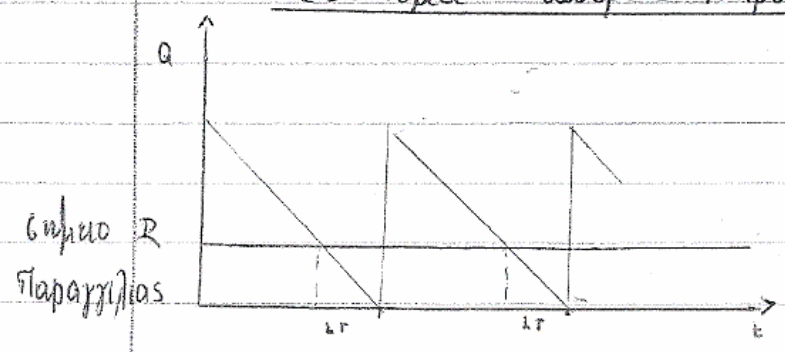
- ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ
- Παραγγελία σταυ πέθει κάτω απ' το προκαθορισμένο υγος
- ΟΤΑΝ ΠΕΘΕΙ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΟ ΥΓΟΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ ΤΟΣΟ ΩΣΤΕ ΝΑ ΕΥΜΠΛΗΡΩΘΩ ΤΟ ΑΠΟΘΕΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ $ε_{\text{ιν}}(+)$ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΖΗΤΗΣΗ

Τραφικές Παραστάσεις του κόστους αποθεμάτων



$TC = \text{κόστος διατηρ. αποθ.} + \text{κόστος διαχειρ. παραγγελίας}$
 $Q^* = \text{ΚΟΣΤΟΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟ} \times \text{ΒΕΛΤΙΣΤΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ}$

Συστήμα Σταθερής Παραγγελίας με Γνωστή Ζήτηση



αφού είναι σταθερή η ζήτηση δεν χρειάζεται αποθήμα ασφαλείας

R = το βήμιο αναπαραγωγής \rightarrow των ποσοφύτα

Το ποτε δεν έχει να κάνει με το χρόνο αλλά με το ποτε θα πέσει το απόθεμα.

ΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ = ΚΟΣΤΟΣ Αγορας + ΚΟΣΤΟΣ Διατυριους + ΚΟΣΤΟΣ Διαχειριους Παραγ

↓

↓

ανάλογα με το

ανάλογα του

μοναδιαίο
κόστος διατυρ
αποθεματός

μετασποδελκός

κόστος παραγγελιών

→ αριθμός παραγγελιών

→ μοναδιαίο κόστος δια παραγγελίας



$$TC = P \cdot Q + \frac{Q}{2} C_h + \frac{D}{Q} C_p$$

C_h = κόστος διατυριους μιας μονάδας για ένα έτος

C_p = το κόστος διαχειριους μιας παραγγελίας

P = τιμή προϊόντος

D = ζήτηση

$$\frac{Q \cdot P + Q \cdot P'}{P^2} = \left(\frac{Q}{P}\right)'$$

$$\frac{dCT}{dQ} = \frac{1}{2} C_h - \frac{C_p D}{Q^2}$$

Για να βρω το ελάχιστο κόστος

$$\frac{dCT}{dQ} = \frac{1}{2} C_h - \frac{C_p D}{Q^2} = 0$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 C_p D}{C_h}} \quad \text{Βελτιστή ποσότητα παραγγελίας}$$

$$n = \frac{D}{Q^*} = \sqrt{\frac{C_h D}{2 C_p}} \quad \text{αριθμός παραγγελιών}$$

$$T = \frac{1}{n} = \sqrt{\frac{2 C_p}{C_h D}}$$

$$TC = P D + \sqrt{2 C_p C_h D}$$

Το βήμιο αναπαραγωγής είναι το μηδέν (0)

571,42

19,34

SOS αόκηου Fu

D → 500 τεμάχια την εβδομάδα

C_p κόστος παραγγελίας 10€C_h κόστος αποθέματων 25% της αγοράς

0,3 € / ΤΜΧ

Q 5000 ΤΜΧ παραγγελία

ΚΟΣΤΟΣ?

Q* = ?

$$C_h = 0,25 \times 0,3 = 0,075$$

$$C_p = 10€$$

$$D = 5000 \times 52 = 260000 \text{ ΕΤΗΣΙΑ}$$

$$S_Q = 365/7$$

$$TC = \frac{Q}{2} C_h + \frac{D}{Q} C_p$$

$$= \frac{5000}{2} \cdot 0,075 + \frac{260000}{5000} \cdot 10$$

$$= 187,5 + 52$$

$$TC = 239,5$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2C_p D}{C_h}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10 \cdot 260000}{0,075}} = 2633 \text{ ΤΜΧ}$$

$$TC^* = \frac{2633}{2} \cdot 0,075 + \frac{260000}{2633} \cdot 10$$

$$= 98,7375 + 98,74 = 197,48€$$

$$n = \frac{D}{Q}$$

$$T = \frac{1}{n} = \frac{Q}{D} = \frac{2633}{260000} \times 52 = 52,66 \frac{€}{26000}$$

$$n = \frac{D}{Q} \quad T = \frac{1}{n} = \frac{Q}{D}$$

αγκύλι εν Γιοβάους

$$D = 5000$$

$$C_p = 5$$

$$C_h = 2$$

$$P = 206$$

$$T = 5 \text{ ημέρες}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 C_p D}{C_h}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 5 \cdot 5000}{2}} = 158 \text{ ΤΜΧ}$$

$$n = \sqrt{\frac{C_h D}{2 C_p}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 5000}{2 \cdot 5}} = 32$$

$$R = (5000/365) \cdot 5 = 68 \text{ ΤΕΜΑΧΙΑ}$$

← Ρεύριο αναπαραγωγής

$$R = D h$$

επιπλέον αγκ εν

$$D = 500 \times 52 = 26000$$

$$C_p = 10$$

$$C_h = 0,075$$

$$Q = 5000$$

$$C = \frac{Q}{2} C_h + \frac{D}{Q} C_p = \frac{5000}{2} \cdot 0,075 + \frac{26000}{5000} \cdot 10 = 187,5 + 52 = \boxed{239,5}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 C_p D}{C_h}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10 \cdot 26000}{0,075}} = \boxed{2633}$$

$$C^* = \frac{2633}{2} \cdot 0,075 + \frac{26000}{2633} \cdot 10 = 98,73 + 98,74 = \boxed{197,48}$$

$$n = \frac{D}{Q^*}$$

$$T = \frac{1}{n} = \frac{Q^*}{D} = \frac{2633}{26000} \times 52 = \boxed{5,266}$$

1911

77369 23,2108
200,454

αθροισμα qn

$D = 10000$ ετος

$C_h = 0,75$

$C_p = 150€$

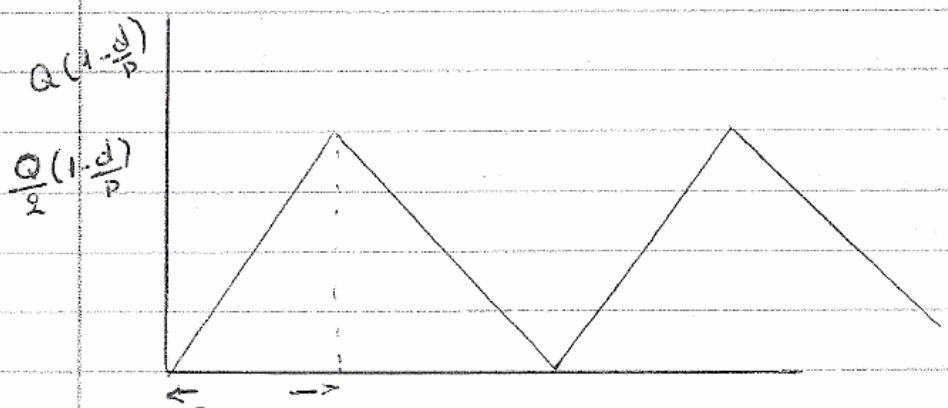
$$Q^* = \sqrt{\frac{2 C_p D}{C_h}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 150 \cdot 10000}{0,75}} = 2000$$

$$C^* = \frac{Q^*}{2} C_h + \frac{D}{Q^*} C_p = \frac{2000}{2} \cdot 0,75 + \frac{10000}{2000} \cdot 150 = 750 + 750 = 1500$$

$$n = \frac{D}{Q} = \frac{10000}{2000} = 5$$

μερες εργασιων 311

$$T = \frac{Q}{D} \cdot 311 = 62,2 \text{ εργασιμες μερες}$$



← περιοδος →
 παραλαβη
 ως παραγγελια

p = ημερησιος ρυθμος παραλαβης ως παραγγελια
 ρυθμος παραγωγης
 d = ημερησιος ρυθμος ζήτησης του αποδεκτου

$p > d$
 χρονος παραλαβης παραγγελια $T = \frac{Q}{p} \quad T \cdot d$
 $\frac{Q}{p} \cdot d$

Ποσότητα Εξαιτίας Αποθέματος $\frac{Q}{P} \cdot d$
 κατά την διάρκεια του T (χρόνου)

Μέγιστο Αποθέμα $Q - \frac{Q}{P} \cdot d$

Μέσο Αποθέμα $Q - \frac{(1-d)}{P} Q$

$$C^* = C_p \frac{D}{Q^*} + \frac{Q^*}{2} C_h \Rightarrow C_p \frac{D}{Q^*} + \frac{Q^*}{2} \left(1 - \frac{d}{P}\right) C_h$$

Άρα

$$C^* = \frac{D}{Q^*} C_p + \frac{Q^*}{2} \left(1 - \frac{d}{P}\right) C_h$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 C_p D}{C_h \left(1 - \frac{d}{P}\right)}}$$

ασκηση 10η

6 βαθερνι ζητησι 30 βαρελια/αυα φερα $\rightarrow 30 \times 350 = 10500$

ρυθμος παραγωγης 190 = p

~~ρυθμος~~ ^{επιβια} ζητησις 10500 = D

$$C_p = 200$$

$$C_h = 0,21$$

ημερες λειτουργιας 350 ημερες το χρονο

① Βελτιστη Ποσοτητα Παραγωγειας

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 C_p D}{C_h \left(1 - \frac{d}{P}\right)}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 200 \cdot 10500}{0,21 \left(1 - \frac{30}{190}\right)}} = \sqrt{\frac{4200.000}{0,21 \cdot 0,842}} = \boxed{4873}$$

② Βελτιστος Κοςτος

$$C^* = \frac{D}{Q^*} C_p + \frac{Q^*}{2} \left(1 - \frac{d}{P}\right) C_h \Rightarrow$$

$$C^* = \frac{10500 \cdot 200}{4873} + \frac{4873}{2} \left(1 - \frac{30}{190}\right) 0,21 = \boxed{862}$$

$$n = \frac{D}{Q^*}$$

\Rightarrow

③ ΤΒΟ = $\frac{Q^*}{D} \times 350 = \frac{4873}{10500} \times 350 = 162$ ημερες

④ Προσκι Διαιρκια Προσς ^{παραγωγ}
 $\frac{Q^*}{P} = \frac{4873}{190} \approx 26$ ημερες

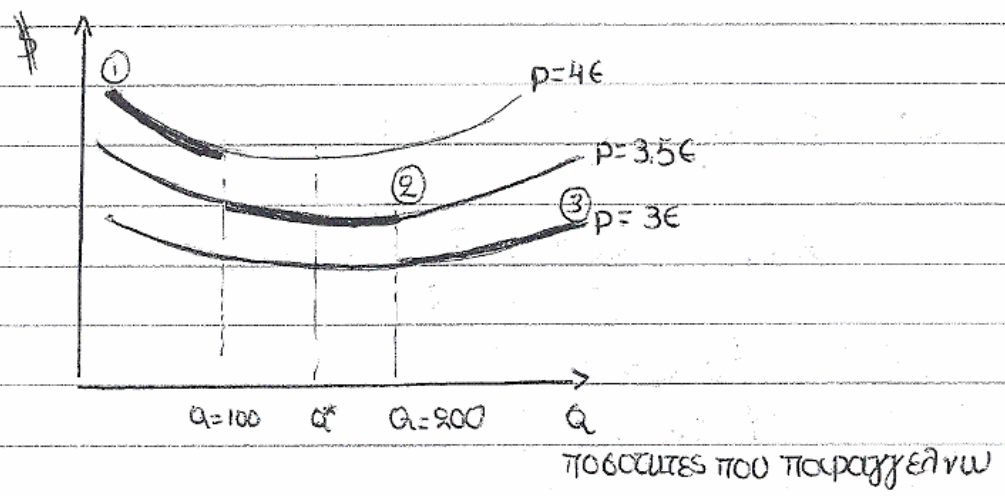
ΕΚΠΤΩΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

Όσο περισσότερο αγοράσεις τόσο πέφτει η τιμή

$$C = \frac{Q}{2} C_h + \frac{D}{Q} C_p + pD \quad (\text{Όταν το } p \text{ παίζει ρόλο)}$$

και το βρω τότε

Ανάλογα με το Q πέφτει και η τιμή



- Με 4€ αν πάρεις Q=100 η περιοχή του κόστους είναι το 1
 - Αν πάρεις πάνω από >100 η περιοχή του κόστους είναι το 2
 - Αν πάρεις >200 η περιοχή του κόστους είναι το 3.
 - Το Q* ευθυβάλλει σε μια τιμή βελτιστής ποσότητας
- Ποια από τα 3 θα επιλέξω για να Q' το βέλτιστο κόστος. Για να το βρω υπάρχει ένας αλγόριθμος.

Το Q* μπορεί να είναι η βέλτιστη αλλά να μην είναι εφικτή.

ασκηση 4η ← 505

Λιανοπώλητης που διαπραγματεύεται με την εταιρία που φτιάχνει τα δερμαντικά σωματά.

Η εταιρία δίνει τιν εξής κλιμακωύ:

$$p \begin{cases} 0-299 \text{ σωματά} & 60 \text{€ / τμχ} \\ 300-499 \text{ σμ} & 58,8 \text{€ / τμχ} \\ 500 \text{ κ πάνω} & 57 \text{€ / τμχ} \end{cases}$$

$D = 6500$ τμχ (Περί το χρόνο ο λιανοπώλητης)

$C_p = 50 \text{ €}$ (κάθε φορά που κάνει τιν παραγγελία)

$C_h = 0,25 \cdot p$ (0,25 τιμή αγοράς)

$$Q_{57}^* = \sqrt{\frac{2C_p D}{C_h}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 50 \cdot 6500}{0,25 \cdot 57}} = \sqrt{\frac{650.000}{14,25}} = \boxed{213,57}$$

Δεν είναι εφικτή γιατί με 57€ έχω από 500 τμχ κ πάνω

$$Q_{58,8}^* = \sqrt{\frac{2C_p D}{C_h}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 50 \cdot 6500}{0,25 \cdot 58,8}} = \sqrt{\frac{650.000}{14,7}} = \boxed{210,28}$$

Δεν είναι εφικτή γιατί με 58,8 έχω 300 ως 499 τμχ

$$Q_{60}^* = \sqrt{\frac{2C_p D}{C_h}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 50 \cdot 6500}{0,25 \cdot 60}} = \sqrt{\frac{650.000}{15}} = \boxed{208,16}$$

Είναι εφικτή

$$C_{208,16}^* = \frac{Q^*}{2} C_h + \frac{D}{Q^*} C_p + p \cdot D = \frac{208,16}{2} (0,25 \cdot 60) + \frac{6500}{208,16} \cdot 50 + 60 \cdot 6500$$

$$C_{208,16}^* = 10408(15) + 31225(50) + 390.000 = \boxed{393,122}$$

$$C_{300}^* = \frac{300}{2} (0,25 \cdot 58,8) + \frac{6500}{300} \cdot 50 + 58,8 \cdot 6500 = \boxed{385,448}$$

$$C_{500}^* = \frac{500}{2} (0,25 \cdot 57) + \frac{6500}{500} \cdot 50 + 57 \cdot 6500 = \boxed{374,712}$$

Η βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας είναι στα 500 με $\boxed{57 \text{€}}$

Πρέπει να είναι οχι μόνο εφικτή αλλά και βέλτιστη.

Lead Time

$R \rightarrow$ Γρήγορο ανταποκριτικότητα

$$R = d \cdot L$$

$d =$ αριθμός ζήτησης

Με γνωστή ζήτηση

$$L = LT$$

αόκνου 424

$$LT = 10 \text{ μέρες}$$

$$\text{ζήτηση} = 10.000$$

$$C_h = 0,75 \text{ €}$$

$$C_p = 150 \text{ €}$$

$$\text{εργασίμες μέρες } 311$$

α) Q^*

β) C

γ) n (αριθμός παραγγελίας)

δ) TBO

ε) R

$$a) Q^* = \sqrt{\frac{2 C_p D}{C_h}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 150 \cdot 10000}{0,75}} = \boxed{2000}$$

$$b) C = \frac{Q^* C_h}{2} + \frac{D C_p}{Q^*} = \frac{2000}{2} \cdot 0,75 + \frac{10000}{2000} \cdot 150 = \boxed{1500}$$

$$c) n = \frac{D}{Q^*} = \frac{10000}{2000} = 5$$

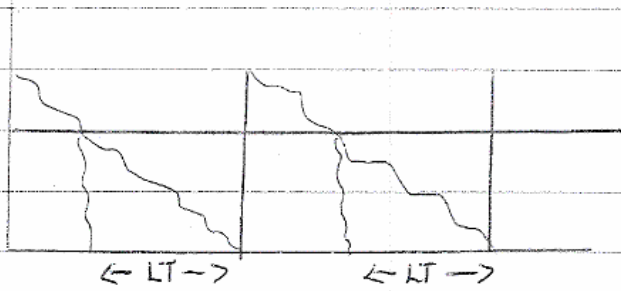
$$d) = TBO = \frac{Q^*}{D} \times 311 = 62,2 \text{ μέρες}$$

$$R = d \cdot L$$

$$= 10000 / 311 \times 10 = 321,54$$

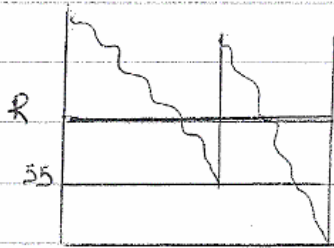
Αποθέμα Ασφαλείας

επίπεδο
αναπαραγωγής R



Ένα μέτρο προβλεψίας για περιπτώσεις που έχω πρόβλημα με το LT χρησιμοποιώ αποθέμα ασφαλείας.

safety
stock



ασαφεια της ζήτησης κατά τη διάρκεια του LT (οχι γενικότερα)
χρησιμοποιώ το safety stock

{ safety cost \rightarrow παραπάνω αποθέμα
παραπάνω κόστος άρα ποσο safety stock να κρατήσω?
Αυτό οχευρίζεται με το επίπεδο εξυπηρέτησης
Εκφραζει τη πιθανότητα να μην έχω stock, αρνητική ζήτηση

Τι επίπεδο εξυπηρέτησης θέλετε να έχουμε?

\rightarrow επίπεδο κόστους ασφαλείας

Σημείο αναπαραγωγής με μεταβλητή ζήτηση
Ζήτηση \rightarrow ανεξάρτητη μπορεί να περιγραφεί από μια
κανονική κατανομή

$$R = \underset{LT}{\text{Ζήτηση}} + SS$$

$$R = \underbrace{2n\tau_{avg}}_{\bar{d} \cdot L} + SS$$

$\bar{d} \cdot L$

(average διασπορά)

$Z \cdot Gd\sqrt{L}$ ↑ τοπικό σφάλμα της ζήτησης

Επίπεδο εξυπηρέτησης κανονικοποίησης

SS = είναι ένα αποθεμα το οποίο το χρησιμοποιώ για την ασφάλεια της ζήτησης κατά την διάρκεια του LT

Επίπεδο εξυπηρέτησης

Εκφράζει την πιθανότητα το αποθεμα ανά χείρας να καλύψει την αναμενόμενη ζήτηση κατά την διάρκεια του lead-time. Να μην είναι αρνητικό.

Σημείο αναπαραγγελίας με μεταβλητή Ζήτηση

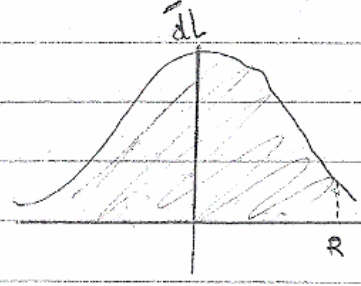
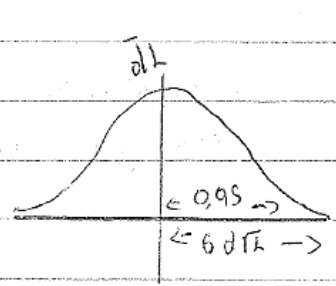
Υποθέτουμε ότι η ζήτηση είναι ανεξάρτητη + μπορεί να περιγραφεί από μια κανονική κατανομή.

$$R = \underbrace{2n\tau_{avg}}_{\bar{d} \cdot L} + SS \quad \leftarrow \quad Z \cdot Gd\sqrt{L}$$

Πχ. $d_1, d_2, d_3, \dots, d_L = \bar{d} \cdot L$

$$G_1^2 + G_2^2 + G_L^2 = G^2 d \cdot L \rightarrow G_L = Gd\sqrt{L}$$

$$R = \bar{d}L + 100\% Z Gd\sqrt{L}$$



Όλο το εμβαδόν της κανονικής κατανομής είναι 1
Αρα πρέπει να την κανονικοποιώ βορώντας 2

αγκυρα 134

μεση ημερησια ζητηση 30

τυπικη αποκλιση = 5m

LT = 10

R = ?

SS = ?

Av SL = 95%

$$\begin{aligned} R &= \bar{d}L + SS \\ &= \bar{d}L + Z \sigma_d \sqrt{L} \\ &= 30 \cdot 10 + (1.65)(5)\sqrt{10} \\ R &= 326.4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SS &= (1.65)(5)\sqrt{10} \\ &\approx 26.4 \end{aligned}$$

Αναλυση Τύπου

$$R = \bar{d}L + Z \sigma_d \sqrt{L}$$

\bar{d} = ημερησια ζητηση

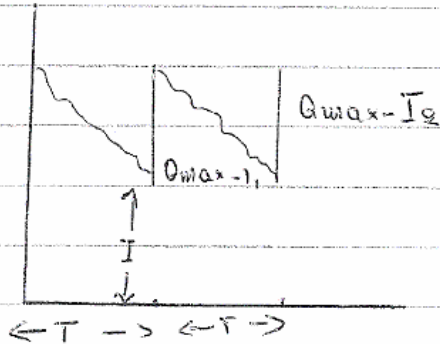
L = το lead time

σ_d = τυπικη αποκλιση

Z = ο αριθμος των τυπικων αποκλισεων που αντιστοιχει στο επιπεδο εξυπηρετησης

Πρόβλημα Περιοδικής Αναθεώρησης

Σε τακτά χρονικά διαστήματα ελέγχω το μέσο αποθέμα.



I = αποθέμα ανά περίοδο της επιθεώρησης

$$\boxed{\text{Μέσο αποθέμα}} \quad \frac{D}{2n} = \frac{D}{2\frac{1}{T}} = \frac{DT}{2}$$

$$\begin{aligned} \text{Κόστος} &\Rightarrow \text{αριθμός παραγωγών} \cdot C_p + \text{Μέσο Αποθέμα} \cdot C_h \\ &= n \cdot C_p + MA \cdot C_h \\ &= \left(\frac{1}{T} C_p + \frac{TD}{2} C_h + pD \right) \end{aligned}$$

$$T^* = \sqrt{\frac{2C_p}{C_h D}}$$

Αν δώσω απευθ. $T \rightarrow T^*$ στο κόστος παίχνω το βέλτιστο κόστος.

MPS

αδκηβυ 144

Εσω 4 προϊόντα αυτοβιομάχαιας. Αυτά χρησιμοποιούνται ως πρώτη ύλη των τιμ λαβαριών 5+37

$\pi_1 = 2,54 \text{ m}^2/\text{TMΓ}$

$\pi_2 = 1,62 \text{ m}^2/\text{TMΓ}$

$\pi_3 = 3,11 \text{ m}^2/\text{TMΓ}$

$\pi_4 = 1,88 \text{ m}^2/\text{TMX}$

π_1	2,54	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Μηνες		128	130	135	142	140	152	158	165	170	176	184	194
Ζητηση													
Χρονος Παραγωγης		535				615						724	
Ποσότητα Λαβαριων		1359				1562						1839	

π_2	Μηνες	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ζητηση		58	60	55	56	64	64	62	65	70	62	64	60
Χρονος Παραγωγης			235				261						
Ποσότητα Λαβαριων			381				423						

π_3	Μηνες	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ζητηση		320	352	347	330	345	352	318	344	353	336	364	358
Χρονος Παραγωγης				1374				1351					
Ποσότητα Λαβαριων				4274				4202					

π_4	Μηνες	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ζητηση		102	110	98	105	112	101	114	126	118	130	135	138
Χρονος Παραγωγης					432				509				
Ποσότητα Λαβαριων					812				957				

Συνολικα	Μηνες	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ποσότητες		1359	381	4274	812	1562	423	4202	957	1839	*	*	*

Αρα 4 μηνες γιατ είναι 4 τα προϊόντα

MRP

αόκισα 154

κωδ	Λωδ επιπ	LT	Cost Απόθ	SS	Χοιουφύ 64 αλλες κριγυς	Μεγιστος Πορτιος
A	0	1	150	50	0	200
B	1	2	200	100	100	500
Γ	1	1	400	100	0	300
Δ	2	2	400	200	100	2000
E	2	1	100	50	0	500

Α

	1	2	3	4	5	6
Μικρες Αποθ				250		100
Προγρ. Παραλ				50	50	150
Διαθ. Αποθ.	100	100	100	150		50
Χωδρες Αποθ				200		200
Προγρ. Παραλ. Παραγ						
Προγρ. Διαθ. Παραγωγης			200		200	

Β

	1	2	3	4	5	6
Μικρες Αποθ			200		200	
Προγρ. Παραλ						
Διαθ. Αποθ.	0	0	300	300	100	100
Χωδρες Αποθ			200			
Προγρ. Παραλ. Παραγ			500			
Προγρ. Διαθ. Παραγωγης	500					

		900x2		200x2	
Μικρες Αποθ		400		400	
Προγρ. Παραλ					
Διαθ. Αποθ	300	300	200	200	100
Χωδρες Αποθ			100		200
Προγρ. Παραλ. Παραγ			300		300
Προγρ. Διαθ. Παραγωγης		300		300	

2100 - 900 = 1200

Ⓐ

1 2 ↙ 3 4 5 6

Μικτές Αποστ		900		900		
Προζρ. Παρολ		2000				
Διαδ. Αποδελ	100	1200	1200	300	300	300
Κοιδαρ. Αποδελ						
Προζρ. Παρολ. Παρολ						
Προζρ. Διαδ. Παραγωγης						

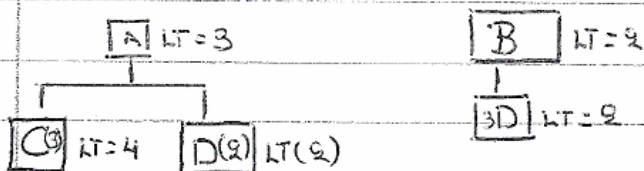
Ⓔ

Μικτές Αποστ		300		300		
Προζρ. Παρολ						
Διαδ. Αποδελ	50	250	250	450	450	450
Κοιδαρ. Αποδελ		250		50		
Προζρ. Παρολ. Παρολ		500		500		
Προζρ. Διαδ. Παραγωγης	500 ↙		500 ↙			

Λόγους 164

MRP

A+B προϊόντα, φάκτες η εταιρία



	Αποθ. ^{t=0}	Προγραμματισμένες παραγωγές	Μεγιστος ποσότητα	MPS
A	10	0	1	100(8)
B	5	0	1	200(6)
C	140	0	150	-
D	200	250(2)	250	-

Δεν έχω αποτέλεσμα σε άλλες χρονοσειρές + αποτέλεσμα ασφαλείας

Ⓐ PD

	1	2	3	4	5	6	7	8
Μικ Απ								100
Προγ. Παρ.								
Διαδ. Αποθ. 10	10	10	10	10	10	10	10	0
Λογ. ασφαλ.								50
Προγ. Παραλ. ασφαλ. διαδ.					50			90
Προγ. Διαδ.								

Ⓑ PD

	1	2	3	4	5	6	7	8
ΜΑ						200		
ΠΠ								
ΔΑ 5	5	5	5	5	5	0	0	0
ΧΑ						195		
ΠΠ						195		
ΠΠ				195				

PD	1	2	3	4	5	6	7	8
MM					270			
Π Π								
Δ Α 140	140	140	140	140	20	20	20	20
Σ Α					130			
Π Π					150			
Π Π	150 ←							

PD	1	2	3	4	5	6	7	8
MM				585	180			
Π Π		250						
Δ Α 200	200	450	450	115	185	185	185	185
Σ Α				135	65			
Π Π				230	250			
Π Π		250 ←	250 ←					

Περίοδος	Υλικό	Ποσότητα
1	C	150
2	D	250
3	D	250
4	B	195
5	A	90

} εφοδος του mmp

αόκτωβη 174

Παράδοσι προς Παράδοσι

	A	B	Γ	Δ	Ε
1		500			500
2			300		
3	200				500
4			300		
5	200				
6					LT=1

(A) Προσφορά Περίοδοι

	120	130	125	140	140	135	145	165	170	150	165	170
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

(B) MA

PD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MA	240	260	250	280	280	270	290	330	340	300	330	340
Ανώ Ανω	300	310	50									
Low Αποκρίσεις			200	280	280	270	290	330	340	300	330	340
Προσρ Παράδοσι	250		200	280	280	270	290	330	340	300	330	340
300 + 250 = 550		200	280	280	270	290	330	340	300	330	340	

	(A)	(B)	(Γ)
κόστος παραγωγής	340000 (10 x 34000)	109000 (3 x 34000)	3 x 34000 109000
κόστος αποδεκατοποίησης	7200 (340 * 50) * 20	100000 (500 * 20)	95200 (2460 * 20)
Σύνολο	347200	220000	197200

2ο Συστήμα Οικονομικής Ποσότητας Παραγωγής

* (R-βασισμένο του MA/1200) $Q^* = \sqrt{\frac{2C_p R}{C_h}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 299.5 \cdot 34000}{20}} = 997 \text{ TMX}$

PD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
MA		240	260	250	280	280	270	290	330	340	300	330	340
DA	300	310	50	797	517	937	964	674	344	4	701	371	31
KA	0	0	0	200	0	0	33	0	0	0	296	0	0
Π Παράδ		250		997			997				997		
Π Πλεγ			997		997				997				

3ο Συνήκη Συνήκη Παρτίδας

Για Στάδιο Αριθμ Περιοδών

$$n = \frac{Q^*}{R} = \frac{997}{992,5} = 3,41 \rightarrow \text{ΠΙΝΑΚΕΣ ΦΟΡΕΣ ΔΙΑ}$$

ΚΑΡΤΑΓΓΕΙΔΙΑ
 ΠΙΝΑΚΑ 4 (ΓΕΓΓΕΡΑ)

	PD	1	2	1080				7	1960				12
				3	4	5	6		8	9	10	11	12
MM		940	960	950	980	980	970	990	330	340	300	330	340
ΔΑ	300	1370	150	1880	1600	1390	150	1090	1690	1350	150	1390	150
KA				900				940				980	
Προγρ. Περσ		950		1080				1960				670	
Προγρ. Παροχ			1080					1960					

Η καλύτερη είναι

n = 3 γιατί εβγαζε

το μικρότερο κόστος