

دانشگاه صنعتی

خواجه نصیرالحقین طوسی

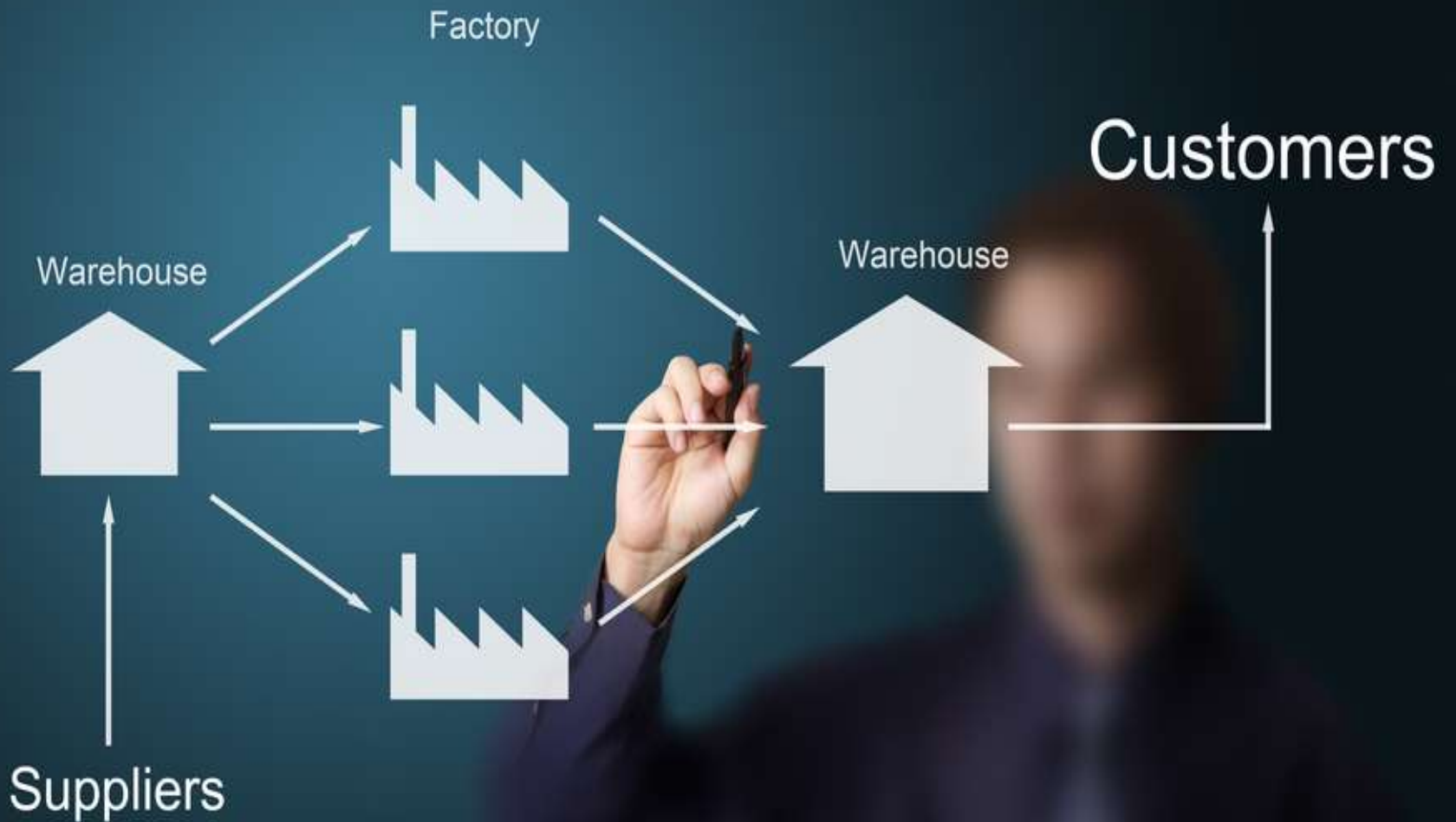
سیستم موجودی چند سطحی Multi - echelon inventory

گرد آورندگان

مصطفی ابراهیمی
پویان شاه حسینی
جمال قادر مرزی
سید جلال مظلوم زاده

استاد راهنما

دکتر مصطفی ستاک



multi - echelon inventory

فهرست

مقدمه

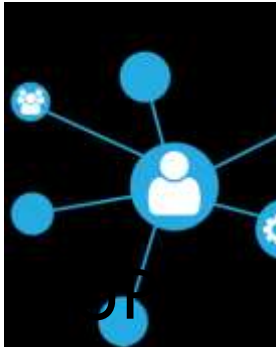
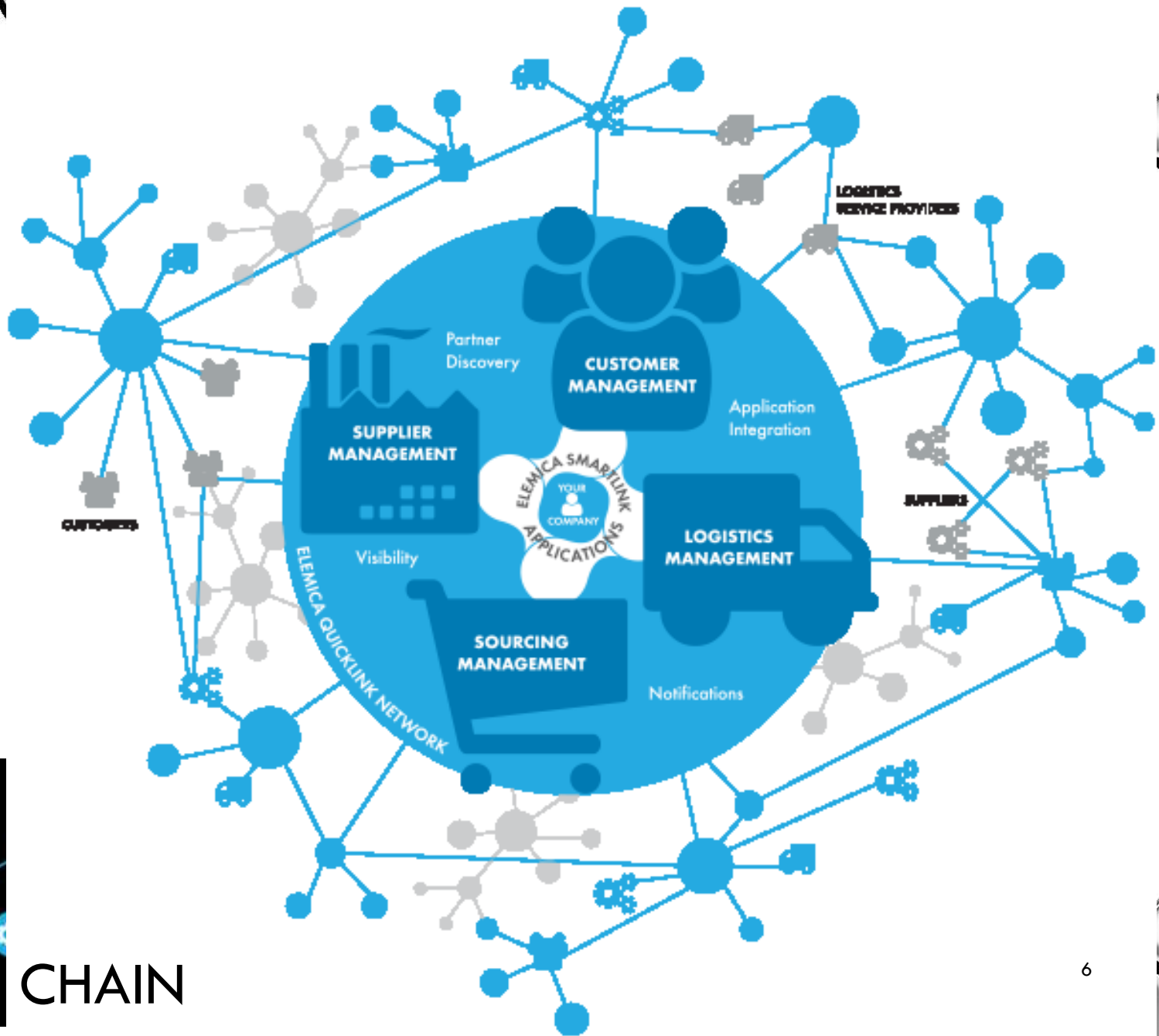
موجودی چند سطحی

مروری بر مقالات

مدل ریاضی

نتیجه گیری

منابع



CHAIN

زنجیره تامین

شامل تمامی فرایندهای مستقیم یا غیر مستقیم در تامین سفارش مشتری
عموما با تقاضای مشتری آغاز و با پرداخت وجه توسط او خاتمه می یابد



HAUSMANN

[1]

دلیل وجود هر شرکتی خدمت به مشتریان است

و

دلیل وجود هر زنجیره تامین نیز خدمت به بازاری است که در آن فعالیت می کند



HANDFIELD
1999 [1]

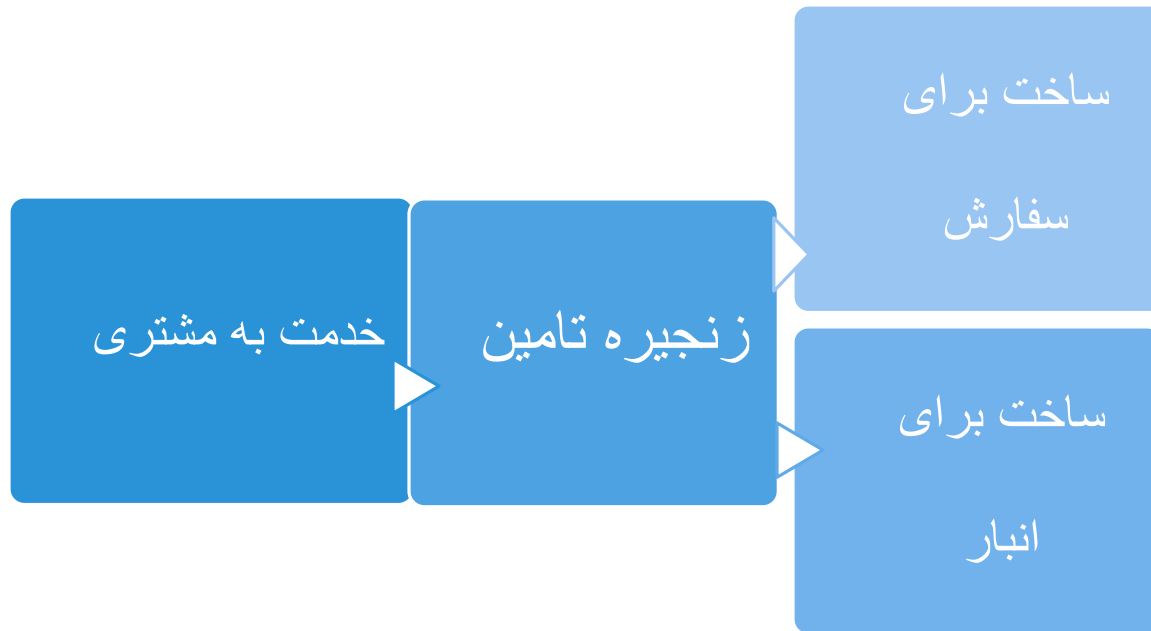
زنجیره تامین شامل همه فعالیت های مرتبط با جریان و تبدیل کالاها از مرحله اولیه (استخراج ماده اولیه) تا مرحله نهایی (کالای آماده برای مصرف) و نیز جریانهای اطلاعاتی مرتبط با آنها تعریف می شود .



HANDFIELD 1999

فلسفه وجود زنجیره تامین در واقع ارضای نیازهای مشتریان در راستای کسب ارزش (مثل سود) برای حلقه های مختلف زنجیره می باشد و هدف هر زنجیره در نهایت بیشینه سازی ارزش ایجاد شده توسط حلقه ها می باشد.

زنجیره تامین



● علت اهمیت زنجیره تامین

علت اصلی تمرکز شرکت ها بر روی زنجیره تامین

- تهدید ها :

کوتاه تر شدن دوره عمر محصولات

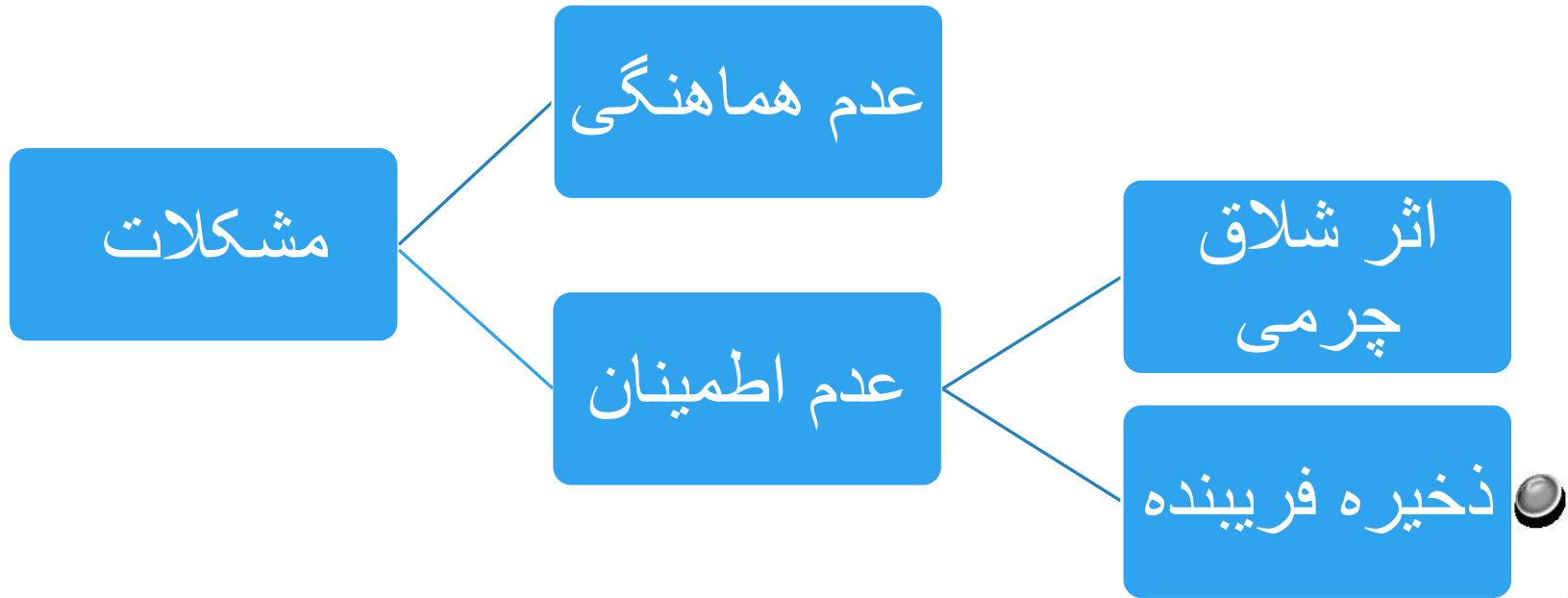
تقاضاهای متغیر مشتریان

- فرصت ها :

● رشد و توسعه فناوری اطلاعاتی

مشکلات زنجیره

تامین [5,6]



مشکلات زنجیره

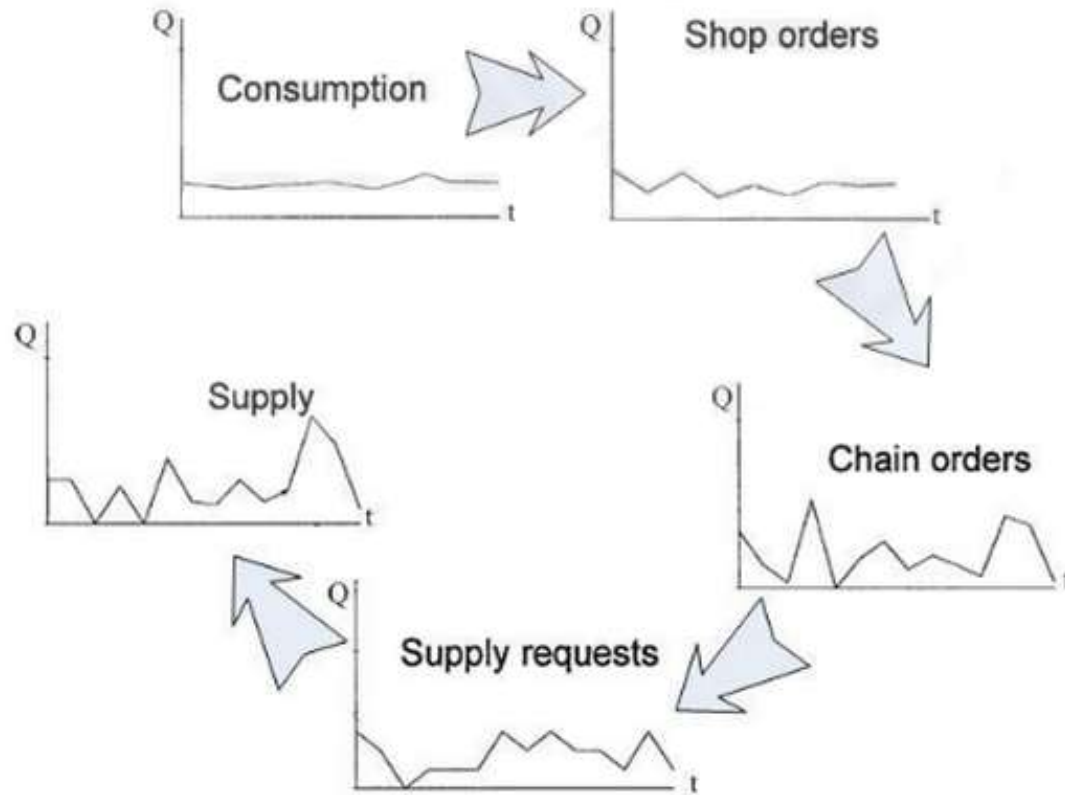
تامین [2,3]

اولین بررسی‌ها در زمینه اثر شلاقی، توسط فورستر انجام شده است.

پنج دلیل عمده بروز اثر شلاقی از نظر لی و همکاران :

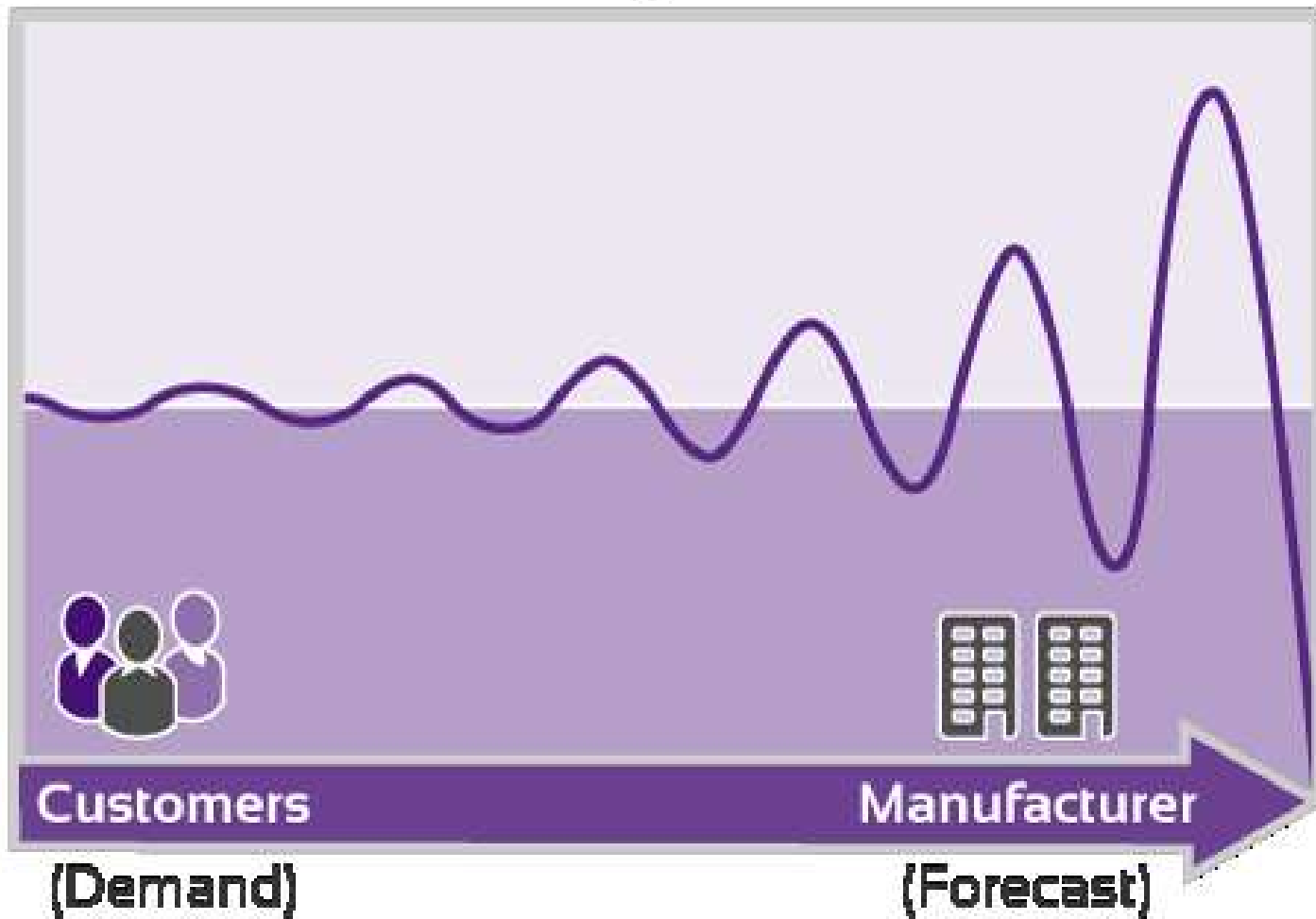
- پیش‌بینی تقاضا (به جای تقاضای قطعی)
- زمان انتظار غیر صفر برای تحویل کالا
- کمبود در تأمین
- سفارشدهی دسته‌ای
- نوسانات قیمت

اثر شلای



Bullwhip Effect

© Copyright KnowledgeBites.com



● (BEER GAME) [4]

« تئوري شتاب‌دهنده موجودي در سيكلهاي تجاري »

اين بازي در دهه 60 ميلادي

در دانشگاه MIT بوجود آمد.



فهرست

مقدمه

موجودی چند سطحی

مروری بر مقالات


مدل ریاضی

نتیجه گیری

منابع

مدیریت زنجیره تامین [5]

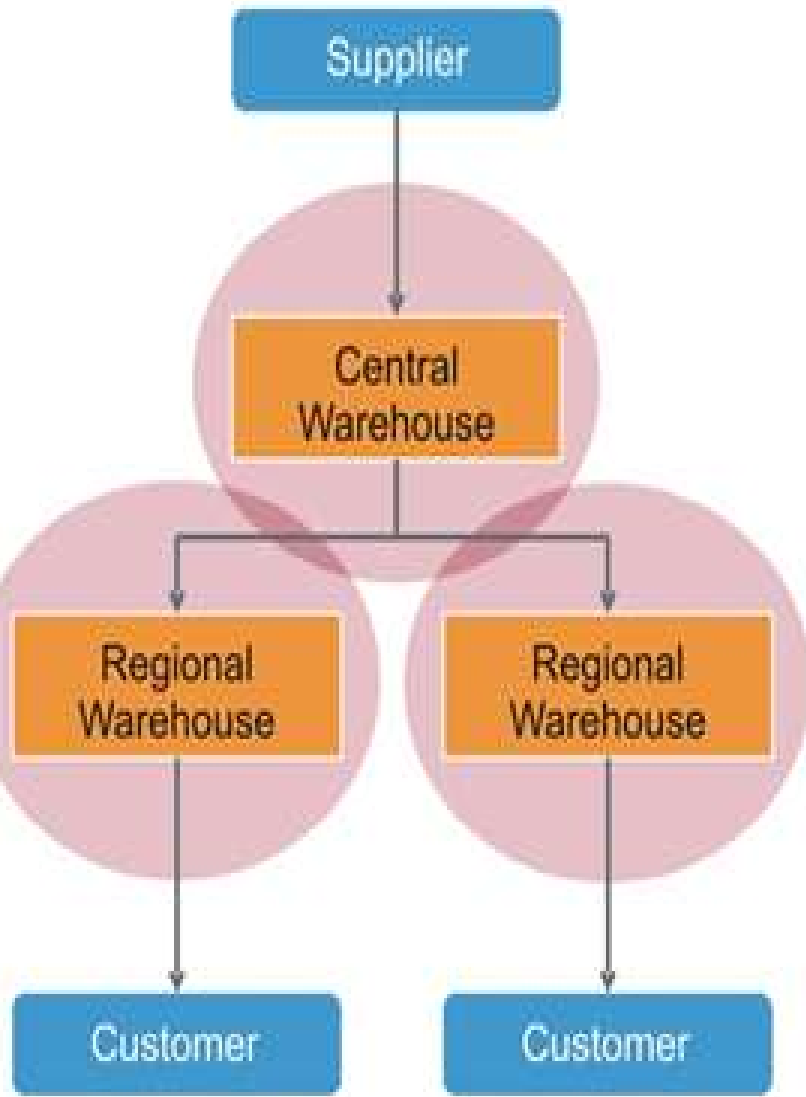
- مدیریت موجودی یکی از مسائل و تصمیمات کلیدی در مدیریت زنجیره های تامین مخصوصا در ابعاد زمانی و تاثیرات آنها بر عملکرد زنجیره است .
- انواع مسائل موجود در زمینه مدیریت موجودی در شرایط گوناگون تحت عنوان سیستم های موجودی چند سطحی مطرح می شود.



مدیریت زنجیره تامین

در واقع، مسأله سیستم های موجودی چند سطحی در زنجیره های تامین را می توان تعمیمی بر مدل های کلاسیک موجودی در نظر گرفت.

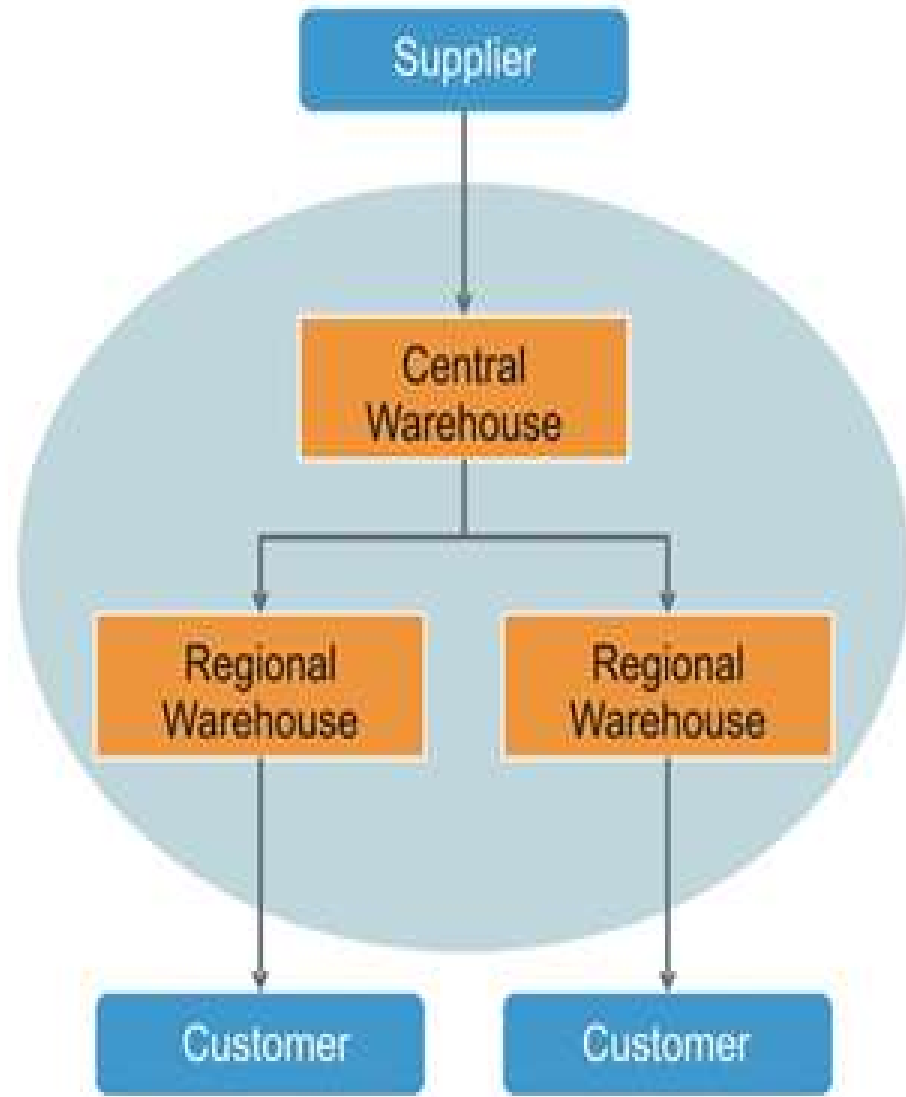
Single-Stage Optimization



83

Warehouses optimized **seperately**

Multi-Echelon



21

All warehouses in network optimized **simultaneously**

● جایگاه سیستم های موجودی چند سطحی

درنگرش مسئله گرا تاکید بر روی مسائل مطرح در زنجیره تامین می باشد.

این مسئله به دو گروه مسائل ساختاری یا استراتژیک و مسائل هماهنگی یا

عملیاتی تقسیم می شوند.

● مسائل ساختاری


عمدتاً در رابطه با چگونگی ونحوه ی استقرار اجزای مختلف یک زنجیره ی
تامین بحث می کنند.

مسائل هماهنگی

مسائل هماهنگی عموماً پس از مسائل ساختاری مطرح می‌شوند و در رابطه با سیاست‌های هماهنگی بین اجزای مختلف یک زنجیره تامین بحث می‌کنند.

مسائل هماهنگی

- سیاست کنترل موجودی شامل زمان سفارش و میزان سفارش چگونه باید باشد؟
- دوره برنامه ریزی تولید کوتاه مدت تولید شرکت چند هفته یا ماه باید باشد؟
- چه سازمان هایی به عنوان تامین کنندگان قطعات شرکت باید انتخاب شوند؟



● THOMAS & GRIFFIN (1996)

مسائل سیستم های موجودی چند سطحی در واقع دسته ای از مسائل هماهنگی در زنجیره تامین می باشند که در حل و مدلسازی آنها عموماً از روش های تحلیلی و شبیه سازی استفاده می شود.



● THOMAS & GRIFFIN
(1996)

■ مسائل هماهنگی در زنجیره تامین :

مسائل هماهنگی خریدار - فروشنده

مسائل هماهنگی تولید - توزیع

● مسائل هماهنگی موجودی - توزیع

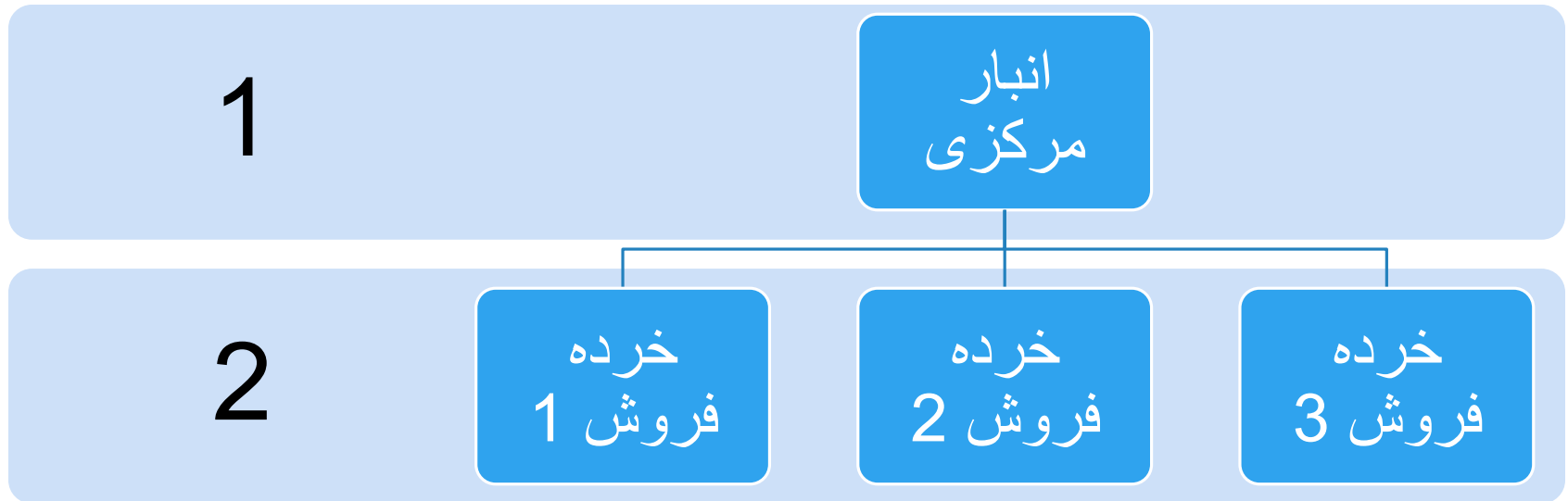
مسائل هماهنگی موجودی - توزیع

مسائل این دسته معروف به مسائل موجودی نیز می باشند و سیستم های مرتبط با آن تحت عنوان سیستم های موجودی چند سطحی نیز مورد اشاره قرار می گیرند .

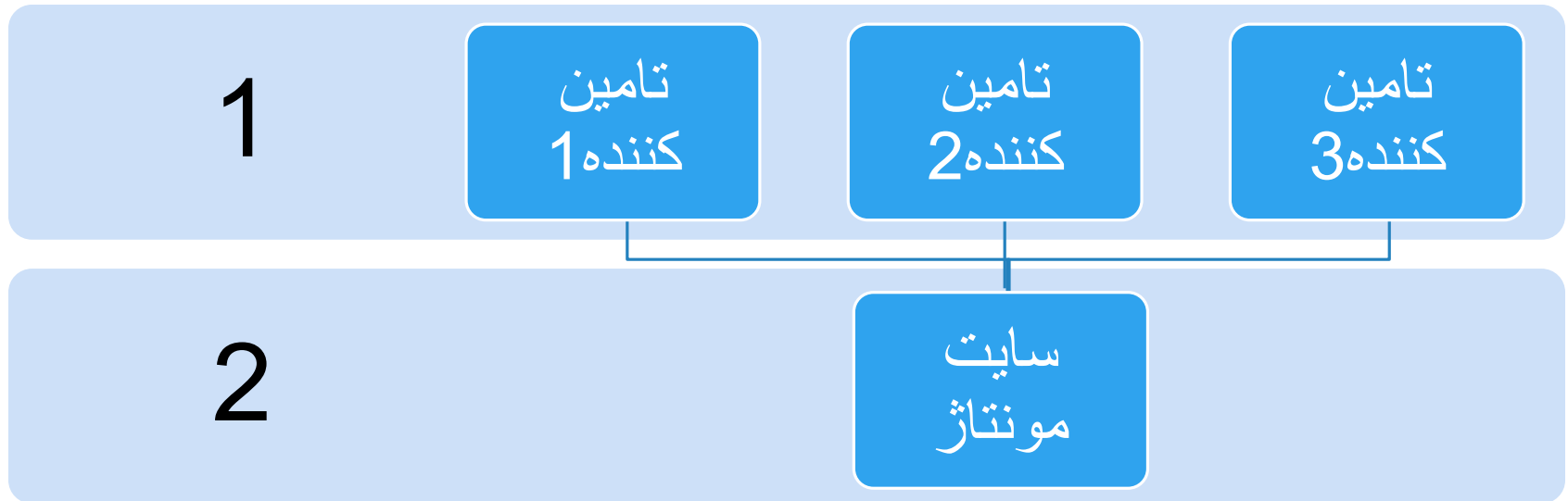
موجودی چند سطحی


مسائل مربوط به سیستم های موجودی چند سطحی را می توان به دو گروه کلی مسائل واگرا و همگرا تقسیم کرد. تفاوت اصلی بین مسائل این دو گروه در واقع در ساختار زنجیره تامین مربوط به آنهاست.

مسائل واگرا




مسائل همگرا





تقسیم بندی مسائل
موجودی چند سطحی

مسائل هر گروه به دو دسته ی مرور دائم و مرور دوره ای تقسیم می شود.



تقسیم بندی مسائل موجودی چند سطحی

بر حسب اینکه تعریف موجودی هر واحد در هر سطح بر اساس موجودی
بنگاه یا موجودی سطحی انجام شود مجدداً تقسیم بندی دیگری خواهیم داشت.



● موجودی بنگاه

هر واحد در هر سطح تنها معادل موجودی خود آن واحد در هر لحظه


می باشد.

(تعریف سنتی موجودی)



● موجودی سطحی

موجودی هر واحد در هر سطح شامل موجودی خود آن واحد و تمامی واحدهای زیرین آن می باشد.



تقسیم بندی مسائل موجودی چند سطحی

اقلامی که در مدل ها استفاده می شوند به دو دسته

مصرفی و قابل تعمیر

تقسیم می شوند.

مسائل سیستم های
موجودی چند سطحی

سیستم های
واگرا

سیاست کنترل
مرور دائم

موجودی
بنگاهی

موجودی
سطحی

سیاست کنترل
مرور دوره ای

موجودی
بنگاهی

موجودی
سطحی

سیستم های
همگرا

سیاست کنترل
مرور دائم

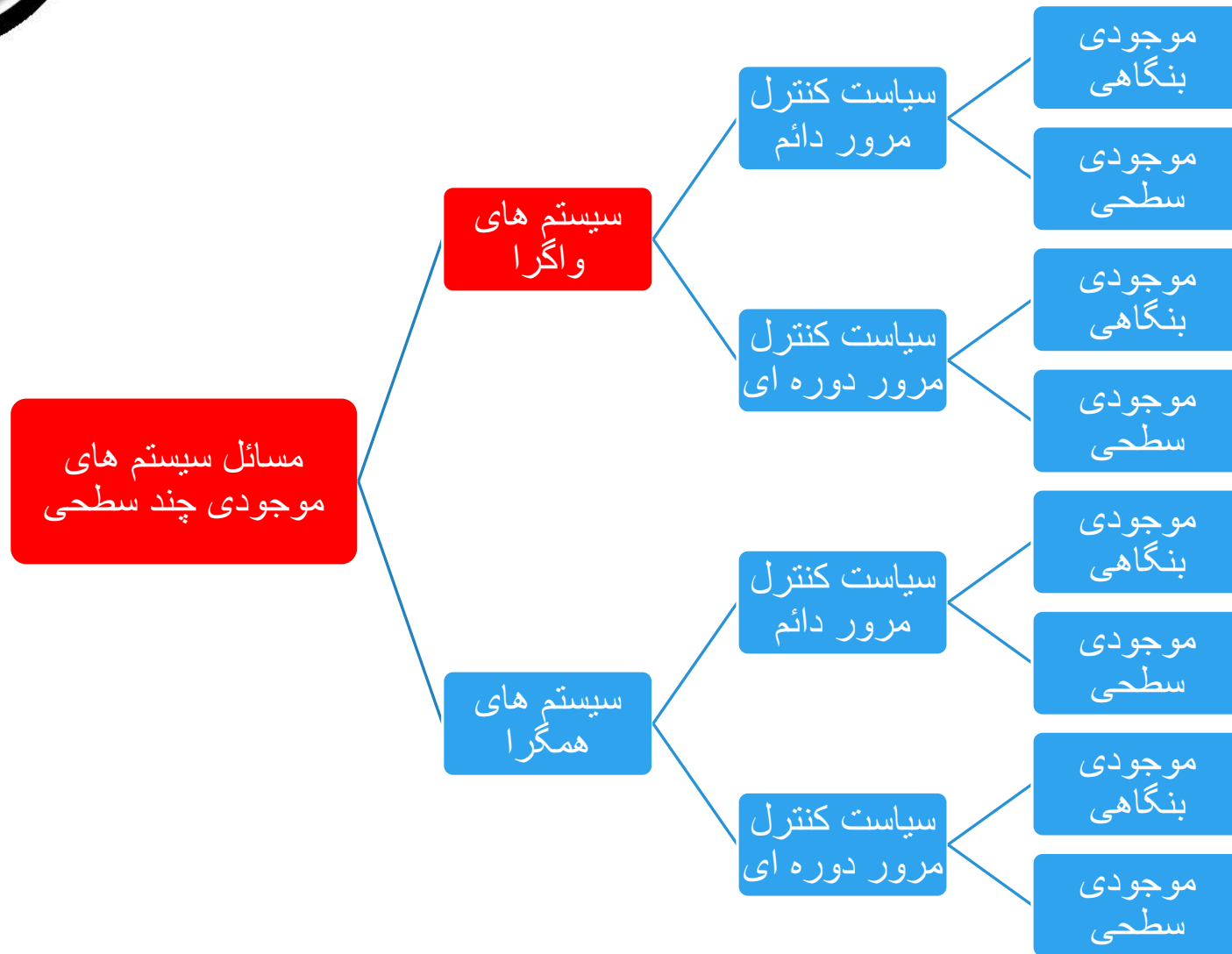
موجودی
بنگاهی

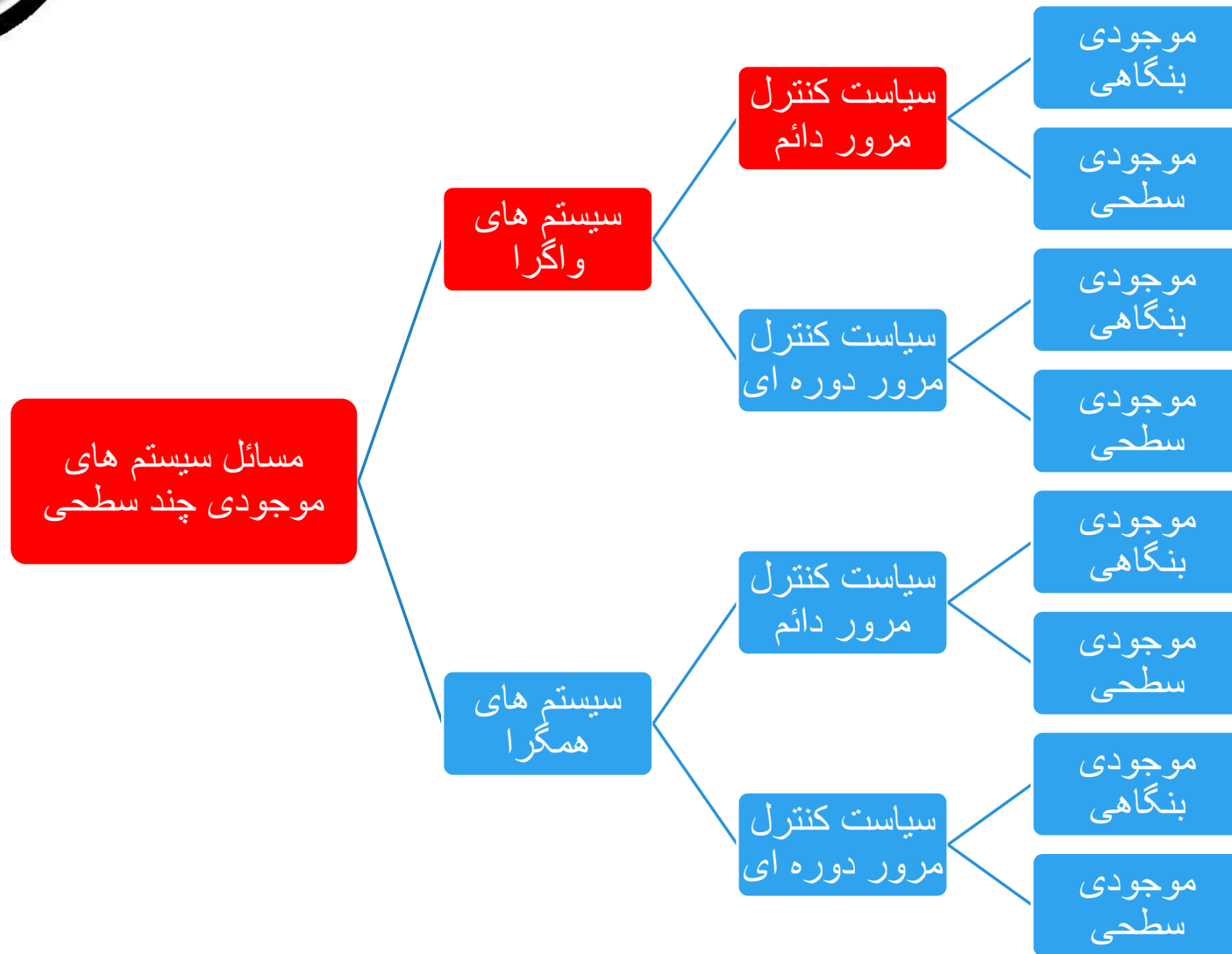
موجودی
سطحی

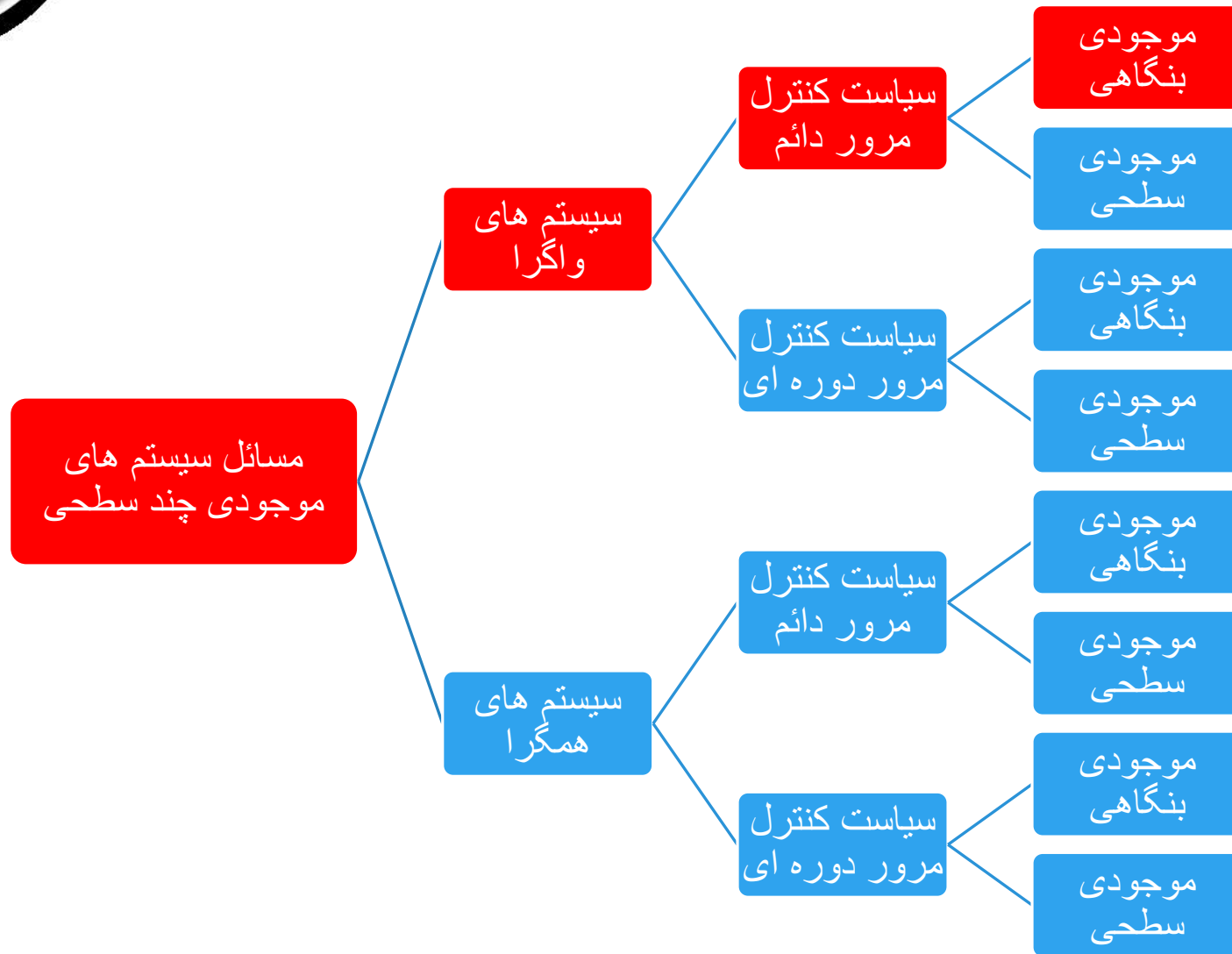
سیاست کنترل
مرور دوره ای

موجودی
بنگاهی

موجودی
سطحی







موجودی چند سطحی

فهرست

مقدمه

موجودی چند سطحی

مروری بر مقالات

مدل ریاضی

نتیجه گیری

منابع



● تحقیقات اولیه
CLARK & SCARF
(1960)

یکی از مشهورترین کارهای اولیه در زمینه سیستم های موجودی چند سطحی

با تاکید بر مفهوم "موجودی سطحی" به تحلیل تابع هزینه سیستم های چند سطحی پرداختند.



تحقیقات اولیه
SHERBROOKE
(1968)

- پایگاه مرکزی به همراه چندین پایگاه
- سیستم موجودی دو سطحی با مرور دائم
- یک قلم کالا از نوع قابل بازیافت

ادامه تحقیقات

DEUERMEYER & SCHWARZ (1981)

در رابطه با اقلام مصرفی و به منظور تخمین ساده ای برای میانگین مدت

زمان انتظار هر سفارش خرده فروش در انبار مرکزی در یک سیستم

دوسطی می باشد.

ادامه تحقیقات

ALBIN
(1982)

بررسی شد که در چه زمانی یک فرآیند پواسون می تواند جایگزین برای مجموع

چند فرآیند مختلف تقاضا باشد و نتیجه ی بدست آمده نشان داد که برای دامنه

وسیع از مقادیر مختلف پارامترهای تاثیر گذار در مدل مناسب است.

ادامه تحقیقات

GRAVES (1985)

در این مقاله یک انبار به عنوان پایگاه مرکزی و چندین پایگاه دیگر مورد مطالعه قرار گرفته اند.

تمرکز این مقاله بر روی اقلام قابل بازیافت بوده است.



ادامه تحقیقات
MOINZADEH & LEE
(1986)

تعیین اندازه بهینه سفارش و سطوح موجودی در چنین سیستم هایی

تخمین انجام شده در این مقاله مربوط به فرآیند تقاضای انبار که از یک فرآیند تجدید برخوردار

است می باشد به گونه ای که مدت زمان های بین دو تقاضای متوالی از یک توزیع ارلنگ

برخورار است و همچنین فرآیند ورود به انبار از تقاضای پواسون برخوردار است.



ادامه تحقیقات
SVORONS & ZIPKIN
(1988)

پیرو موضوع مقاله (DEUERMEYER & SCHWARZ (1981)

همان تخمین ها با در نظر گرفتن گشتاور دوم (انحراف استاندارد علاوه بر میانگین) و با دقت بیشتری محاسبه شد.

ادامه تحقیقات

AXSATER

(1990 , 1993 , 1998)

روش ارزیابی متفاوت برای هزینه سیستم چند سطحی

طوری که مسیر یک واحد تقاضا را در سیستم مورد بررسی قرار داده و از این روش برای تعیین هزینه های دیگر آن استفاده نمود و در نهایت هزینه کل سیستم را در حالت پایدار تعیین کرد و امکان محاسبه دقیق هزینه های سفارش دهی دسته ای را ممکن ساخت.

ادامه تحقیقات

AXSATER
(1990)

تعیین هزینه های نگهداری و کمبود سیستم یک انبار مرکزی و چندین خرده

فروش با فرض سیستم مرور دائم از نوع موجودی پایه

ادامه تحقیقات

AXSATER
(1993)

روش های تقریبی و دقیق برای ارزیابی سیستم قبلی در حالت سفارش دهی

دسته ای در تمامی واحدها با فرض خرده فروشان یکسان

ادامه تحقیقات

AXSATER (1998)

ارزیابی دقیق سیستمی متشکل از یک انبار مرکزی و دو خرده فروش غیر
یکسان و در ادامه تقریبی از تعمیم این روش برای بیش از دو خرده فروش



ادامه تحقیقات

ANDERSON & MELCHIORIS (2001)

به ارزیابی هزینه ای در حالت سفارش دهی دسته ای پرداخته شده و این شاخه را شاخه ای مناسب برای تحقیق های آینده معرفی می کند.

ادامه تحقیقات
SEIFBARGHY & AKBARI
(2006)

سیستم دو سطحی را در حالت سیاست مرور دائم (R, Q) با تقاضای توزیع نرمال ،
فروش از دست رفته و غیر یکسان بودن خرده فروشان مورد بررسی قرار دادند.
ارزش افزوده این تحقیق بحث غیر یکسان بودن خرده فروشان است.

فهرست

مقدمه

موجودی چند سطحی

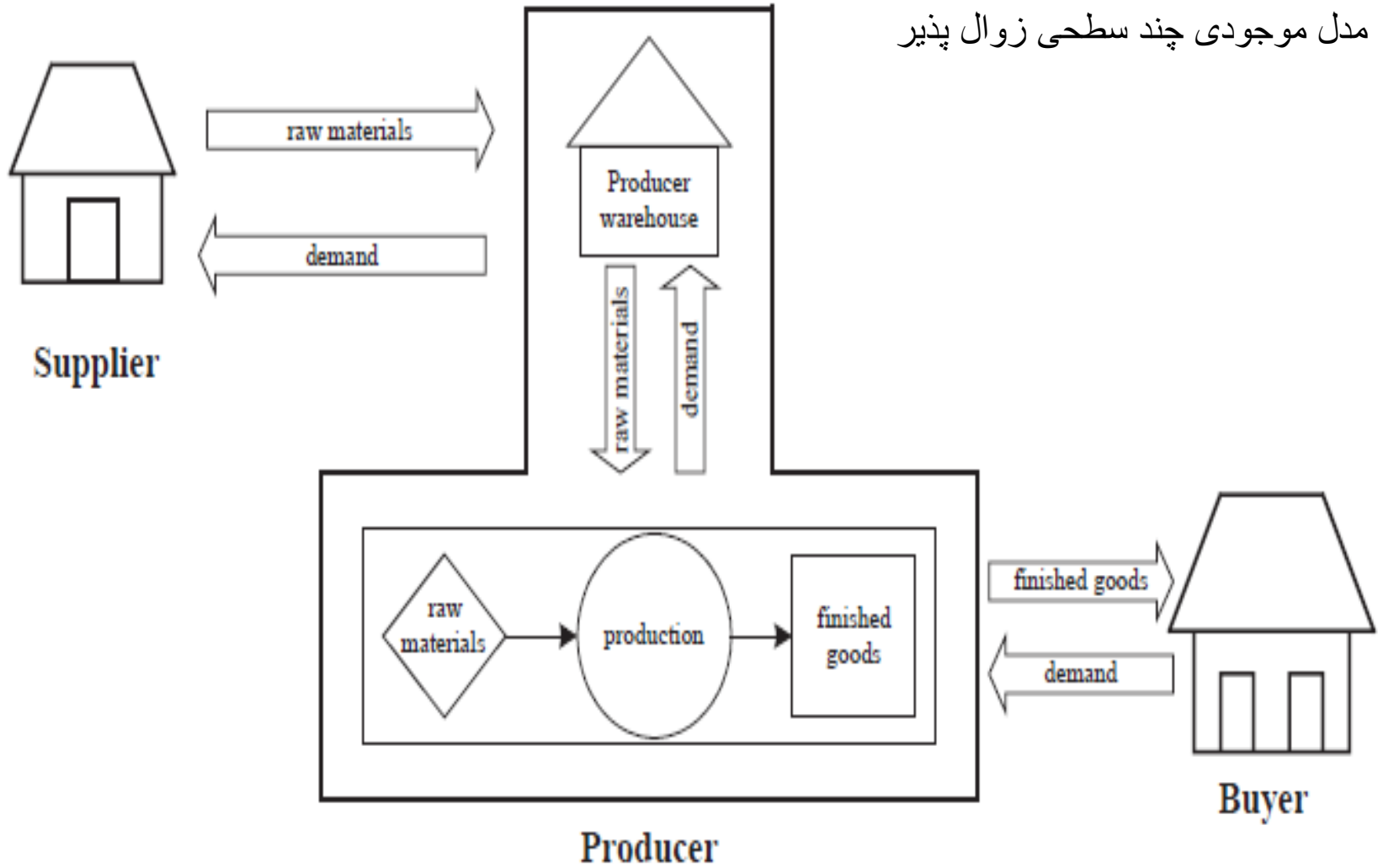
مروری بر مقالات

مدل ریاضی

نتیجه گیری

منابع

[6]



مدل موجودی چند سطحی زوال پذیر

مفروضات

نرخ تقاضا ها و تولید قطعی و ثابت هستند.

نرخ تولید از نرخ تقاضا است.

دوره برنامه ریزی معلوم و شناخته شده است.

زمان تحویل ناچیز است.

کمبود جایز نیست.

تولید کننده ، تامین کننده و خریدار به صورت جداگانه در نظر گرفته می شوند.

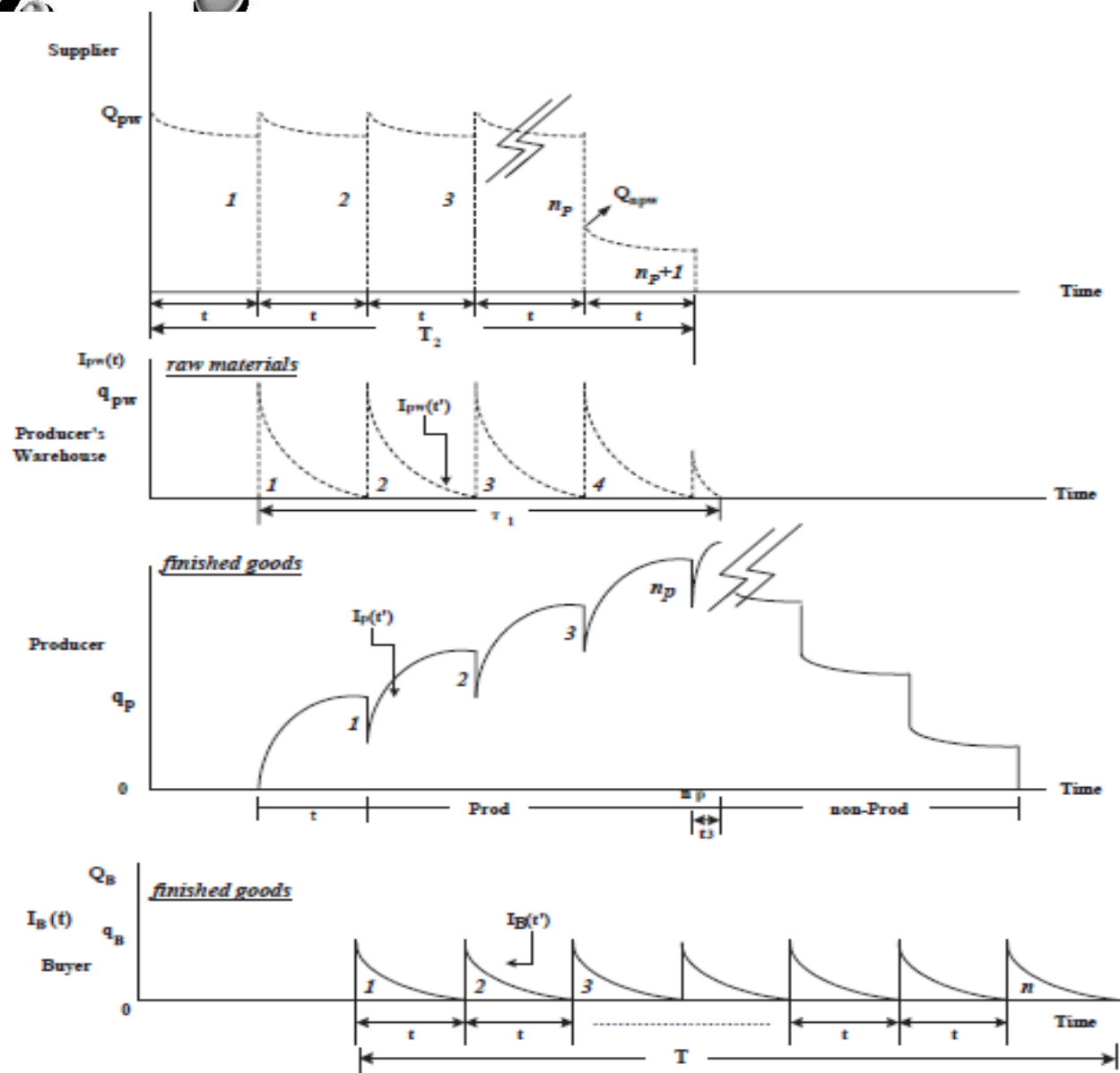
تنها یک قلم کالا در نظر گرفته می شوند.

نرخ زوال ثابت و قطعی است.

تامین کننده در هر زمان تعدادی از اندازه انباشته های مواد اولیه را برای تولید تحویل می دهد.

تولید کننده تعدادی از انباشته های کالاهای نهایی را به خریدار در هر زمان تحویل می دهد.

ضریب مواد اولیه به کالای نهایی یک به یک است



پارامترها

زمان برنامه ریزی : t

زمان تولید از لحظه تا آخر زمان تولید : t_3

زمان تولید تولید کننده : $T_1 = n_p t + t_3$

زمان دوره تامین کننده : $T_2 = (n_p + 1)t$

تعداد کالای نهایی تحویل داده شده به خریدار در هر دوره سفارش : n

تعداد کالای نهایی تحویل داده شده به خریدار در هر دوره سفارش : n_p

اندازه انباشته کالای نهایی تحویلی از تولید کننده به خریدار : q_B

کل مقدار سفارش از کالای نهایی برای خریدار در هر چرخه : Q_B

مقدار کالای نهایی تولید شده در زمان t : q_p

مقدار مواد اولیه از تامین کننده به انبار تولیدکننده در هر بار تحویل : q_{pw}

اندازه انباشته کالای نهایی تحویلی از تولید کننده به خریدار : q_B

کل مقدار سفارش از کالای نهایی برای خریدار در هر چرخه : Q_B

مقدار کالای نهایی تولید شده در زمان t : q_p

مقدار مواد اولیه از تامین کننده به انبار تولیدکننده در هر بار تحویل : q_{pw}

آخرین مواد اولیه تحویل داده شده از تامین کننده به انبار تولید کننده : q_{npw}

کل مواد اولیه سفارشی از تامین کننده در دوره T_2 : Q_s

مقدار مواد اولیه از تامین کننده خارجی به تامین کننده در هر بار تحویل : Q_{pw}

مقدار مواد اولیه از تامین کننده خارجی به تامین کننده در آخرین تحویل سفارشی : Q_{npw}

کل موجودی کالای نهایی تولید کننده در T : A_p

سطح موجودی کالای نهایی خریدار در زمان t : $I_B(t)$

سطح موجودی کالای نهایی تولید کننده در زمان t : $I_{pi}(t)$

سطح موجودی مواد اولیه برای انبار تولید کننده در زمان t : $I_{pw}(t)$

- سطح موجودی مواد اولیه در زمان برای انبار تامین کننده : $I_s(t)$
- هزینه کل برای خریدار : TC_B
- هزینه کل برای تامین کننده : TC_p
- هزینه کل برای انبار تولید کننده : TC_{pw}
- هزینه کل برای تامین کننده : TC_s
- هزینه کل برای انبار تامین کننده : TC
- نرخ تقاضای هفتگی از کالای نهایی برای خریدار : D
- هزینه سفارش دهی برای خریدار در هر سفارش : A
- هزینه دریافت کالای نهایی برای خریدار در هر دریافت : F_B
- هزینه نگهداری هر واحد کالا در هر واحد زمان برای خریدار : H_B
- هزینه واحد رو به زوال کالای نهایی خریدار : P_B
- نرخ زوال برای کالای نهایی خریدار : θ_B
- نرخ تولید هفتگی برای تولیدکننده از کالای نهایی : P
- هزینه راه اندازی برای تولیدکننده : S_p
- هزینه تحویل دادن کالای نهایی برای تولیدکننده : F_p
- هزینه نگهداری هر واحد کالا در هر واحد زمان برای تولیدکننده : H_p
- هزینه هر واحد رو به زوال برای تولیدکننده برای کالای نهایی : P_p
- نرخ زوال برای کالای نهایی تولیدکننده : θ_p

نرخ تولید هفتگی برای تولیدکننده از کالای نهایی : P

هزینه راه اندازی برای تولیدکننده : S_p

هزینه تحویل دادن کالای نهایی برای تولیدکننده : F_p

هزینه نگهداری هر واحد کالا در هر واحد زمان برای تولیدکننده : H_p

هزینه هر واحد رو به زوال برای تولیدکننده برای کالای نهایی : P_p

نرخ زوال برای کالای نهایی تولیدکننده : θ_p

F_{pw} : هزینه دریافت مواد اولیه برای تولیدکننده

H_{pw} : هزینه نگهداری هر واحد مواد اولیه در انبار تولیدکننده

P_{pw} : هزینه هر واحد رو به زوال برای مواد اولیه تولیدکننده

θ_{pw} : نرخ زوال برای مواد اولیه تولیدکننده

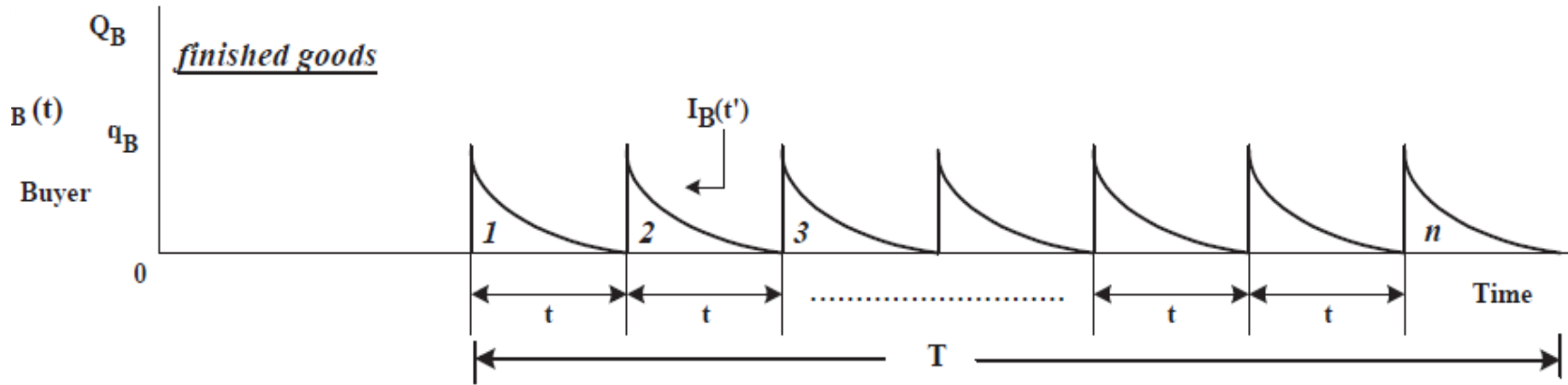
S : هزینه سفارش دهی برای تامین کننده برای مواد اولیه

F_s : هزینه تحویل مواد اولیه برای تامین کننده

H_s : هزینه نگهداری هر واحد مواد اولیه برای تامین کننده

P_s : هزینه هر واحد رو به افول مواد اولیه تامین کننده

θ_s : نرخ زوال برای مواد اولیه تامین کننده



$$\frac{dI_B(t')}{dt} = -D - \theta_B I_B(t'), \quad 0 \leq t' \leq t.$$

$$q_B = \frac{D}{\theta_B} [e^{\theta_B t} - 1]. \quad (\text{Ghare and Schrader, 1963})$$

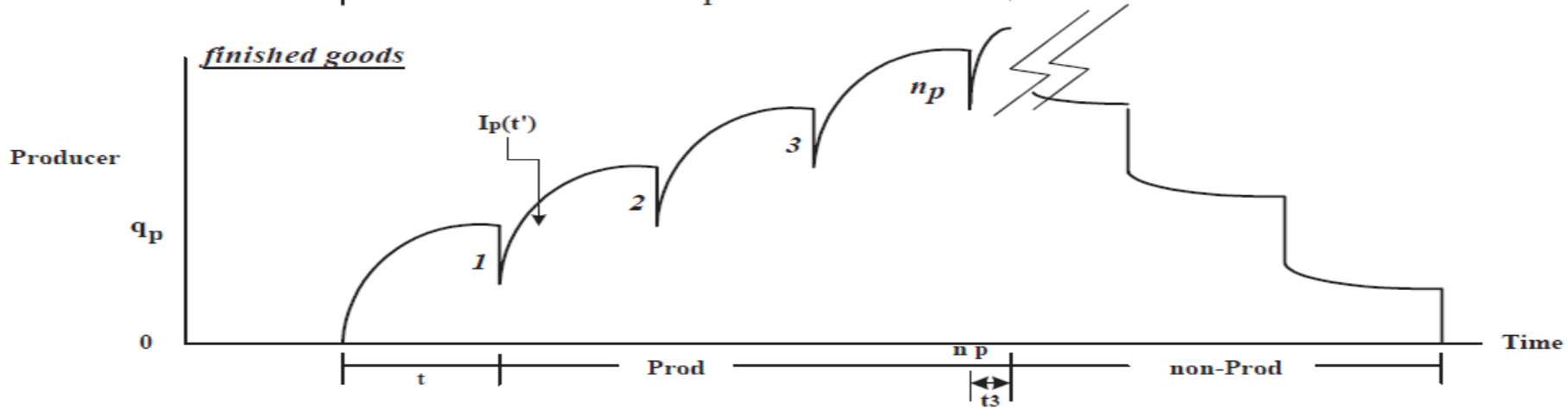
$$\int_0^t I_B(t') dt' = \frac{D}{\theta_B^2} e^{\theta_B t} - \frac{D + D\theta_B t}{\theta_B^2}.$$

$$\Gamma_{C_B} = \frac{A}{T} + F_B * \frac{n}{T} + \left[\frac{De^{\theta_B t}}{\theta_B^2} - \frac{D + D\theta_B t}{\theta_B^2} \right] * H_B * \frac{n}{T} + \left[\frac{D}{\theta} (e^{\theta_B t} - 1) - D * t \right] * P_B * \frac{n}{T}.$$

$$e^{\theta t} \cong (2 + \theta t) / (2 - \theta t)$$

$$\Gamma_{C_B} = \frac{A}{T} + \frac{F_B}{T} * n + \left[\frac{D \left(2 + \theta_B \frac{T}{n} \right)}{\theta_B^2 \left(2 - \theta_B \frac{T}{n} \right)} - \frac{D + D\theta_B \frac{T}{n}}{\theta_B^2} \right] * \frac{H_B}{T} * n + \left[\frac{D}{\theta_B} \left(\frac{2 + \theta_B \frac{T}{n}}{2 - \theta_B \frac{T}{n}} - 1 \right) - D * \frac{T}{n} \right]$$

مطلوب سطح موجودی کالای نهایی تولید کننده



$$\frac{dI_P(t')}{dt'} = P - \theta_P I_P(t'), \quad 0 \leq t' \leq t.$$

$$q_P = \frac{P}{\theta_P} [1 - e^{(-\theta_P t)}].$$

$$\frac{dI_{P_i}(t')}{dt'} = P - \theta_P I_{P_i}(t'), \quad 0 \leq t' \leq t,$$

$$0 \leq i \leq n_P + 1.$$

$$I_{P_i}(0) = Q_{i-1}.$$

$$I_{Pi}(t') = \frac{P}{\theta_P} \left[1 - e^{(-\theta_P t')} \right] + Q_{i-1} e^{\theta_P t'} \quad 0 \leq i \leq n_P + 1 \quad 0 \leq t' \leq t,$$

$$i = 1, \quad Pt - q_B - Q_1 = A_1 \theta_P,$$

$$i = 2, \quad Q_1 + Pt - q_B - Q_2 = A_2 \theta_P$$

$$i = 3, \quad Q_2 + Pt - q_B - Q_3 = A_3 \theta_P$$

$$i = n_P - 1, \quad Q_{n_P-2} + Pt - q_B - Q_{n_P-1} = A_{n_P-1} \theta_P$$

$$i = n_P, \quad Q_{n_P-1} + Pt - q_B - Q_{n_P} = A_{n_P} \theta_P,$$

$$i = n_P + 1, \quad Q_{n_P} + Pt_3 - q_B - Q_{n_P+1} = A_{n_P+1} \theta_P,$$

$$i = n_P + 2, \quad Q_{n_P+1} - q_B - Q_{n_P+2} = A_{n_P+2} \theta_P,$$

$$i = n - 1, \quad Q_{n-2} - q_B - Q_{n-1} = A_{n-1} \theta_P,$$

$$i = n, \quad Q_{n-1} - q_B - Q_n = A_n \theta_P$$

$$P(t_{n_P} + t_3) - nq_B = (A_1 + A_2 + \dots + A_n) \theta_P = A_P \theta_P.$$

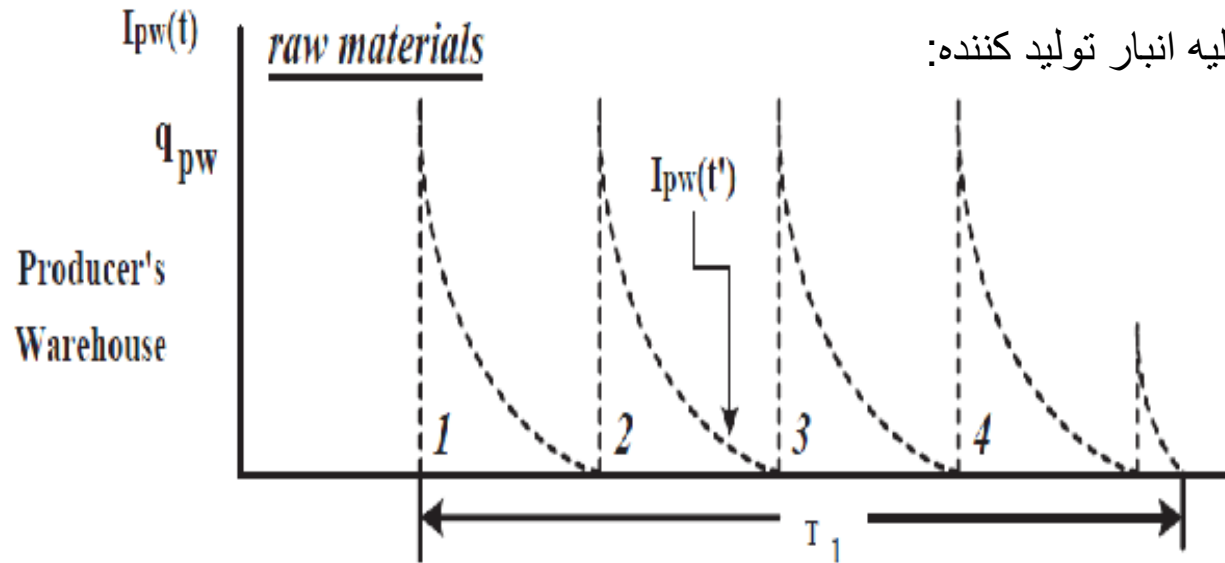
$$[P(tn_P + t_3) - nq_B] * P_P$$

$$A_P H_P = \left(\frac{P(t(n_P) + t_3) - nq_B}{\theta_P} \right) * H_P$$

$$TC_P = \frac{S_P}{T} + \frac{F_P}{T} * n + \left(\frac{P(t(n_P) + t_3) - nq_B}{\theta_P} \right) * \frac{H_P}{T}$$

$$+ (P(t(n_P) + t_3) - nq_B) * \frac{P_P}{T}$$

مدل موجودی مواد اولیه انبار تولید کننده:



$$\frac{dI_{PW}(t')}{dt'} = -P - \theta_{PW}I_{PW}(t'), \quad 0 \leq t' \leq t.$$

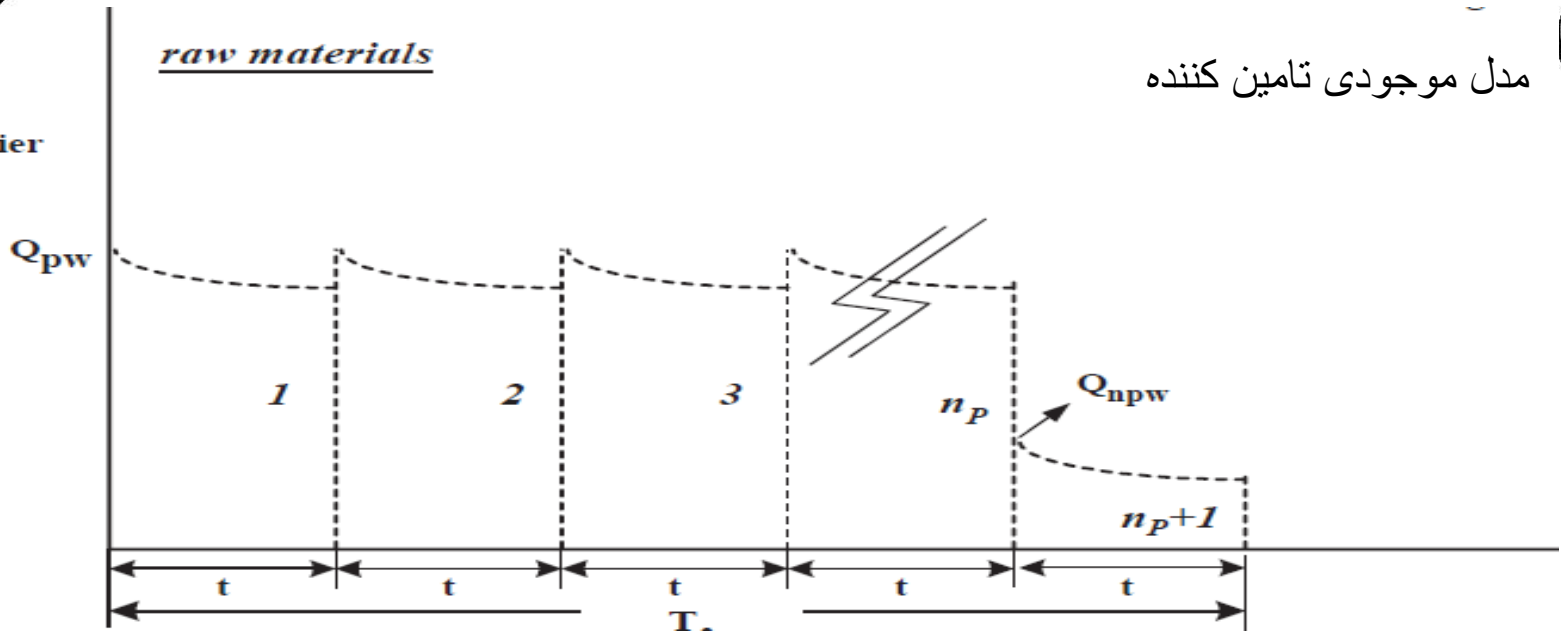
$$q_{PW} = \frac{P}{\theta_{PW}} [e^{\theta_{PW}t} - 1],$$

$$\int_0^t I_{PW}(t') dt' = \frac{P}{\theta_{PW}^2} e^{\theta_{PW}t} - \frac{P + P\theta_{PW}t}{\theta_{PW}^2}.$$

$$q_{nPW} = \frac{P}{\theta_{PW}} [e^{\theta_{PW}t_3} - 1].$$

$$\begin{aligned}
\text{TC}_{\text{PW}} = & F_{\text{PW}} * (n_P + 1) * \frac{1}{T} + \left[\frac{P e^{\theta_{\text{PW}} t}}{\theta_{\text{PW}}^2} - \frac{P + P \theta_{\text{PW}} t}{\theta_{\text{PW}}^2} \right] * H_{\text{PW}} \\
& * n_P * \frac{1}{T} + \left[\frac{P e^{\theta_{\text{PW}} t_3}}{\theta_{\text{PW}}^2} - \frac{P + P \theta_{\text{PW}} t_3}{\theta_{\text{PW}}^2} \right] * H_{\text{PW}} * \frac{1}{T} \\
& + \left[\frac{P}{\theta_{\text{PW}}} (e^{\theta_{\text{PW}} t} - 1) - P * t \right] * P_{\text{PW}} * n_P * \frac{1}{T} \\
& + \left[\frac{P}{\theta_{\text{PW}}} (e^{\theta_{\text{PW}} t_3} - 1) - P * t_3 \right] * P_{\text{PW}} * \frac{1}{T}.
\end{aligned}$$

Supplier



$$q_{PW} = Q_{PW}(1 - \theta_S)^t \quad \text{Schrader (1963)}$$

$$Q_{PW} = q_{PW}/(1 - \theta_S)^t$$

$$Q_{nPW} = q_{nPW}/(1 - \theta_S)^t$$

$$Q_S = n_P * Q_{PW} + Q_{nPW}$$

$$\int_0^t q_{PW}(t') dt' = \frac{Q_{PW}(1 - \theta_S)^t - Q_{PW}}{\ln(1 - \theta_S)}$$

$$\int_0^t q_{nPW}(t') dt' = \frac{Q_{nPW}(1 - \theta_S)^t - Q_{nPW}}{\ln(1 - \theta_S)}$$

$$\begin{aligned} TC_S &= \frac{S}{T} + F_S * (n_P + 1) * \frac{1}{T} \\ &+ H_S * \left[\frac{n_P * (q_{PW} - Q_{PW}) + (q_{nPW} - Q_{nPW})}{\ln(1 - \theta_S)} \right] * \frac{1}{T} \\ &+ P_S * [n_P * (Q_{PW} - q_{PW}) \\ &+ (Q_{nPW} - q_{nPW})] * \frac{1}{T}. \end{aligned}$$

$$TC = TC_B + TC_{PW} + TC_P + TC_S.$$

اطلاعات پارامتر تولید کننده

نرخ تولید کالای نهایی: 24000 در هفته

هزینه راه اندازی: 500 دلار در هر بار راه اندازی

هزینه تحویل به خریدار: 150 دلار در هر بار تحویل

هزینه نگهداری: هر واحد در هفته 12 دلار

هزینه خرابی و زمال: هر واحد در هفته برابر 90 دلار

نرخ زوال: 0.095

هزینه دریافت مواد اولیه: 20 دلار در هر دریافت

هزینه نگهداری مواد اولیه: هر واحد در هفته 10 دلار

هزینه خرابی مواد اولیه: هر واحد 85 دلار

نرخ خرابی مواد اولیه: 0.09

اطلاعات پارامتر تامین کننده

هزینه دریافت مواد اولیه: 20 دلار در هر دریافت

هزینه نگهداری مواد اولیه : هر واحد در هفته 10 دلار

هزینه خرابی زوال: هر واحد مواد اولیه 85 دلار

نرخ خرابی: 0.09

هزینه سفارش مواد اولیه: 250 دلار در هر سفارش

هزینه تحویل مواد اولیه تولید کننده: 125 دلار در هر بار تحویل

هزینه نگهداری مواد اولیه: هر واحد 8 دلار در هفته

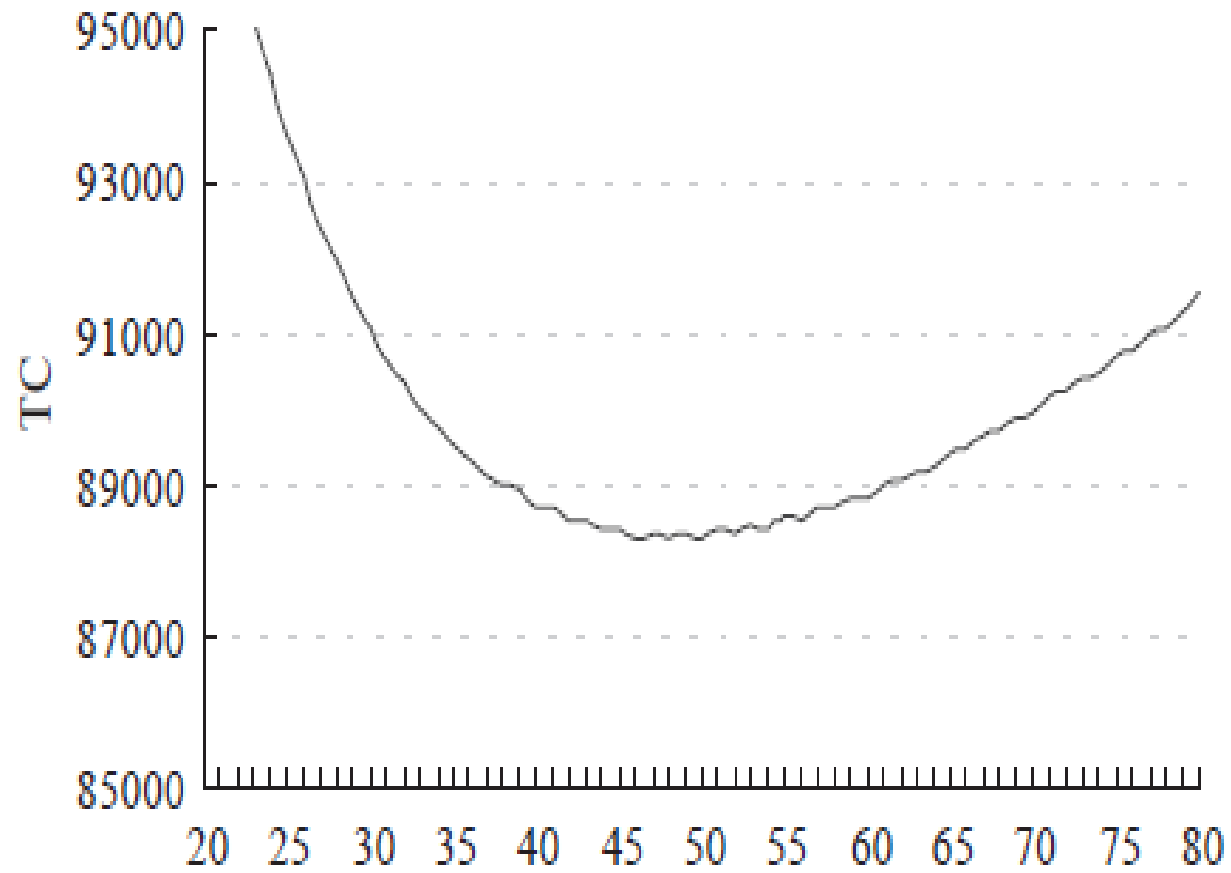
هزینه خرابی و زوال: هر واحد 75 دلار

نرخ خرابی: 0.1

مقادیر هر متغیر به از $t=n$

n	q_B	Q_B	q_P	q_{PW}	Q_{PW}	q_{nPW}	Q_{nPW}	Q_S
1	12,493.06	12,493.06	22,895.26	25,113.14	27,903.49	13,747.99	15,275.55	15,275.55
2	6121.62	12,243.23	11,719.46	12,274.10	12,938.03	835.91	881.12	13,819.15
3	4053.81	12,161.43	7874.66	8121.21	8411.49	4692.63	4860.37	13,271.86
4	3030.20	12,120.80	5929.31	6068.01	6229.96	561.13	576.11	13,036.04
5	2419.30	12,096.51	4754.69	4843.46	4946.61	2922.46	2984.69	12,877.90
10	1204.81	12,048.13	2388.64	2410.83	2436.37	399.06	403.28	12,585.12
20	601.20	12,024.03	1197.15	1202.70	1209.06	345.49	347.32	12,437.88
30	400.53	12,016.01	798.73	801.20	804.02	327.69	328.84	12,389.14
35	343.25	12,013.72	684.78	686.60	688.67	666.09	668.10	12,375.43
36	333.70	12,013.34	665.79	667.50	669.46	321.76	322.70	12,372.93
37	324.68	12,012.98	647.82	649.44	651.29	645.86	647.70	12,370.93
38	316.12	12,012.64	630.79	632.33	634.08	320.20	321.09	12,368.67
39	308.01	12,012.32	614.64	616.10	617.76	11.59	11.62	12,366.86
40	300.30	12,012.01	599.29	600.68	602.26	318.79	319.63	12,364.83
45	266.90	12,010.67	532.77	533.87	535.12	48.98	49.09	12,356.82
46	261.10	12,010.44	521.20	522.25	523.45	315.32	316.04	12,355.33
47	255.54	12,010.22	510.12	511.13	512.27	59.32	59.46	12,354.05
48	250.21	12,010.01	499.51	500.47	501.57	314.35	315.04	12,352.69
49	245.10	12,009.80	489.32	490.25	491.30	68.82	68.97	12,351.50
50	240.19	12,009.61	479.54	480.43	481.45	313.46	314.12	12,350.26
55	218.34	12,008.73	435.99	436.72	437.56	93.17	93.35	12,344.98
56	214.44	12,008.58	428.21	428.92	429.72	311.18	311.76	12,344.03
57	210.67	12,008.43	420.70	421.39	422.16	100.15	100.34	12,343.12
58	207.04	12,008.28	413.45	414.11	414.87	310.52	311.08	12,342.24
59	203.53	12,008.14	406.45	407.09	407.82	106.66	106.85	12,341.38
60	200.13	12,008.00	399.68	400.30	401.00	309.91	310.45	12,340.56
70	171.53	12,006.86	342.62	343.08	343.59	307.37	307.83	12,333.64
75	160.09	12,006.40	319.80	320.19	320.64	146.22	146.43	12,330.83
76	157.98	12,006.32	315.59	315.98	316.41	306.17	306.59	12,330.36
77	155.93	12,006.24	311.50	311.87	312.30	150.01	150.21	12,329.82
78	153.93	12,006.16	307.51	307.87	308.29	305.81	306.22	12,329.38
79	151.98	12,006.08	303.61	303.97	304.38	153.61	153.81	12,328.86
80	150.08	12,006.00	299.82	300.17	300.56	5.29	5.30	12,328.44

n	n_P	TC_B	$TC_P + TC_{PW}$	TC_S	TC
1	0	147,010	265,208	237,146	649,365
2	1	72,712	182,771	110,419	365,902
3	1	48,401	138,843	71,493	258,737
4	2	36,339	123,072	53,153	212,564
5	2	29,138	110,173	42,246	181,558
10	5	14,868	88,647	21,445	124,960
20	10	7950	78,555	11,754	98,259
30	15	5814	76,269	8982	91,066
35	17	5258	75,987	8266	89,511
36	18	5170	75,935	8230	893,34
37	18	5087	75,917	8077	89112
38	19	5011	75,914.56 ^a	8058	88,983
39	20	4939	75,959	8047	88,944
40	20	4872	75,928	7917	88,717
45	23	4600	76,108	7729	88,437
46	23	4556	76,129	7631	88,317
47	24	4515	76,204	7663	88,582
48	24	4477	76,238	7573	88,288.08 ^b
49	25	4441	76,319	7612	88,372
50	25	4408	76,364	7530	88,301
55	28	4273	76,754	7527	88,563
56	28	4251	76,826	7471.42 ^c	88,548
57	29	4231	76,924	7533	88,688
58	29	4213	77,002	7472	88,688
59	30	4196	77,104	7538	88,838
60	30	4181	77,189	7481	88,851
70	35	4091	78,235	7625	89,951
75	38	4080	78,816	7808	90,704
76	38	4079.61 ^d	78,933	7773	90,785
77	39	4080	79,055	7863	90,998
78	39	4081	79,174	7830	91,085
79	40	4083	79,298	7922	91,303
80	41	4086	79,438	8015	91,539
90	46	4137	80,710	8360	93,207
100	51	4228	82,048	8761	95,037



فهرست

مقدمه

موجودی چند سطحی

مروری بر مقالات

مدل ریاضی

نتیجه گیری

منابع

نتیجه گیر [6,7]

در مدل موجودی چند سطحی مهم ترین نکته این است که باید نگرش یک پارچه به مدل داشته باشیم.

می توان در این مدل از تصمیمات استراتژی و تصمیمات تاکتیکی استفاده کرد.

تصمیمات استراتژیک: به دنبال دست یابی به اهداف مکان یابی و تعیین تعداد کارخانجات و تخصیص انبار های منتخب به کارخانجات و تخصیص خرده فروشان به انبار های منتخب است.

تصمیمات تاکتیکی: تعیین میزان سطوح ذخیره احتیاطی و میزان سفارش کالا در هریک از انبار ها را مشخص می کند.

فهرست

مقدمه

موجودی چند سطحی

مروری بر مقالات

مدل ریاضی

نتیجه گیری

منابع

منابع

1. نشریه تخصصی مهندسی صنایع، دوره 45، شماره 2، مهر ماه 1390، از صفحه 199 تا 200
2. Forrester, J. (1961). *Industrial Dynamics*, MIT Press, Cambridge MA
3. Lee, H.L., Padmanabhan, V. and Whang, S., Spring (1997). The bullwhip effect in supply chains. *Sloan*
4. کتاب پنجمین فرمان، انتشارات آریانا، اثر پیتر سنگه
5. بهینه‌سازی سیستم‌های موجودی چندسطحی در یک زنجیره تامین سیف‌برقی، مهدی. پایان نامه دکترای شریف، 1384
6. Integrated inventory model for deteriorating items under a multi-echelon supply chain environment. Hsin Rau*, Mei-Ying Wu, Hui-Ming Wee
7. ارائه یک مدل مکان‌یابی_موجودی در یک زنجیره تامین چند سطحی و حل آن با الگوریتم ابتکاری_بهروز افشار نجفی، ابراهیمی، کاظمی_اولین کنفرانس صنایع و سیستم

با تشکر از توجه شما