Production Planning

برنامه ریزی تولید

هادی شیرویه زاد

INDEN.IR

Production Planning

برنامه ریزی تولید

فرآیند تصمیم گیری در خصوص منابعی است که سازمان برای عملیات تولید آینده اش به آن ها نیاز دارد و همچنین تخصیص این منابع جهت تولید محصول مورد نظر در تعداد مورد نیاز و با کمترین هزینه

www.Shirouyehzad.com

اهداف برنامه ریزی تولید

۱. رضایتمندی مشتری
۲. کمک به مدیران جهت تصمیم گیری بهتر
۳. استفاده مناسب از منابع
۴. کاهش هزینه های تولیدی ناشی از اضافه کاری
۵. کاهش هزینه های تولیدی ناشی از قرار داد جنبی
۶. کاهش هزینه های نگهداری
۷. ایجاد یک بانک اطلاعاتی مناسب

INDEN.IR

انواع سیستم های تولیدی

۱. سیستم تولید پیوسته *Continuous Production Planning*
۲. سیستم تولید متناوب *Intermittent Production System*
۳. سیستم تولید پروژه ای *Project System*
۴. سیستم موجودی خالص *Pure Inventory System*

www.Shirouyehzad.com

انواع سیستم های تولیدی متناوب

A. *Flow shop Process*

محصولات با روش ثابت تولیدی و استقرار تجهیزات بر اساس روش تولید

B. *Job shop Process*

INDEN.IR

معمولاً برنامه ریزی تولید در سیستم های تولیدی متناوب پیچیده تر از سیستم های تولیدی پیوسته و در سیستم های Job shop نیز پیچیده تر از سایر سیستم ها می باشد.

www.Shirouyehzad.com

سیستم تولید پروژه ای

در این سیستم محصول فقط یک بار تولید می گردد و تکرار تولید به ندرت اتفاق می افتد. در این سیستم برنامه ریزی به کنترل پروژه تبدیل می گردد.

INDEN.IR

سیستم موجودی خالص

در این سیستم فقط خرید و توزیع انجام می گیرد. (انبار قطعات یدکی) فرآیند ساخت وجود ندارد.

www.Shirouyehzad.com

مشکلات و پیچیدگی های مسایل تولیدی تابع عوامل زیر می باشد:

- تنوع محصولات و قطعات تشکیل دهنده آن ها
- تعداد قطعاتی که در یک مقطع زمانی بایستی تولید شوند.
- تعداد مراحل ساخت
- درجه استاندارد بودن قطعات
- تعداد روش های مختلف تولید
- درجه اتوماسیون
- درجه انعطاف ماشین آلات
- ....

INDEN.IR

انواع استقرار سیستم های تولیدی

۱. کارگاهی *Process layout*
۲. محصولی *Product Layout*
۳. استقرار ثابت *Fixed Production Layout*
۴. گروهی *Group Layout*

www.Shirouyehzad.com

استقرار کارگاهی (فرآیندی) *Process layout*

دپارتمان ها شامل ماشین آلاتی با قابلیت های مشابهی هستند که عملکرد های یکسانی را انجام می دهند.

کاربرد:

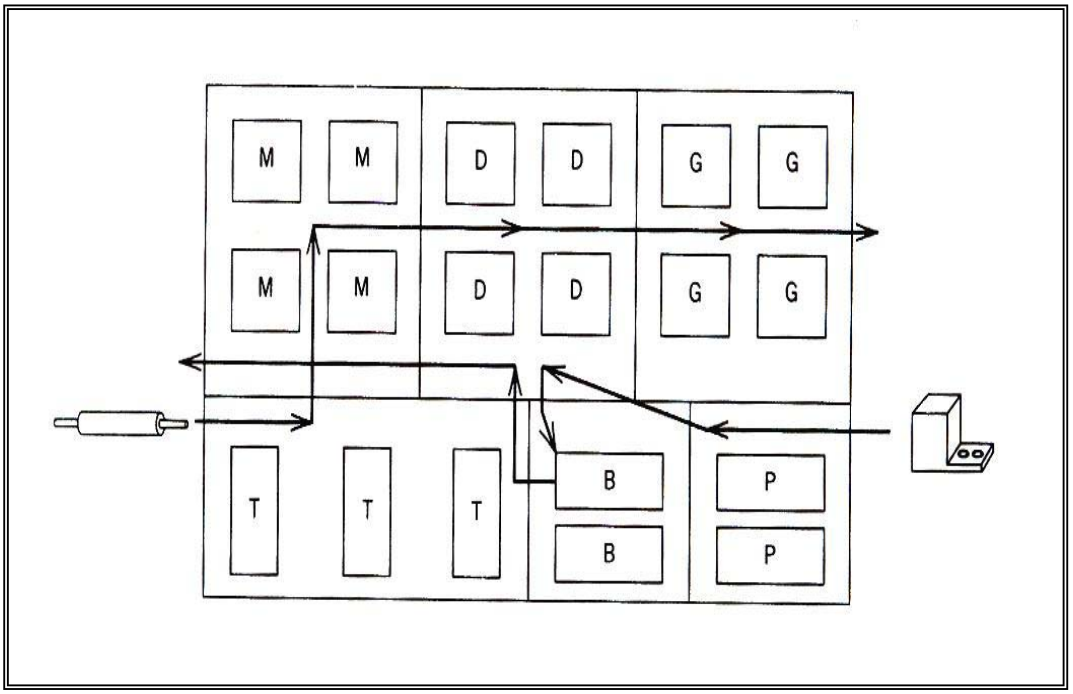
۱. تنوع تولید زیاد باشد.

۲. حجم تولید کم باشد.

۳. زمان انجام عملیات متغیر باشد.

۴. ماشین آلات سنگین و گران قیمت باشد.

INDEN.IR



استقرار کارگاهی

استقرار کارگاهی

مزایا:

۱. استفاده از ماشین آلات به طور موثر در حجم تولید کم
۲. سرمایه گذاری کم بر روی ماشین آلات
۳. توقف یک ماشین موجب توقف خط نمی شود.
۴. انعطاف پذیری بالا در تخصیص کار به ماشین و امکان تولید محصولات مختلف
۵. آموزش نیروی انسانی
۶. گسترش کارخانه با هزینه کمتر
۷. انعطاف پذیری در مورد زمان تولید هر محصول و میزان کل تولید
۸. کاهش تأثیر بر روی تغییر و تعداد ماشین آلات

معایب:

۱. مشکل تر شدن برنامه ریزی و کنترل
۲. افزایش میزان حمل و نقل ها
۳. نیاز به فضای زیاد تولیدی
۴. افزایش زمان ساخت و محصول در جریان ساخت
۵. افزایش زمان آماده سازی
۶. بالا رفتن هزینه های تولیدی
۷. نیاز به مهارت بالای کارگر

INDEN.IR

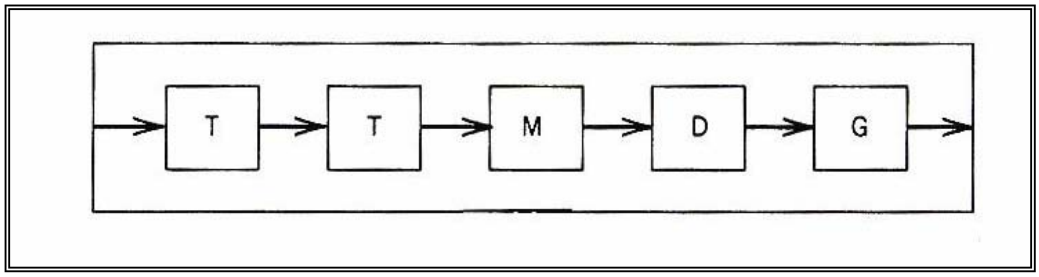
استقرار محصولی *Product Layout*

ماشین آلات به گونه ای قرار می گیرند که مواد از ابتدای خط وارد فرآیند شده و با تکمیل فرآوری در آخرین دستگاه، مواد خام به محصول نهایی تبدیل شده است.

کاربرد:

۱. حجم تولید زیاد باشد.
۲. طرح محصول و قطعات یکسان باشد.
۳. میزان تولید ثابت و یکنواخت باشد.

www.Shiroovehzad.com



استقرار محصولی

INDEN.IR

استقرار محصولی

مزایا:

۱. کاهش حجم مواد در جریان ساخت
۲. کاهش حمل و نقل
۳. سادگی نظارت و برنامه ریزی
۴. عدم نیاز به کارگر ماهر
۵. استفاده بهتر از فضای تولیدی
۶. کاهش زمان راه اندازی
۷. افزایش میزان بهره گیری از ماشین در حجم تولید زیاد
۸. کاهش بیکاری پرسنل
۹. پایین بودن هزینه متغیر تولید

معایب:

۱. حجم سرمایه گذاری بالا بر روی ماشین آلات
۲. افزایش قیمت تمام شده در حجم تولید کم
۳. توقف یک ماشین باعث توقف خط می شود.
۴. عدم انعطاف پذیری و استفاده از تجهیزات در صورت تغییر اساسی در طرح محصولات
۵. یکنواختی کار و عدم آموزش پرسنل

www.Shirouvehzad.com

استقرار ثابت Fixed Production Layout

در این نوع استقرار محصول ثابت بوده و عوامل تولیدی جهت تکمیل محصول بر اساس یک برنامه مشخص بکار گرفته شده و جابجا می شوند.

کاربرد:

معمولاً هنگامی استفاده می شود که محصول حجیم و بزرگ و همچنین هزینه جابجایی محصول زیاد باشد. (ساخت کشتی و هواپیما)

INDEN.IR

استقرار ثابت

مزایا:

۱. بالا بودن انعطاف پذیری و امکان ایجاد تغییر در طرح محصول
۲. پایین بودن هزینه حمل و نقل
۳. پایین بودن زمان بندی و اجرا

معایب:

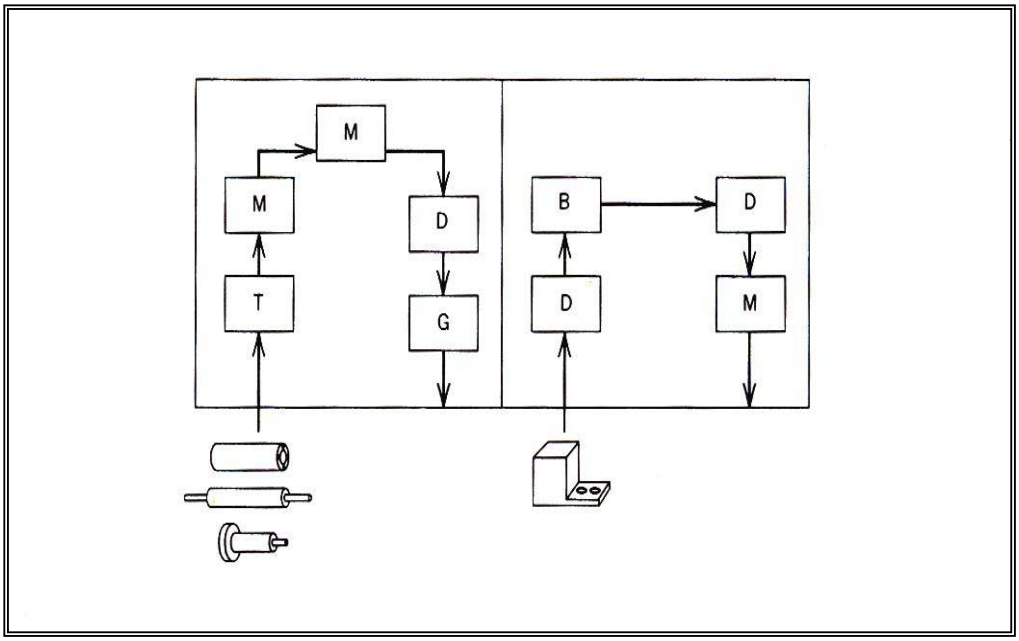
۱. تولید انبوه امکان ندارد.
۲. عدم استفاده از این روش در فرآیند هایی که نیاز به ماشین آلات سنگین دارند.

www.Shirouvehzad.com

فن آوری گروهی Group Technology

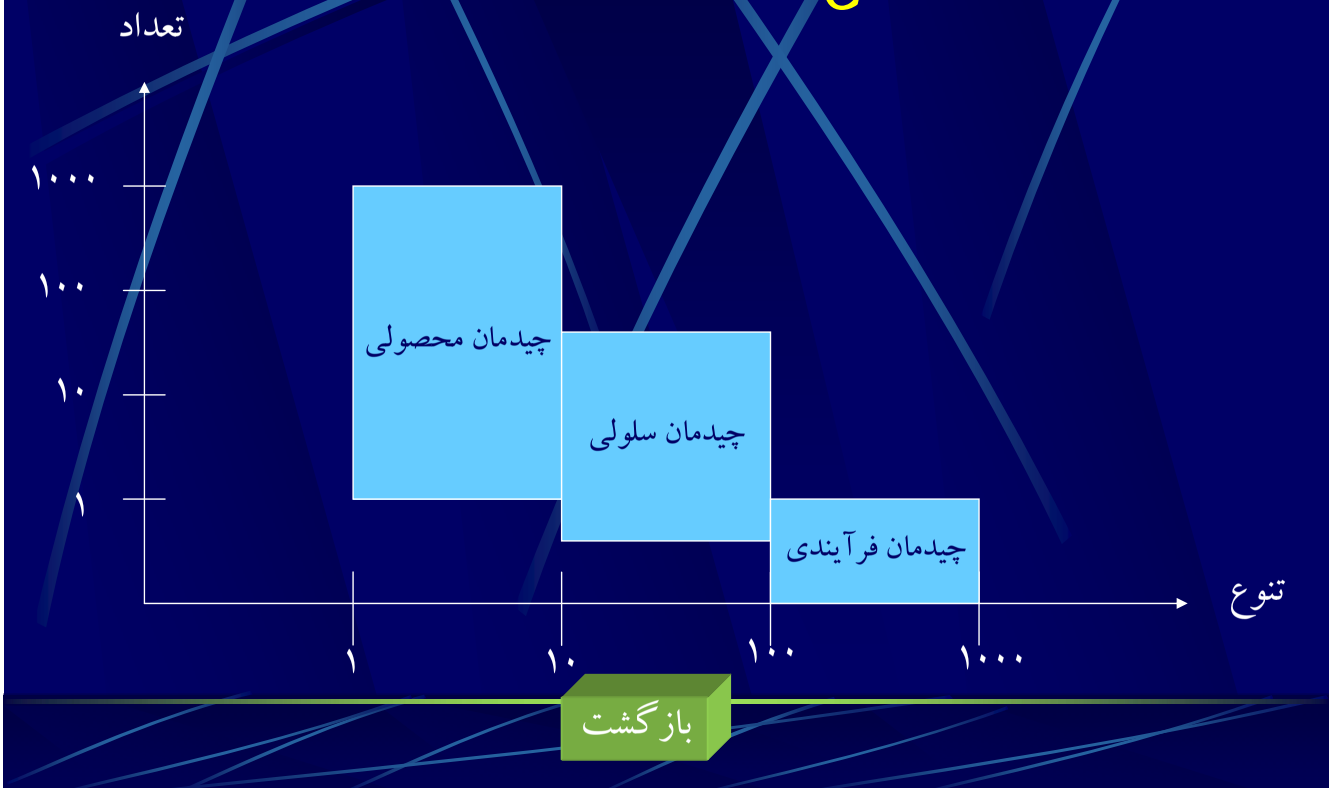
یک نوع فلسفه تولید است که در آن قطعات مشابه گروه بندی می شوند تا از مزایای تشابه آن ها در طراحی و تولید استفاده گردد. به این گروه ها خانواده قطعات (*Part Family*) گفته می شود.

INDEN.IR



فن آوری گروهی

مقایسه حجم و تنوع



INDEN.IR

انواع برنامه ریزی تولید

۱. برنامه ریزی بلند مدت
۲. برنامه ریزی میان مدت
۳. برنامه ریزی کوتاه مدت

www.Shirouyehzad.com

۱. برنامه ریزی تولید بلند مدت

افق برنامه ریزی حداقل به ارائه از فاصله زمانی بین تصمیم به تغییردادن تجهیزات اصلی تولید و اجرای این تصمیمات می باشد.

برنامه ریزی بلند مدت شامل موارد زیر می باشد:

- مشخص کردن خط مشی تولید
- تخمین سرمایه گذاری، ماشین آلات و تجهیزات و ... .
- نمایندگی های فروش و توزیع و ... .
- مشخص کردن خط مشی بازار و پشتیبانی

INDEN.IR

۲- برنامه ریزی میان مدت

این مرحله که معمولاً ۳ تا ۱۸ ماه می باشد ، فاصله بین سفارش مواد اولیه محصول تا زمانیکه محصول نهایی از خط تولید خارج می شود، در حیطه برنامه ریزی میان مدت قرار دارد.

برنامه ریزی بلند مدت شامل موارد زیر می باشد:

- مشخص کردن ظرفیت ها
- تعیین نیازهای اضافه کاری
- برنامه ریزی استخدام
- بررسی میزان تولید در ماه های مختلف
- تعیین سیستم تولید

www.Shirouyehzad.com

۳- برنامه ریزی کوتاه مدت

در این مرحله برنامه جزئی تر عملیات تولیدی مشخص می گردد، که معمولاً کمتر از سه ماه است.

برنامه ریزی کوتاه مدت شامل موارد زیر می باشد:

- هر کارگر چه کاری را باید انجام دهد.
- اندازه دسته تولیدی چقدر است؟
- چه فرم هایی و چه اسنادی بایستی رد و بدل شود؟
- خرید ها چه موقع و چگونه انجام گیرد.

INDEN.IR

برنامه ریزی تولید ادغامی

برنامه ریزی در سطحی که تمامی محصولات از منابع و تجهیزات مشترک استفاده می کنند، انجام می شود.

ترکیب تقاضای محصولات مختلف با یک واحد مشترک

هدف:

استفاده مطلوب از منابع انسانی و تجهیزات

www.Shirouyehzad.com

روشهای مختلف درتغییر برنامه تولید

- تعدیل سطح نیروی انسانی
- جلب رضایت مشتری
- بالا بردن سطح مصرف ظرفیت ماشین آلات
- پایین نگه داشتن سطح موجودی
- برقراری ارتباط حسنه در قراردادهای جنبی

INDEN.IR

اقدامات لازم جهت مقابله با نوسانات تقاضا

- تغییر سطح نیروی انسانی به جای تغییر موجودی
- متوسل شدن به قرارداد جنبی
- تغییر سطح رضایت موجودی
- اعمال نظر در قیمت و تقسیم بندی کالا و خدمات به منظور تغییر در روند تقاضا
- تغییر تکنولوژی در سطح محدود
- کاربرد مدل های کمی

www.Shirouyehzad.com

هزینه های مرتبط با تولید

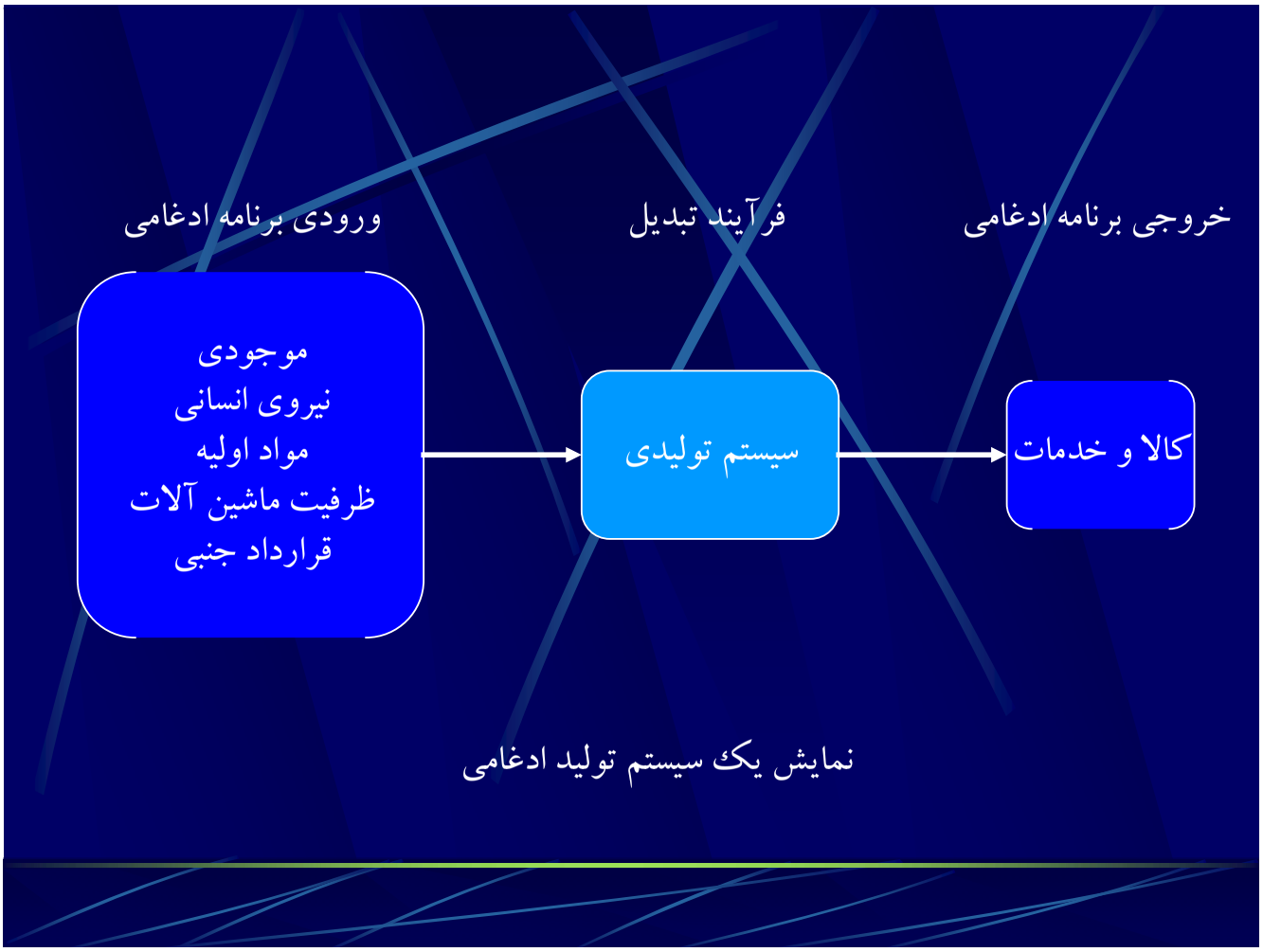
- هزینه نگهداری کالا از یک دوره به دوره دیگر
- هزینه تغییر سرعت تولید شامل هزینه های استخدام، اخراج نیروی انسانی، هزینه اضافه کاری و ....
- هزینه قرارداد جنبی در صورت وجود

INDEN.IR

هزینه های استخدام یک کارگر جدید

- هزینه معاینات پزشکی، عکسبرداری و آزمایشگاه
- هزینه آشنایی با محیط کار
- هزینه تهیه وسائل ایمنی کارگر جدید
- هزینه غیر بهره ور بودن در دوره آموزش
- هزینه غیر بهره ور بودن تعلیم دهندگان
- هزینه انجام امور اداری

www.Shirouyehzad.com



نمایش یک سیستم تولید ادغامی

INDEN.IR

هدف تولید

۱- غنی سازی اجتماع از طریق تولید محصولاتی با عملکرد مطلوب، زیبایی مطلوب، ایمن از لحاظ محیط زیست، از نظر اقتصادی قابل تهیه، قابل اطمینان و با کیفیت بالا می باشد.

۲- رسیدن به عملکرد، کیفیت و قابلیت اطمینان مورد نظر مشتری با حداقل هزینه است.

www.Shirouyehzad.com

عملکرد های مرتبط با یک سیستم تولیدی عبارتند از:

۱. طراحی محصول
۲. طراحی فرآیند
۳. عملیات تولیدی
۴. چیدمان جریان مواد
۵. چیدمان تجهیزات و برنامه ریزی و کنترل تولید

INDEN.IR

جریان اطلاعات این پنج عملکرد را به حرکت در می آورد، بر هماهنگی بین آن ها نظارت کرده و تطابق آن ها را با اهداف مشترک می سنجد.

www.Shirouyehzad.com

طراحی محصول

اخذ ورودی ها از بازاریابی با توجه به خواسته های مشتریان و تهیه و تدوین مشخصات محصولی که بتوان آن را با سودآوری و برای تأمین خواسته ها تولید نمود.

INDEN.IR

طراحی فرآیند

مشخصات توالی عملیات مورد نیاز برای تبدیل مواد خام به قطعات و مونتاژ قطعات به صورت محصول را مشخص می نماید.

برنامه ریزی فرآیند به درک عمیقی از قابلیت دسترسی و قابلیت توانمندی عملیات تولیدی و نیازهای عملیاتی که در طراحی محصول معین شده است، نیاز دارد.

www.Shirouvehzad.com

نام قطعه:
شماره:
تهیه کننده:

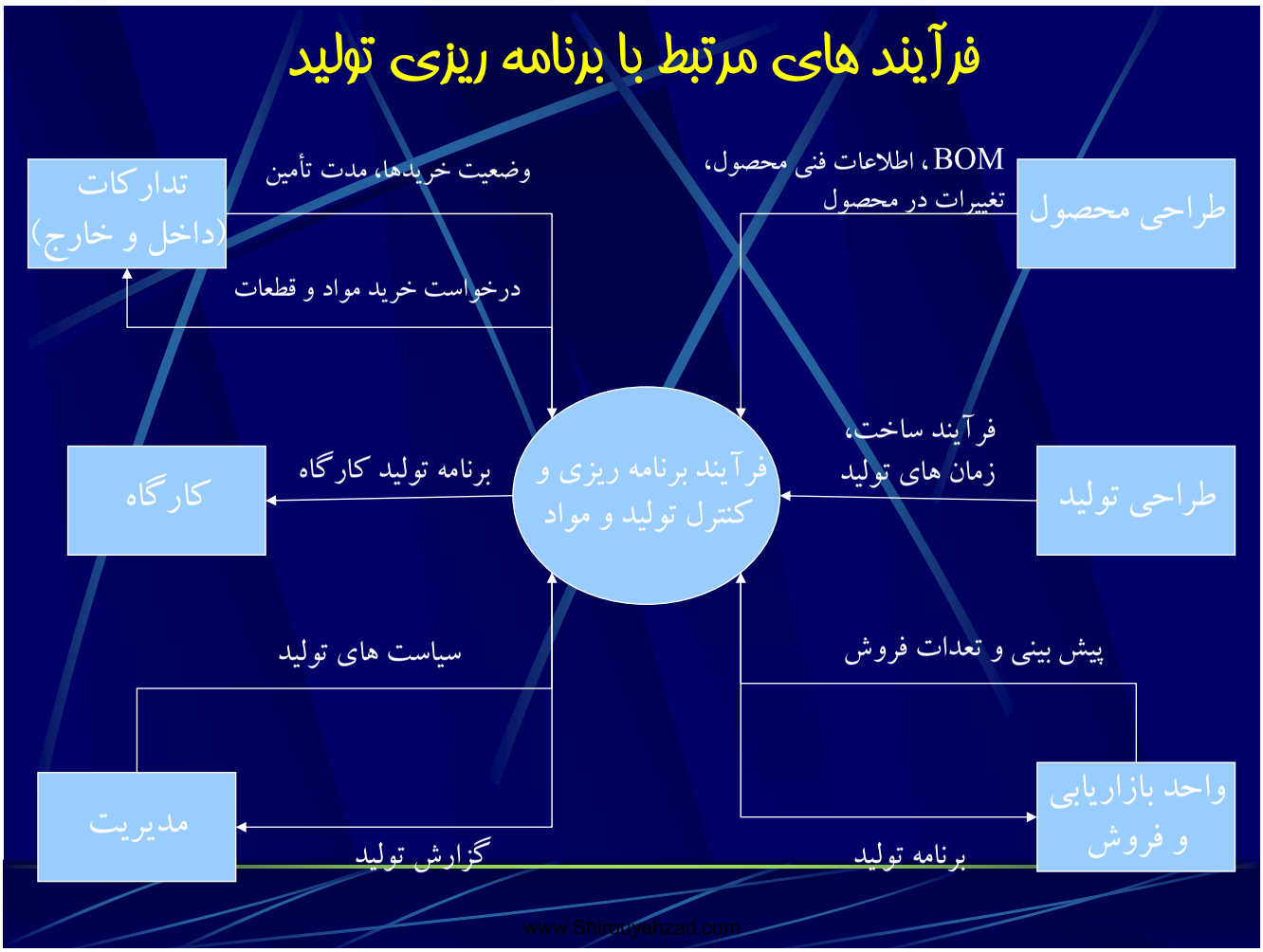
تاریخ:
صفحه: ۱ از ۱

بخش	ماشین	شماره عملیات	شرح عملیات	نام ابزار	شماره ابزار	زمان نصب و راه اندازی	واحد زمانی

فرم برنامه فرآیند

INDEN.IR

فرآیند های مرتبط با برنامه ریزی تولید



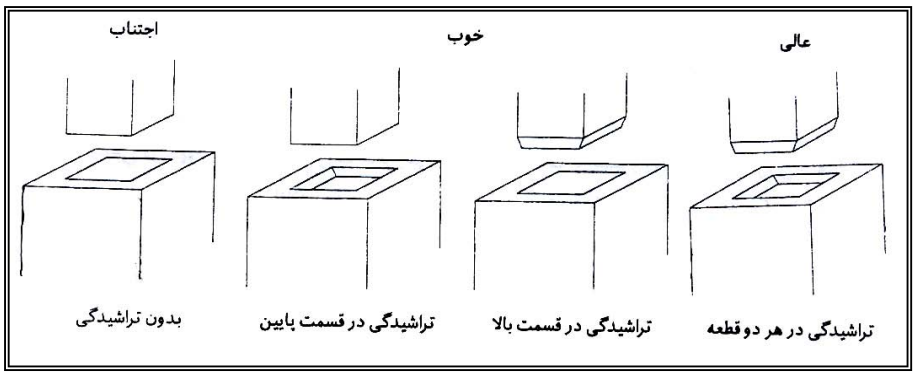
www.Shirouyehzad.com

تأثیر طراحی قطعات در برنامه ریزی تولید

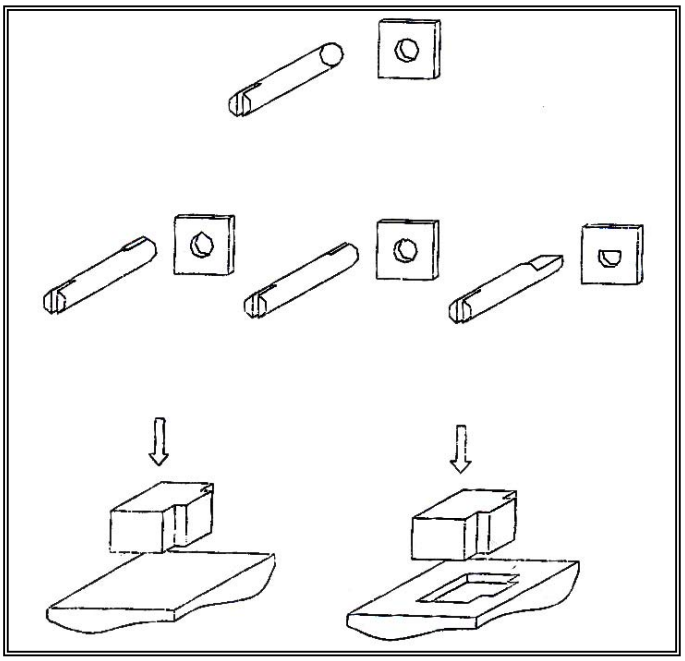
- مقبولیت
- خود همراستایی
- ویژگی های پنهان
- قرینه سازی
- گیر کردن قطعات
- پیشگیری از پیچیدگی
- اتصال قطعات

Exit

INDEN.IR

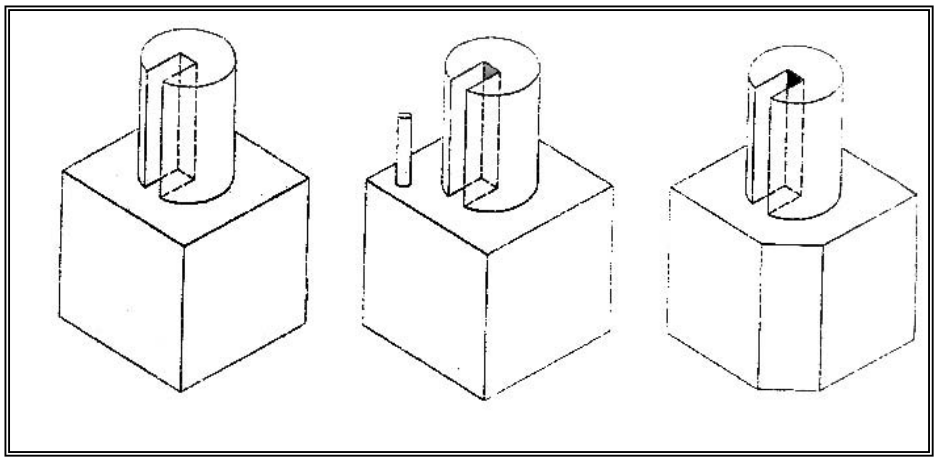


مقبولیت

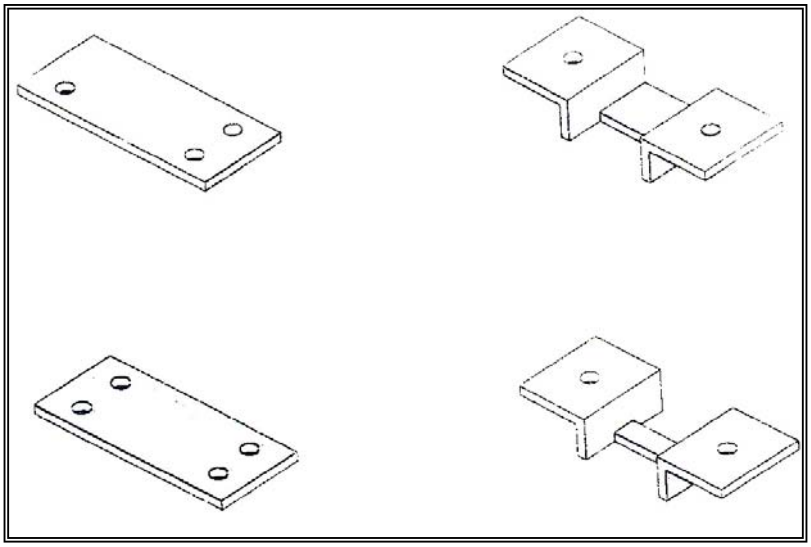


خود همراستایی

INDEN.IR

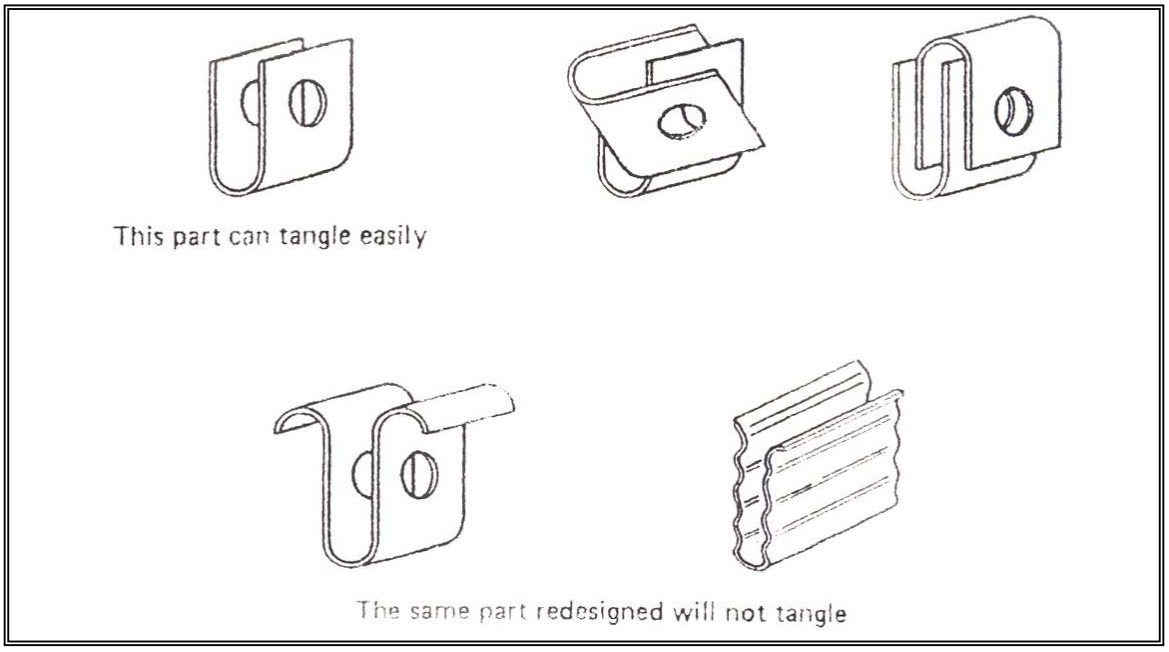


ویژگی پنهان

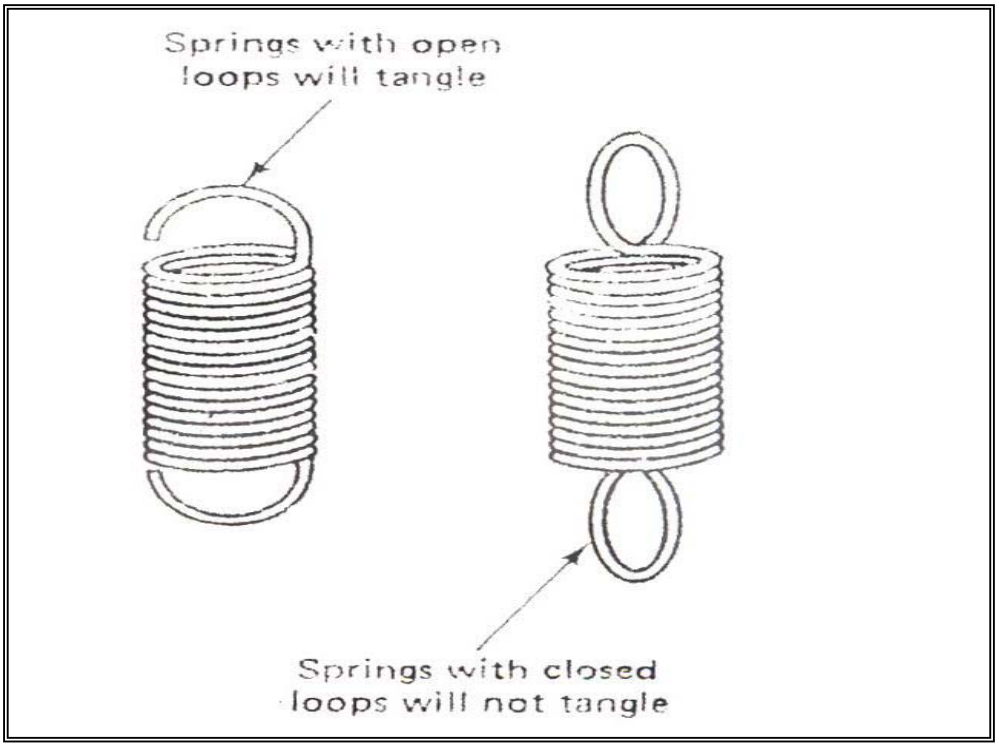


قرینه سازی

INDEN.IR

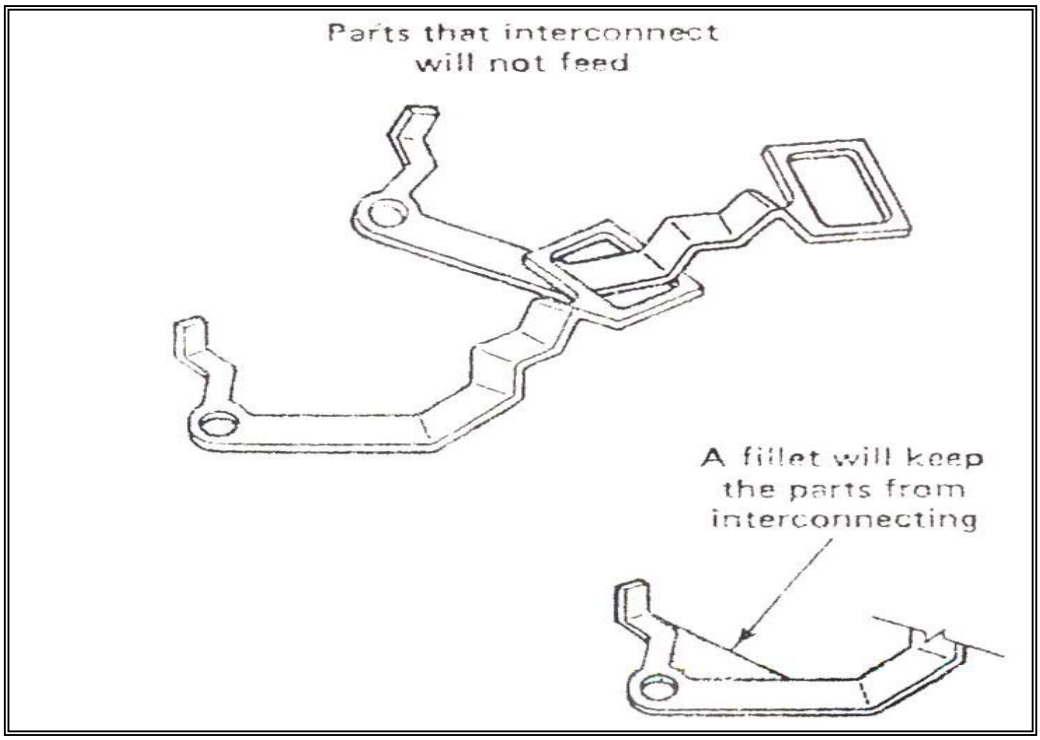


گیر کردن قطعات – ۱

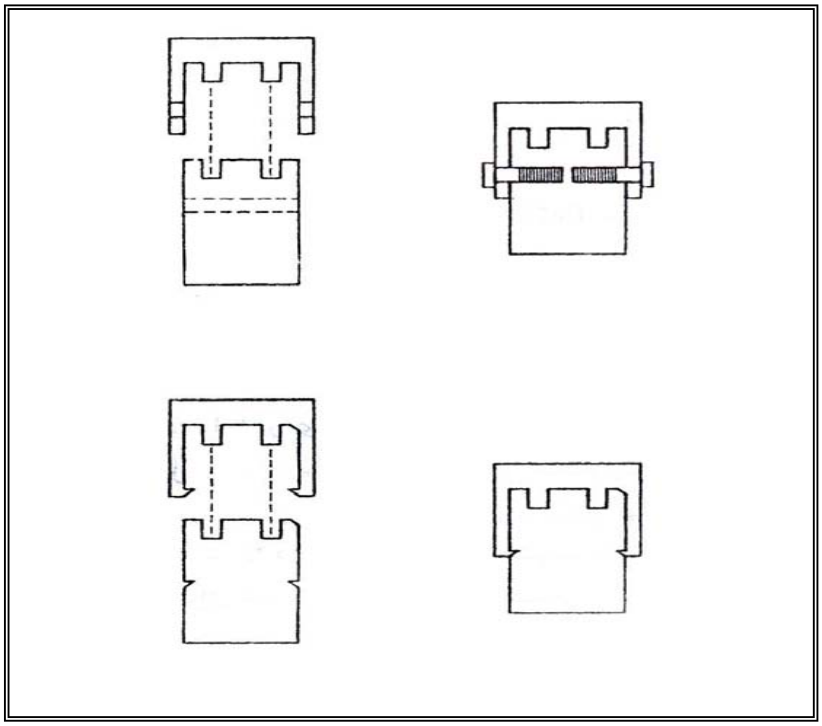


گیر کردن قطعات - ۲

INDEN.IR

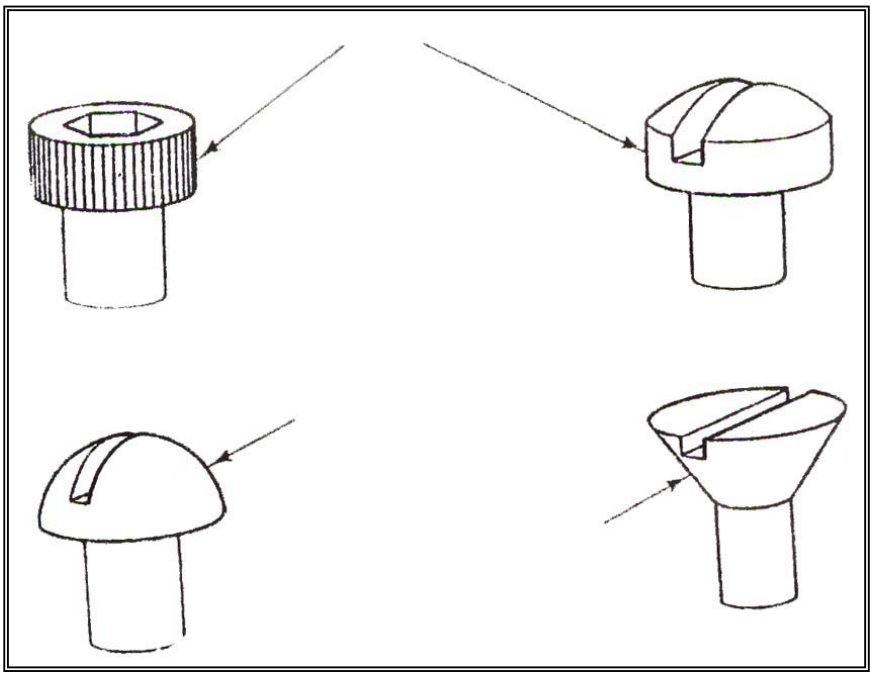


گیر کردن قطعات - ۳

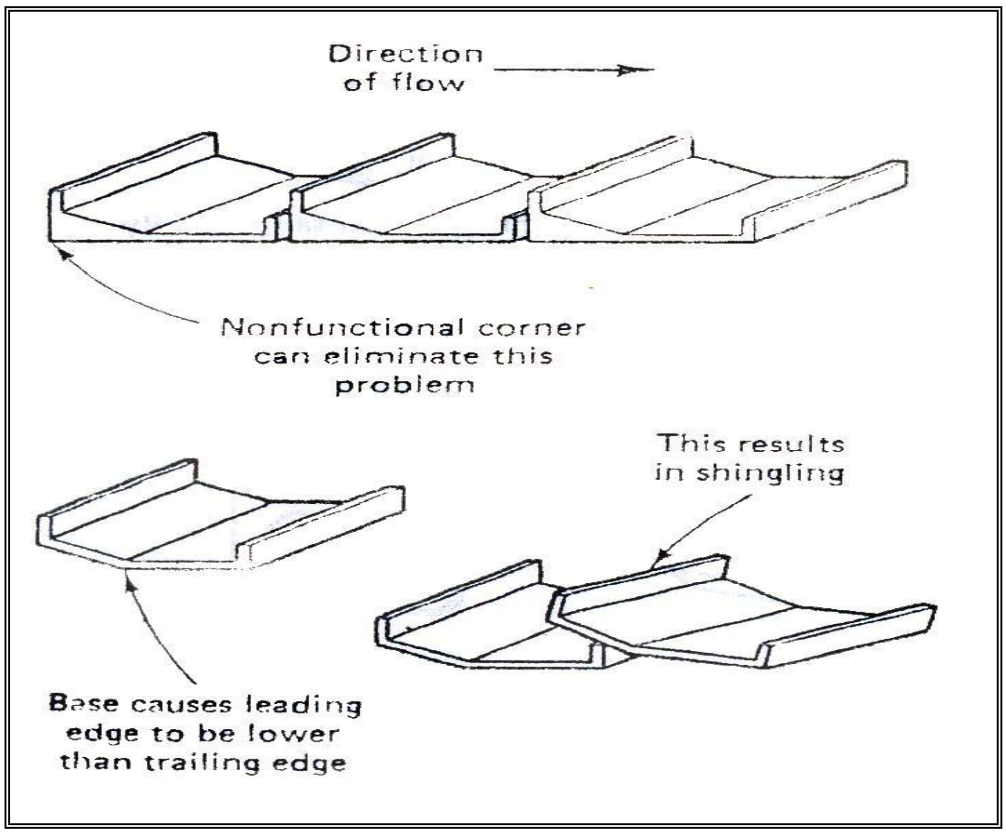


اتصال قطعات – ۱

INDEN.IR

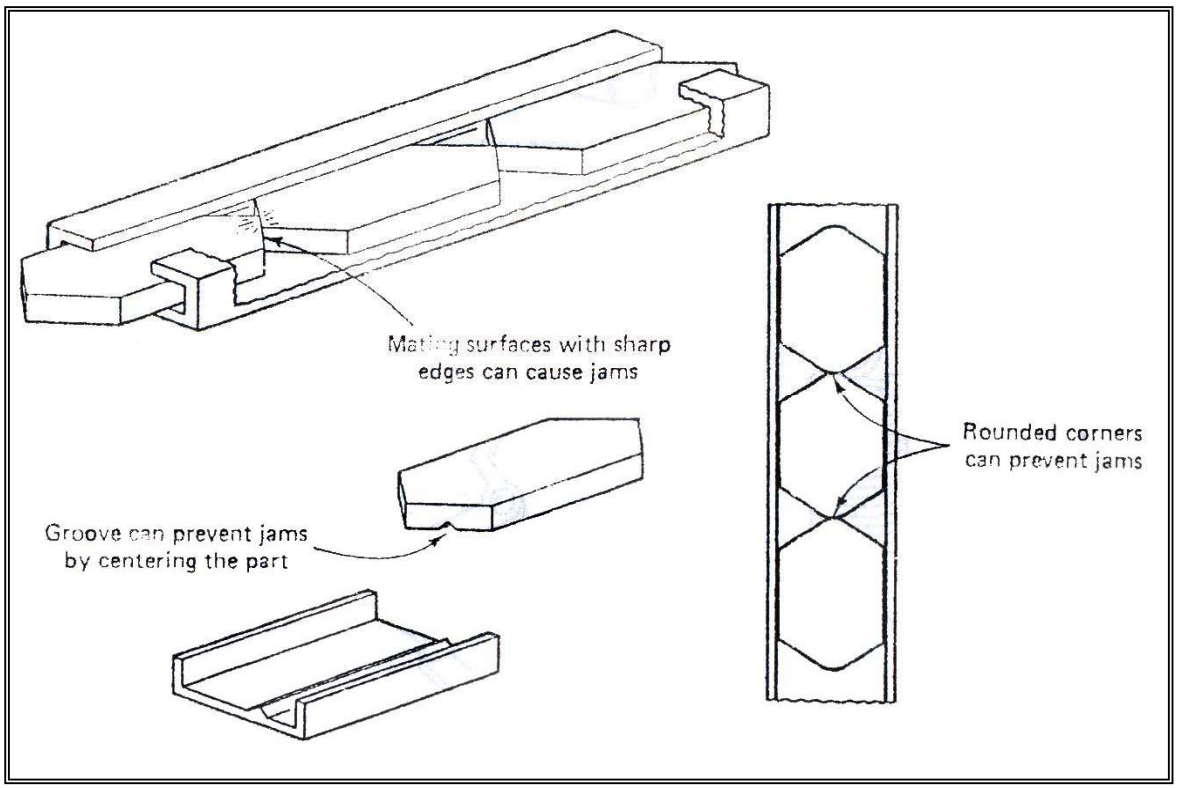


اتصال قطعات –۲



پیشگیری از پیچیدگی - ۱

INDEN.IR



پیشگیری از پیچیدگی - ۲

مدیریت ابزار

- وجود یک سیستم مدیریت ابزار برای اجرای موفقیت آمیز برنامه ریزی تولید حیاتی است.
- مدیریت ابزار می تواند با قابلیت برخورداری از ابزار صحیح در یک ماشین متناسب سبب حفظ و دوام منابع تولیدی شود.
- هدف اصلی مدیریت ابزار اطمینان حاصل کردن از این است که ابزار باعث بروز توقف و تأخیر در برنامه تولید نمی گردد.

INDEN.IR

نتایج آماری

- ۳۰ تا ۶۰٪ مکان موجودی ابزار کف کارخانه قرار دارد.
- ۱۶٪ تقاضای تولید به دلیل نبودن ابزار قابل انجام نیست.
- ۴۰ تا ۸۰٪ از زمان ناظران تولید صرف جستجوی ابزار می شود.
- ۲۰٪ از زمان اپراتور های تولید صرف جستجوی ابزار های مفقوده می شود.
- بودجه تأمین ابزار، تجهیزات، منابع و قطعات یدکی ۷ تا ۱۲ برابر بیش از بودجه تجهیزات سرمایه ای است.

www.Shirouyehzad.com

Group Technology

فن آوری گروهی

INDEN.IR

سیستم تولید سلولی

کاربردی از تکنولوژی گروهی است که شامل فرآیند ساخت مجموعه ای از قطعات مشابه می باشدکه توسط گروهی از ماشین آلات که به یک سلول اختصاص یافته اند، انجام می شود.

www.Shirouyehzad.com

کاربرد GT

جهت تولید در حجم متوسط با تنوع زیاد و یا به عبارت دیگر در حد فاصل سیستم تولید کارگاهی (Job Shop) و سیستم محصولی (Flow Shop) قرار دارد.

نمودار

INDEN.IR

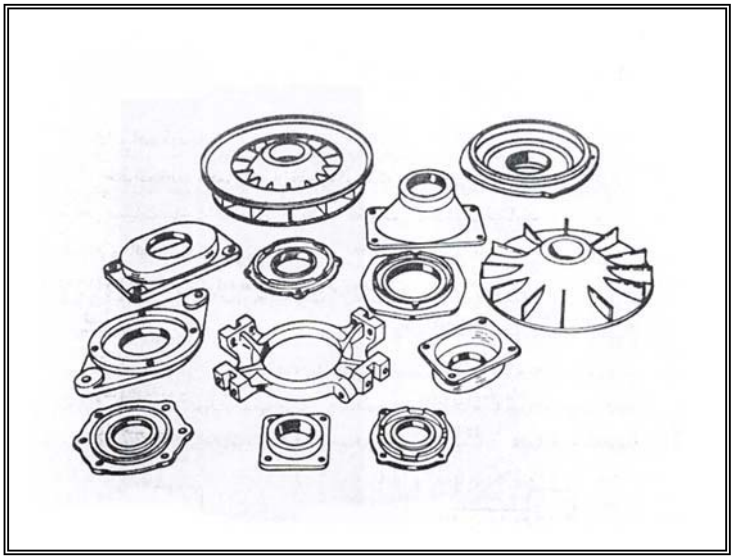
تشابه قطعات

تشابه قطعات از دو نوع زیر می باشد:

۱. از نظر طراحی (شکل و اندازه)
۲. از نظر تولید (توالی مراحل تولید عملیات قطعه)

www.Shirouyehzad.com

مفهوم GT



INDEN.IR

مفهوم GT

قطعه۱
۱۰۰۰۰۰عدد در سال
تولرانس ۰/۰۲-+
ورق از جنس نیکل

قطعه ۲
۱۰۰عدد در سال
تولرانس۰/۰۰۱+-
فولاد۸-۱۸

www.Shirouvehzad.com

طراحی فن آوری گروهی

شامل مراحل زیر است:

۱. رمز گذاری
۲. طبقه بندی (شکل گیری گروهی)
۳. چیدمان فیزیکی

INDEN.IR

۱- رمز گذاری

هدف : توصیف دقیق محصول و کمک در شناسایی نوع محصول

- شامل ویژگی های متمرکز بر تشابهات بین قطعات می باشد.
- رمز گذاری شامل تخصیص توصیف های عددی و نشانه ای بر روی قطعات بر مبنای ویژگی های ساخت و طراحی می باشد.
- در برگیرنده اطلاعات ضروری جهت طراحی موفقیت آمیز روند تولید کالا می باشد.
- بایستی به نحوی طراحی شود که تمامی طبقه یا جمعیت قطعات مورد رمز گذاری را در بر گیرد.
- به اندازه کافی انعطاف پذیر باشد تا قطعات آینده را نیز در بر گیرد.

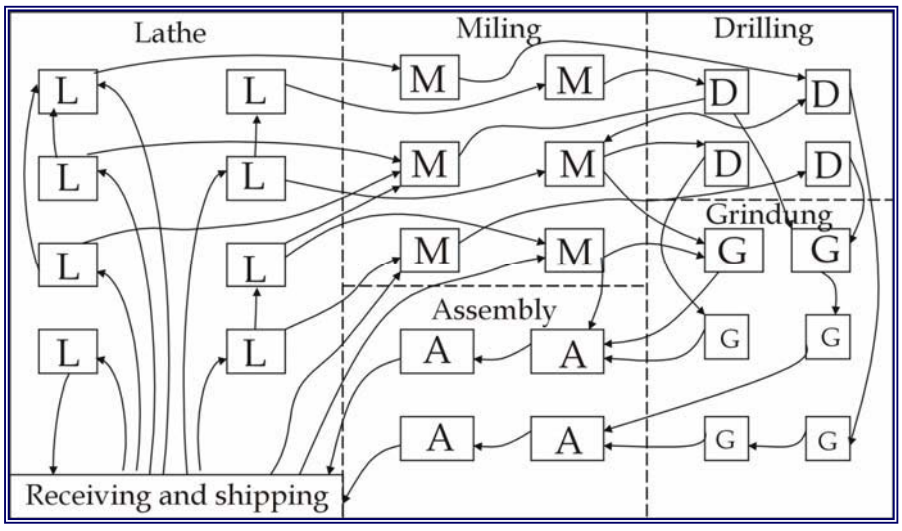
www.Shirouvehzad.com

روش رمز گذاری عملیاتها

نمودار درختی کد گذاری

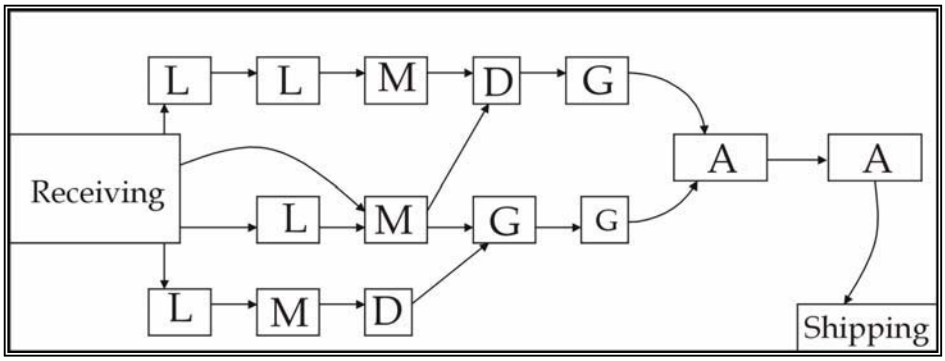
INDEN.IR

مقایسه استقرار کارگاهی با استقرار گروهی با یک مثال



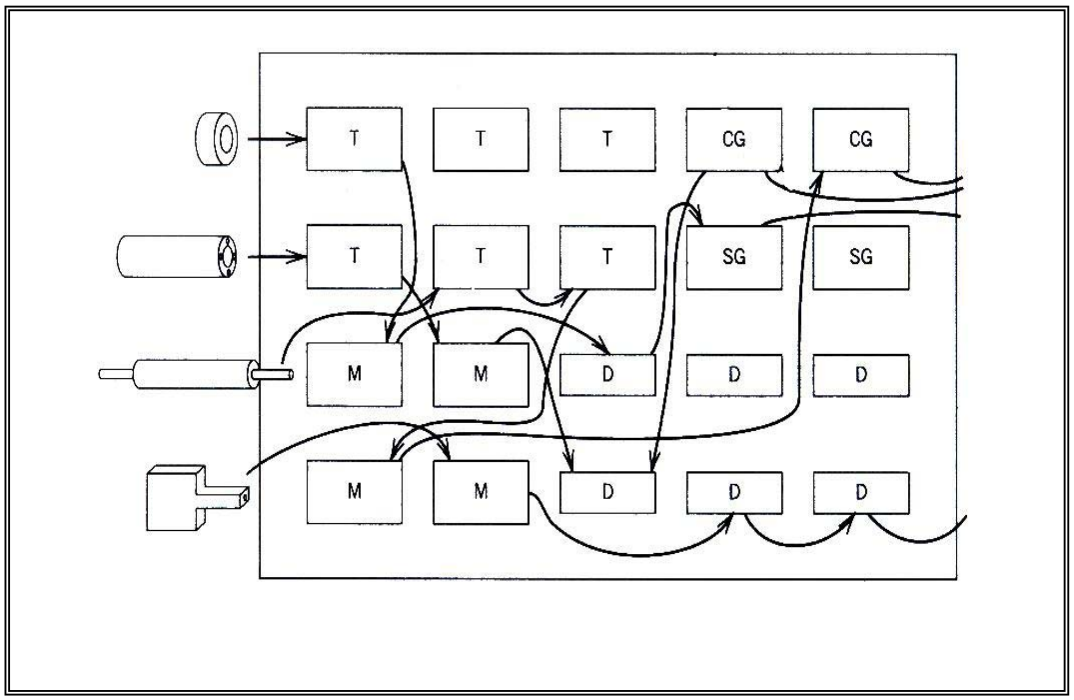
استقرار وظیفه ای

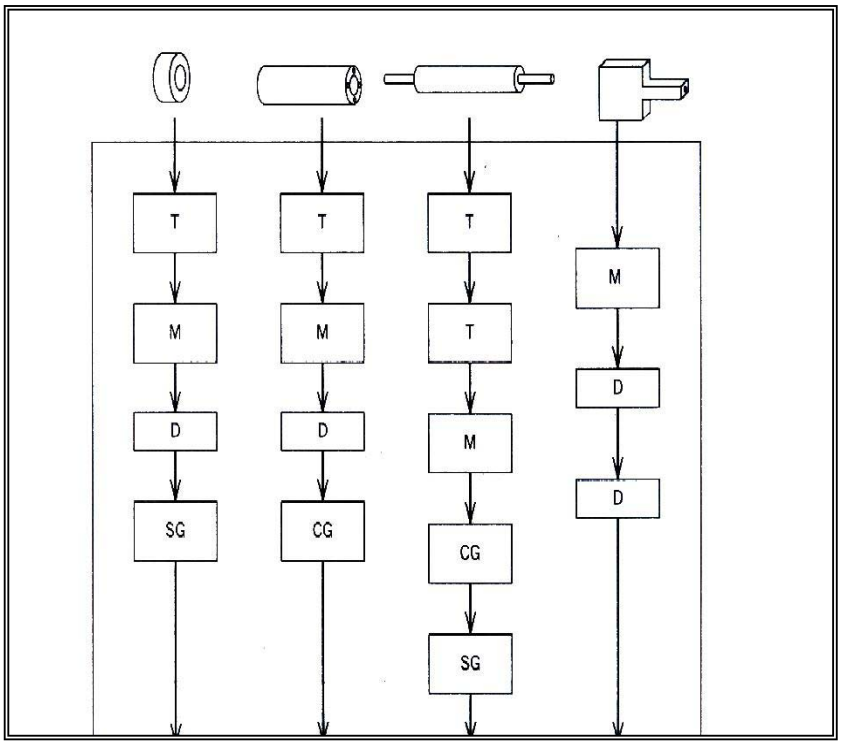
مقایسه استقرار کارگاهی با استقرار گروهی با یک مثال



استقرار گروهی با همان ظرفیت تولیدی

INDEN.IR





INDEN.IR

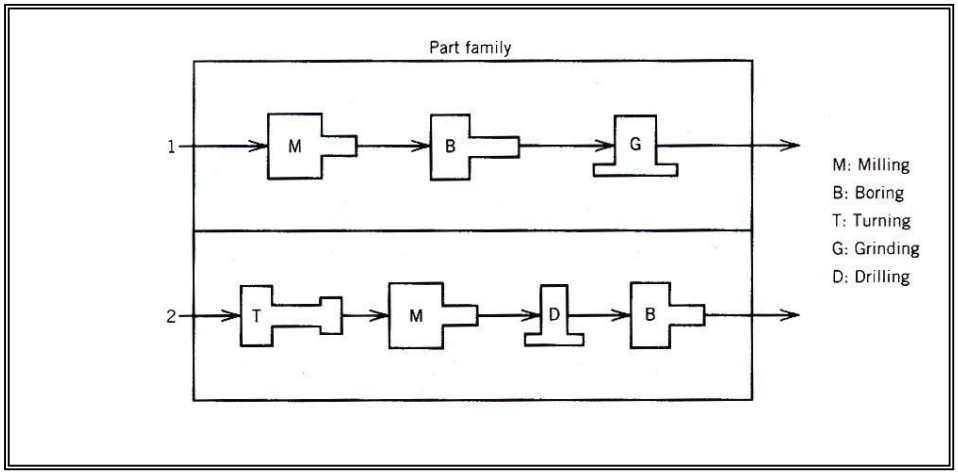
۲- طبقه بندی

- روش دودویی
- روش شناسایی دسته ها
- ....

www.Shirouyehzad.com

۳- چیدمان فیزیکی

۳-۱ خط جریان: هنگامی مورد استفاده قرار می گیرد که در آن تمامی قطعات مربوط به گروه به ترتیب ماشین آلات شکل می گیرند.

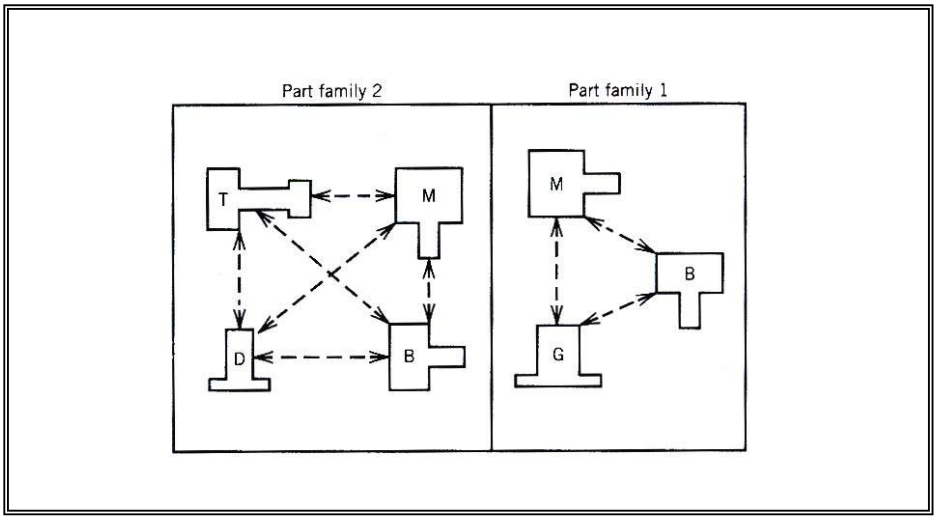


خط جریان

INDEN.IR

۳- چیدمان فیزیکی

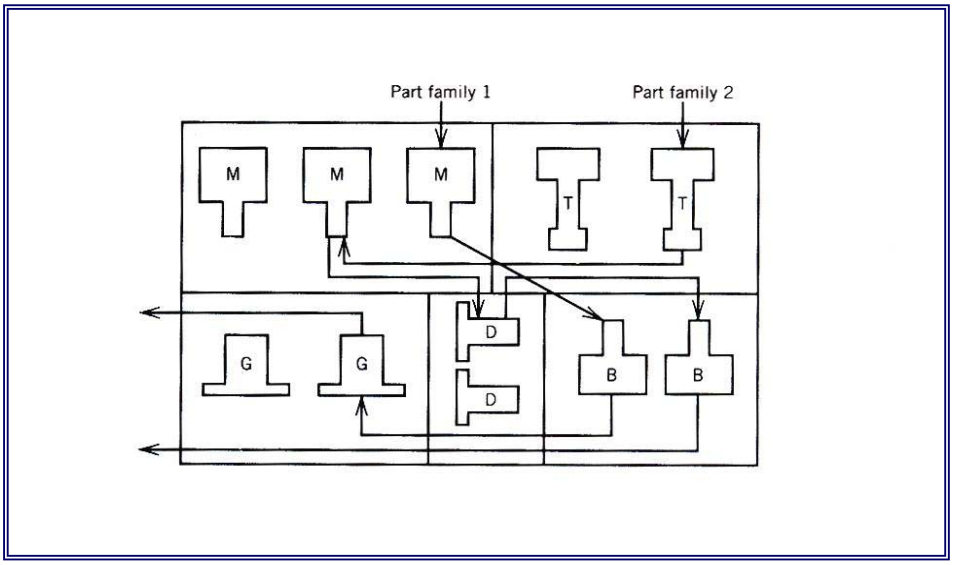
۳-۲ سلول GT : قطعات از ماشین به ماشین دیگر به راحتی حرکت داده می شود. این حرکت یک طرفه نمی باشد.



سلول GT

۳- چیدمان فیزیکی

۳-۳ مرکز GT : این چیدمان در محیط هایی که ماشین آلات قابل انتقال نیستند، استفاده می شود.



مرکز GT

INDEN.IR

مزایای تکنولوژی گروهی

- بهبود طراحی محصولات
- تعویض و تنظیم بهتر ابزار
- حمل و نقل بهتر مواد
- کنترل موجودی بهتر
- امکان طراحی فرایند مکانیزه
- رضایت پرسنل و مشتری
- کاهش هزینه ها (نیروی انسانی . زمان تولید و ....)

www.Shirouvehzad.com

تأثیرات فن آوری گروهی

- کاهش زمان Lead Time تولید ۲۰ تا ۸۸٪
- کاهش حجم کار در هنگام عملیات تا ۸۸٪
- کاهش استفاده از ابزار ۲۰ تا ۳۰٪
- کاهش دوباره کاری و ضایعات مواد ۱۵ تا ۷۵٪
- کاهش زمان راه اندازی ۲۰ تا ۶۰٪
- کاهش زمان دستور تحویل ۱۳ تا۱۶٪
- بهبود ارتباطات انسانی
- کاهش کاغذ بازی

INDEN.IR

موانع کاربرد GT

۱. تشخیص خانواده قطعات تولیدی در کارخانه
۲. هزینه بالا برای طبقه بندی و کد گذاری قطعات
۳. تغییر در چیدمان ماشین آلات و تبدیل آن به چیدمان گروهی
۴. مقاومت در برابر تغییر جهت تغییر سیستم

www.Shiroudehzad.com

Line Balancing

بالانس خط تولید

INDEN.IR

بالانس خط تولید

برنامه ریزی نحوه انجام کارها به نحوی که بارگذاری کلیه دستگاه ها برابر شده و هر ایستگاه در واحد زمانی معینی (زمان سیکل) خروجی داشته باشد.

www.Shirouyehzad.com

مزایای بالانس خط تولید

- تعیین ایستگاه های کاری
- بالا بردن کارایی خط تولید
- برآورد تجهیزات مورد نیاز در هر ایستگاه
- برآورد فضای مورد نیاز هر ایستگاه
- برآورده نمودن تقاضای محصول با حداقل تأخیرات

INDEN.IR

شرایط ایجاد بالانس خط تولید

- تولید انبوه
- پیوسته بودن تولید
- تقسیم فعالیت ها به اجزاء کوچکتر
- تعادل عملیات (یکسان بودن سرعت عملیات مختلف)

www.Shirouyehzad.com

راهکارهای متعادل سازی

- ایجاد انبار نیمه ساخته بعد از ایستگاه های کاری که زمان بالاتری دارند.
- تعداد کارگران ایستگاه های کاری با زمان بالاتر افزایش یابد.
- بررسی و اصلاح عملیات در ایستگاه ها
- آموزش
- جابجایی فعالیت ها در ایستگاه ها

INDEN.IR

شرط بالانس

$$nc - \sum t_i = ۰$$

c : زمان سیکل کاری (زمانی که به طول می انجامد تا یک قطعه از خط مونتاژ خارج شود.)

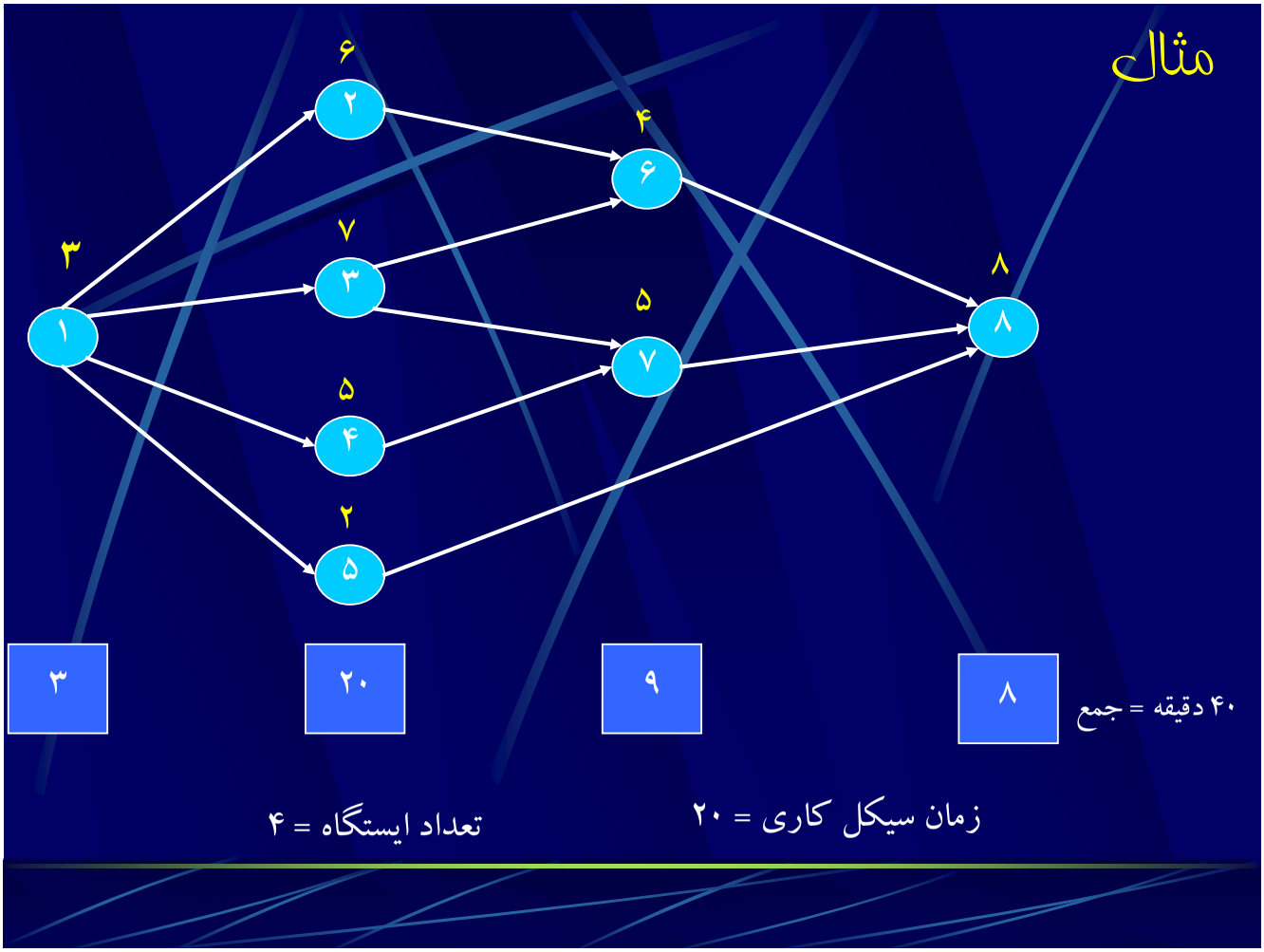
n : تعداد ایستگاه های کاری (ایستگاه کاری مکانی است که یک کارگر یک یا چند عملیات مونتاژ را انجام می دهد.)

ti : زمان انجام عملیات t ام مونتاژ

$$\text{درصد بیکاری} = \frac{nc - \sum t_i}{nc} \times ۱۰۰$$

www.Shirouvehzad.com

مثال

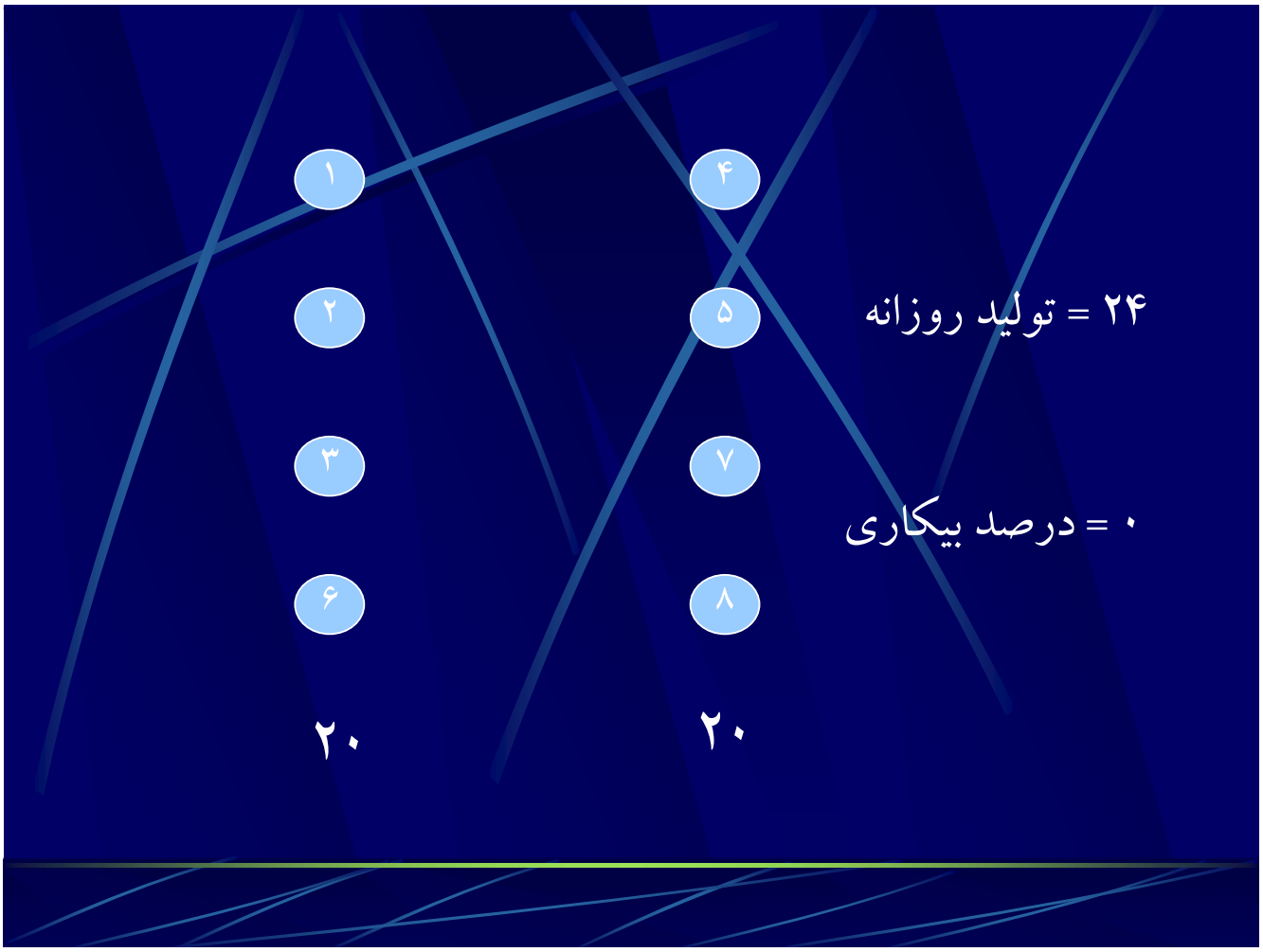


INDEN.IR

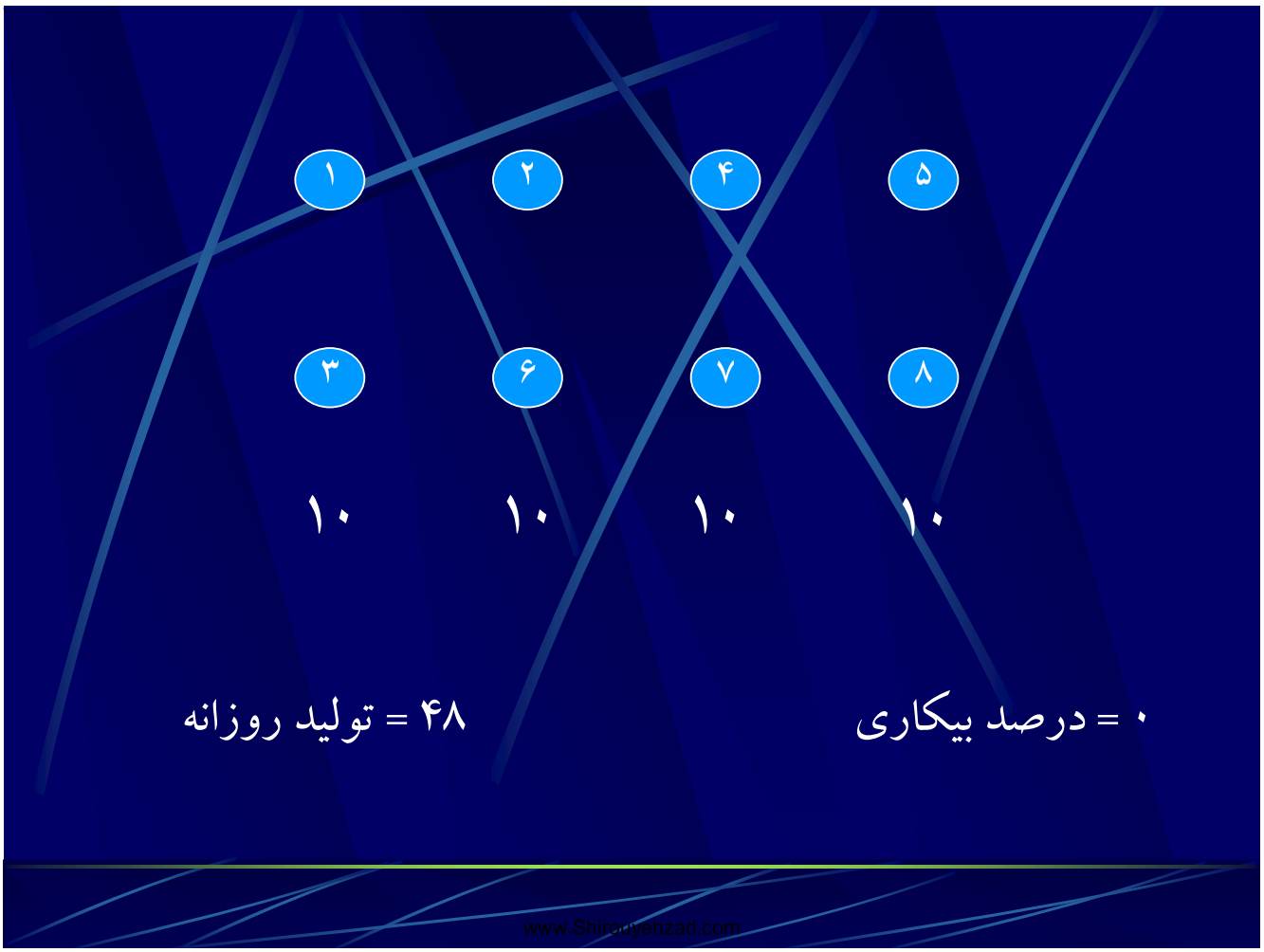
$$\text{درصد بیکاری} = \frac{nc - \sum t_i}{nc} \times ۱۰۰ = \frac{(۴ \times ۲۰) - ۴۰}{(۴ \times ۲۰)} \times ۱۰۰ = ۵۰\%$$

$$\text{تولید در یک روز} = \frac{۸ \times ۶۰}{۲۰} = ۲۴$$

www.Shirouyehzad.com



INDEN.IR



www.Shirouyehzad.com

نکته:

نحوه بالانس و تصمیم گیری در مورد آن تابع عوامل زیر است:

۱. نحوه مونتاژ و تجهیزات مورد نیاز
۲. میزان تقاضا
۳. ساعات کار روزانه
۴. زمانسنجی دقیق فعالیت های مونتاژ
۵. .... .

INDEN.IR

توالی عملیات تولیدی

www.Shirouyehzad.com

توالی عملیات تولیدی

تعیین توالی و ترتیب زمانی انجام عملیات لازم کارها به وسیله ماشین ها به گونه ای که بهینگی مورد نظر حاصل گردد.

INDEN.IR

تشریح و دسته بندی مسایل زمان بندی کارگاه ها به پارامترهای زیر بستگی دارد:

- روال ورود کارها (یکباره – تدریجی)
- تعداد ماشین
- جریان کارها در بین ماشین ها
- معیار کارایی کارگاه

www.Shiroovehzad.com

یکی از مهم ترین مسایل برنامه ریزی کارگاه تخصیص کارها به ماشین آلات می باشد.

در این راستا نمودار گانت چارت می تواند کمک زیادی انجام دهد.

INDEN.IR

روش حل:

- اگر یک ماشین و چند کار داشته باشیم، اولویت با فعالیت با زمان کمتر است.
- اگر دو ماشین و چند کار داشته باشیم، (حالت خاص) از الگوریتم جاکسون استفاده می کنیم.
- اگر دو ماشین و چند کار داشته باشیم، (حالت کلی) از الگوریتم جانسون استفاده می کنیم.
- اگر دو کار و چند ماشین داشته باشیم از الگوریتم فریدمن استفاده می کنیم.

www.Shiroovehzad.com

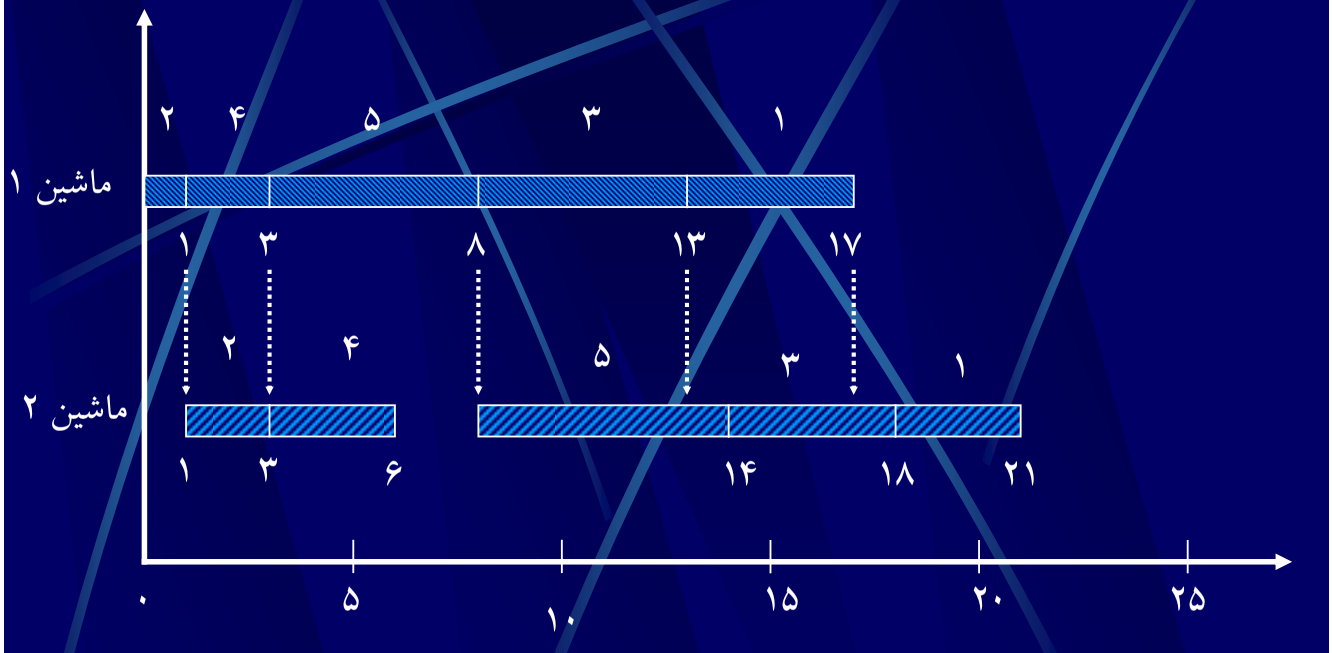
مثال:

تعیین پردازش کارها با بکارگیری الگوریتم جانسون

کار	ماشین ۱	ماشین ۲
۱	۴	۳
۲	۱	۲
۳	۵	۴
۴	۲	۳
۵	۵	۶

زمان پردازش ۵ کار روی دو ماشین

INDEN.IR



نمودار گانت

www.Shirouyehzad.com

الگوریتم جاکسون

ابتدا n کار را به چهار مجموعه جدا از هم تفسیر نمایید:

A = مجموعه کارهایی که فقط روی ماشین شماره ۱ پردازش می شوند.

B = مجموعه کارهایی که فقط روی ماشین شماره ۲ پردازش می شوند.

AB = مجموعه کارهایی که ابتدا روی ماشین شماره ۱ و سپس روی ماشین شماره ۲ پردازش می شوند.

BA = مجموعه کارهایی که ابتدا روی ماشین شماره ۲ و سپس روی ماشین شماره ۱ پردازش می شوند.

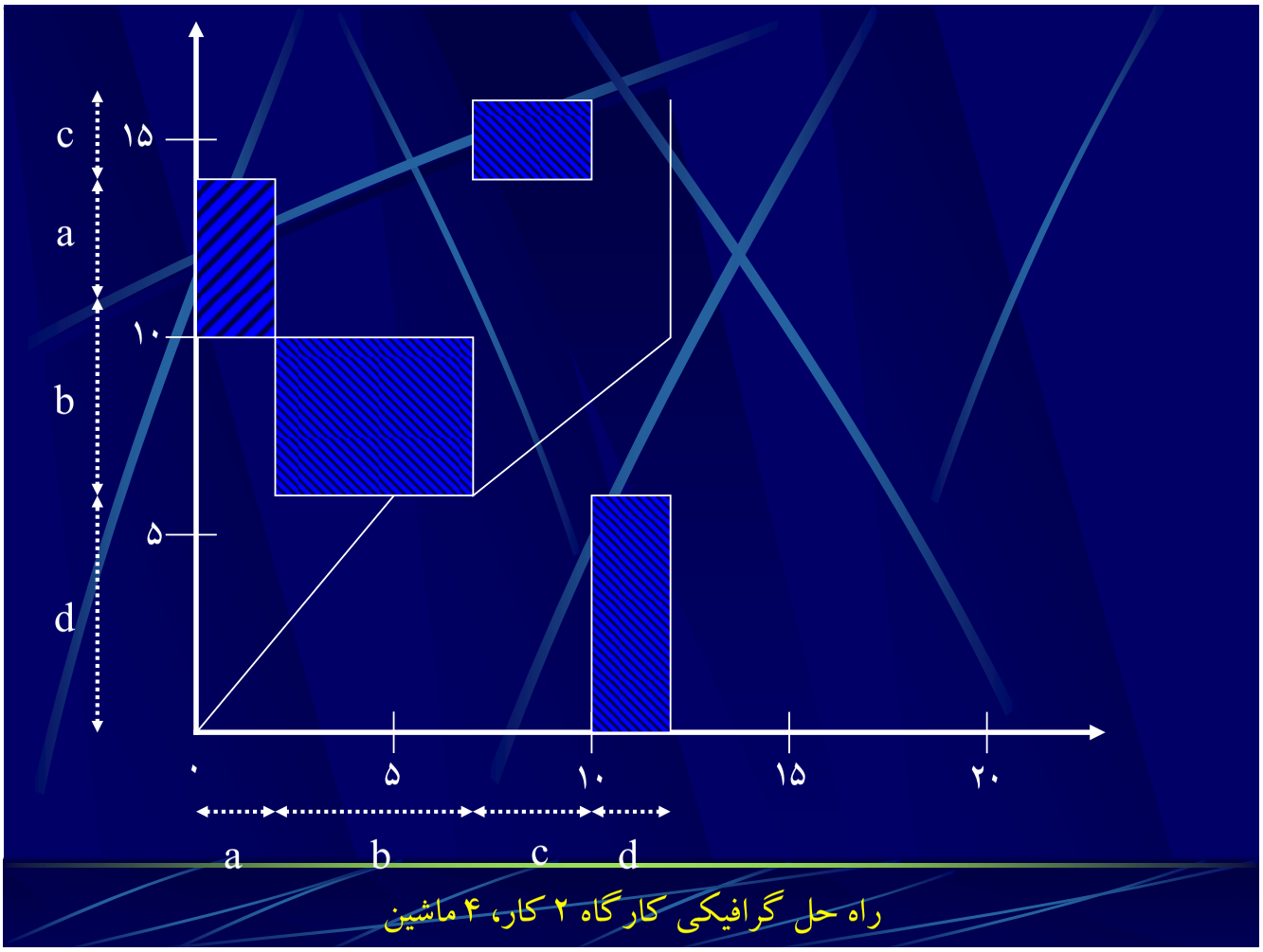
INDEN.IR

مثال:

تعیین پردازش کارها با بکارگیری الگوریتم فریدمن

شماره کار	A	B	C	D
۱	۲	۵	۳	۲
۲	۳	۵	۲	۶

www.Shirouvehzad.com



راه حل گرافیکی کارگاه ۲ کار، ۴ ماشین

INDEN.IR

Theory Of Constraint

تئوری محدودیت ها

www.Shirouyehzad.com

مفهوم TOC :

جریان مواد باید در سیستم بالانس گردد و نه در ظرفیت سیستم

INDEN.IR

معیارهای اندازه گیری عملیات از دیدگاه گلدرات:

۱. خروجی
۲. موجودی
۳. مخارج عملیاتی

www.Shirouyehzad.com

معیار های پولی در TOC :

۱. سود خالص
۲. برگشت روی سرمایه
۳. جریان نقدی

INDEN.IR

قدم های اجرای TOC :

۱. محدودیت های سیستم را شناسایی کنید.
۲. تصمیم گیری در مورد چگونگی محافظت و ارتقا محدودیت ها.
۳. همه چیز را در جهت قدم دوم هدایت نمایید.
۴. محدودیت های سیستم را از میان بردارید.
۵. اگر در قدم قبل محدودیتی از میان رفت، به قدم نخست بازگردید.

www.Shirouyehzad.com

دیدگاه TOC نسبت به فرآیند برنامه ریزی تولید

دو نوع بچ تولیدی در TOC وجود دارد:

- ✓ بچ عملیاتی (Process Batch) که PB نام دارد.

تعداد قطعاتی که در یک ایستگاه از یک محصول ساخته می شود.

- ✓ بچ انتقال (Transfer Batch) که TB نام دارد.

تعدادی از یک قطعه که از یک ایستگاه به ایستگاه دیگر منتقل می شوند.

INDEN.IR

ذخیره یا موجودی در فرآیند برنامه ریزی TOC:

- پیش از گلوگاه
- پیش از ایستگاه مونتاژ
- در بخش ارسال محصول نهایی

www.Shirouyehzad.com

قوانین ۹ گانه TOC :

۱. ظرفیت را بالانس نکنید، جریان را بالانس نمایید.
۲. سطح استفاده از یک منبع غیر گلوگاهی، توسط گلوگاه با محدودیت ها تعیین گردد.
۳. میزان کارکرد یک منبع با میزان مفید بودن جهت سیستم، یکسان نیست.
۴. یک ساعت از دست رفته در گلوگاه، به معنای یک ساعت از دست رفته در کل سیستم می باشد.
۵. یک ساعت صرفه جویی شده در یک منبع غیر گلوگاهی، عملاً بدون مصرف خواهد بود.
۶. گلوگاه بر خروجی سیستم و موجودی های آن حکومت می کند.
۷. PB نباید الزاماً با TB برابر باشد.
۸. PB می تواند متغیر باشد.
۹. فقط با مطالعه بر روی محدودیت های سیستم تولید است که می توان اولویت ها را تشخیص داد.

INDEN.IR

Material Requirement Planning

MRP

Manufacturing Resource Planning

MRP II

www.Shiroudehzad.com

برنامه ریزی احتیاجات مواد (MRP)

MRP را می توان یک سیستم برنامه ریزی اولویت دانست که نیازمندی ها را مشخص می کند، ولیکن تمامی محدودیت های موجود در مسأله به خصوص ظرفیت را مورد شناسایی و بررسی قرار نمی دهد.

در مورد محدودیت مواد، MRP بروز کمبود را اطلاع می دهد، ولیکن برنامه ریزی مجدد را به کاربر واگذار می کند.

INDEN.IR

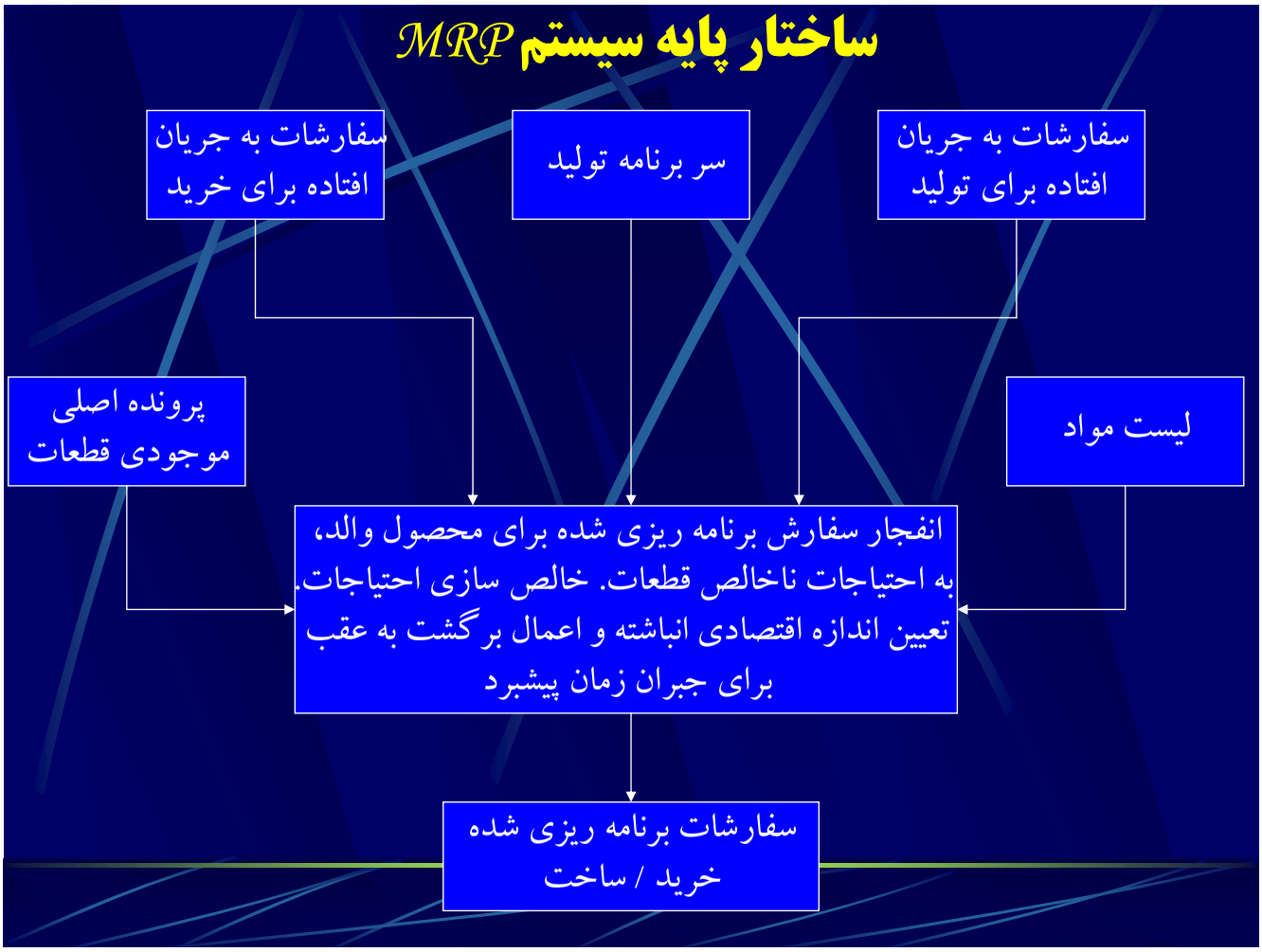
نقطه آغازین MRP

شناخت محصولاتی است که قرار است ساخته و یا مونتاژ شوند.

اطلاعات مورد نظر از لیست مواد (BOM) بدست می آید.

www.Shirouyehzad.com

ساختار پایه سیستم MRP



INDEN.IR

مشخصه های سیستم MRP

- سیستمی محصول گرا است، به نحوی که برای محاسبه احتیاجات قطعات و زیر مونتاژ های مورد نیاز برای تولید محصول نهایی، بر مبنای لیست مواد عمل می کند.
- سیستمی آینده گرا است، بطوری که از اطلاعات برنامه ریزی حاصل ازسربرنامه تولید برای محاسبه احتیاجات آتی قطعات استفاده می کند.
- شامل احتیاجات مرحله بندی شده می باشد، به نحوی که در طی عملیات پردازش MRP، احتیاجات هر قطعه محاسبه شده و با محاسبات پسرو به منظور جبران زمان پیشبرد مورد انتظار آن، موعد نیاز به قطعه مزبور مشخص می شود.
- شامل برنامه ریزی اولویت می باشد، برای اجرای سر برنامه چه کاری نیاز است و باید انجام شود.
- با تمرکز بر روی سفارشات، کنترل بیشتری را بر جریان تولید اعمال می کند. این تمرکز بر روی سفاشات خرید و سفارش ساخت در کارخانه تولیدی انجام می شود.

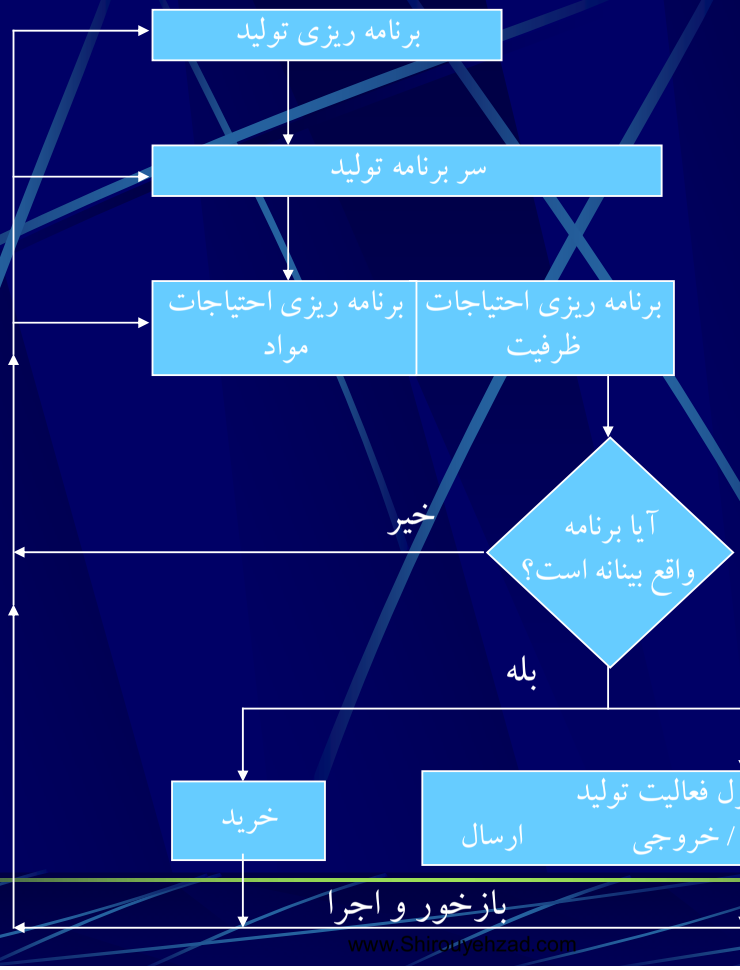
www.Shirouyehzad.com

پیش نیازهای سیستم MRP

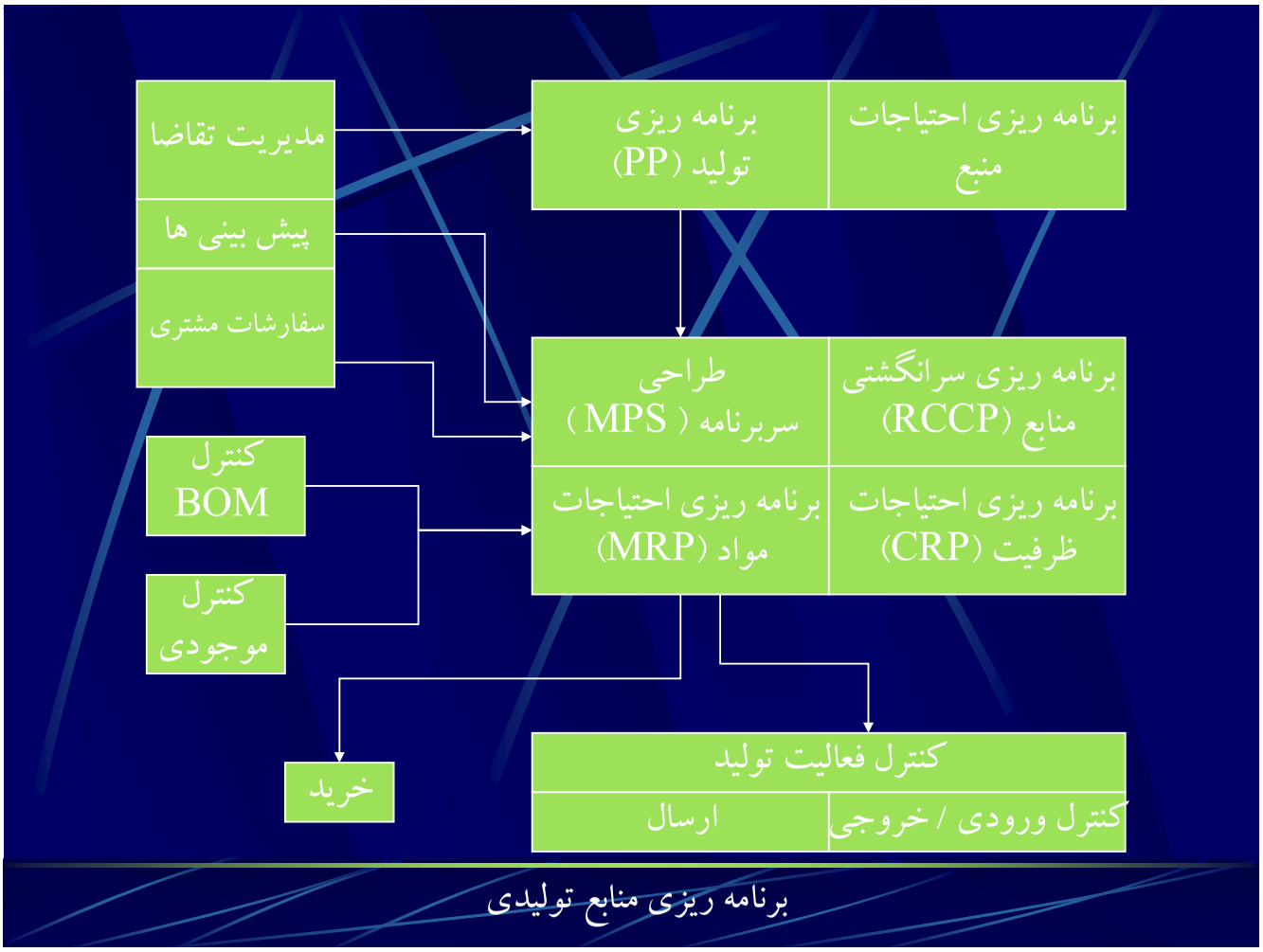
- وجود یک سربرنامه تولید (بیان احتیاجات محصولات – مقدار – زمان تحویل)
- تهیه لیست مواد برای هر کالا
- اطلاع از وضعیت موجودی
- زمان پیشبرد هر قطعه برنامه ریزی شده (خریدنی و ساختنی)

INDEN.IR

حلقه بسته MRP



www.Shirouyenzad.com



INDEN.IR

برنامه ریزی سرانگشتی ظرفیت مورد نیاز

Rough – Cut Capacity Planning

(RCCP)

www.Shirouyehzad.com

تعریف

محاسبه میزان منابع جهت اجرای MPS و مقایسه آن با منابع در دسترس را $RCCP$ می نامیم

INDEN.IR

در صورت ناکافی بودن ظرفیت تولید اقدامات زیر می تواند انجام گیرد:

۱. اضافه کاری
۲. قرارداد جنبی
۳. افزایش پرسنل
۴. متعادل کردن آلترناتیو ها

www.Shirouyehzad.com

مثال

یک کارخانه پنج محصول A,B,C,D,E را تولید می نماید و دارای چهار مرکز کاری است.

دستمزد کارگران در هر هفته برابر ۱۴۰۰۰ واحد پولی

هزینه سربار سرشکن شده روی هر ساعت کاری ۵۰ واحد پولی

INDEN.IR

محصول	قیمت فروش هر واحد	هزینه مواد هر واحد	تقاضای هفتگی	اولویت تحویل
A	۹۰	۳۰	۱۲۰	۳
B	۹۱	۲۸	۱۰۰	۲
C	۱۰۱	۳۵	۱۰۰	۱
D	۱۴۶	۸۰	۵۰	۵
E	۲۲۴	۸۴	۳۰	۴

www.Shirouyehzad.com

زمان های مورد نیاز برای تولید یک واحد محصول در هر مرکز (دقیقه)					
محصول	مرکز ۱	مرکز ۲	مرکز ۳	مرکز ۴	جمع
A	۱۵	۰	۲۰	۶	۴۱
B	۱۰	۷	۱۰	۱۵	۴۲
C	۱۵	۷	۱۳	۱۰	۴۵
D	۰	۲۳	۱۵	۶	۴۴
E	۰	۶۰	۳	۴	۶۷
زمان در دسترس (ساعت)	۸۰	۴۰	۱۲۰	۸۰	

INDEN.IR

سود ناخالص هر واحد					
محصول	قیمت	هزینه مواد	زمان تولید واحد	هزینه سربار واحد	سود ناخالص واحد
A	۹۰	۳۰	۰,۶۸	۳۴	۲۶
B	۹۱	۲۸	۰,۷	۳۵	۲۸
C	۱۰۱	۳۵	۰,۷۵	۳۷,۵	۲۸,۵
D	۱۴۶	۸۰	۰,۷۳	۳۶,۵	۲۹,۵
E	۲۲۴	۸۴		۵۵	۸۵

MPS اولیه = سفارشات مشتریان					
محصول	A	B	C	D	E
MPS اولیه	۱۲۰	۱۰۰	۱۰۰	۵۰	۳۰

www.Shirouvenzad.com

محاسبه میزان مورد نیاز از منابع گوناگون (مراکز کاری) محاسبات RCCP						
مراکز کاری	A	B	C	D	E	جمع
۱	۱۲۰*۰,۲۵	۱۰۰*۰,۱۷	۱۰۰*۰,۲۵	–	–	۷۲
۲	–	۱۰۰*۰,۱۲	۱۰۰*۰,۱۲	۵۰*۰,۳۸	۳۰ * ۱	۷۳
۳	۱۲۰*۰,۳۳	۱۰۰*۰,۱۷	۱۰۰*۰,۲۲	۵۰*۰,۲۵	۳۰*۰,۰۵	۹۲,۶
۴	۱۲۰*۰,۱	۱۰۰*۰,۲۵	۱۰۰*۰,۱۷	۵۰*۰,۱	۳۰*۰,۰۷	۶۱,۶

INDEN.IR

مراکز کاری	زمان مورد نیاز در هفته	زمان در دسترس در هفته	بارکاری
۱	۷۲	۸۰	%۹۰
۲	۷۳	۴۰	%۱۸۳
۳	۹۲,۶	۱۲۰	%۷۷
۴	۶۱,۶	۸۰	%۷۶

در مرکز کاری ۲ مشکل وجود دارد. *MPS* اولیه بایستی تغییر کند.

www.Shirouyehzad.com

روش های تغییر MPS

۱. روش حسابداری هزینه
۲. روش اولویت بندی سفارشات
۳. روش برنامه ریزی خطی

INDEN.IR

روش حسابداری هزینه

اولویت تولید با محصولی است که سود بیشتری داشته باشد.
(E – D – C – B – A)

چون در مرکز ۲ مشکل داریم، فقط مرکز ۲ را کار خواهیم کرد.

محصول	A	B	C	D	E
MPS به روش حسابداری	۱۲۰	۰	۰	۲۶	۳۰

مجموع سود ناخالص هفتگی (۱۲۰ * ۲۶) + (۲۹,۵ * ۲۶) + (۳۰ * ۸۵) = ۶۴۳۷

www.Shirouyehzad.com

روش اولویت بندی سفارشات

اولویت بندی تحویل محصولات (C – B – A – E – D)

محصول	A	B	C	D	E
MPS به روش حسابداری	۱۲۰	۱۰۰	۱۰۰	۰	۶

مجموع سود ناخالص هفتگی (۶ * ۸۵) + (۱۰۰ * ۲۸,۵) + (۱۰۰ * ۲۸) + (۱۲۰ * ۲۶) = ۹۲۸۰

INDEN.IR

Just In Time

نظام تولید بهنگام

www.Shirouyehzad.com

تعریف نظام تولید بهنگام:

نظام تولید به هنگام، حذف سیستماتیک فعالیت هایی است که در سطوح مختلف همه سازمان ها، و مدیریت مؤثر نیروی انسانی، تکنولوژی و سیستم، منجر به اتلاف می شوند.

نظام تولید به هنگام، تفکر و نگرشی نوین در اداره سازمان های صنعتی است که با اصول، تکنیک ها و روش های برخاسته از آن، حذف جامع و کامل اتلاف و افزایش بهره وری را در تمامی فعالیت ها، اعم از داخل و خارج سازمان دنبال می کند.

INDEN.IR

هفت عامل وجود دارد که منشأ و عامل اتلاف منابع سازمان هستند:

این عوامل عبارتند از:

- اتلاف حاصل از تولید اضافی.
- اتلاف حاصل از طولانی بودن زمان انتظار(مشتری، مواد، ماشین، کارگر).
- اتلاف حاصل از حمل ونقل.
- اتلاف حاصل از ذخیره و انبار غیر ضروری مواد.
- اتلاف حاصل از فرآیند تولید.
- اتلاف حاصل از حرکت اضافی.
- اتلاف حاصل از تولید کالای معیوب.

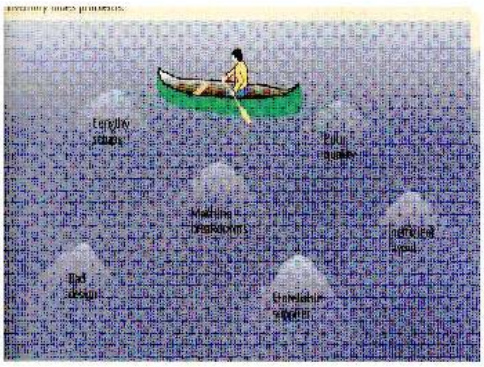
www.Shirouvehzad.com

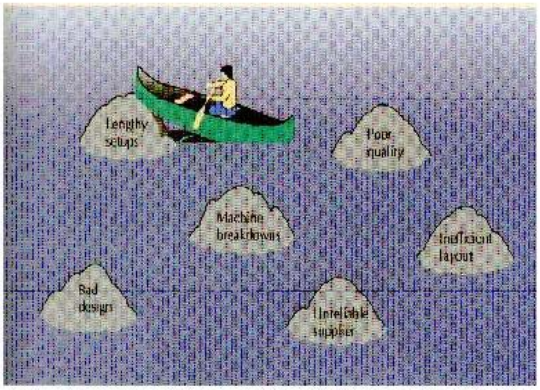
نتایج پیاده سازی نظام تولید بهنگام

- تدوین برنامه تفضیلی بر اساس سفارش با تقاضای واقعی
- حرکت به سوی تولید یک واحدی(حجم دسته یک واحد)
- حذف جامع و کامل اتلاف
- بهبود مستمر جریان تولید
- کیفیت کامل
- اهمیت و احترام به کارکنان
- حرکت در جهت حذف پیشامدهای تصادفی
- افق نگرش بلند مدت
- کاهش زمان آماده سازی تجهیزات
- تربیت کارگران چند وظیفه ای

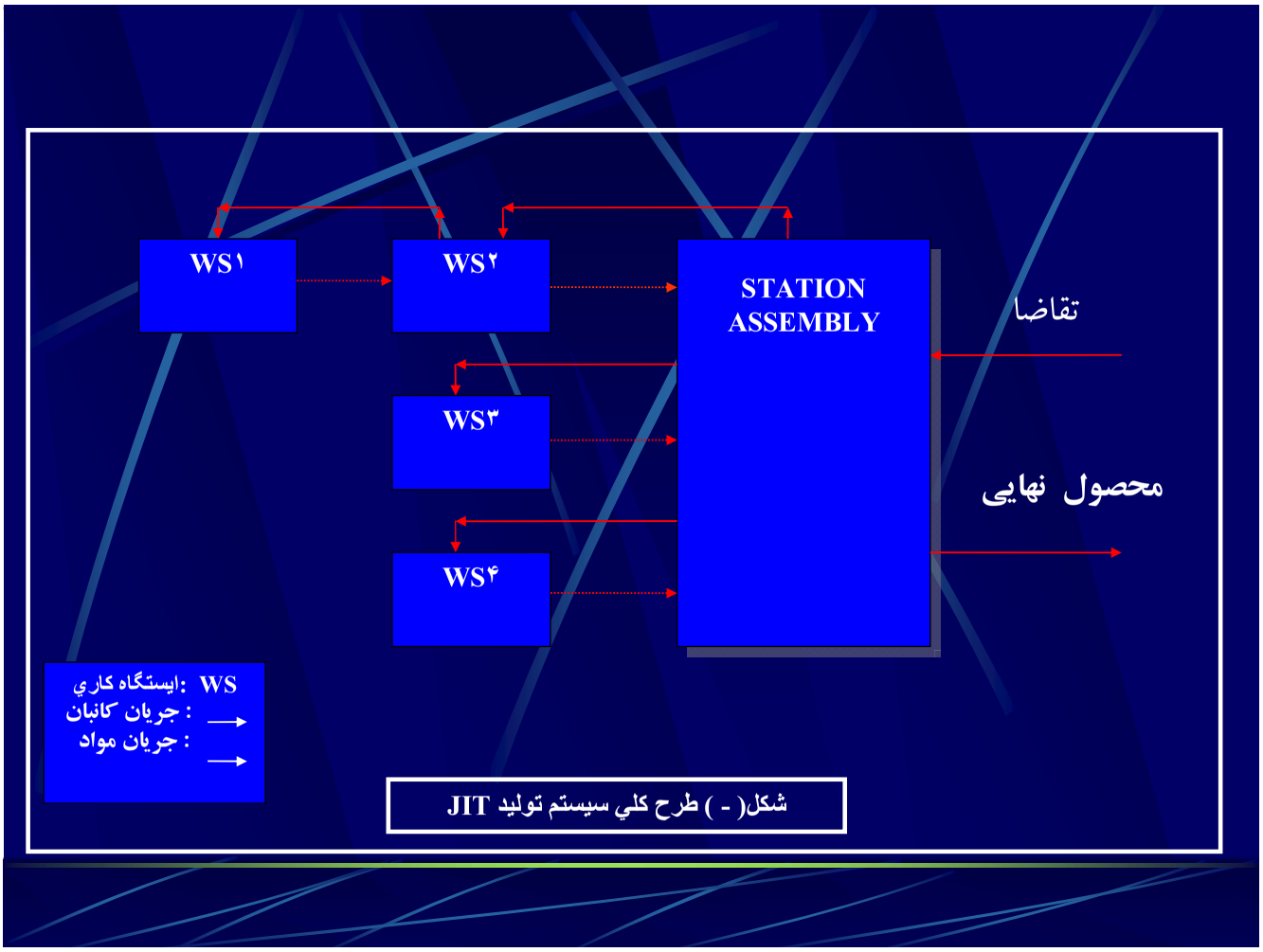
INDEN.IR

JIT makes problems Visible





www.Shirouyehzad.com



INDEN.IR

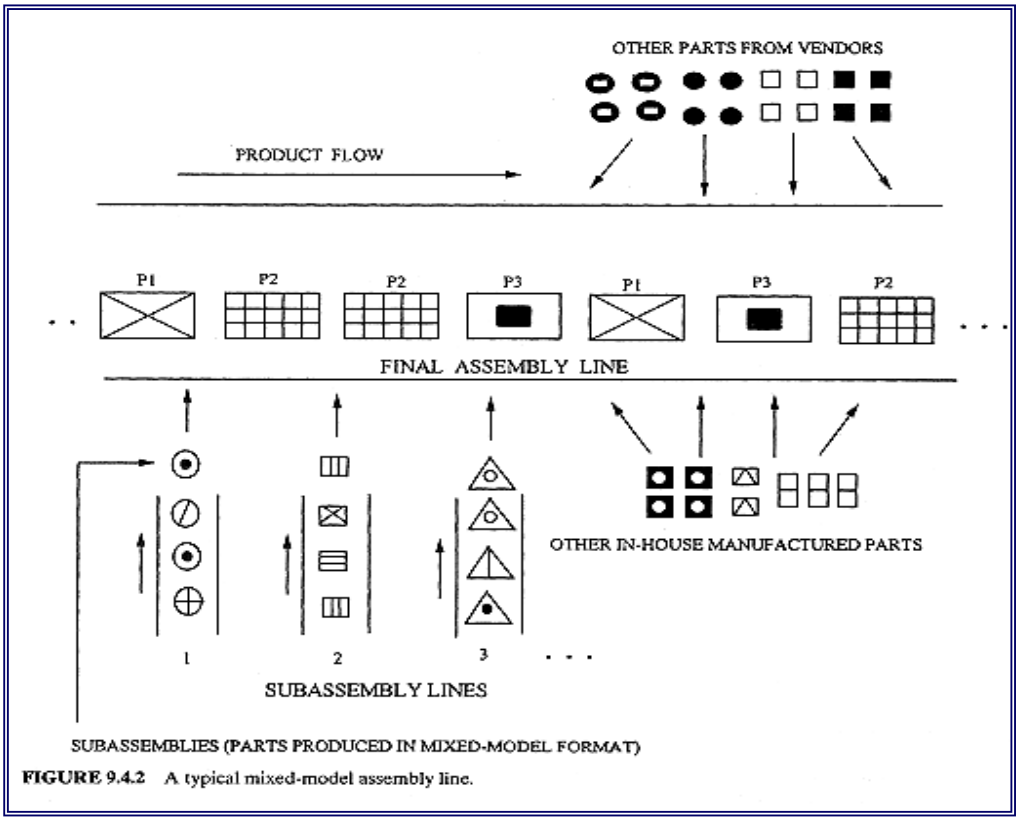


FIGURE 9.4.2 A typical mixed-model assembly line.

www.Shirouyehzad.com

مزایای JIT :

- کاهش زمان تولید تا ۹۰ ٪
- کاهش موجودی ۳۵ تا ۷۳ ٪
- کاهش هزینه مواد ۶ تا ۱۱ ٪
- کاهش هزینه کیفیت ۲۶ تا ۶۳ ٪
- کاهش زمان راه اندازی ۷۵ تا ۹۵ ٪
- کاهش دوباره کاری تا ۸۰ ٪
- کاهش هزینه گارانتی تا ۹۰ ٪

INDEN.IR

www.Shirouyehzad.com