

دوره آموزشی : مدیریت لجستیک و تشریح الزامات  
لجستیکی ساپکو



# برنامه ریزی منابع

خرداد ۸۸

مدرس : سید عبدالرضا عظیمی

## برنامه ریزی منابع

- تا این بخش راجع به زنجیره تامین و طراحی زنجیره صحبت شد
- ساختار زنجیره تامین مبتنی بر نوع، تعداد تسهیلات، و بهترین موقعیت برای این تسهیلات است



## برنامه ریزی منابع

حال می خواهیم ببینیم از این زنجیره چگونه استفاده کنیم و مواد را در آن چگونه به حرکت درآوریم؟



# برنامه ریزی منابع

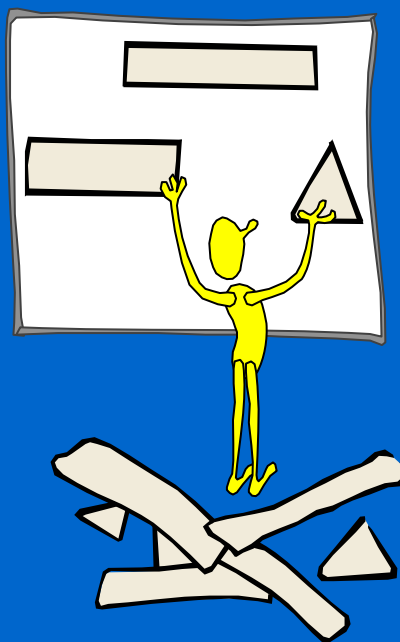
□ فعالیت ها در طول زنجیره تامین چگونه برنامه ریزی می شوند

□ منابع چگونه کنترل می شوند



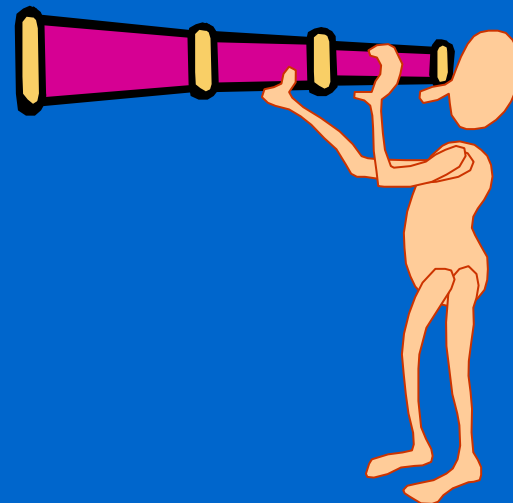
## برنامه ریزی منابع

تمامی فعالیت ها باید برنامه ریزی شوند. یعنی جدول زمان بندی داشته باشند که زمان انجام آنها را نشان دهد



## برنامه ریزی منابع

برنامه ریزی زنجیره تامین با استراتژی لجستیک، که اهداف کلان را مشخص می کند شروع می شود



## برنامه ریزی منابع

جزئیات بیشتری به آن افزوده می شود و طرح های بلند مدتی که نحوه دستیابی به این اهداف را نشان می دهند حاصل می گردد



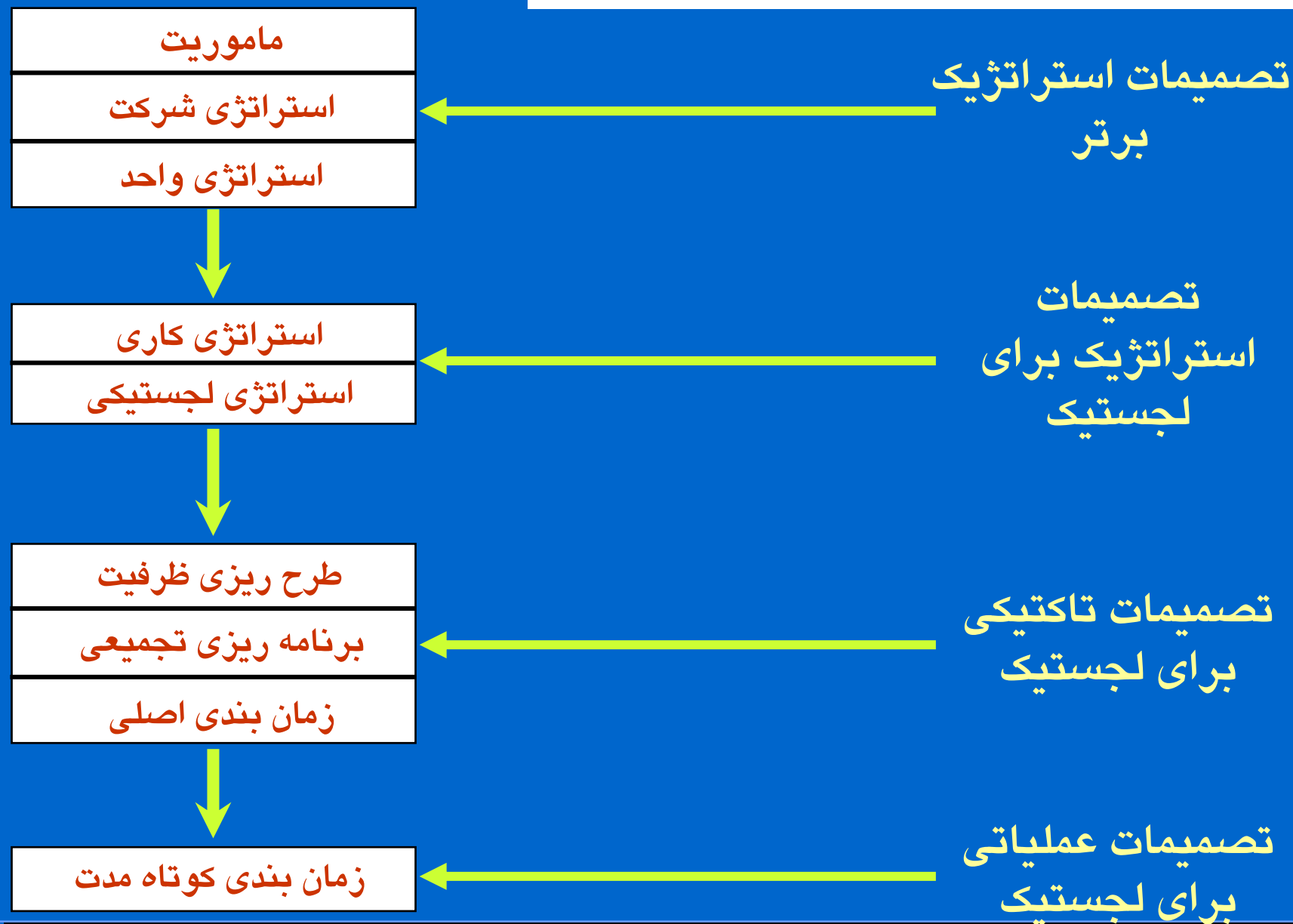
## برنامه ریزی منابع

این طرح ها در سطح سازمان جاری می گردند، و توضیح و  
تفسیر بیشتری از آنها ارائه می گردد





# یک رویکرد برای برنامه ریزی لجستیک



## سطوح برنامه ریزی

*Capacity Plans*

برنامه ریزی ظرفیت

*Aggregate Plans*

برنامه ریزی تجمیعی

*Master Schedule*

زمان بندی اصلی

*Short term Schedule*

زمان بندی کوتاه مدت

# سطوح برنامه ریزی

*Capacity Plans*

برنامه ریزی ظرفیت

اطمینان از وجود ظرفیت کافی برای تحقق تقاضای بلند مدت

*Aggregate Plans*

برنامه ریزی تجمیعی

*Master Schedule*

زمان بندی اصلی

*Short term Schedule*

زمان بندی کوتاه مدت

## سطوح برنامه ریزی

*Capacity Plans*

برنامه ریزی ظرفیت

*Aggregate Plans*

برنامه ریزی تجمیعی

ارائه خلاصه ای از کارهایی که انجام می شود، معمولاً بصورت ماهانه و به تفکیک مکان

*Master Schedule*

زمان بندی اصلی

*Short term Schedule*

زمان بندی کوتاه مدت

## سطوح برنامه ریزی

*Capacity Plans*

برنامه ریزی ظرفیت

*Aggregate Plans*

برنامه ریزی تجمیعی

*Master Schedule*

زمان بندی اصلی

نمایش جزئیات جدول زمان بندی برای تمامی فعالیت ها، هفتگی

*Short term Schedule*

زمان بندی کوتاه مدت

## سطوح برنامه ریزی

*Capacity Plans*

برنامه ریزی ظرفیت

*Aggregate Plans*

برنامه ریزی تجمیعی

*Master Schedule*

زمان بندی اصلی

*Short term Schedule*

زمان بندی کوتاه مدت

نمایش جزئیات جدول زمان بندی برای کارها و منابع، روزانه

# برنامه ریزی ظرفیت

□ ظرفیت

ظرفیت عملیات، حداکثر خروجی در یک زمان مشخص است



تمامی عملیات از نظر ظرفیت با  
محدودیت مواجه هستند

# کارخانه

حداکثر تعداد قطعه ای که در یک هفته می تواند بسازد





# دانشگاه

حداکثر تعداد دانشجویان پذیرفته شده



هواپیما

حداکثر تعداد صندلی



# کامیون

حداکثر وزنی که می تواند حمل کند



© Roberto Neumiller/SOS SAHEL

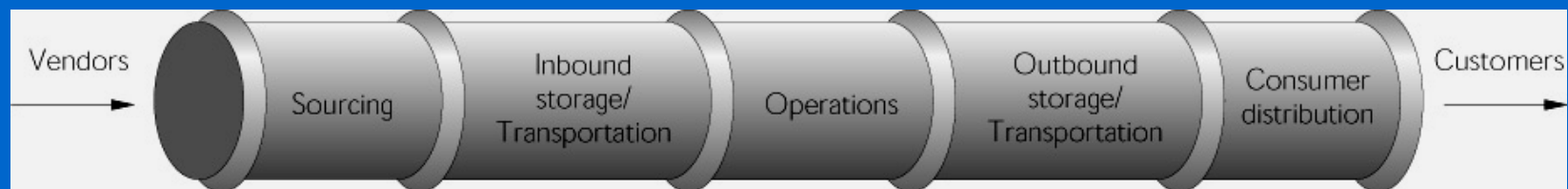
## برحسب واحد زمان (بطور واضح)

تعداد مشتریانی که در یک روز می توانند خدمت دریافت کنند



## برنامه ریزی ظرفیت

ظرفیت زنجیره تامین، حداکثر مقدار محصولی که می تواند در یک واحد زمانی به مشتری نهایی تحویل داده شود را تعیین می کند



# گلوگاه

## Bottleneck

□ تمامی بخشهای زنجیره تامین، دارای ظرفیت یکسان نیست

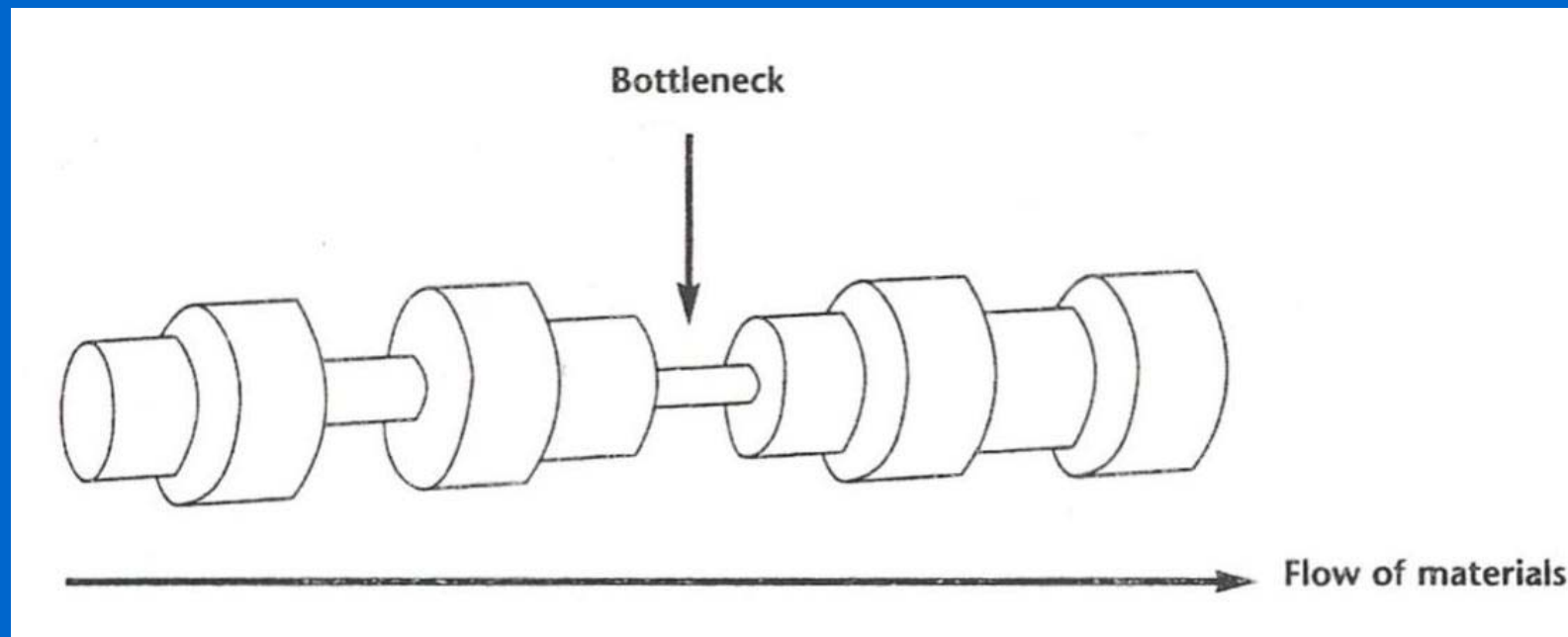
□ تعدادی از بخشها، محدودیت ظرفیت دارند



*Bottleneck*

گلوگاه

گلوگاه، یک محدودیت ظرفیت در زنجیره تامین است



## گلوگاه

### *Bottleneck*

افزایش ظرفیت یک زنجیره تامین، با افزودن ظرفیت بیشتر در گلوگاه امکان پذیر است. اما متأسفانه حالت‌هایی را می‌بینیم که این اتفاق در آنها رخ نمی‌دهد



# گلوگاه

*Bottleneck*

□ شرکت حمل و نقل

استخدام مدیران بیشتر برای هدایت بهتر موضوع، در حالیکه در واقعیت کمبود راننده وجود دارد

# گلوگاه

## *Bottleneck*

□ اتوبوس شهری

در ایستگاه های اتوبوس، تعداد صندلی های انتظار افزایش داده می شود در حالیکه تراکم مسیرهای ورودی، تعداد اتوبوس ها را محدود کرده

# گلوگاه

*Bottleneck*

□ خطوط هوایی

استفاده از هواپیماهای بزرگتر، در حالیکه ترمینال های مسافری هنوز با ازدحام و شلوغی مواجهند

# گلوگاه

*Bottleneck*

□ کارخانه

خرید یک دستگاه پرس جدید در حالیکه سالن جوشکاری با  
مشکل ظرفیت مواجه است

# گلوگاه

*Bottleneck*

□ کارخانه

عقد قرارداد جدید با مشتری در تیراژ بالاتر در حالیکه در تامین مواد با کمبود ظرفیت مواجه هستیم

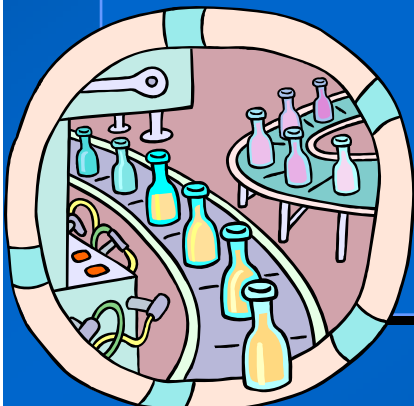
## حل تمرین

کارخانه بطری پرکنی دارای ظرفیت ۸۰،۰۰۰ لیتر در روز است. و ۷ روز در هفته کار می کند.

در کارخانه بطری های استاندارد ۷۵۰ ml پر می شود

سپس به ناحیه بسته بندی انتقال داده می شوند که در آنجا روزانه ۲۰،۰۰۰ جعبه هر یک حاوی ۱۲ بطری آماده سازی می شوند

محوطه بسته بندی ۵ روز در هفته کار می کند



## حل تمرین

- جعبه ها توسط یک شرکت حمل و نقل به انبار برده می شوند که ۷ روز هفته را به کار حمل مشغول است
- آن شرکت تعداد ۸ کامیون که هر کدام ۳۰۰ جعبه را حمل می کنند به این امر اختصاص داده و حداکثر ۴ سفر در روز دارند
- تعداد ۲ انبار در اختیار شرکت است و تحویل های محلی از انبار نیز توسط یک ناوگان از ماشین های ون انجام می گیرد که می توانند هر چیزی را از انبار انتقال دهند

## حل تمرین

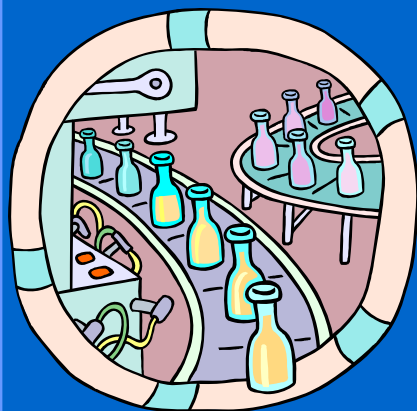
ظرفیت این بخش از سیستم توزیع چقدر است؟

این شرکت بطری پرکنی چگونه می تواند ظرفیت خود را افزایش دهد؟



## حل تمرین

در صورت مسئله، اطلاعاتی راجع به ۵ بخش در این زنجیره  
تامین ارائه گردید و می توانیم از آنها برای یافتن ظرفیت هر  
یک استفاده کنیم. (ظرفیت برحسب تعداد بطری)

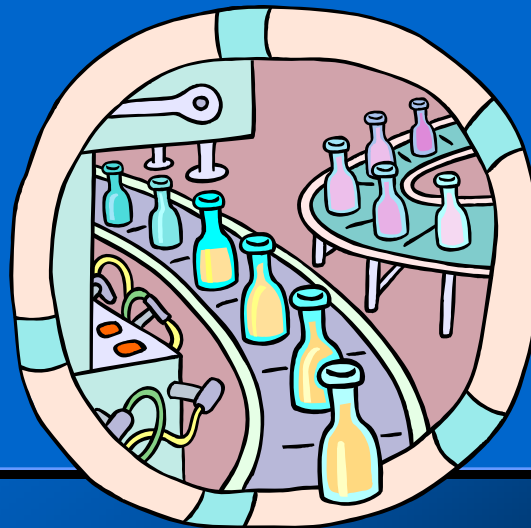


## حل تمرین

کارخانه بطری پرکنی دارای ظرفیت ۸۰,۰۰۰ لیتر در روز  
بود یا:

$$۷ \times ۸۰,۰۰۰ / ۰,۷۵ = ۷۴۶,۶۶۶$$

بطری در هفته



## حل تمرین

ناحیه بسته بندی دارای ظرفیت ۲۰,۰۰۰ جعبه در روز بود  
یا:

$$5 \times 12 \times 20,000 = 1,200,000$$

بطری در هفته

## حل تمرین

کامیون های شرکت حمل و نقل می توانند ۳۰۰ جعبه را در هر مسافرت جابجا کنند:

$$۷ \times ۴ \times ۸ \times ۳۰۰ \times ۱۲ = ۸۰۶,۴۰۰$$

بطری در هفته

## حل تمرین

هر انبار می تواند ۳۰,۰۰۰ جعبه را در هفته اداره کند :

$$۲ \times ۳۰,۰۰۰ \times ۱۲ = ۷۲۰,۰۰۰$$

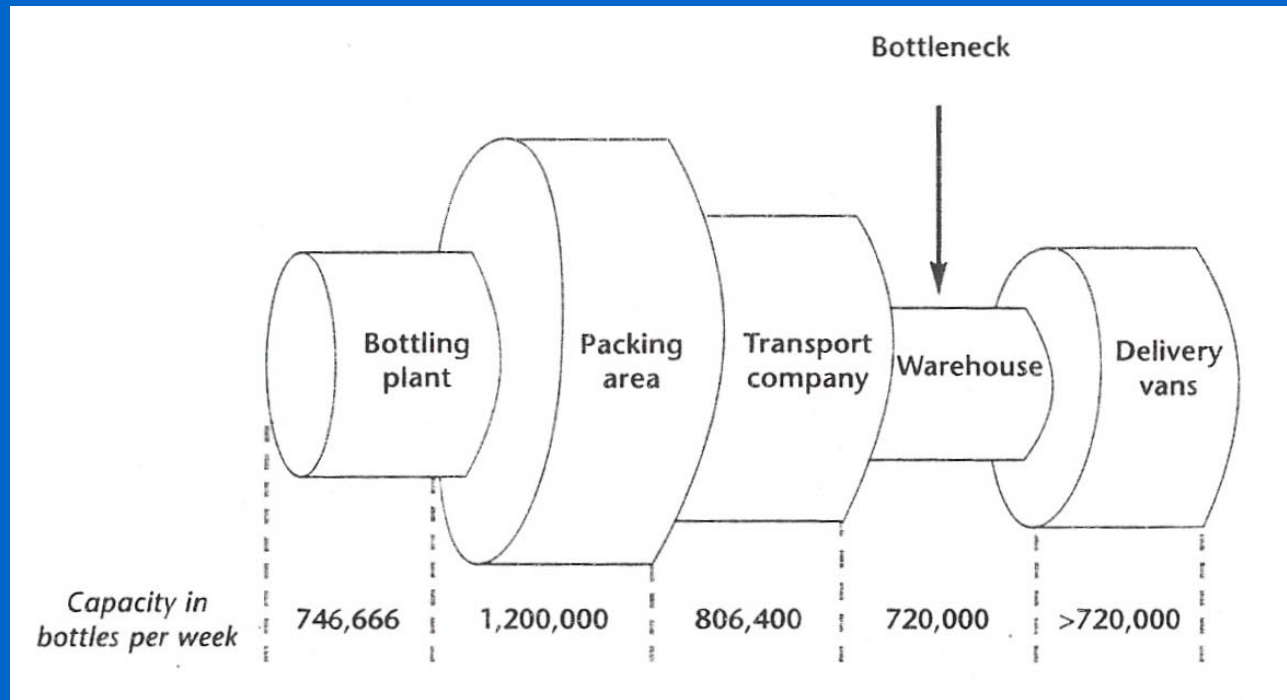
بطری در هفته

## حل تمرین

ما فقط می دانیم که ظرفیت تحویل ماشین های ون بزرگتر  
از ظرفیت انبارهاست

# حل تمرین

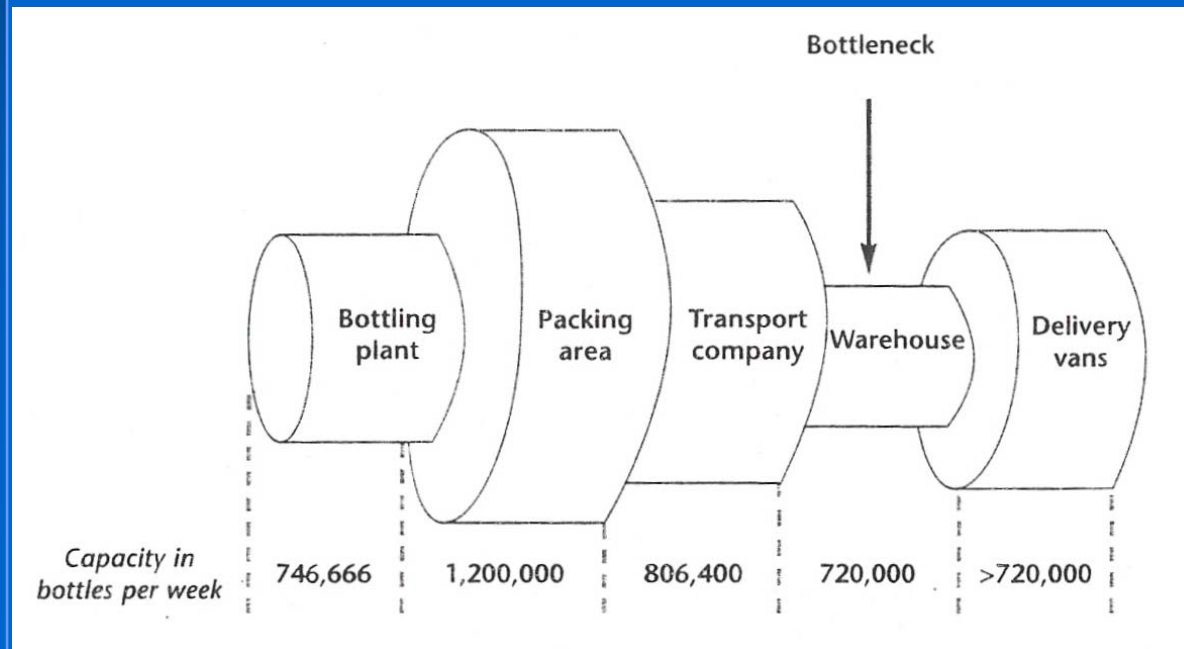
همانگونه که از شکل دیده می شود کوچکترین ظرفیت در زنجیره تامین مشخص شده است.



## حل تمرین

این شرکت فقط با افزایش ظرفیت در انبارها می تواند افزایش ظرفیتی در زنجیره پدید آورد.

که ممکن است خود باعث پدید آمدن گلوگاه جدیدی شود





# مطابقت ظرفیت و تقاضا

هدف از برنامه ریزی ظرفیت، مطابقت ظرفیت در دسترس  
امکانات با تقاضاست



## مطابقت ظرفیت و تقاضا

هر گونه ناهماهنگی می تواند برای ما گران تمام شود :

□ اگر ظرفیت کمتر از تقاضا باشد، گلوگاه ها در حرکت مواد محدودیت ایجاد می کنند و خدمت دهی به مشتری کاهش می یابد

□ اگر ظرفیت بیشتر از تقاضا باشد، سازمان می تواند در ظرفیت کامل تمامی مواد را انتقال دهد اما با ظرفیت یدکی و منابع استفاده نشده مواجهیم

## مطابقت ظرفیت و تقاضا

لذا گام های اصلی در برنامه ریزی ظرفیت :

- یافتن منابع مورد نیاز
- مقایسه آن با منابع در دسترس
- جستجوی بهترین طرحها برای غلبه بر تفاوتها

## مطابقت ظرفیت و تقاضا

۱. پیش بینی تقاضا را مورد بررسی قرار دهید و آنرا در قالب ظرفیت مورد نیاز برآورد نمائید
۲. ظرفیت در دسترس امکانات موجود را محاسبه نمائید
۳. هر گونه عدم تطابق میان ظرفیت مورد نیاز با ظرفیت در دسترس را تعیین نمائید
۴. طرحهای پیشنهادی برای رفع هرگونه عدم تطابق را ارائه دهید
۵. طرحها را با هم مقایسه کنید و بهترین آنرا انتخاب کنید
۶. بهترین طرح را اجرا و عملکرد آنرا ردیابی نمائید

## مطابقت ظرفیت و تقاضا

۱. پیش بینی نیازها را مورد بررسی قرار دهید و آنرا در قالب ظرفیت مورد نیاز آورده نمائید
۲. ظرفیت در دسترس امکان موجود را محاسبه نمائید
۳. هر گونه عدم تطابق میان ظرفیت و نیاز با ظرفیت در دسترس را تعیین نمائید
۴. طرحهای پیشنهادی برای رفع هرگونه عدم تطابق ارائه دهید
۵. طرحها را با هم مقایسه کنید و بهترین آنرا را انتخاب کنید

**یک رویکرد استاندارد برای تمامی انواع برنامه ریزی**  
بهترین طرح را اجزا و عملکرد آنرا ردیابی نمائید

**Resource Requirement Planning**

## حل تمرین

شرکت کامپیوتری، قراردادی برای تحویل ۱۰۰ سیستم کامپیوتری در یک هفته به شرکت خصوصی امضاء کرده است.

- نرم افزار خاصی بر روی کامپیوترها نصب می گردد که نیاز به یک ساعت تست قبل از تحویل دارند
- تست توسط افراد آموزش دیده انجام می شود که میانگین کارایی آنها ۷۵٪ است

## حل تمرین

□ آنها یک شیفت ۸ ساعته و ۵ روز در هفته کار میکنند

□ اما در صورت نیاز می توانند از شیفت دوم یا اضافه کاری  
آخر هفته استفاده کنند

چه تعداد اپراتور تست کننده سیستم باید استخدام شوند؟

## حل تمرین

مدت زمان کاری هر اپراتور تست کننده در هفته :

$$8 \times 5 = 40 \quad \text{ساعت}$$

که با توجه به کارایی هر فرد :

$$40 \times 0,75 = 30 \quad \text{ساعت}$$



## حل تمرین

هر کامپیوتر نیاز به ۱ ساعت تست دارد، لذا هر نفر می تواند در یک هفته تعداد ۳۰ کامپیوتر را آماده تحویل نماید.

ظرفیت طراحی شده = ۴۰ واحد برای یک تستر در هفته

ظرفیت موثر = ۳۰ واحد برای یک تستر در هفته

## حل تمرین

برای دستیابی به تقاضای ۱۰۰ واحد در هفته چندین راه وجود دارد:

□ کار کردن در یک شیفت

$$۱۰۰ / ۳۰ = ۳,۳۳ \text{ تستر}$$

اگر شرکت اپراتورهای تمام وقت را استخدام کند پس مجبور است (با گرد به بالا کردن) تعداد ۴ اپراتور استخدام نماید

$$۳,۳۳ / ۴ = ۸۳\%$$

## حل تمرین

□ کار کردن در یک شیفت

استخدام ۳ اپراتور تمام وقت و یک اپراتور نیمه وقت (به  
اندازه ۱/۳ زمان)

۱۰۰٪

## حل تمرین

□ کار کردن در یک شیفت

استخدام ۳ اپراتور تمام وقت و استفاده از اضافه کاری  
انتهای هفته

$$\text{ساعت} \quad ۱۳,۳ = ۱۰ / ۰,۷۵$$

## تعديل ظرفيت

يکي از مشکلات اين است که : تقاضا در مقادير کم اضافه مي شود در صورتیکه ظرفيت در مقادير زياد و کاملاً مشخص اضافه مي شود



## تعديل ظرفيت

افتتاح شعبه ديگري از فروشگاه

استخدام افراد

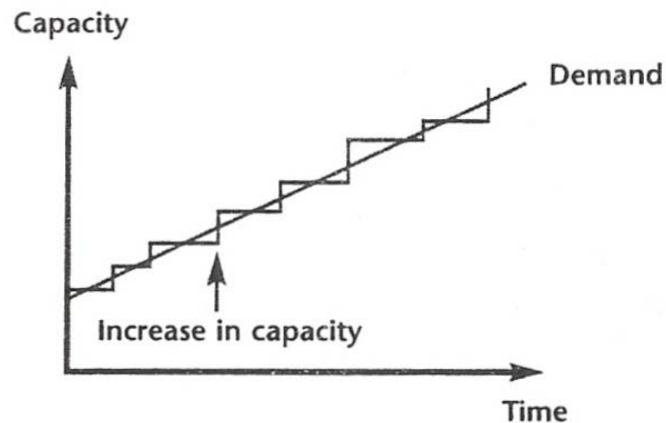
استفاده از وسيله نقليه ديگر

ساختن يك انبار ديگر

## مطابقت ظرفیت و تقاضا

استفاده از یکی از سه استراتژی اصلی زیر:

۱. مطابقت کمتر و بیشتر ظرفیت با تقاضا، بطوریکه گاهی اوقات با افزایش ظرفیت مواجهیم و گاهی اوقات با کمبود ظرفیت

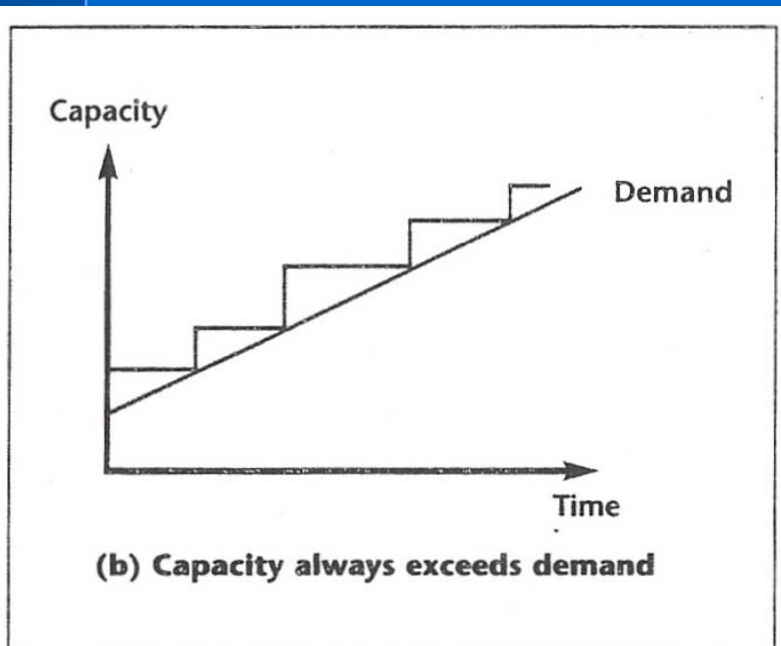


(a) Capacity more or less matches demand

## مطابقت ظرفیت و تقاضا

استفاده از یکی از سه استراتژی اصلی زیر:

۲. ظرفیت در حداقل مقدار خود با تقاضا برابر است، که نیاز به سرمایه گذاری بیشتر در امکانات و کاربرد کمتر از ظرفیت آنها دارد

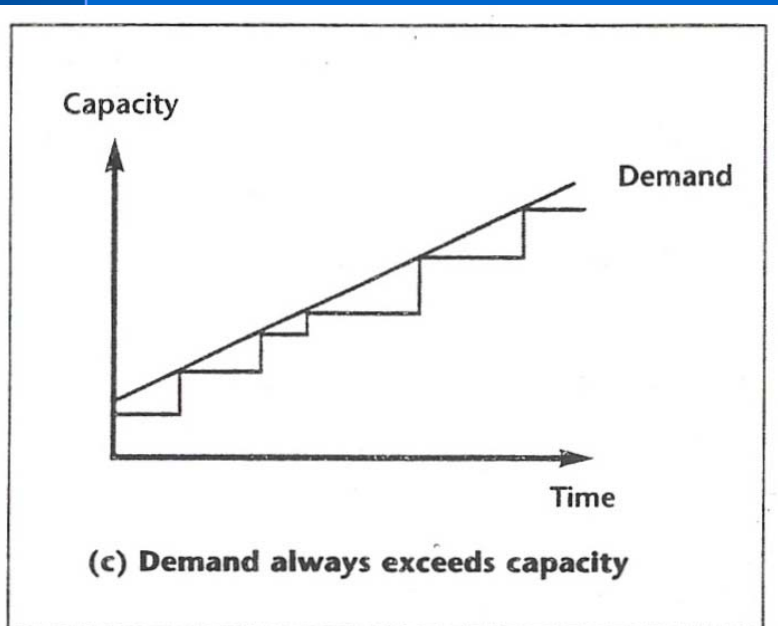


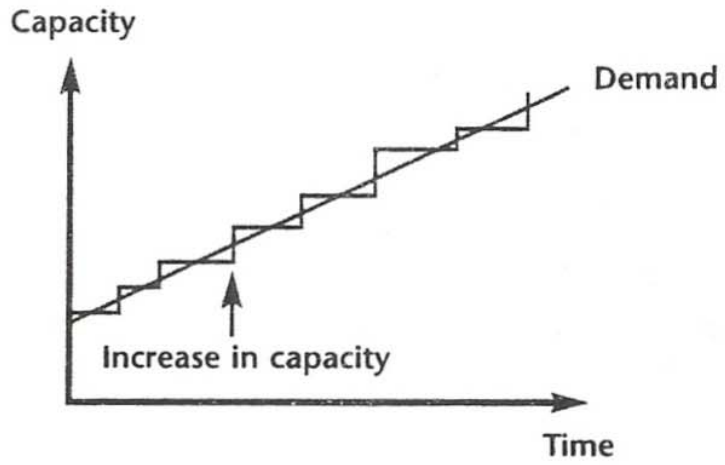


## مطابقت ظرفیت و تقاضا

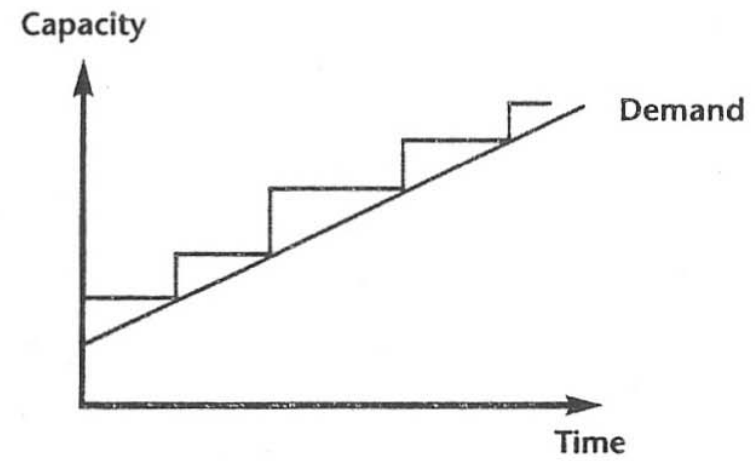
استفاده از یکی از سه استراتژی اصلی زیر:

۳. فقط زمانی که امکانات اضافه شده، در ظرفیت کامل مورد استفاده قرار گیرند، به ظرفیت اضافه می شود، که نیاز به سرمایه گذاری کمتر و کاربرد بیشتر، اما با خروجی محدود دارد.

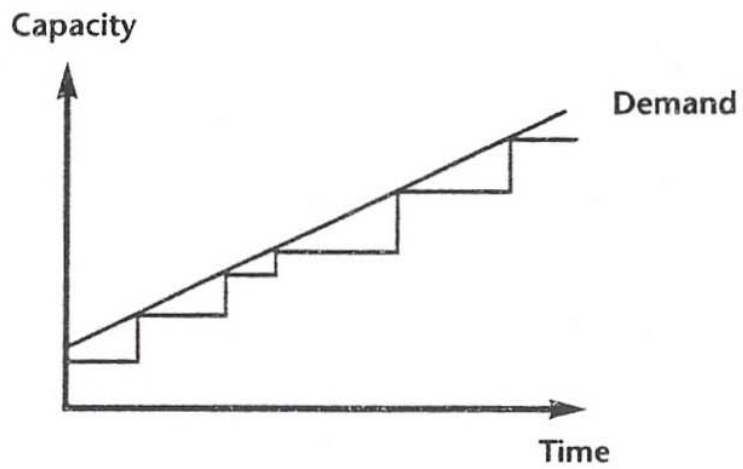




**(a) Capacity more or less matches demand**



**(b) Capacity always exceeds demand**



**(c) Demand always exceeds capacity**

## مطابقت ظرفیت و تقاضا

عواملی که باعث ترغیب در افزایش ظرفیت می گردند:

- هزینه بالای کمبود
- تغییرات گسترده در تقاضا
- کارایی متغیر
- هزینه پائین ظرفیت جایگزین (یدکی)

## *Bottleneck*

## برنامه ریزی ظرفیت

سازمان ها قادرند تا ظرفیت کلان زنجیره تامین را بطریق ذیل افزایش دهند :

اضافه کردن یک انبار جدید

طراحی یک خط تولید جدید

افتتاح یک دفتر کاری جدید

نقل مکان به یک محل جدید

*Bottleneck*

## برنامه ریزی ظرفیت

کاهش ظرفیت کلان زنجیره تامین با:

- بستن یک انبار
- تعطیل کردن یک کارخانه
- تخصیص امکانات تولید به محصول دیگر

## برنامه ریزی ظرفیت

*Bottleneck*

تمامی این موارد، تصمیمات استراتژیک با نتایج بلند مدت هستند

سازمان می تواند به جای افزایش از تعدیل نیز استفاه کند

## برنامه ریزی ظرفیت

تعدیل افزایش ظرفیت کلان زنجیره تامین با انجام:

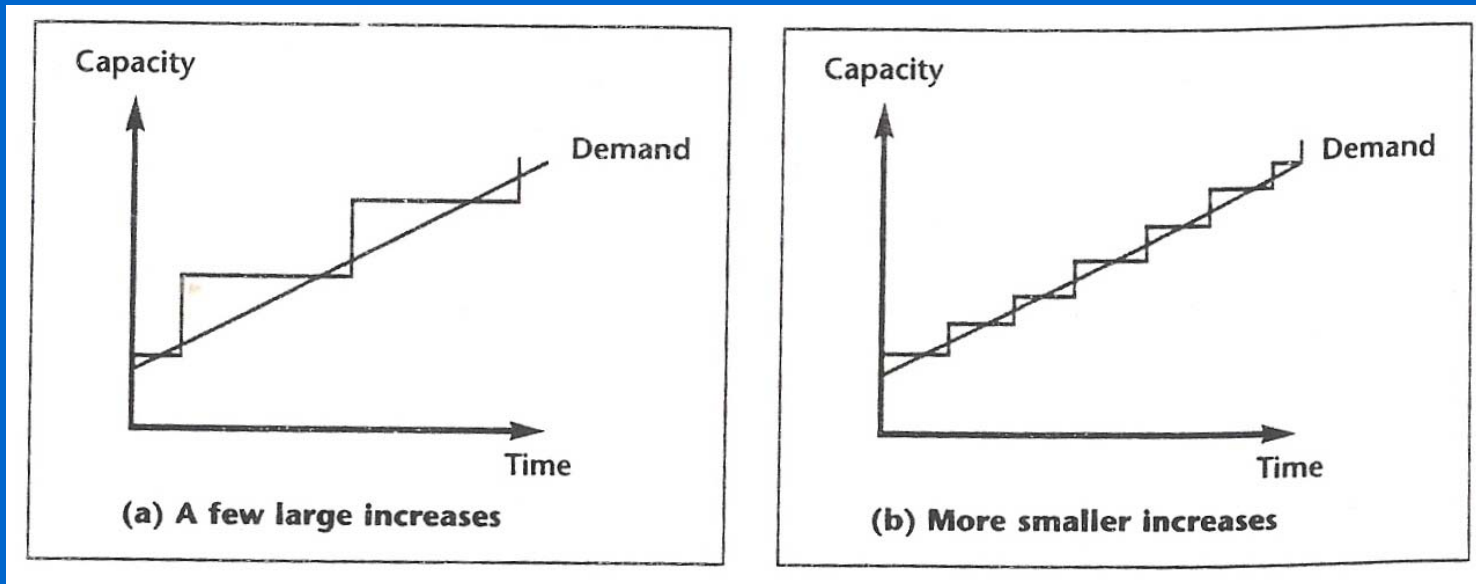
اجاره یک انبار

اضافه کاری

بکارگیری نیروی

تصمیمات تاکتیکی و عملیاتی

# میزان تعدیل در ظرفیت





## برنامه ریزی ظرفیت

برنامه ریزی ظرفیت، شامل تصمیماتی در تمامی سطوح است.

طرح های استراتژیک یک تصویر کلان ارائه می دهند و با نیازهای کوتاه مدت قابل اصلاحند

## برنامه ریزی ظرفیت

دو راه برای ایجاد نیازهای کوتاه مدت برای ظرفیت وجود دارد:

*Capacity Management*

□ مدیریت ظرفیت

تعدیل ظرفیت مطابق با تقاضا

*Demand Management*

□ مدیریت تقاضا

تعدیل تقاضا مطابق با ظرفیت در دسترس

راههای اصلاح ظرفیت :

- تغییر در الگوی کاری برای مطابقت با تقاضا
- استخدام نیروهای پاره وقت برای پوشش دادن به حداکثر تقاضا
- استفاده از پیمانکاران خارجی
- اجاره امکانات و تجهیزات اضافی

راههای اصلاح ظرفیت :

اصلاح سرعت کار

زمان بندی مجدد دوره های تعمیرات و نگهداری

استفاده از مشتریان برای انجام برخی کارها، بسته بندی  
خریدهایشان در سوپرمارکت

## راههای اصلاح تقاضا :

- تغییر در قیمت
- محدود کردن خدمت دهی به مشتریان با مطالبه برخی احراز صلاحیت ها
- تغییر در فعالیت های بازاریابی (کاهش)
- ارائه برخی مشوق ها برای تغییر در الگوی تقاضا نرخ حمل در زمان غیر پیک

راههای اصلاح تقاضا :

تغییر در محصولات مرتبط برای تشویق به جایگزینی

تغییر در زمان تامین

استفاده از یک سیستم رزرو یا تعیین نوبت

استفاده از ذخیره برای کاستن از شدت تقاضا

## تغییر ظرفیت در طی زمان

تاکنون فرض کردیم که ظرفیت ثابت است اما در عمل، ظرفیت موثر زنجیره تامین نیز می تواند تغییر کند

## تغییر ظرفیت در طی زمان

حتی اگر تغییری در عملیات وجود نداشته باشد، بدلیل انحرافات کوتاه مدت همچون :

- بیماری پرسنل
- اختلالات
- توقفات
- آب و هوا
- اشتیاق پرسنل و ...



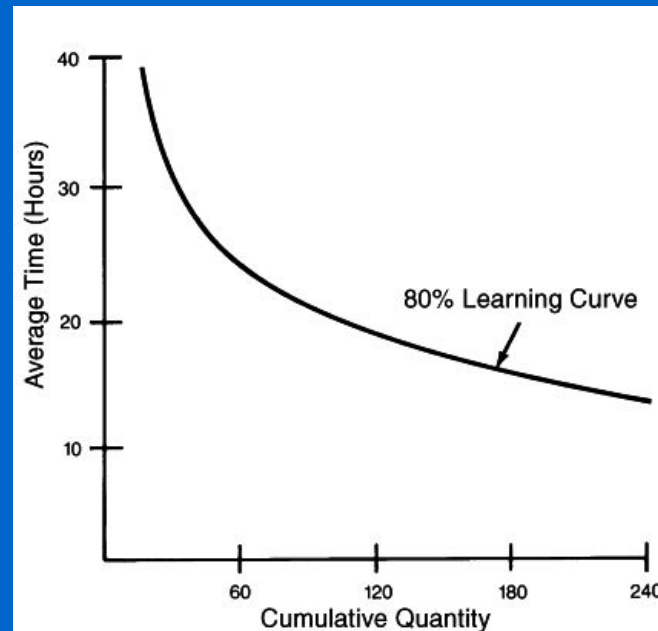
## تغییر ظرفیت در طی زمان

برای یک کار یکسان، انجام آن در ابتدای روز و انتهای روز  
بدلیل خستگی پرسنل می تواند ظرفیت موثر را تغییر دهد



# تغییر ظرفیت در طی زمان

یکی دیگر از عوامل مهم می تواند منحنی یادگیری باشد



## تغییر ظرفیت در طی زمان

یک شکل معمول برای یک منحنی یادگیری اینستکه هر زمان که تعداد تکرار عملیات دوبرابر شد، زمان انجام آن به مقدار ۱۰٪ کاهش می یابد

تعداد تکرار عملیات	زمان انجام
۱	۱۰،۰
۲	۹،۰
۴	۸،۱
۸	۷،۲۹
۱۶	۶،۵۶
۳۲	۵،۹

## *Tactical Planning*

## برنامه ریزی تاکتیکی

برنامه های تاکتیکی، پلی هستند میان برنامه های استراتژیک  
و جزئیات عملیاتی

## برنامه ریزی تاکتیکی

### *Tactical Planning*

این برنامه ها نشان می دهند که :

□ ظرفیت چگونه مورد استفاده قرار می گیرد

□ جداول زمان بندی کوتاه مدت برای فعالیت ها چگونه تهیه می شود

*Aggregate Plans*

مصطلح ترین اسامی برای این

*Master Schedule*

سطح برنامه ریزی :

## *Aggregate Plans*

## برنامه ریزی تجمیعی

برنامه ریزی تجمیعی با استفاده از تقاضای پیش بینی شده، طرح هایی برای هر نوع از فعالیت ها تهیه می نماید

## *Aggregate Plans*

## برنامه ریزی تجمیعی

شرکتی برآورد کرده که در سال آینده می بایست ۸۰۰ تن مواد تحویل مشتری در منطقه اسکاندیناوی گردد.

برنامه ریزی ظرفیت نشان داده که منابع کافی برای تحویل این حجم وجود دارد.





## *Aggregate Plans*

## برنامه ریزی تجمیعی

برنامه ریزی تجمیعی فقط به خانواده فعالیت ها توجه دارد و در پی جزئیات نیست.

به دنبال پاسخگویی به سوالات زیر است :

۱. آیا خروجی را باید در سطح ثابتی نگه داریم، یا برای مواجهه با تغییرات در تقاضا آنرا تغییر دهیم؟
۲. برای مواجهه با تغییر در تقاضا، چگونه از ذخیره ها استفاده کنیم؟
۳. آیا می توانیم تعداد نیروی کاری را متناسب با تقاضا تغییر دهیم؟

## Aggregate Plans

## برنامه ریزی تجمیعی

۴. آیا می توان الگوهای کاری را برای مواجهه با تغییرات تقاضا، تغییر دهیم؟
۵. آیا می توان از قراردادهای فرعی یا سازمانهای خارج از مجموعه کاری برای تامین حداکثر تقاضا استفاده نمود؟
۶. آیا مجاز هستیم کمبود داشته باشیم، یا شاید هم تاخیر در تحویل؟
۷. آیا می توانیم تقاضا را هموار کنیم؟

## *Aggregate Plans*

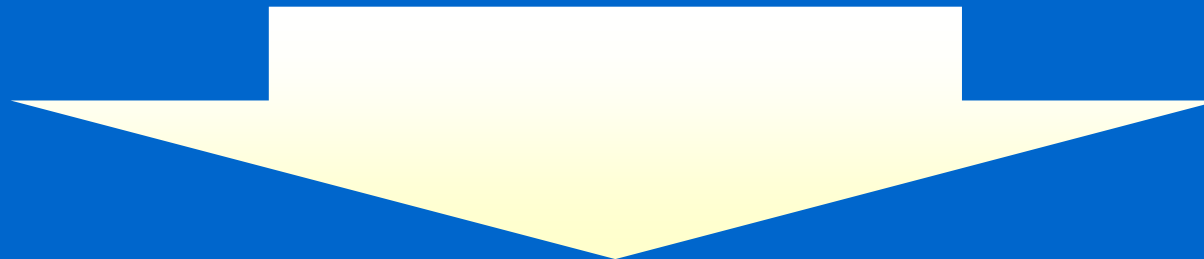
## برنامه ریزی تجمیعی

در انتهای برنامه ریزی تجمیعی، سازمان برنامه زمان بندی برای انواع اصلی فعالیت ها، معمولاً بصورت ماهانه و تفکیک سایت ها خواهد داشت

*Aggregate Plans*

برنامه ریزی تجمیعی

مرحله بعدی، پرداختن به جزئیات بیشتر است



زمان بندی اصلی

*Master Schedule*

*Master Schedule*

زمان بندی اصلی

معمولاً بصورت هفتگی، جدول زمان بندی را برای فعالیت ها  
ارائه می دهد

## زمان بندی اصلی

### *Master Schedule*

برنامه ریزی تجمیعی این شرکت یک جدول زمان بندی کلان برای منابع تهیه کرده است. شاید برنامه ریزی تحویل ۱۰۰ تن محموله در ابتدای هر هشت ماه اول

# Master Schedule

# زمان بندی اصلی

	April				May			
	1	2	3	4	5	6	7	8
تحويل مواد اوليه به اسكاندیناوی	100	100	100	100	100	100	100	100
سوئد	7		7	7				
دانمارک	9	9						



# رویکرد کلان برای برنامه ریزی تاکتیکی

برنامه ریزی نیازمندیهای منابع ( RRP ) در قالب شش گام قابل توصیف است :

۱. تبدیل پیش بینی و دیگر اطلاعات به نیازمندی منابع
۲. شناسایی منابعی که در دسترس می باشند
۳. شناسایی عدم انطباق ها میان منابع مورد نیاز و منابع در دسترس
۴. پیشنهاد طرح های جایگزین برای رفع عدم انطباق ها
۵. مقایسه طرح ها و یافتن بهترین راه حل
۶. اجرای بهترین طرح و ردیابی عملکرد

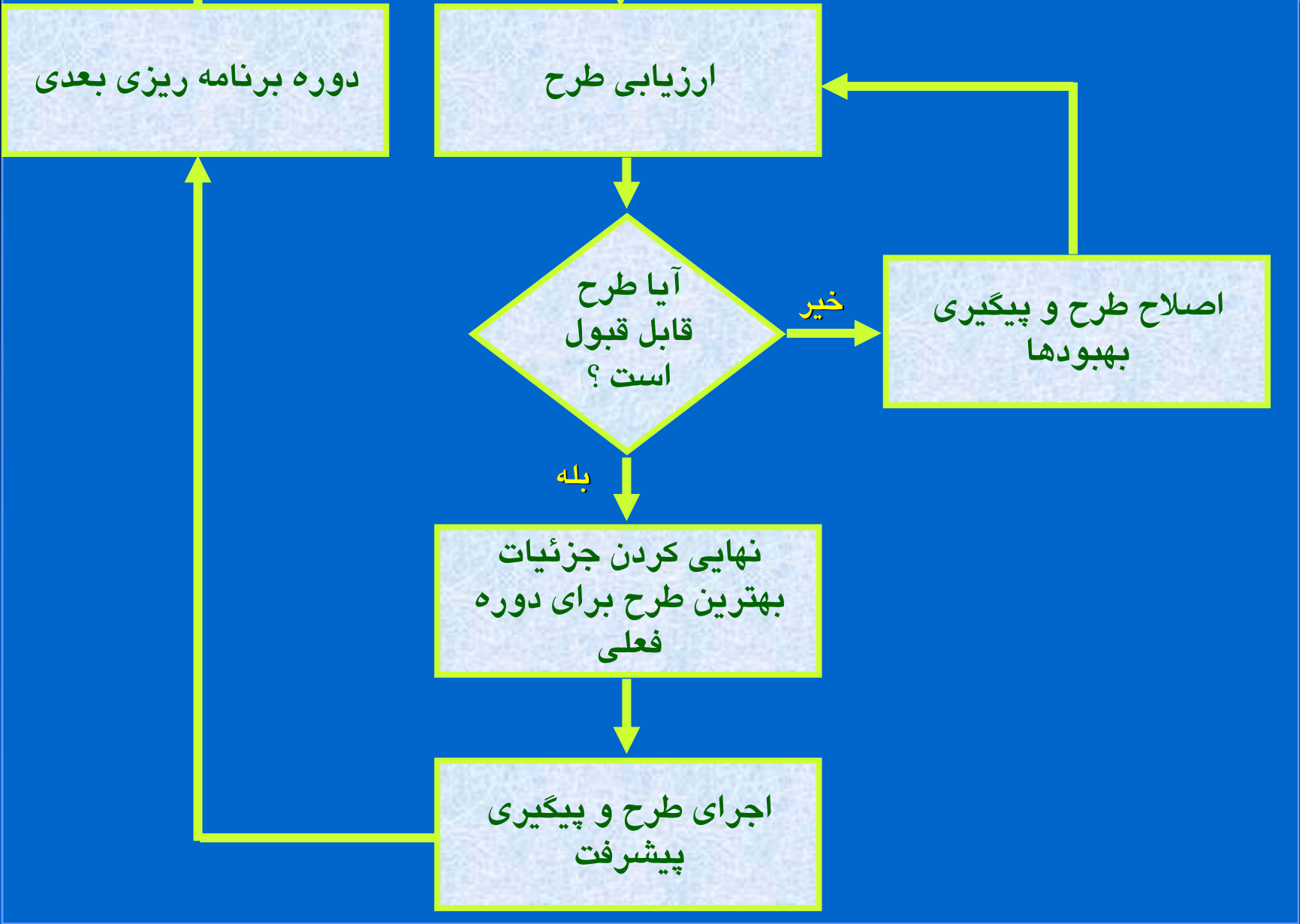
تدارک پیش بینی ها و دیگر  
اطلاعات برای برنامه ریزی  
دوره ای

تبدیل این اطلاعات به  
تقاضا برای منابع

شناسایی منابع در  
دسترس در وضعیت  
موجود

شناسایی عدم انطباق ها  
میان تقاضا و در دسترس

ارائه طرحی برای رفع  
عدم انطباق ها



### A & B Coaches

شرکت واگن های A&B ظرفیتش را برحسب "واگن در روز" طراحی کرده است.

طبقه بندی کاری در آن شرکت براین اساس بود که :

□ "روز کامل" که یک مسافرت طولانی بود

□ "نیم روز" که یک مسافرت کوتاه تر بود

### A & B Coaches

پیش بینی ها بیانگر این بود که تقاضای مورد انتظار برای ۲ سال بعد، بطور میانگین ۴۰۰،۰۰۰ مسافر "روز کامل" و ۷۵۰،۰۰۰ هزار مسافر "نیم روز" است

❑ شرکت دارای ۶۱ واگن بود که هر کدام دارای ظرفیت موثر ۴۰ مسافر در روز و برای ۳۰۰ روز سال بودند

❑ خرابی ها و دیگر مشکلات غیرمترقبه، کارایی را به ۹۰٪ کاهش داده بود

### A & B Coaches

- آن شرکت ۸۶ راننده که بطور میانگین ۲۲۰ روز در سال را کار می کردند در استخدام داشت. اما بیماری و غیبت، کارایی آنها را به ۸۵٪ کاهش داده بود
- اگر شرکت با کمبود واگن مواجه می شد، می توانست یک واگن اضافی را به مبلغ ۱۱۰،۰۰۰ پوند بخرد یا به ازای روزی ۱۰۰ پوند آنرا اجاره کند
- اگر شرکت با کمبود راننده مواجه می شد، می توانست با احتساب ۲۰،۰۰۰ پوند هزینه در سال، یک راننده را به استخدام درآورد یا به ازای روزی ۱۱۰ پوند از آژانس اجاره کند

شرکت چگونه می تواند به یک برنامه ریزی تاکتیکی دست یابد؟

می توان با استفاده از رویکرد شش مرحله ای به این مشکل بپردازیم:

۱. تبدیل پیش بینی و دیگر اطلاعات به نیازمندی منابع

۴۰۰,۰۰۰ مسافر تمام روز برابرست با ۱۰,۰۰۰ واگن روز در سال

$$۴۰۰,۰۰۰ / ۴۰ = ۱۰,۰۰۰ \quad \text{واگن روز در سال}$$

$$۱۰,۰۰۰ / ۳۰۰ = ۳۳,۳۳ \quad \text{واگن}$$



## حل تمرین

### A & B Coaches

۱. تبدیل پیش بینی و دیگر اطلاعات به نیازمندی منابع

۷۵۰,۰۰۰ مسافر نیم روز برابرست با:

$$۷۵۰,۰۰۰ / ۴۰ = ۱۸,۷۵۰ \text{ واگن روز در سال}$$

$$۱۸,۷۵۰ / (۳۰۰ \times ۲) = ۳۱,۲۵ \text{ واگن}$$

$$۳۳,۳۳ + ۳۱,۲۵ = ۶۴,۵۸ \text{ واگن}$$

۱. تبدیل پیش بینی و دیگر اطلاعات به نیازمندی منابع

برای محاسبه تعداد رانندگان واگن ها

$$۳۰۰ / ۲۲۰ = ۱,۳۶۴ \quad \text{راننده برای هر واگن}$$

$$۱,۳۶۴ \times ۶۴,۵۸ = ۸۸,۰۶ \quad \text{راننده}$$

۲. شناسایی منابعی که در دسترس می باشند

شرکت ۶۱ واگن دارد ولی کارایی ۹۰٪ باعث می شود تا:

$$\text{واگن در دسترس} = ۵۴,۹ = ۶۱ \times ۰,۹۰$$

۲. شناسایی منابعی که در دسترس می باشند

شرکت ۸۶ راننده دارد ولی کارایی ۸۵٪ باعث می شود تا :

$$۸۶ \times ۰,۸۵ = ۷۳,۱ \quad \text{راننده در دسترس}$$

۳. شناسایی عدم انطباق ها میان منابع مورد نیاز و منابع  
در دسترس

بدون پرداختن به جزئیات زمان بندی :

$$۶۴,۵۸ - ۵۴,۹ = ۹,۶۸ \quad \text{کمبود واگن}$$

$$۸۸,۰۶ - ۷۳,۱ = ۱۴,۹۶ \quad \text{کمبود راننده}$$

۴. پیشنهاد طرح های جایگزین برای رفع عدم انطباق ها

با فرض اینکه شرکت A&B نمی خواهد تقاضا را کاهش دهد لذا می تواند واگن ها را بخرد یا اجاره نماید و همچنین راننده ها را نیز به استخدام درآورد یا از آژانس کرایه کند

تنها اطلاعاتی که در این رابطه داریم، برخی هزینه ها هستند

۴. پیشنهاد طرح های جایگزین برای رفع عدم انطباق ها

خرید ۱۰ واگن هزینه ای برابر با ۱,۰۰۰,۰۰۰ پوند در بر دارد

در حالیکه اجاره آنها، می تواند با صرف هزینه محاسبه شده در زیر، کمبود را رفع می کند:

$$\text{پوند در سال} \quad ۲۹۰,۴۰۰ = ۱۰۰ \times ۳۰۰ \times ۹,۶۸$$

۴. پیشنهاد طرح های جایگزین برای رفع عدم انطباق ها

استخدام ۱۵ راننده هزینه ای برابر با ۳۰۰,۰۰۰ پوند در بر دارد

در حالیکه استفاده از رانندگان موقت، می تواند با صرف هزینه محاسبه شده در زیر، کمبود را رفع می کند:

$$۱۴,۹۶ \times ۲۲۰ \times ۱۱۰ = ۳۶۲,۰۳۲ \text{ پوند در سال}$$



۵. مقایسه طرح ها و یافتن بهترین راه حل

ما اطلاعات کافی برای تصمیم گیری نداریم، و فقط برخی موضوعات کلی را مطرح می کنیم.

### ۵. مقایسه طرح ها و یافتن بهترین راه حل

یکی از راه حل های قابل قبول، خریدن ۸ دستگاه واگن و رفع هرگونه کمبود دیگر از طریق اجاره واگن ها می باشد. همچنین اجاره کردن ۱۲ راننده و رفع مابقی کمبودها از طریق آژانس

۵. مقایسه طرح ها و یافتن بهترین راه حل

وقتی این طرح ها نهایی شود، شرکت A&B می تواند به دنبال طرح های جزئی تر باشد.

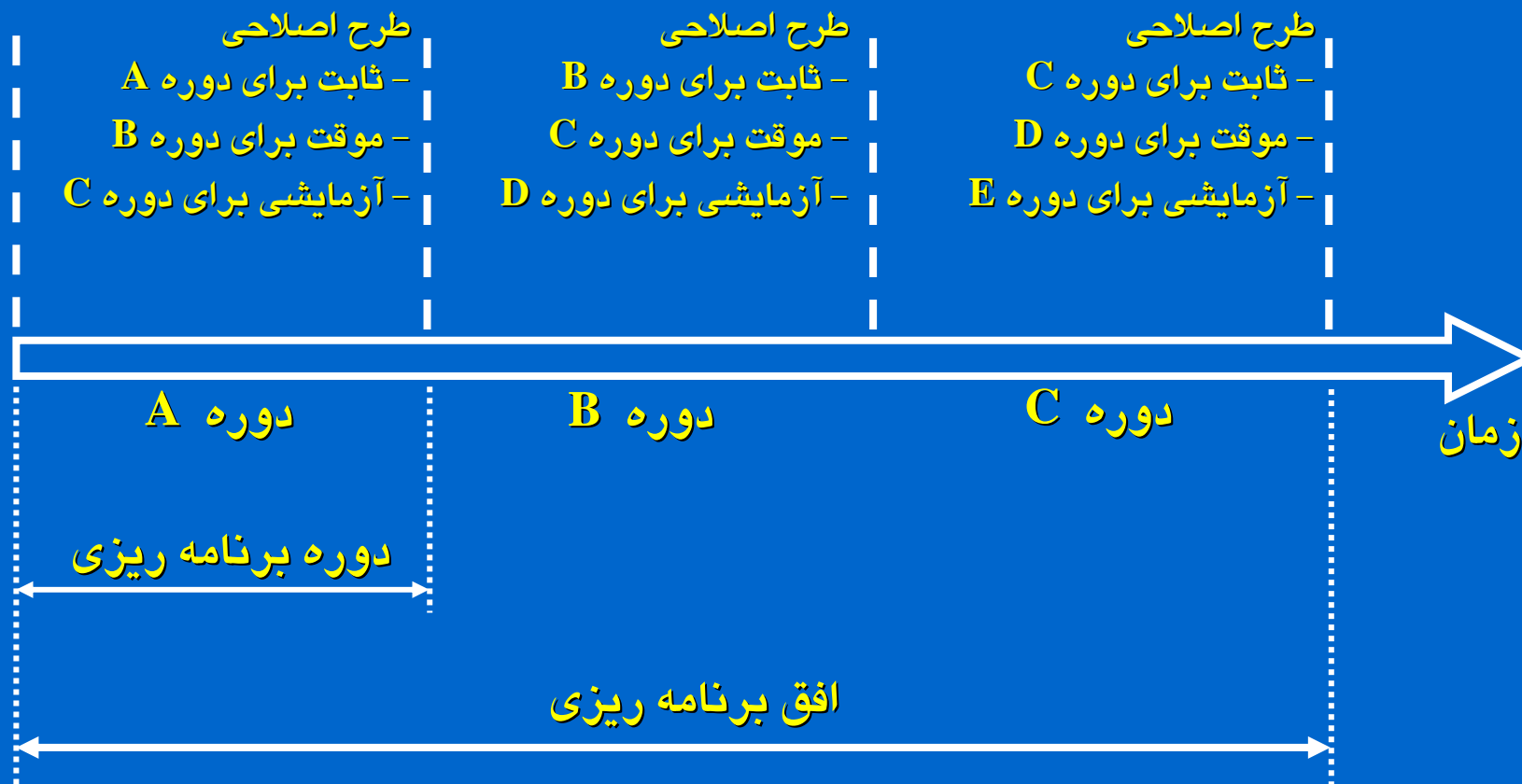
قدم بعدی، ایجاد یک برنامه تجمیعی برای انواع مسافرت ها در طی ماه، و ارائه تعداد مسافرت های مداوم در طی ماه می باشد.

۵. مقایسه طرح ها و یافتن بهترین راه حل

سپس می توانند برنامه های تجمیعی را به زمان بندی های اصلی برای هر مسافرت در هفته، و شاید ارائه تعداد مسافرت ها به هلند در اولین هفته بشکنند

# Planning Cycles

# دوره های برنامه ریزی



## *Aggregate Plans*

## برنامه ریزی تجمیعی

در انتهای برنامه ریزی تجمیعی، سازمان برنامه زمان بندی برای انواع اصلی فعالیت ها، معمولاً بصورت ماهانه و تفکیک سایت ها خواهد داشت

## *Master Schedule*

## زمان بندی اصلی

جدول زمان بندی، معمولاً بصورت هفتگی را برای فعالیت ها ارائه می دهد

## برنامه ریزی کوتاه مدت

## *Short Term Schedule*

## برنامه ریزی کوتاه مدت

### *Short Term Schedule*

تهیه جداول زمان بندی برای وظایف، تجهیزات، نفرات، مواد، تسهیلات و تمامی منابعی که در جدول زمان بندی اصلی به آنها نیاز است



## Short Term Schedule

## برنامه ریزی کوتاه مدت

برنامه ریزی کوتاه مدت، توالی فعالیت ها و زمان انجام آنها را ارائه می دهد

### با هدف

- سازمان دهی منابع مورد نیاز برای زمان بندی اصلی
- دستیابی به کمترین هزینه
- بالاترین کاربرد



*Short Term Schedule*

برنامه ریزی کوتاه مدت

طراحی زمان بندی عملیاتی، یکی از مشکلات معمول در هر سازمانیست

## برنامه ریزی کوتاه مدت

### *Short Term Schedule*

فرض کنید که ۱۰ کار را بایستی امروز به اتمام برسانید. به چند روش می توان توالی این ۱۰ کار را تعیین کرد

$$10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 3,628,800$$

## رویکردی برای برنامه ریزی

یکی از مشکلات معمول در زمان بندی، هماهنگی کارهای در انتظار اقدام با تجهیزاتی است که نیاز داریم

## رویکردی برای برنامه ریزی

زمان بندی اصلی، مشخص می کند که کارها در چه زمانی باید خاتمه یابند. لذا با در نظر گرفتن این تاریخ ها :

*Backward Scheduling*

زمان بندی برگشت به عقب

*Forward Scheduling*

زمان بندی روبه جلو

## رویکردی برای برنامه ریزی

این دو رویکرد، اصول کلی را پیشنهاد می کنند اما نیاز به راههایی داریم بهترین ترتیب انجام کارها را مشخص کنند

سازمان ها اکثرا از روشهای ساده ای استفاده می کنند  
که مبتنی بر قواعد ساده زمان بندیست

## قواعد زمان بندی

### *Scheduling rules*

□ اولین ورودی، اولین خدمت

*First Come, first served*

هیچ اولویتی وجود ندارد، هیچ اضطراری در بین نیست،



## *Scheduling rules*

## قواعد زمان بندی

*Most urgent job, first*

□ بحرانی ترین کار، اولین

مهم ترین کار، کاریست که بیشترین کاهش در شرایط  
اضطراری را به همراه دارد

## *Scheduling rules*

## قواعد زمان بندی

*Most urgent job, first*

□ کوتاه ترین کار، اولین

یکی از اهداف مهم در این روش، کاهش متوسط زمان صرف شده در سیستم است

زمان انتظار + زمان پردازش = زمان سیستم



## *Scheduling rules*

## قواعد زمان بندی

*Earliest due date, first*

□ زودترین زمان پایان، اولین

کارها را بر اساس زمان تحویل مرتب می کند، و کاری که  
زودترین زمان تحویل را دارد در ابتدا انجام می دهد

## حل تمرین

شرکت حمل و نقل Z می بایست ۶ کار زیر را برای جرتقیل  
سقفی برنامه ریزی کند

کارها	A	B	C	D	E	F
مدت (روز)	۱۲	۸	۴	۱۶	۲	۱۰
تکمیل (تعداد روز از حالا)	۱۲	۴۰	۴۴	۴۸	۴	۲۰

این شرکت چگونه می تواند یک برنامه زمان بندی معقول  
داشته باشد؟

## حل تمرین

ساده ترین راه کار با این مسئله استفاده از قواعد تصمیم گیریست.  
استفاده از "اولین ورودی، اولین خدمت" نتایج زیر را خواهد داشت

کارها	مدت	شروع	پایان
A	۱۲	۰	۱۲
B	۸	۶	۲۰
C	۴	۱۰	۲۴
D	۱۶	۱۲	۴۰
E	۲	۲۰	۴۲
F	۱۰	۲۱	۵۲
			۱۹۰

## حل تمرین

کارها در روز ۵۲ پایان می یابند. هر توالی از کارها زمان تکمیل مشابهی را خواهد داشت، اما اگر بخواهیم با شاخص های دیگر در مورد آن قضاوت کنیم در آن صورت اجرای متفاوتی نیز خواهند داشت.

## حل تمرین

برای مثال، می توانیم میانگین زمان سیستم را با استفاده از روش  
"کوتاه ترین اولین" حداقل کنیم. نتایج آن عبارتست از:

کارها	مدت	شروع	پایان
E	۲	۰	۲
C	۴	۲	۶
B	۸	۶	۱۴
F	۱۰	۱۴	۲۴
A	۱۲	۲۴	۳۶
D	۱۶	۳۶	۵۲
			۱۳۴

## حل تمرین

میانگین زمان در سیستم (که مشابه میانگین زمان پایان است) برای است با :

$$۱۳۴ / ۶ = ۲۲,۳ \text{ روز}$$

که در مقایسه با "اولین ورودی، اولین خدمت" :

$$۱۹۰ / ۶ = ۳۱,۷ \text{ روز}$$

## حل تمرین

در روی ۳۶، در روش "کوتاه ترین اولین" ۵ تا از کارها را به پایان برده ایم در حالیکه در روش "اولین ورودی ... ۳ تا از کارها به اتمام رسیده اند.

ما اطلاعات کافی برای زمان بندی کارها بترتیب اضطرار نداریم، اما می توانیم با اجرای کارها بترتیب موعد زمان انجام، حداکثر شدن تاخیر را بهینه کنیم.

## حل تمرین

کارها	مدت	شروع	پایان	موعد	پایان
E	۲	۰	۲	۴	۰
A	۱۲	۲	۱۴	۱۲	۲
F	۱۰	۱۴	۲۴	۲۰	۴
B	۸	۲۴	۳۲	۴۰	۰
C	۴	۳۲	۳۶	۴۴	۰
D	۱۶	۳۶	۵۲	۴۸	۴



## حل تمرین

با این کار، یک حداکثر تاخیر ۴ روز برای کار D و F ، و یک میانگین تاخیر ۱۰/۶ برابر ۱،۷ روز خواهیم داشت.

# Questions & Answers

