مدیریت عملیات

مقدمه ای بر برنامه ریزی تولید

مدرس: صادقی

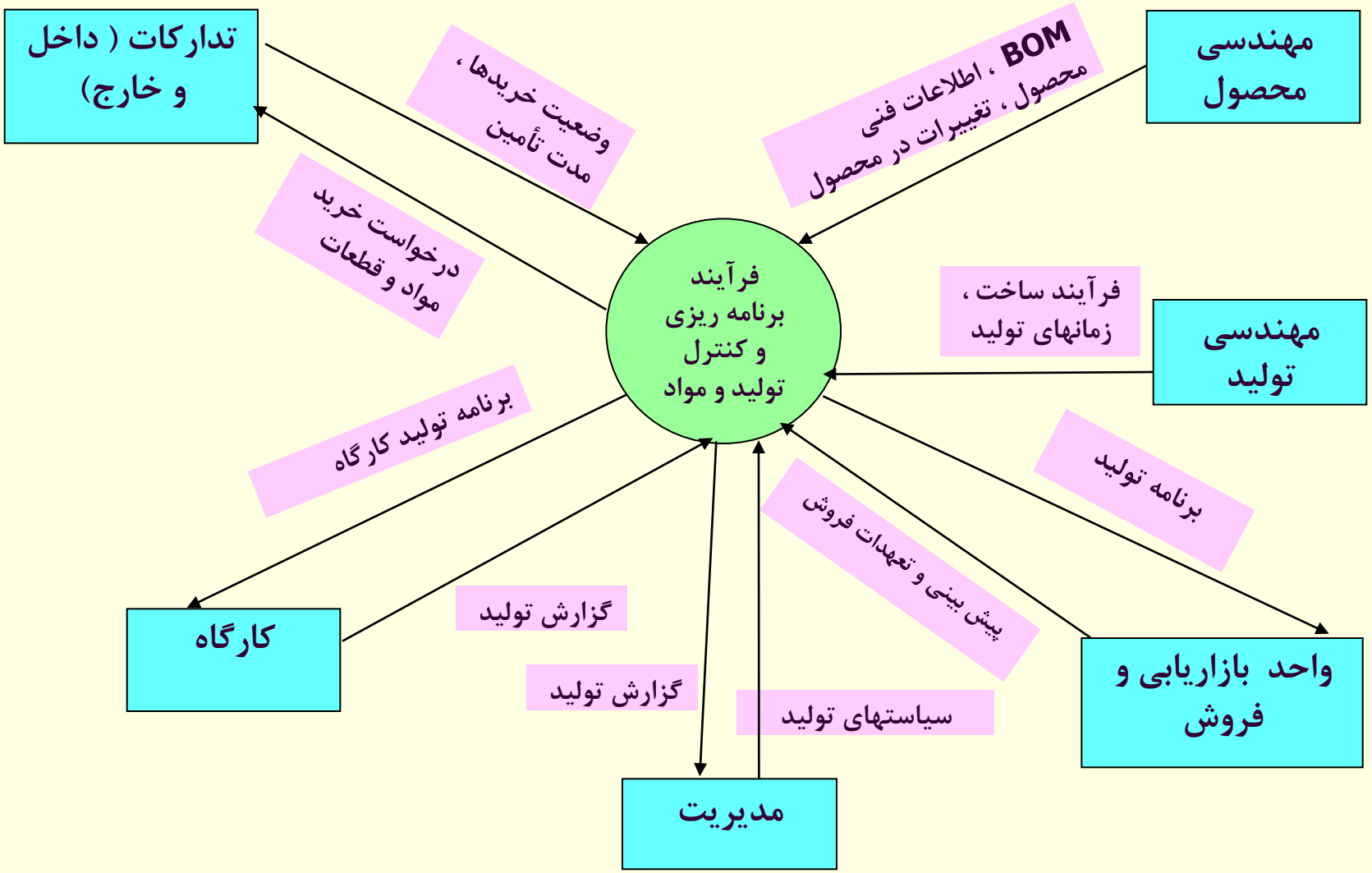
www.pnu-club.com

تعریف برنامه ریزی تولید

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

www.pnu-club.com

ارتباط سیستم برنامه ریزي با سایر قسمتها



www.pnu-club.com

افق برنامه ریزی

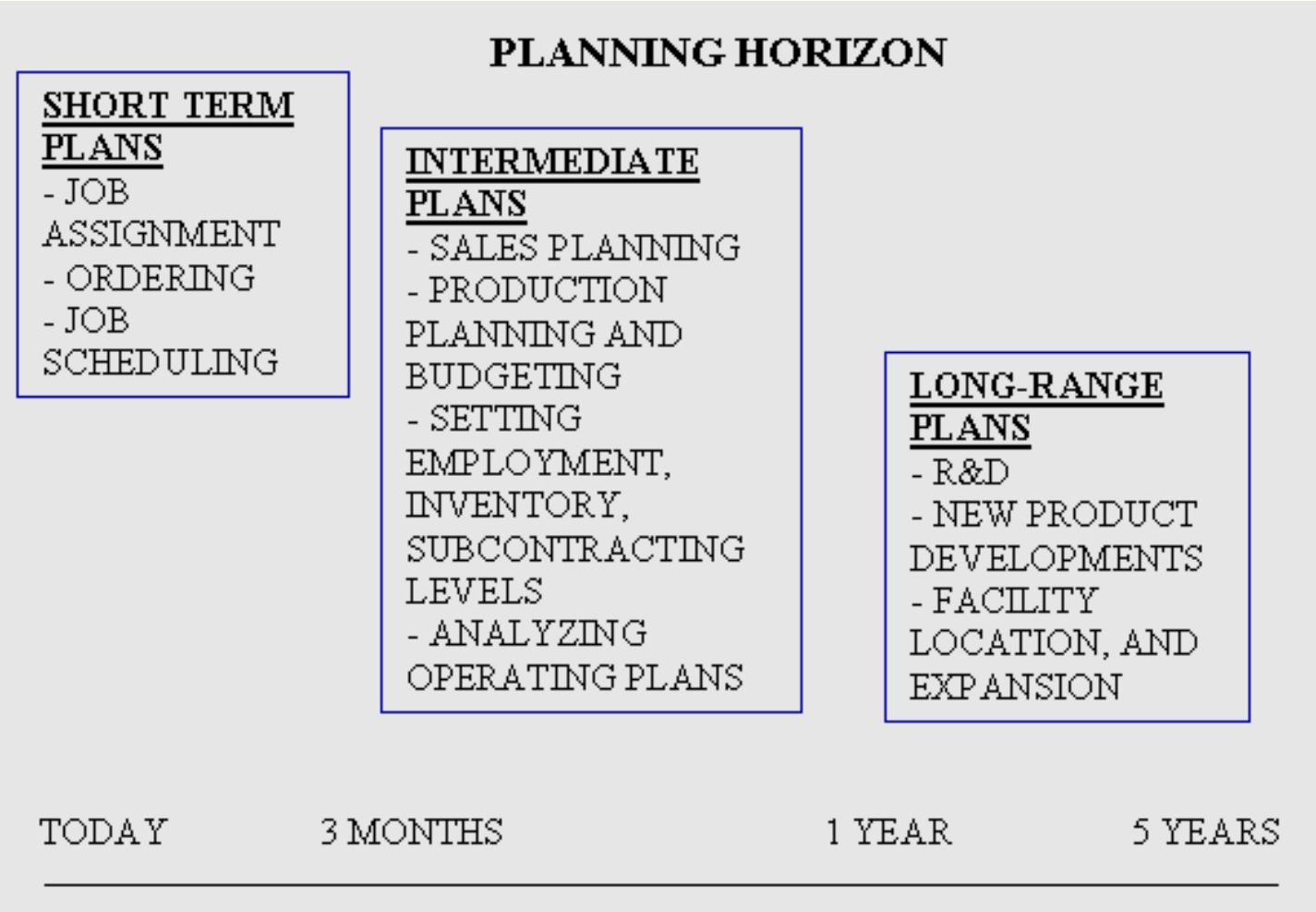
- پریود برنامه ریزی کوچکترین واحد برنامه ریزی است.
- پریود می تواند با توجه به نوع صنعت و هدف برنامه ریزی، شیفت یا روز یا هفته ... باشد.
- مجوعه پریودها که کل زمان برنامه ریزی را تشکیل می دهد افق برنامه ریزی نامیده می شود.

افق برنامه ریزی

- برنامه ریزی بلند مدت
- برنامه ریزی میان مدت
- برنامه ریزی کوتاه مدت

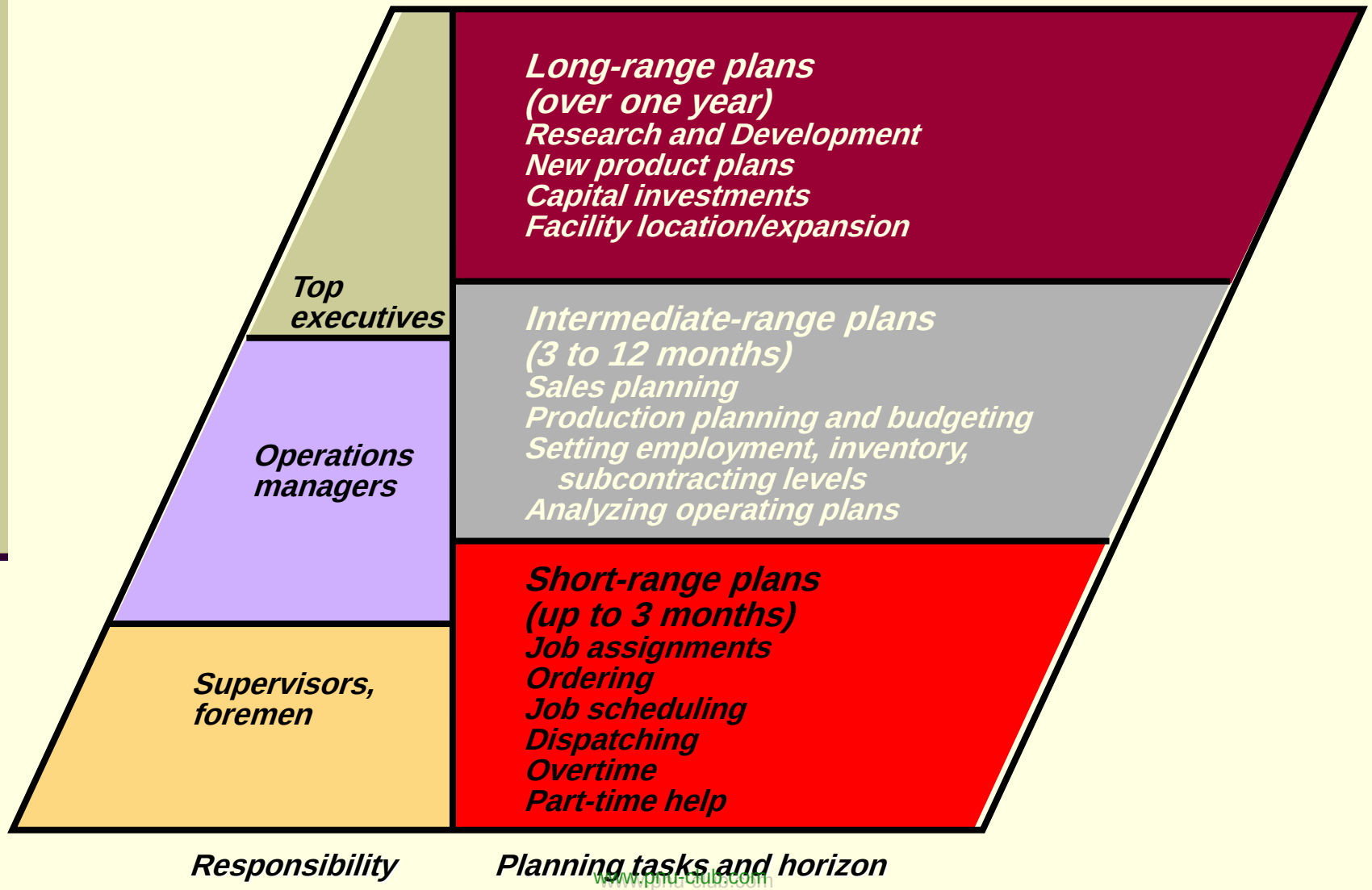
www.pnu-club.com

افق برنامه ریزی



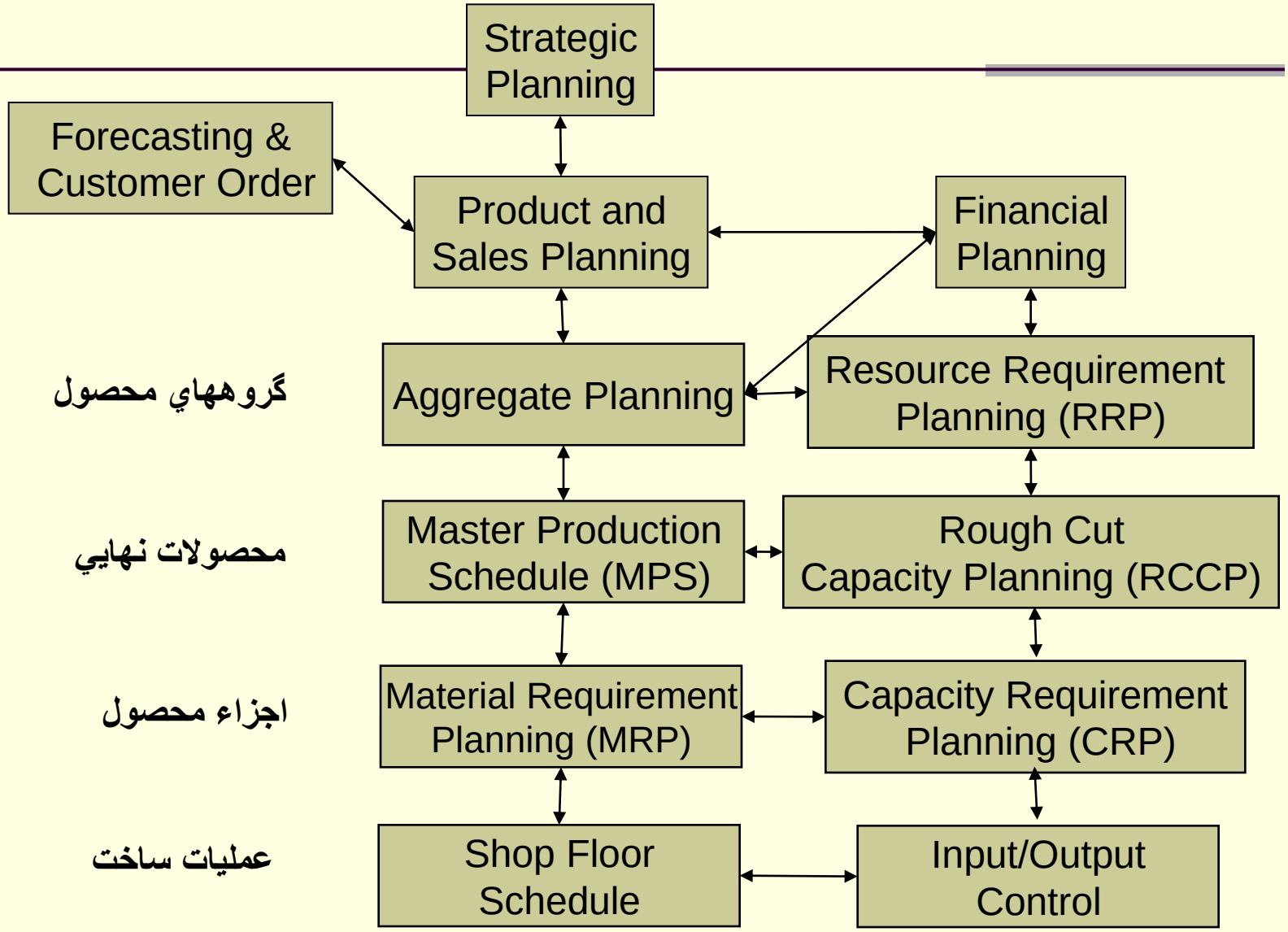
www.pnu-club.com

افق برنامه ریزی



www.phd-club.com

نمای شماتیک برنامه ریزي تولید



www.pnu-club.com

برنامه ریزی بلند مدت

- برنامه ریزی استراتژیک
- پیش بینی تجاری
- برنامه ریزی محصول و بازار
- برنامه ریزی مالی

www.pnu-club.com

برنامه ریزی استراتژیک

- وضعیت فعلی و آینده این صنعت را چگونه می بینید؟
- فلسفه وجودی و ارزشهای پایه سازمان را چگونه ارزیابی می کنید؟
- وضعیت بازرگانی و تجاری سازمان در حال حاضر چگونه است و در آینده انتظار دارید چگونه باشد؟
- عملکرد کارخانه چگونه بوده است؟
- محصولات تولیدی چه نیازی از جامعه را پوشش می دهد؟
- عوامل کلیدی موفقیت سازمان کدامند؟
- مشخصات رقبای سازمان کدامند؟
- چه عواملی از رشد و کامیابی شرکت جلوگیری می کند؟
- چه تغیراتی در سازمان بقای آن را تضمین می کند؟

www.pnu-club.com

پیش بینی تجاری

- آیا رسته کاری مورد نظر دارای آینده روشنی است؟
- در پیش بینی تجاری عوامل سیاسی، فن آوری، رقابتی و اقتصادی (تورم-بحرانها...) در نظر گرفته می شود.
- سیاست خارجی یک کشور نه تنها بر تامین کالاها و مواد اولیه تاثیر میگذارد بلکه بر ظرفیت تولیدی نیز موثر است.
- سیاست های داخلی نظیر وضع قوانین، مالیات، اتحادیه ها باید در پیش بینی تقاضا منظور شود.
- پیشرفتهای تکنولوژیک نیز ممکن است بر تقاضای یک کالا تاثیرگذار باشد.
- پیش بینی تجاری از مسئولیتهای مستقیم مدیریت رده بالای سازمان است.

www.pnu-club.com

برنامه ریزی محصول و بازار

- در مورد محصول و بازار آن تصمیم گیری می شود.
- در برنامه ریزی محصول و بازار به سوالات ذیل پاسخ داده میشود:
- چه محصولی باید تولید شود؟
- در کدام منطقه و به چه گروهی از مشتریان محصول فروخته شود؟

- با استفاده از پیش بینی تجاری و تجزیه و تحلیل توان رقابتی سازمان، در واقع برنامه ریزی محصول و بازار تعیین می کند کدام بازار محصولات مستعد رشد و ترقی است.

www.pnu-club.com

برنامه ریزی مالی

- در این مرحله باید توانایی مالی سازمان در قبال برآورد برنامه بلندمدت سازمان بررسی شود.
- برنامه بازرگانی شرکت، برنامه فروش و برنامه تولید باید باهم سازگار بوده و یکدیگر را پشتیبانی کنند.

www.pnu-club.com

برنامه ریزی میان مدت

- برنامه ریزی ادغامی: AP
- برنامه ریزی تامین منابع: RRP
- زمانبندی تولید اصلی : MPS
- برنامه ریزی سرانگشتی ظرفیت: RCCP
  - روش استفاده از عوامل کلی: CPOF
  - روش لیست کارها: BOL
  - روش پروفایل منابع
- برنامه ریزی احتیاجات مواد: MRP
- برنامه ریزی احتیاجات ظرفیت: CRP

www.pnu-club.com

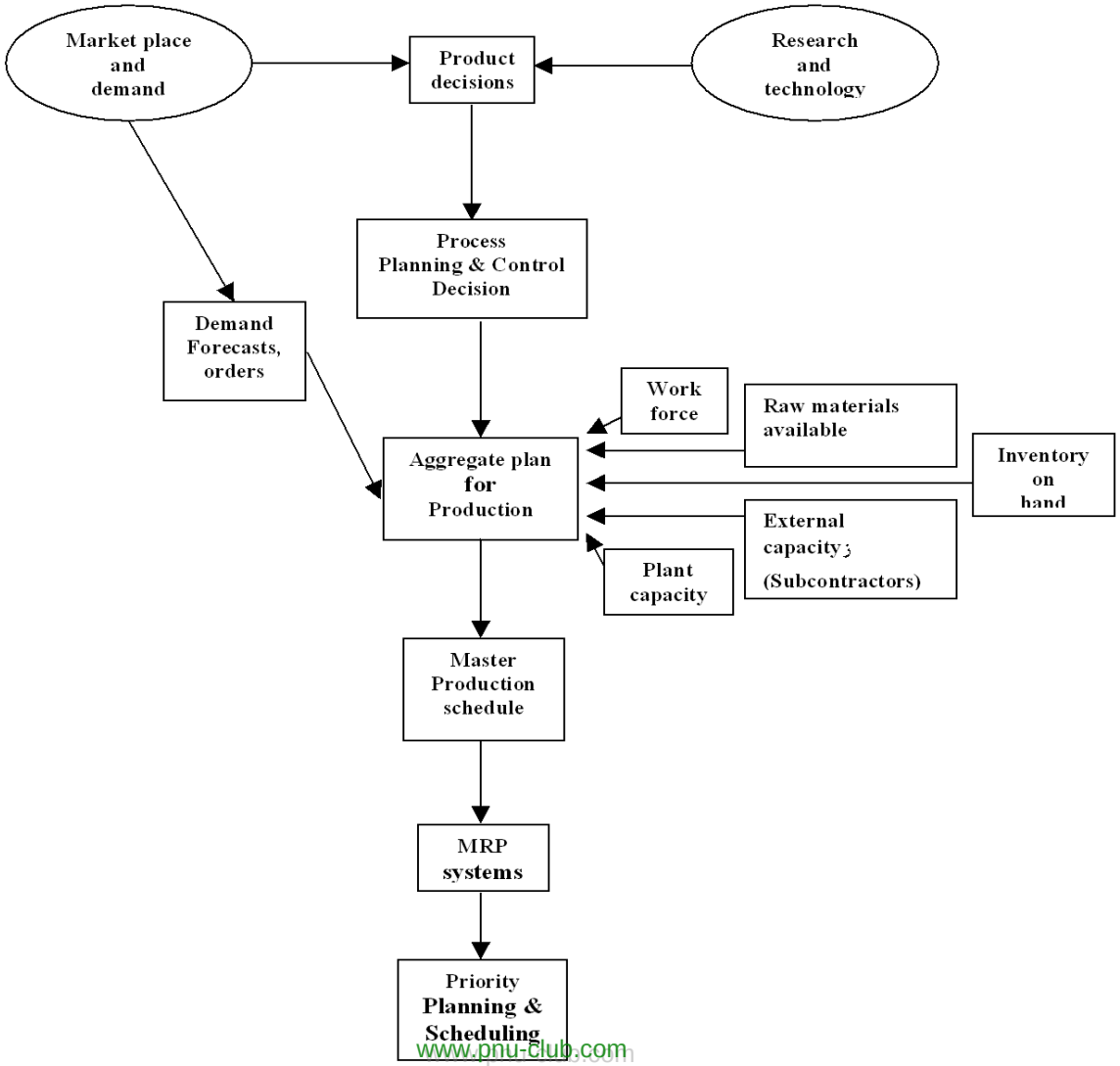
برنامه ریزی ادغامی Aggregate Planning

- هدف تعیین مقدار تولید کارخانه براساس واحدی مشترک در بین تمام کالاهای تولیدی کارخانه است. در برنامه ریزی ادغامی خروجی برحسب واحدهایی از قبیل تن، بشکه، دلار و نفر-ساعت بیان می شود.

- تصویر کلی از ظرفیت و تقاضا را باپاسخ به سوالات ذیل فراهم می آورد:
  - در افق برنامه ریزی، ظرفیت تولید چقدر خواهد بود؟
  - چقدر از ظرفیت کارخانه صرف سفارش های جاری می شود؟
  - به چه میزان به استخدام نیاز می شود؟
  - به چه میزان به اضافه کاری و یا قراردادهای پیمانکاری نیاز خواهیم داشت؟

www.pnu-club.com

ورودی/خروجی برنامه ریزی ادغامی



www.pnu-club.com

گامهای برنامه ریزی ادغامی

- گام اول:
  - افق برنامه ریزی را انتخاب کرده و آن را به مجموعه ای از پریودها تقسیم کنید.
  - در صورتی که تنوع تولیدات کارخانه زیاد باشد با گروه بندی محصولات آنها را به گروه محصولات تقسیم کنید.
  - خانواده محصولات مجموعه ای از اقلام محصول است که خصوصیات مشترکی دارند.

www.pnu-club.com

گامهای برنامه ریزی ادغامی

- گام دوم:
  - برای هریک از خانواده های محصول، تقاضای ادغامی را در طول افق برنامه ریزی پیش بینی کنید.
  - در صورتی که خانواده محصولات تعریف نشده باشد، باید برای کلیه محصولات، تقاضای ادغامی تعیین شده و در بین پریودها تقسیم شود.
- گام سوم:
  - اگر تقاضا نوسانات زیادی در پریودهای مختلف دارد با عواملی از جمله تغییر قیمت به تسطیح آن بپردازید.

www.pnu-club.com

گامهای برنامه ریزی ادغامی

- گام چهارم:
  - در هر پریود برنامه ریزی، ظرفیت لازم را با ظرفیت موجود بسنجید. اگر به سبب وجود اختلاف بین ظرفیت لازم و موجود نمی توان تقاضا را برآورده کرد با یکی از راه حل های ذیل اقدام به تامین ظرفیت نمایید.
    - تنظیم سطح نیروی انسانی (استخدام و یا اخراج)
    - تنظیم اضافه کاری یا کمتر از ظرفیت کارکردن
    - تنظیم ساعات کاری در هر روز با اضافه و یا کم کردن
    - انعقاد قراردادهای جنبی
    - انباشت موجودی
    - استفاده از سیاست کسری
    - اتخاذ تصمیم مبنی بر عدم تامین تقاضای مشتری

www.pnu-club.com

گامهای برنامه ریزی ادغامی

- گام پنجم:
  - استراتژی مناسب را برای برنامه ریزی ادغامی انتخاب کنید.
  - استراتژی برنامه تولید یکنواخت (تثبیت سرعت تولید): در این روش مقدار تولید در پریودهای برنامه ریزی در یک سطح یکنواخت تثبیت می شود و حداقل نوسانات را دارد.
  - استراتژی تامین تقاضا (تعقیب تقاضا): در هر پریود به اندازه تقاضا، تولید می شود.
  - استراتژی ترکیبی
    - در پریودهایی که تقاضا از طرفیت کمتر است موجودی انباشته شود.
    - تغییرات سطح نیروی انسانی در طول سال در حداقل ممکن باشد.
    - از اضافه کاری برای افزایش ظرفیت تولیدی استفاده شود.
    - از سیاست کسری استفاده شود.
  - استراتژی بهینه سازی یا هیوریستیک

مثال عددی

www.pnu-club.com

برنامه ریزی تامین منابع Resource Requirement Planning

- پس از ارائه برنامه ادغامی باید بررسی ابتدائی و سرانگشتی از منابع تولیدی لازم برای تولید آن انجام شود.
- در برنامه ریزی تامین منابع، نفرساعت نیروی انسانی، کار ماشین و مواد اولیه لازم، تعیین شده و برای تامین آنها در طول افق برنامه ریزی اقدام مقتضی انجام می شود.

www.pnu-club.com

زمانبندی تولیداصلی (Master Production Schedule (MPS
(سربرنامه تولید)

- برنامه اصلي هر شركت براي توليد محصول، MPS است.
- در MPS تعيين مي شود كه در هر دوره، از هر محصول مشخص، چقدر توليد خواهيم كرد.
- MPS محور فعاليتهاي شركت در زمينه مهندسي، خريد، ساخت، فروش و امور مالي است.

www.pnu-club.com

برنامه ریزی سرانگشتی ظرفیت RCCP

- هنگامی که برنامه تولید اقلام (MPS) مشخص شد میزان منابع مصرفی و مقایسه آن با منابع موجود توسط RCCP صورت می گیرد.
- RCCP ظرفیت های خالی را نشان خواهد داد. یعنی مشخص می شود از هر منبع کلیدی در هر دوره، چه مقدار اضافی است.
- اقدام اصلاحی
  - اگر ظرفیت لازم، بیشتر از ظرفیت موجود باشد، اقدامات ذیل انجام می شود :
    - افزایش ظرفیت
    - کاهش MPS
    - واگذاری بخشی از فعالیتها به پیمانکار

www.pnu-club.com

Material Requirements Planning (MRP)

برنامه ریزی احتیاجات مواد

www.pnu-club.com

برنامه ریزی احتیاجات مواد (MRP)

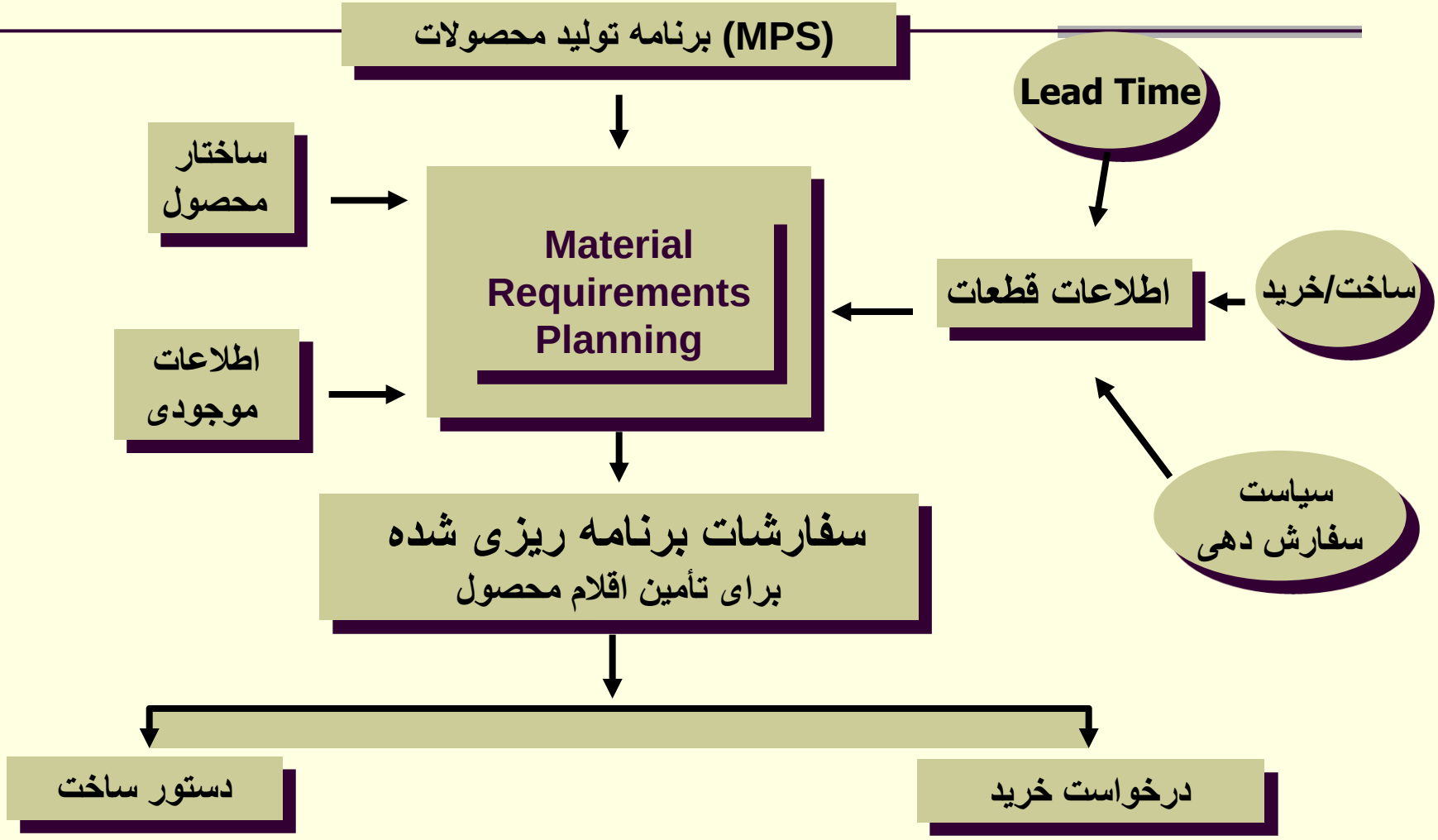
- MRP یک سیستم کنترل جریان است که برای حفظ و تداوم جریان مواد در کارخانه، قطعات لازم را سفارش می دهد.
- در MRP تعیین می شود که برای تولید MPS، به چه اقلامی نیاز داریم
- MRP پایه زمان بندی تولید و خرید مواد است و بیان می کند برای اجرای برنامه تولید اصلی چه کاری باید انجام شود (البته نه چگونه باید انجام شود).
- مواد و قطعات از جهت تامین یکی از دو وضعیت ذیل را دارند:

  ۱- خریدنی (صدور درخواست خرید)

  ۲- ساختنی (صدور دستور ساخت)

www.pnu-club.com

ورودی‌ها و خروجی های MRP



www.pnu-club.com

Bill-of-Materials

Bill of Materials (BOM): لیست مواد

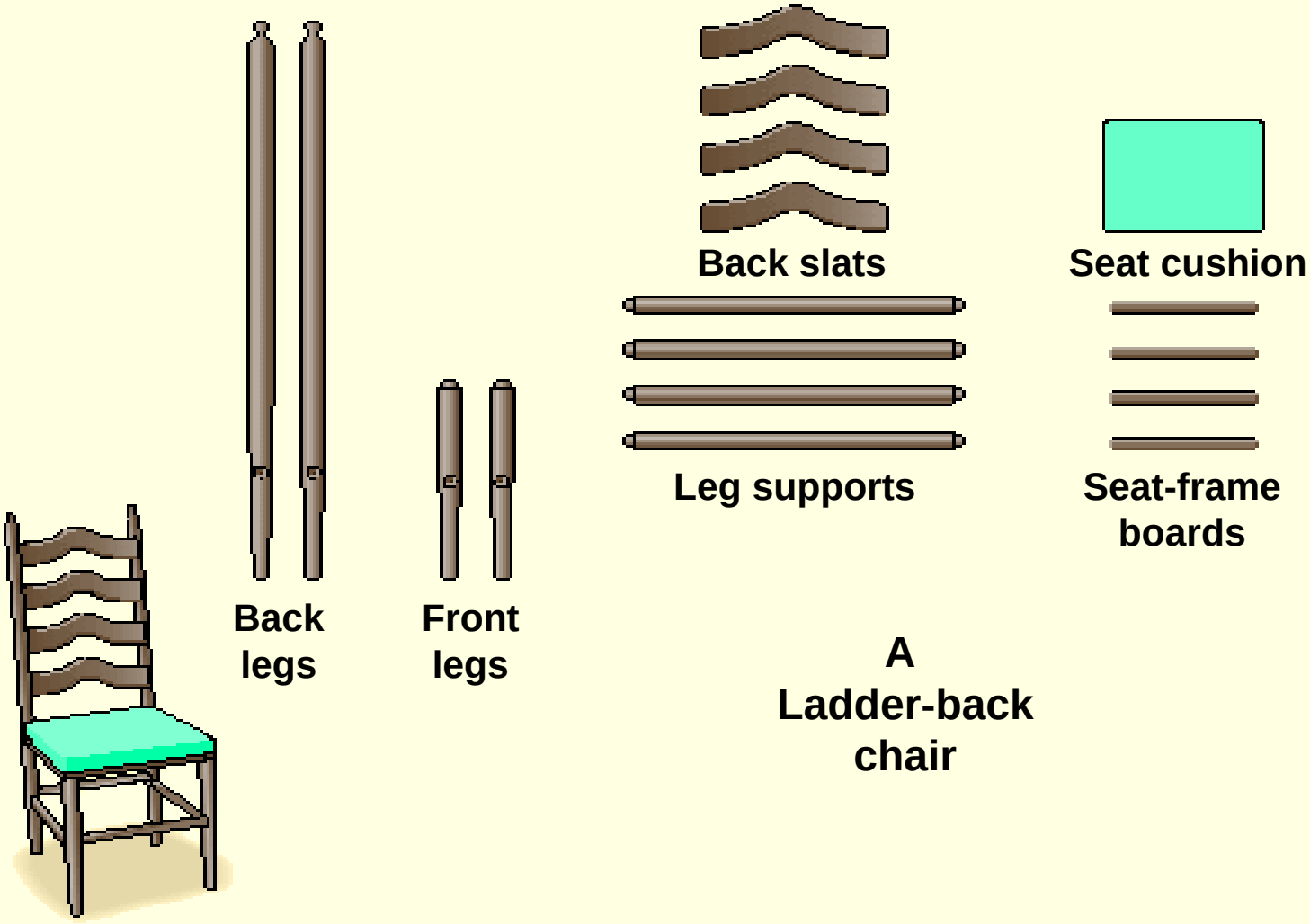
یکی از ورودیهای MRP است، لیستی از تمام مواد اولیه، اجزا و زیرمونتاژها برای تولید یک واحد محصول است

Product structure tree: درخت ساختار محصول

نمایی شماتیک از احتیاجات یک BOM که تمام اجزا از طریق سطوح مختلف لیست شده اند

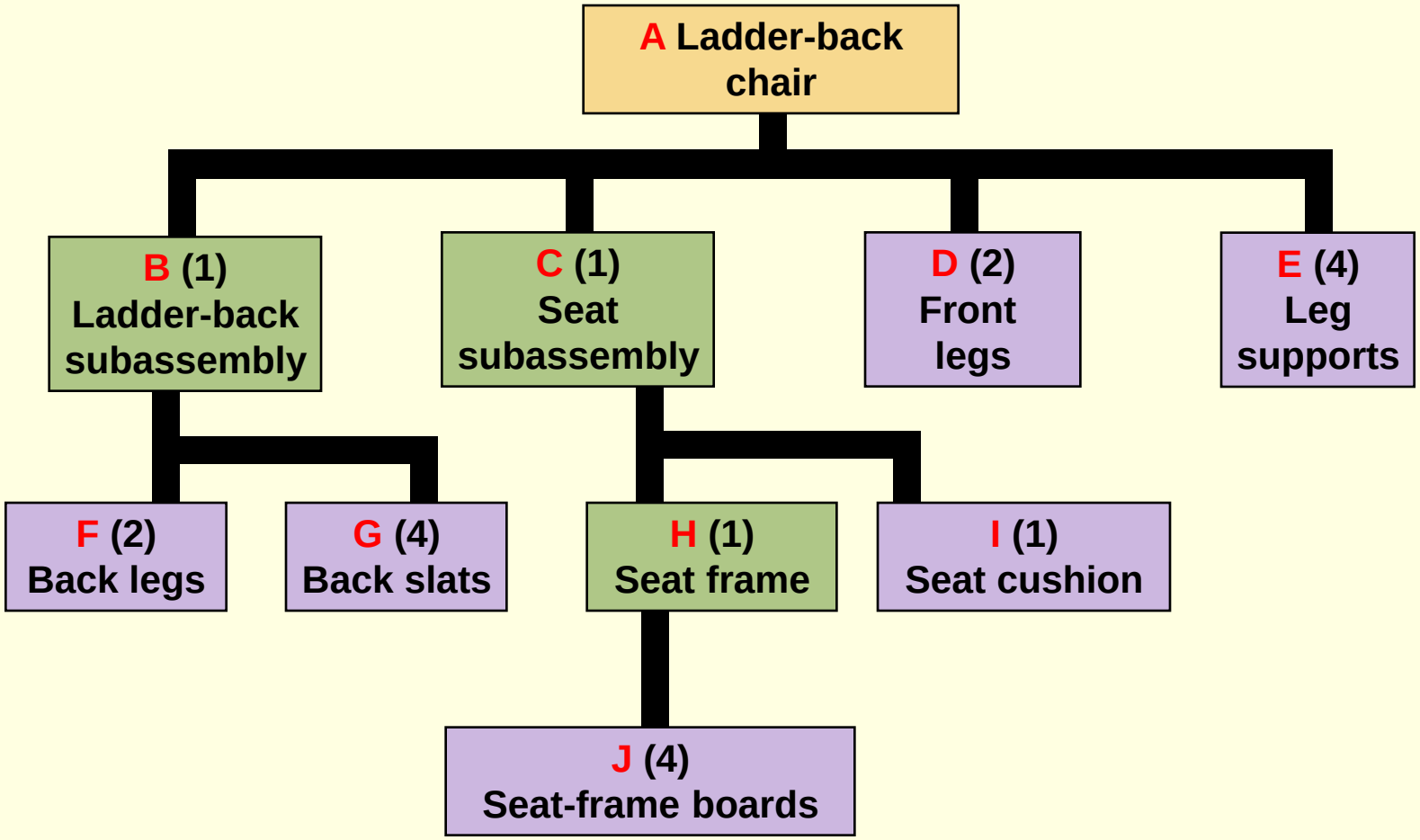
www.pnu-club.com

Bill of Materials



www.pnu-club.com

Bill of Materials



www.pnu-club.com

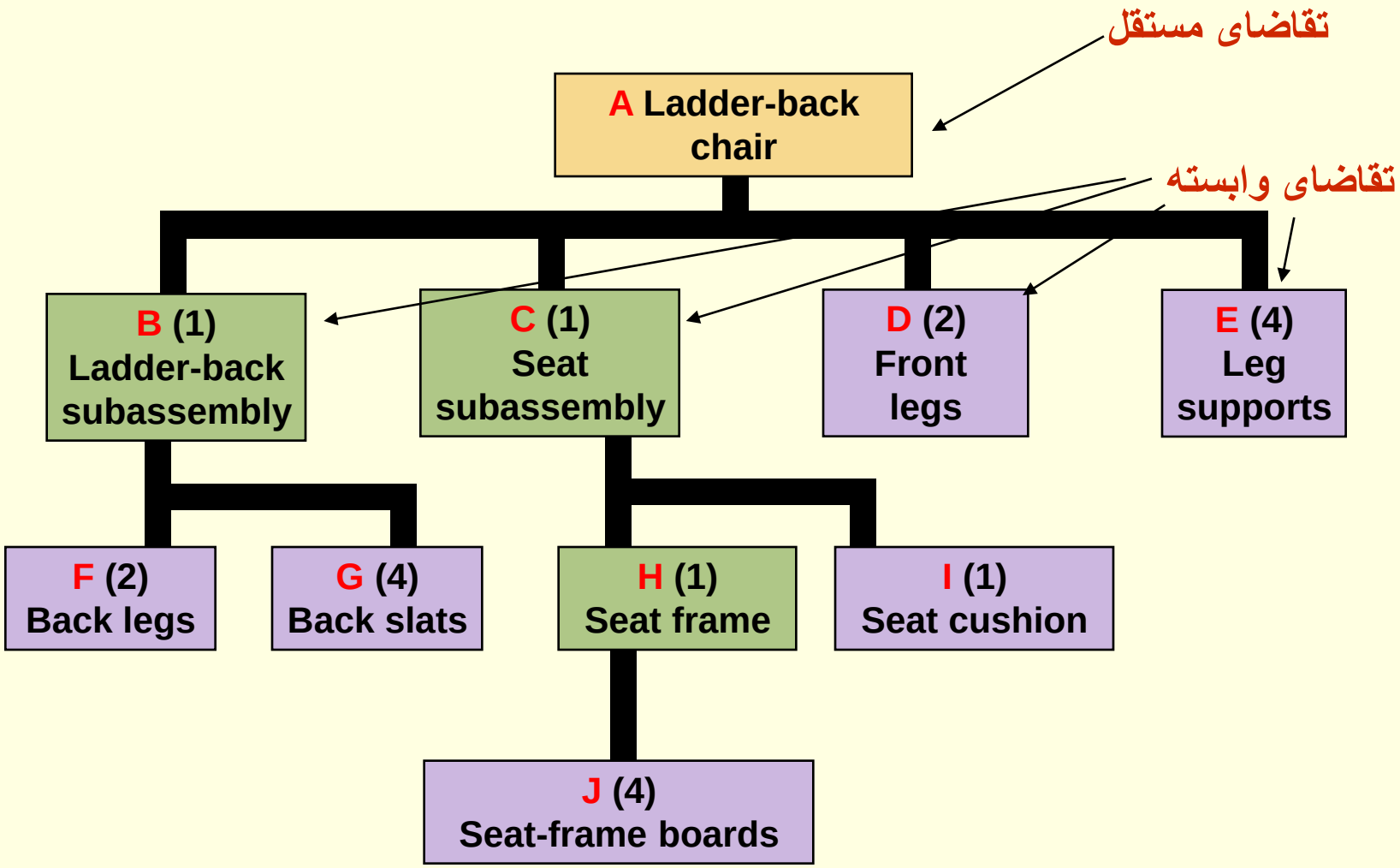
تقاضای مستقل و تقاضای وابسته

- Demand for chairs
  - A finished product
  - ***Independent***

- Demand for front legs
  - A component or subassembly
  - ***Depends*** on the demand for chairs

www.pnu-club.com

Bill of Materials



www.pnu-club.com

تعیین اندازه انباشته

- روش بهر به بهر (Lot for Lot: L4L)
- روش مقدار اقتصادی سفارش (EOQ)
- روش مقدار سفارش دوره ای (POQ)
- روش واگنر-ویدین (WW)
- ...

www.pnu-club.com

رویکرد MRP

- MRP، فعالیت خود را از برنامه تولید اصلی شروع کرده بر اساس رویه از بالاترین سطح فهرست مواد، سطح به سطح و قطعه به قطعه حرکت کرده تا همه قطعات برنامه ریزی شوند.
- خالص سازی نیاز ناخالص بر پایه پیش بینی موجودی(POH) و کلیه دریافتهای زمان بندی و برنامه ریزی شده
- تبدیل نیاز خالص به سفارش برنامه ریزی شده با استفاده از رویه های تعیین اندازه انباشته
- قراردادن سفارش برنامه ریزی شده در دوره زمانی مناسب و تعیین برنامه صدور سفارش

www.pnu-club.com

جدول MRP

دوره	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	
نیاز ناخالص **Gross requirements**		۱۵		۱۰	۲۰		۸	
سفارشات در راه **Scheduled receipts**			۲۰					
موجودی پیش بینی شده **Projected on hand**	۱۰	۰	۲۰	۱۰	۰	۰	۰	
نیاز خالص **Net requirements**		۵			۱۰		۸	
دریافت سفارشات برنامه ریزی شده **Planned order receipts**		۵			۱۰		۸	
صدور سفارشات برنامه ریزی شده **Planned Order Release**	۵			۱۰		۸		

www.pnu-club.com

سطرهای جدول MRP

- **نیاز ناخالص**
  - تقاضای قطعه یا مواد ، ناشی از تقاضای اقلام سطح بالاتر در درخت محصول
- **سفارشات در راه**
  - درخواست خريدهايي كه قبلا صادر شده اند
- **موجودی پیش بینی شده**
  - موجودی باقیمانده در انتهای دوره
- **نیاز خالص**
  - مقدار خالص مورد نیاز که باید برای تأمین آن اقدام نمود
- **دریافت سفارشات برنامه ریزی شده**
  - نیاز خالصی که سیاست سفارش دهی در آن لحاظ شده
- **صدور سفارشات برنامه ریزی شده**
  - زمان شروع عملیات خرید و ساخت

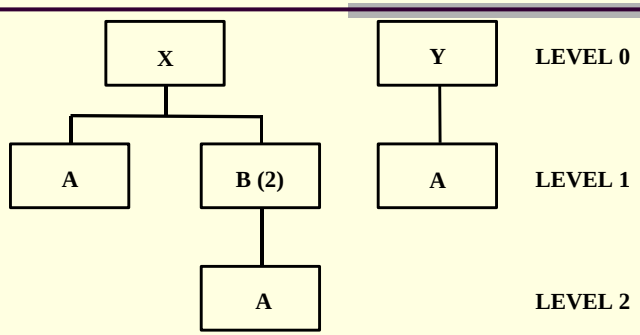
www.pnu-club.com

ارتباط بین سطرهای جدول MRP

$$\left(\text{Projected on-hand inventory balance at end of period } t\right) = \left(\text{Inventory on hand at end of period } t-1\right) + \left(\text{Scheduled or planned receipts in period } t\right) - \left(\text{Gross requirements in period } t\right)$$

www.pnu-club.com

MRP Example

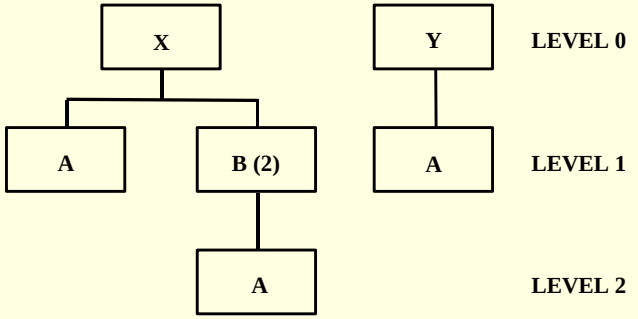


- **Start with MPS for products X and Y**

Product X: LT = 1							
Period		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Master Production Schedule				**8**		**14**	
Planned Order Releases							
Product Y: LT = 1							
Period		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Master Production Schedule				**20**		**10**	
Planned Order Releases							

www.pnu-club.com

MRP Example

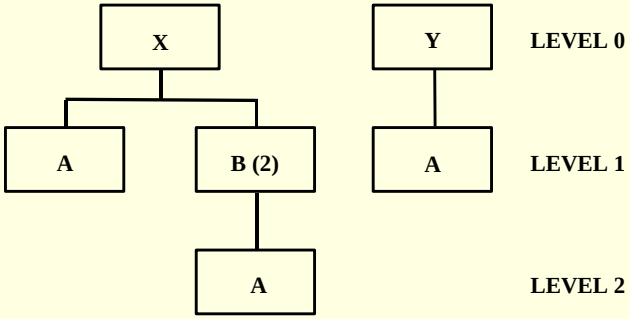


- **Start with MPS for products X and Y**

Product X: LT = 1							
Period		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Master Production Schedule				**8**		**14**	
Planned Order Releases		**0**	**8**	**0**	**14**	**0**	**0**
Product Y: LT = 1							
Period		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Master Production Schedule				**20**		**10**	
Planned Order Releases		**0**	**20**	**0**	**10**	**0**	**0**

www.pnu-club.com

MRP Example



- **Planned order releases for X serve as basis for gross requirements for part B**

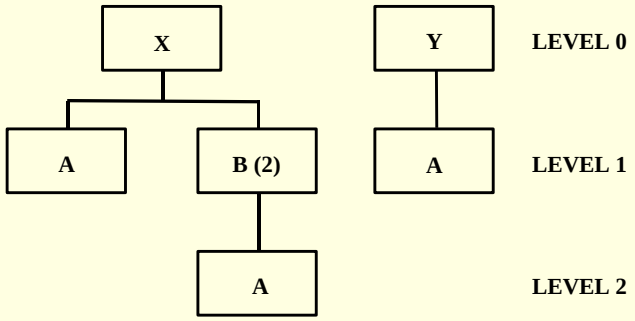
Product X: LT = 1							
Period		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Master Production Schedule				**8**		**14**	
Planned Order Releases		**0**	**8**	**0**	**14**	**0**	**0**
Part B: LT = 1; EOQ = 25							
Period		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Gross Requirements		**0**	**16**	**0**	**28**	**0**	**0**

8*2

14*2

www.pnu-club.com

MRP Example

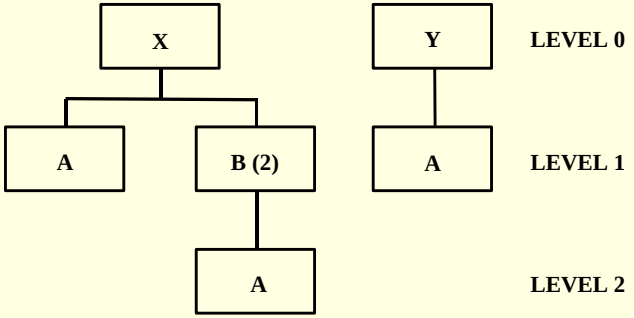


- **Part B's record is then completed**

Part B: LT = 1; EOQ = 25							
Period		1	2	3	4	5	6
Gross Requirements		0	16	0	28	0	0
Scheduled Receipts							
Projected Available Balance	19						
Net Requirements							
Planned Order Receipts							
Planned Order Releases							

www.pnu-club.com

MRP Example

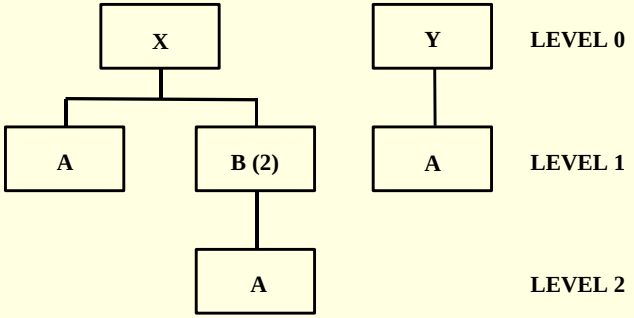


- **Part B's record is then completed**

Part B: LT = 1; EOQ = 25							
Period		1	2	3	4	5	6
Gross Requirements		0	16	0	28	0	0
Scheduled Receipts							
Projected Available Balance	19	19					
Net Requirements		0					
Planned Order Receipts		0					
Planned Order Releases		0					

www.pnu-club.com

MRP Example

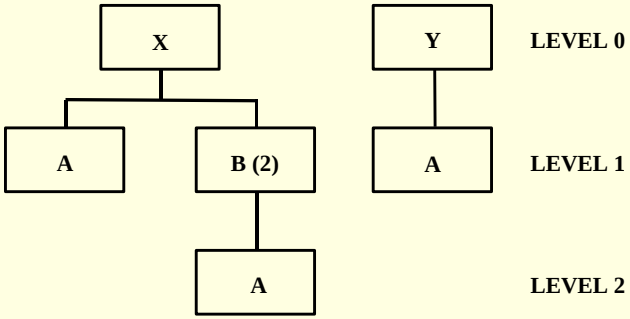


- **Part B's record is then completed**

Part B: LT = 1; EOQ = 25							
Period		1	2	3	4	5	6
Gross Requirements		0	16	0	28	0	0
Scheduled Receipts							
Projected Available Balance	19	19	3				
Net Requirements		0	0				
Planned Order Receipts		0	0				
Planned Order Releases		0	0				

www.pnu-club.com

MRP Example

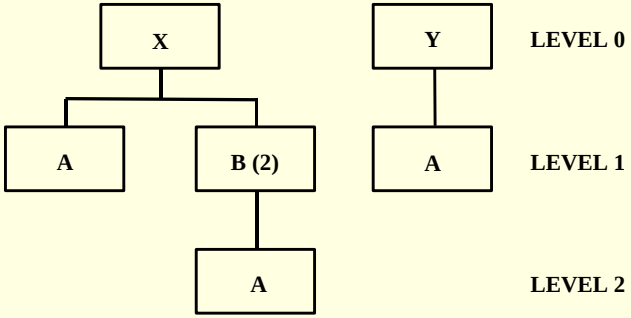


- **Part B's record is then completed**

Part B: LT = 1; EOQ = 25							
Period		1	2	3	4	5	6
Gross Requirements		0	16	0	28	0	0
Scheduled Receipts							
Projected Available Balance	19	19	3	3			
Net Requirements		0	0	0			
Planned Order Receipts		0	0	0			
Planned Order Releases		0	0	0			

www.pnu-club.com

MRP Example

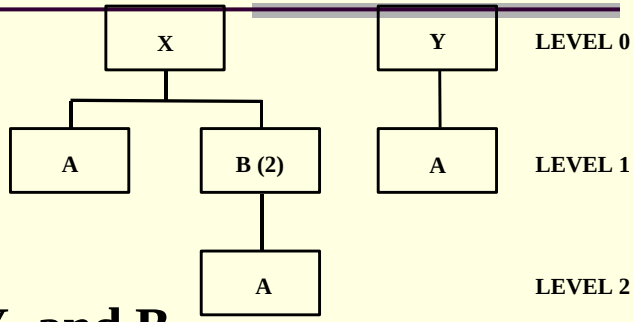


- **Part B's record is then completed**

Part B: LT = 1; EOQ = 25							
Period		1	2	3	4	5	6
Gross Requirements		0	16	0	28	0	0
Scheduled Receipts							
Projected Available Balance	19	19	3	3	0	0	0
Net Requirements		0	0	0	25	0	0
Planned Order Receipts		0	0	0	25	0	0
Planned Order Releases		0	0	25	0	0	0

www.pnu-club.com

MRP Example

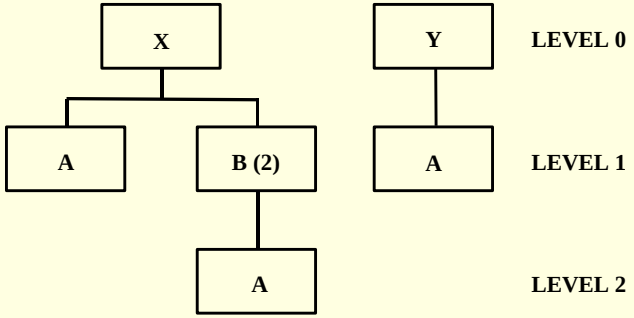


- **Part A's gross requirements depend on planned order releases for X, Y, and B**

Product X: LT = 1							
Period		1	2	3	4	5	6
Planned Order Releases		0	8	0	14	0	0
Product Y: LT = 1							
Period		1	2	3	4	5	6
Planned Order Releases		0	20	0	10	0	0
Part B: LT = 1; EOQ = 25							
Period		1	2	3	4	5	6
Planned Order Releases		0	0	25	0	0	0
Part A: LT = 1; EOQ = 40							
Period		1	2	3	4	5	6
Gross Requirements		0	28	25	24	0	0

www.pnu-club.com

MRP Example

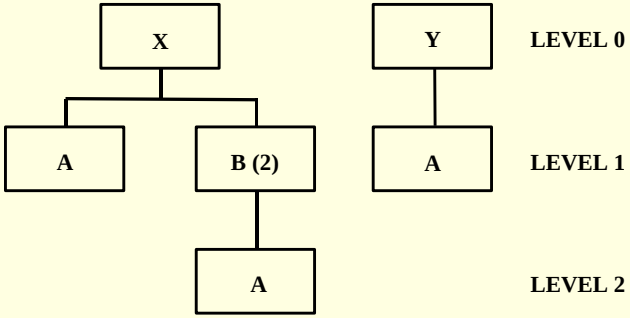


- **Part A's record is then completed**

Part A: LT = 1; EOQ = 40							
Period		1	2	3	4	5	6
Gross Requirements		0	28	25	24	0	0
Scheduled Receipts		40					
Projected Available Balance	16						
Net Requirements							
Planned Order Receipts							
Planned Order Releases							

www.pnu-club.com

MRP Example

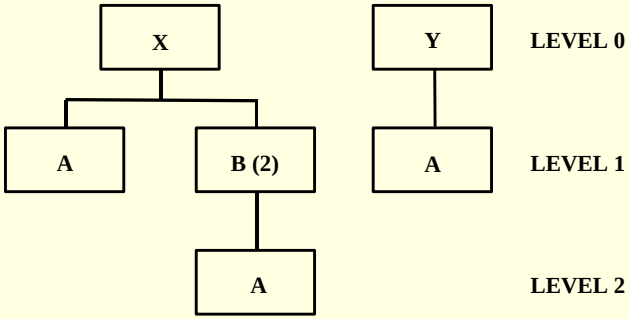


- **Part A's record is then completed**

Part A: LT = 1; EOQ = 40							
Period		1	2	3	4	5	6
Gross Requirements		0	28	25	24	0	0
Scheduled Receipts		40					
Projected Available Balance	16	56	28	3	19		
Net Requirements		0	0	0	21		
Planned Order Receipts		0	0	0	40		
Planned Order Releases		0	0	40	0		

www.pnu-club.com

MRP Example

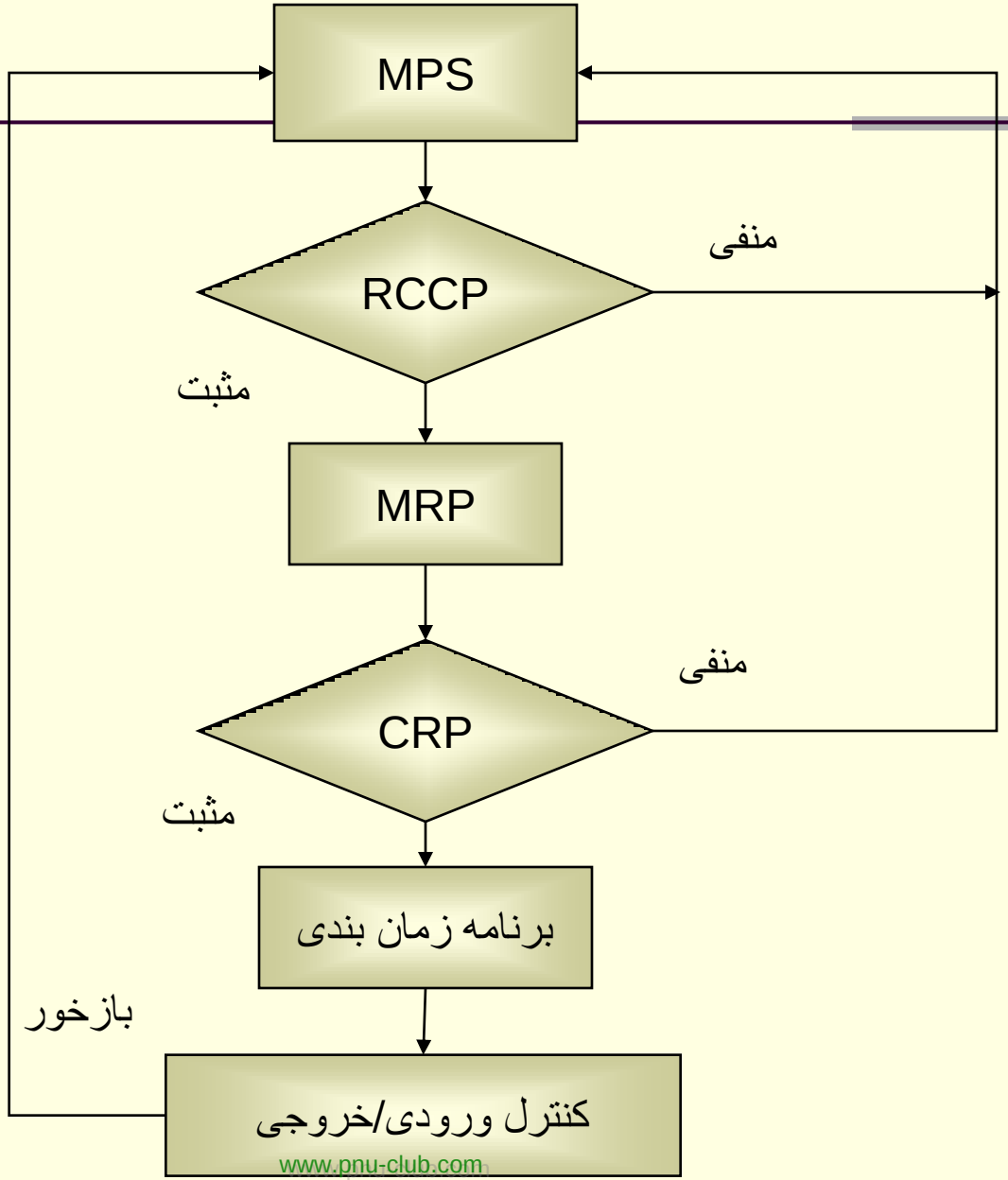


- **Part A's record is then completed**

Part A: LT = 1; EOQ = 40							
Period		1	2	3	4	5	6
Gross Requirements		0	28	25	24	0	0
Scheduled Receipts		40					
Projected Available Balance	16	56	28	3	19	19	19
Net Requirements		0	0	0	21	0	0
Planned Order Receipts		0	0	0	40	0	0
Planned Order Releases		0	0	40	0	0	0

www.pnu-club.com

حلقه بسته MRP



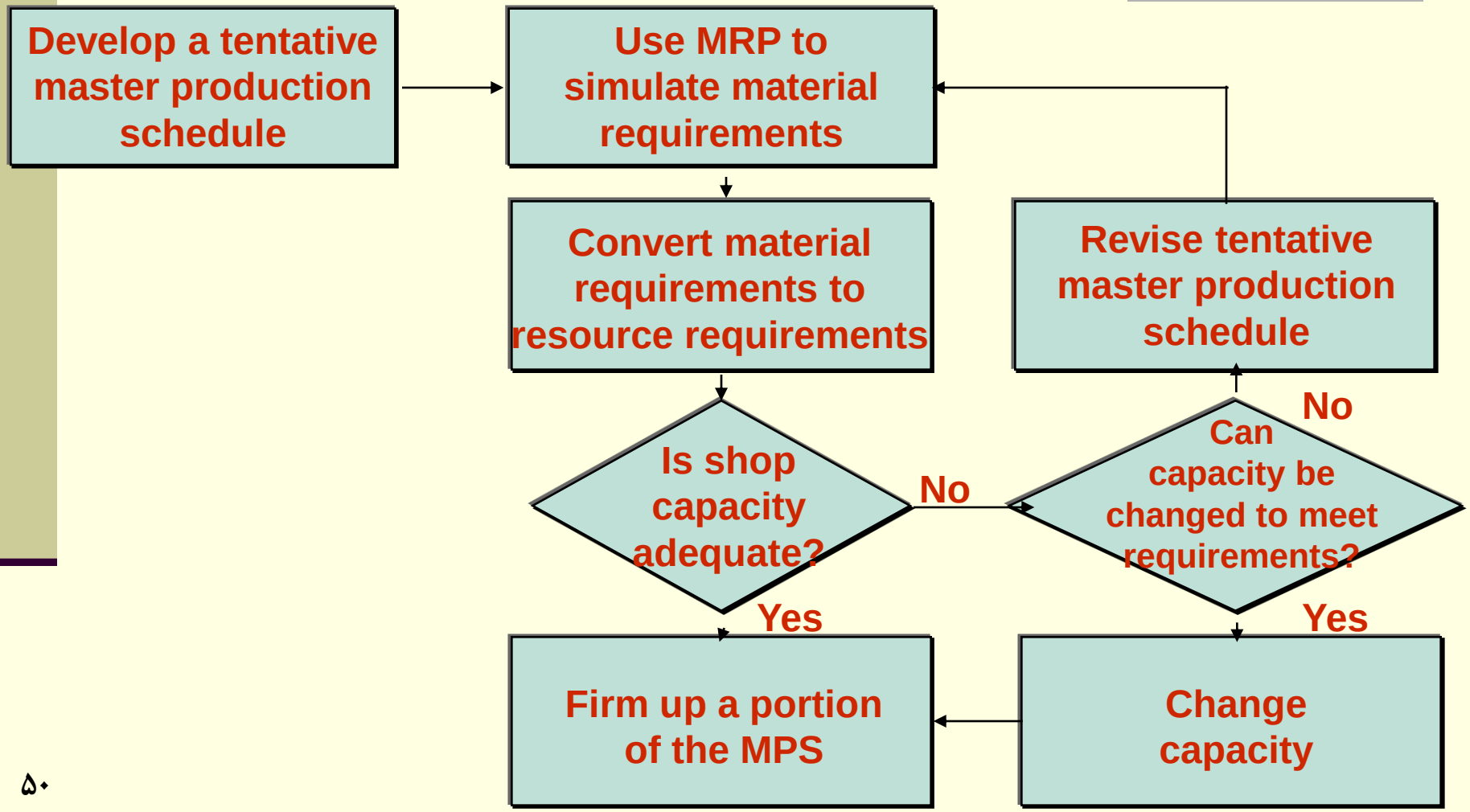
www.pnu-club.com

MRP II

- Manufacturing Resource Planning: MRP II
  - توسعه MRP به کارکردهای:
    - مالی
    - بازاریابی
    - مهندسی
    - خرید
    - ساخت

www.pnu-club.com

Capacity Planning



www.pnu-club.com

ERP

- *Enterprise resource planning (ERP):*
  - Next step in an evolution that began with MPR and evolved into MRPII
  - Integration of financial, manufacturing, and human resources …

www.pnu-club.com

ملاحظات ERP

- هزینه اولیه بالا
- هزینه نگهداری بالا
- نیاز به ارتقاء در آینده
- آموزش

www.pnu-club.com

برنامه ریزی کوتاه مدت

- زمان بندی مونتاژ نهایی: FAS
- برنامه ریزی و کنترل ورودی/خروجی
- کنترل فعالیت تولید: PAC
- برنامه ریزی و کنترل خرید
- مدیریت پروژه

www.pnu-club.com