

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



هو الاول و الآخر و الظاهر و الباطن

نام دوره

برنامه ریزی و مدیریت پروژه

مدرس دوره دکتر علی زنگانه

منابع مورد استفاده

علی حاج شیر محمدی

محمود نادری پور

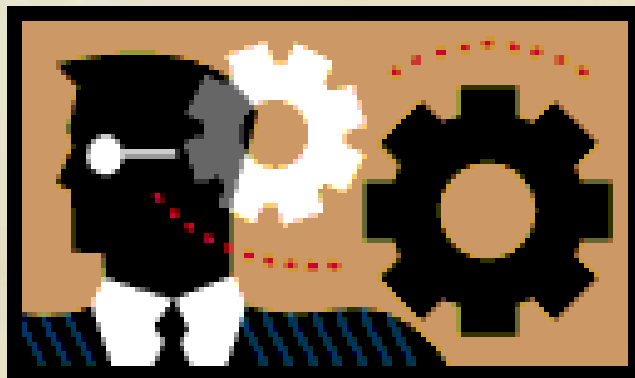
مجید سبزه پرور

مدیریت و کنترل پروژه

برنامه ریزی و کنترل پروژه

کنترل پروژه

تابستان ۱۳۹۶



پیدایش گونه‌ای جدید از تلاش‌های انسانی تحت عنوان

پروژه



تاریخچه توسعه مفاهیم

مصریان باستان در حدود ۶۰۰۰ سال پیش مفاهیم برنامه ریزی، زمانبندی و کنترل پروژه را در احداث بنای عظیم اهرام ثلاثه به کار بستند.

در سال ۱۹۱۷ گانت چارت بعنوان نخستین ایده های حاصل از تحقیقات در زمینه برنامه ریزی و زمانبندی پروژه ها معرفی شد.

در اواسط دهه ۱۹۵۰ چند تیم تحقیقاتی مستقل، رویه های مشابهی را برای برنامه ریزی، زمانبندی و کنترل پروژه ها ارائه نمودند. بکارگیری این روشها در تحقیقات صورت گرفته، منجر به ۳۰ تا ۴۰ درصد کاهش در زمان و هزینه تکمیل پروژه های مورد بررسی شد.

در سال ۱۹۵۷، بخش تحقیق در عملیات سازمان مرکزی تولید برق بریتانیا روشی را برای کاهش زمان تعمیر یک دستگاه ژنراتور بکار بست که منجر به معرفی مسیر بحرانی شد.

کارکنان شرکت هواپیمایی **Lockheed Aircraft**؛ شرکت مشاوره **Booz, Alien, and Hamilton**؛ و نیروی دریایی ایالات متحده در سال ۱۹۵۹ با بکارگیری تکنیک PERT در برنامه ریزی، زمانبندی و کنترل پروژه ساخت موشک پولاریس موفق به کاهش زمان و هزینه پروژه شدند.

Due Pont and Remington and Univac، در سال ۱۹۵۹ مدل پایه ای زمان / هزینه و روش مسیر بحرانی (CPM) را جهت کاهش زمان صرف شده برای تعمیرات، نگهداری و بازسازی دستگاهها ارائه نمودند.

تعریف پروژه

- مجموعه تلاش های موقتی برای تحقق یک تعهد در ایجاد یک محصول یا ارائه خدمات مشخص میباشد.

- مجموعه ای از فعالیتهای برای دستیابی به منظور خاص یا هدف خاص انجام میگیرد.

- مجموعه اقدامات و عملیات خاص که دارای روابط منطقی با یکدیگر است بوده و برای نیل به هدف یا اهداف معینی انجام

برخی تعاریف دیگر

- **فعالیت** : کوچکترین جزء عملیاتی تشکیل دهنده یک پروژه را گویند.
مثلاً جوش کاری، اجرای آسفالت، اجرای فونداسیون ، ... در یک پروژه سازه
- **مدت فعالیت** : مدت زمان انجام یک فعالیت در پروژه را مدت فعالیت گویند. این زمان میتواند کم یا زیاد باشد اما صفر یا بی نهایت ممکن نیست.
- **منابع**: به کلیه امکانات و وسایلی گفته میشود که برای انجام آن فعالیت مورد نیاز است. که به سه دسته عمده تقسیم میشوند:
۱- منابع انسانی ۲- ماشین آلات و تجهیزات ۳- مواد و مصالح

ویژگی های مطالعاتی مدیریت پروژه

-از نظر هدف: کاربردی

-از نظر ماهیت: مهندسی

-از نظر گرایش: صنایع و مدیریت

-از نظر بهره وران: مدیران - سرپرستان - مدیران اجرایی -
کارفرمایان - پیمانکاران

تحول در رویکرد های عملکردی مدیریت

رئیس: مسئول نهایی - نفر اول سازمان



مدیر: مهارت در برنامه ریزی - سازماندهی - هماهنگی - نظارت



رهبر: هدایت کردن - تولید انگیزه - تحت تاثیر قرار دادن



کارآفرین: با طرح و برنامه - قدرت حل مسئله - تفکر پروژه

برای فهم پروژه باید ابتدا باید تفکر پروژه ای را پذیرفت تفکر پروژه ای

یعنی درک چگونگی اجرای امور با تحلیل فرآیند انجام آن ، برای حل یک مسئله خاص یا ارائه یک محصول یا خدمت خاص

ویژگی های تفکر پروژه ای برای مدیران

- دوری جستن از حرف های کلی
- دوری جستن از ابهام در تحلیل موضوعی مسائل
- ارائه فرآیند انجام امور
- دقیق و مشخص صحبت کردن
- برای هر اقدامی معیار داشتن
- تفکری ارزشمند است که نتیجه آن قابل اندازه گیری باشد

انواع پروژه

۱- پروژه اجرایی:

همانند احداث پالایشگاه، احداث سد ، احداث ساختمان و ...

۲- پروژه مطالعاتی و تحقیقاتی:

همانند مطالعه توجیه اقتصادی یک پروژه، مطالعات اجتماعی و فردی یک منطقه یا شهر و ...

۳- پروژه خدماتی :

همانند بیمارستان، مدرسه، کارخانه، دفتر

ویژگی های پروژه

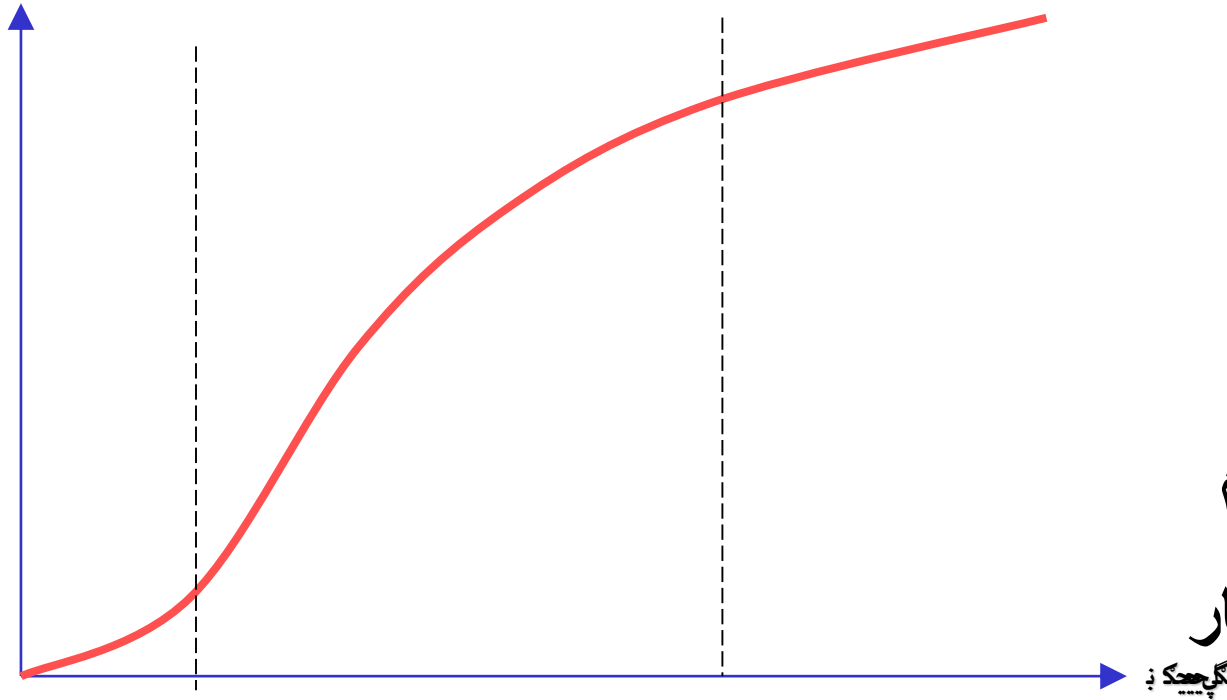
- موقتی بودن
- دارای هدف یا اهداف تعیین شده می باشد.
- همواره محدودیتهایی به پروژه اعمال می شوند.
- دارای چرخه حیات می باشد.
- هر پروژه پدیده ای یکتا است.
- همواره با عدم قطعیت همراه است.

چرخه حیات پروژه

لپه لپه ډیرنګ ګ (لپه لپه)

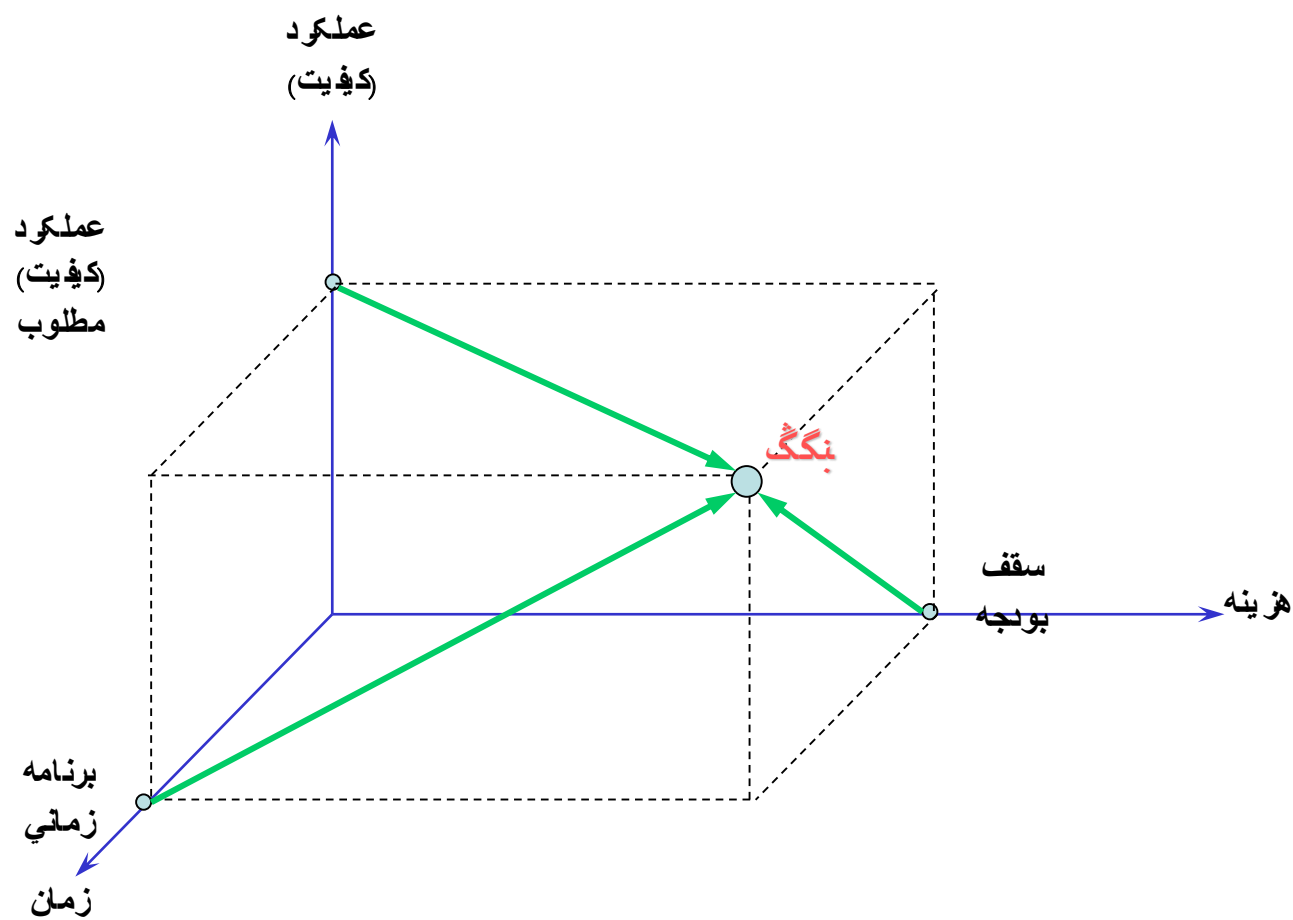
ښکې ښه

ښکې ګڼګ



ګڼګ ښه

محدودیت‌های پروژه



برای برنامه ریزی پروژه از روشهای دقیق - مدل‌های ریاضی - روشهای هیوریستیک می توان استفاده نمود.

۱- روشهای قطعی برنامه ریزی شبکه: مسیر بحرانی (cpm) و شبکه های PN

زمان فعالیتها قطعی است (تنوع روابط وابستگی در شبکه های PN است)

با وجودی که زمان و هزینه احتمالی است روشهای قطعی به علت سادگی کاربرد بیشتری دارد.

برنامه ریزی پروژه

(از نظر قطعیت یا عدم قطعیت)

۲- روش احتمالی برنامه ریزی شبکه (شبکه های PERT, GERT)

زمان فعالیتها احتمالی و یا ترکیبی از احتمالی و قطعی هستند.

مسیر بحرانی

CPM: Critical Path Method

فن ارزیابی و بازنگری پروژه

PERT:(Program Evaluation & Review Technique)

فن تکنیک ارزیابی و بازنگری گرافیکی

GERT:(Graphical Evaluation & Review Technique)

در گرت فعالیتها احتمالی هستند و ممکن است یک فعالیت انجام نشود . زمانها می توانند دارای هر توزیع پیوسته ای باشند و محدودیتهای مسیر بحرانی , شبکه پیش نیازی و پرت وجود ندارد.

مراحل مدیریت پروژه:

۱- فرآیندهای آغازین: مدیریت قراردادها، تکنیکهای تهیه مناقصه، پروپوزالها، منشوره پروژه، اطلاع از قوانین و مسائل حقوقی

۲- فرآیندهای برنامه ریزی (project planning)

۳- فرآیند اجرایی

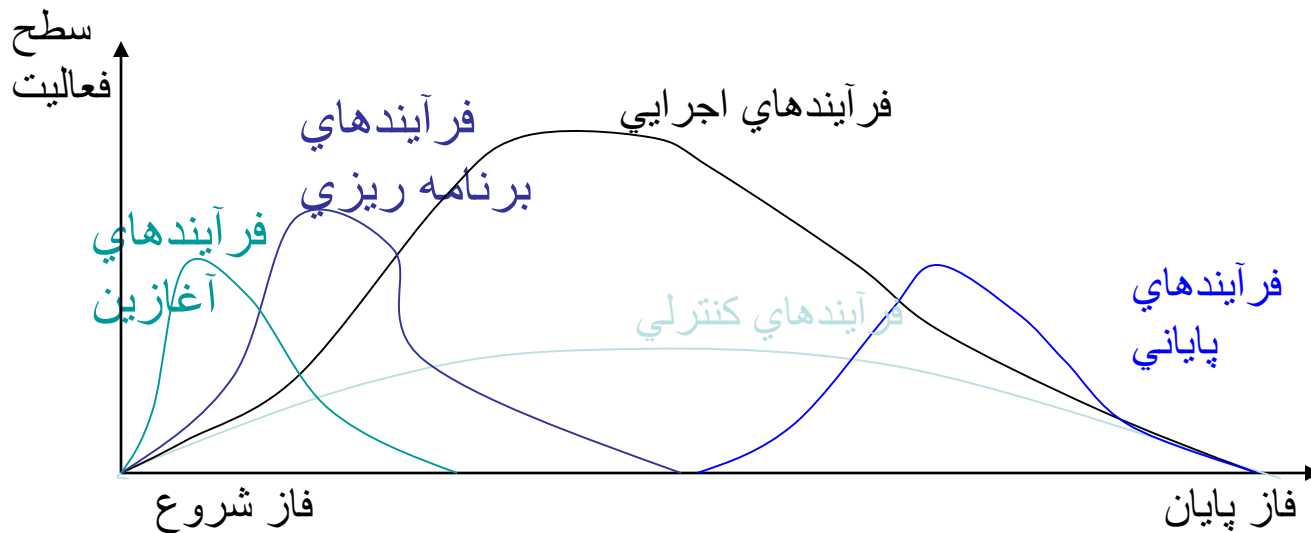
۴- فرآیند کنترل

۵- فرآیندهای پایانی: مستندسازی پروژه، اختتام قرارداد



همپوشانی فرآیندهای پنجگانه PMBOK

همپوشانی (Overlap) فرآیندهای پنجگانه در شکل زیر نشان داده شده است.



مدیریت پروژه

مدیریت پروژه عبارتست از به کارگیری دانش‌ها، مهارت‌ها، ابزار و تکنیک‌های لازم در اداره جریان اجرای فعالیت‌ها، به منظور نیل به اهداف پروژه و انتظارات کارفرما.

دانش تخصصی مدیریت

پروژه عمومی

اصول و مفاهیم

مدیریت پروژه

ابزارهای کنترل پروژه

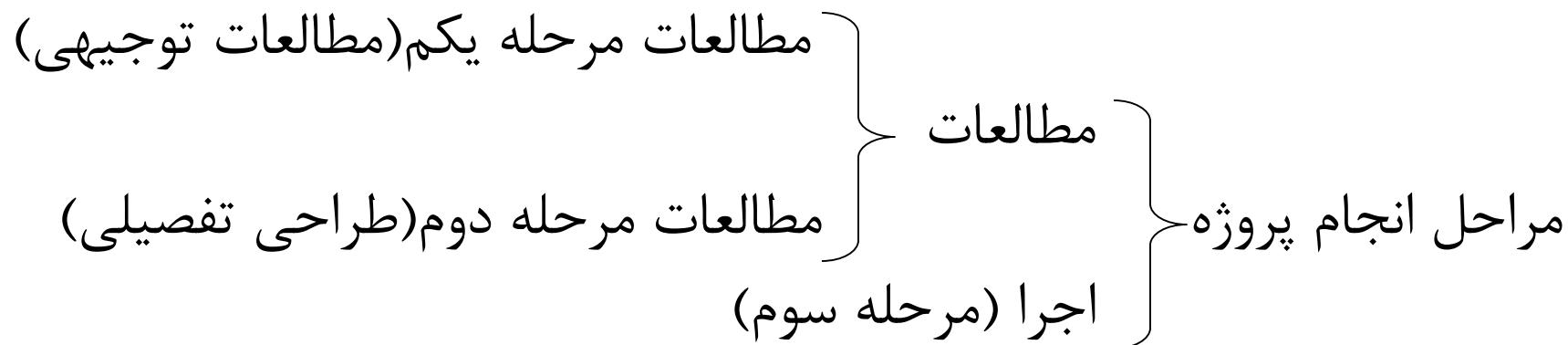
مدیریت پروژه-ادامه

برای اجرای هر پروژه، مجموعه فرایندهای مختلف صورت می گیرد. یک فرایند شامل مجموعه فعالیتهای لازم الاجرا برای حصول به یک نتیجه مشخص است. این فرایندها توسط مجریان پروژه انجام می شود.

- فرایندهای مدیریت پروژه
- فرایندهای تهیه محصول پروژه (تهیه، تولید و ارایه محصول)

مراحل انجام پروژه

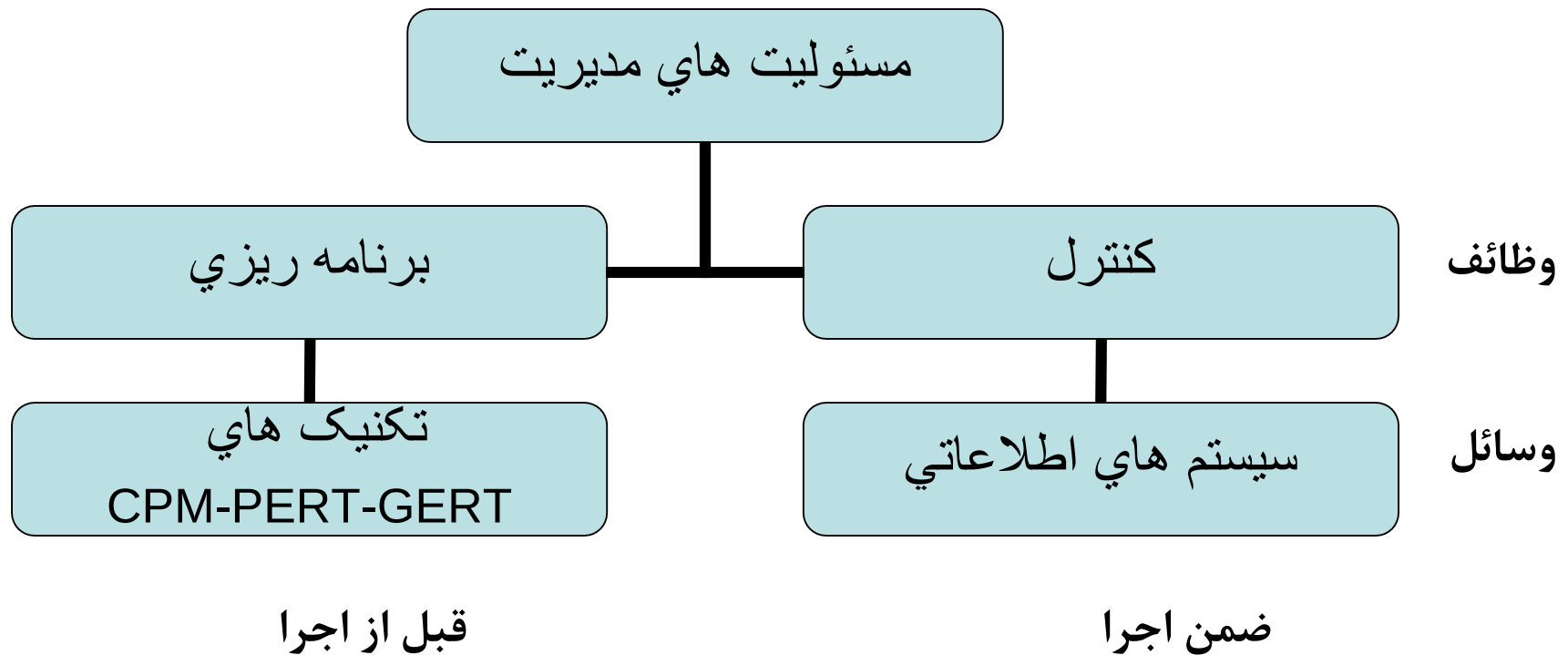
بطور کلی مراحل انجام یک پروژه را میتوان بصورت ذیل بیان کرد:



که معمولاً مراحل ۱ و ۲ و نظارت بر اجرای مرحله ۳ توسط مشاورانتخاب شده از طرف کارفرما انجام میشود و اجرا توسط پیمانکار مورد نظر کارفرما.

وظایف مدیر پروژه

ایجاد هماهنگی لازم در اجرای فعالیتهای برای کاربرد مناسب منابع و امکانات، به منظور رسیدن به هدف نهایی پروژه، وظیفه اصلی مدیر پروژه است.



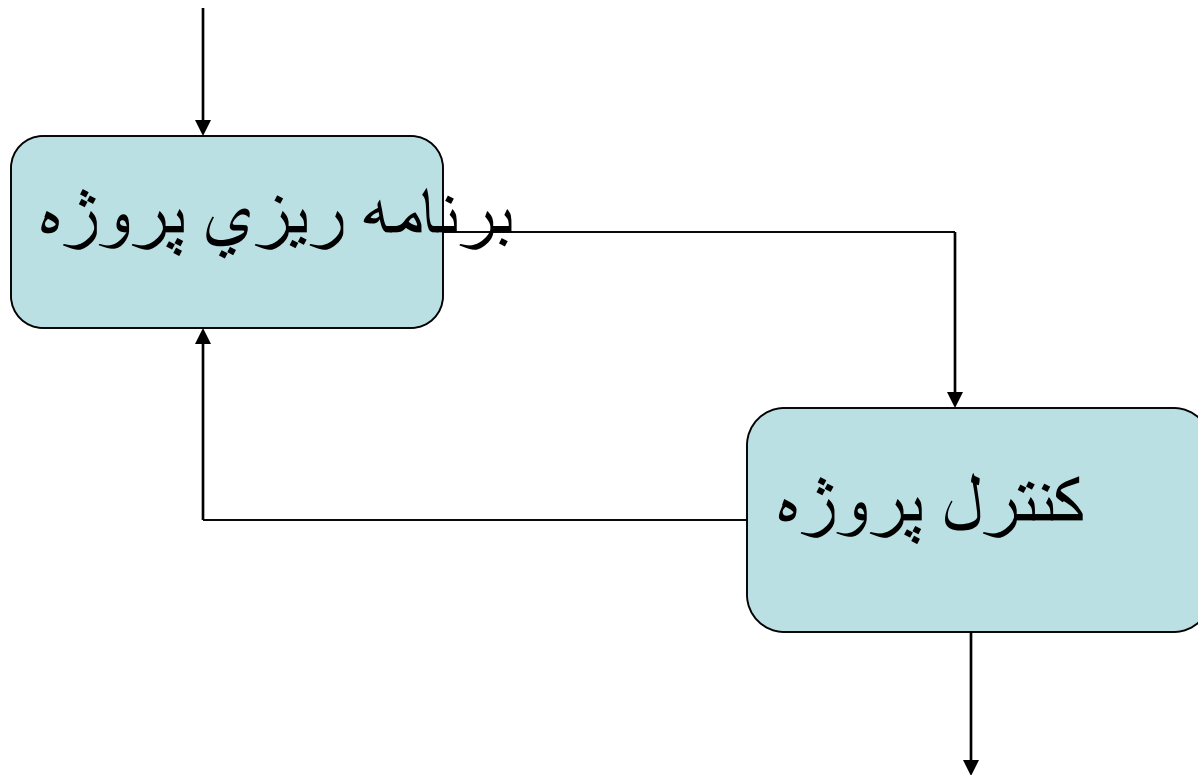
کارکرد مدیریت پروژه در چیست ؟

- فنون مدیریت پروژه سوالات زیر را پاسخ می گویند :
 - چگونه می توان کارهای لازم برای اتمام موفقیت آمیز پروژه را تعریف کرد ؟
 - مدت زمان اجرای پروژه چقدر خواهد بود و چه هزینه ای در بر خواهد داشت ؟
 - چگونه می توان گروه مناسب کاری برای اجرای پروژه ایجاد نمود ؟
 - چه مقدار کار و وظایف را بر عهده یک نفر می توان گذاشت و چگونه می توان از اجرای آن اطمینان یافت ؟
 - چگونه می توان انگیزه کاری را در بین افراد یک گروه زنده نگه داشت ؟
 - چگونه باید با افزایش هزینه ها برخورد کرد ؟
 - آیا بودجه و هزینه تحت کنترل است ؟
 - در چه مواقعی و کجا ، پروژه در معرض شکست قرار می گیرد ؟
 - برای اطمینان از انجام به موقع کارها چه باید نمود ؟
 - آیا می توان تشخیص داد که پروژه واقعا بر روی برنامه حرکت می کند یا خیر ؟

برنامه ریزی پروژه – کنترل پروژه

- **برنامه ریزی**، بر روی تعیین اهداف و جهت ها متمرکز است و **کنترل**، کارها را به سمت آن هدف و جهت ها هدایت میکند.
- **برنامه ریزی**، منابع را به فعالیتهای تخصیص میدهد و **کنترل**، برای استفاده مؤثر و مناسب از منابع کوشش میکند.
- **برنامه ریزی**، عواملی مثل نوع فعالیت، حجم و اندازه فعالیت، مدت زمان اجرا، منابع مصرفی و... را برای فعالیتهای پیش بینی میکند و **کنترل** پروژه در عمل آنها را تدقیق میکند.
- **برنامه ریزی**، انگیزه لازم را به منظور دستیابی به اهداف تعیین شده در کارکنان ایجاد میکند و **کنترل**، در صورت نیل به اهداف، برای تشویق آنها مورد استفاده قرار میگیرد.

فرایند برنامه ریزی و کنترل پروژه



نمودار فرایند برنامه ریزی و کنترل پروژه

شروع

۱- تعریف و تعیین مشخصات پروژه

۲- طراحی WBS و تعیین فعالیتهای پروژه

۴- تعیین سازمان و روش اجرا، پارامترهای برنامه ریزی فعالیتهای و رسم شبکه

۳- تعیین پارامترهای برنامه ریزی پروژه

۵- تهیه برنامه زمانبندی اولیه پروژه

۸- تخصیص منابع

۱۰- ایجاد اصلاحات در صورت لزوم

۹ و ۲۳- تصمیم گیری مدیر پروژه

۲۲- تهیه گزارش دوره ای پیشرفت پروژه و علل مغایرتها

۲۱- اقدام جهت ایجاد اصلاحات در برنامه و تهیه گزارش دوره ای پیشرفت پروژه به همراه اصلاحات ایجاد شده

۷- آیا برنامه زمانبندی قابل اصلاح است؟

۶- آیا برنامه زمانبندی قابل قبول است؟

۱۱- تعیین دوره کنترل

۱۲- تعیین روند پیشرفت برنامه ای پروژه در طول اجرا

۱۳- بودجه ریزی پروژه

۱۴- جمع آوری اطلاعات واقعی اجرای فعالیتهای در انتهای هر دوره کنترل

۲۰- آیا مغایرتها موجود ناشی از اشکال در برنامه است؟

۱۹- تعیین علل مغایرتها

۱۵- آیا پروژه به اتمام رسیده است؟

۱۶- تهیه گزارش نهائی جامعی از اجرای کل پروژه

۱۷- آیا برنامه تطابق دارد؟

۱۸- تهیه گزارش دوره ای پیشرفت

پایان

گام های برنامه ریزی و کنترل پروژه

- ۱- تعریف پروژه و تعیین مشخصات آن
- ۲- طراحی ساختار اجزای WBS
- ۳- تعیین پارامترهای برنامه ریزی پروژه
- ۴- تهیه اطلاعات فعالیتها و شبکه پروژه
- ۵- تهیه برنامه زمان بندی اولیه پروژه
- ۶- قابل قبول بودن برنامه
- ۷- قابل اصلاح بودن برنامه
- ۸- تخصیص منابع
- ۹- تصمیم گیری مدیر پروژه
- ۱۰- اقدام برای ایجاد اصلاحات
- ۱۱- تعیین دوره کنترل
- ۱۲- تعیین درصد پیشرفت پروژه
- ۱۳- بودجه ریزی پروژه
- ۱۴- جمع آوری اطلاعات واقعی
- ۱۵- مرحله زمانی انجام پروژه
- ۱۶- تهیه گزارش نهایی
- ۱۷- تطابق با برنامه
- ۱۸- تهیه گزارش دوره ای
- ۱۹- تعیین علل مغایرتها
- ۲۰- وجود یا نبود اشکال در برنامه
- ۲۱- اقدام جهت ایجاد اصلاحات
- ۲۲- تهیه گزارش دوره ای
- ۲۳- تصمیم گیری مدیر پروژه

پروژه: مفهوم پروژه در مدیریت پروژه در مقابل فعالیتهای دوره ای و مداوم در سازمانها و موسسات مطرح می شود. مجموعه فعالیتهای موقتی برای تحقق یک تعهد و ایجاد یک محصول یا ارائه خدمات مشخص

۱- پروژه یک کار منحصر به فرد , جدید و غیر تکراری است.

اگر کار دارای ویژگی منحصر به فرد باشد : برنامه ریزی و کنترل پروژه

فعالیت از لحاظ تکرار

اگر کار به صورت متناوب انجام پذیرد: فرآیند تجاری و تولیدی: سایر روشهای برنامه ریزی تولیدی و مدلسازی

مثالهایی از پروژه: احداث سد ساختن یک بزرگراه معرفی یک محصول جدید انجام تعمیرات اساسی یک کارخانه راه اندازی یک خط تولید برگزاری یک سمینار بین المللی تهیه فیلم سینمایی تالیف یک کتاب نوشتن یک نرم افزار

ویژگیهای کار منحصر به فرد

۱- فعالیتهای پروژه بطور کامل و تفصیلی شناخته شده نیستند.

۲- فعالیتهای پروژه برای متخصصان نیز علیرغم اینکه قبلا ممکن است کارهای شبیه به آن را انجام داده باشند جدید و تازه است

۳- افراد و محیط پروژه ممکن است متفاوت باشد و حتی تجهیزات و امکانات دستخوش تغییر گردد

۲- پروژه برای تحقیق یک نتیجه عینی انجام می شود که بعد از اتمام پروژه این نتیجه در قالب یک محصول , ارائه خدمت یا تعهد بطور مشهود قابل تحویل باشد.

deliverable : اقلام قابل تحویل

نام پروژه باید براساس قلم نهایی قابل تحویل باشد نه بر اساس هدف

پروژه احداث خط لوله بین ایران و روسیه به جای پروژه بهبود گازرسانی

۱- روشهای زیادی برای بهبود گازرسانی وجود دارد.

۲- قابلیت اندازه گیری نتیجه و درصد پیشرفت پروژه افزایش می یابد

۳- به پیمانکار قدرت مانور بالایی می دهد

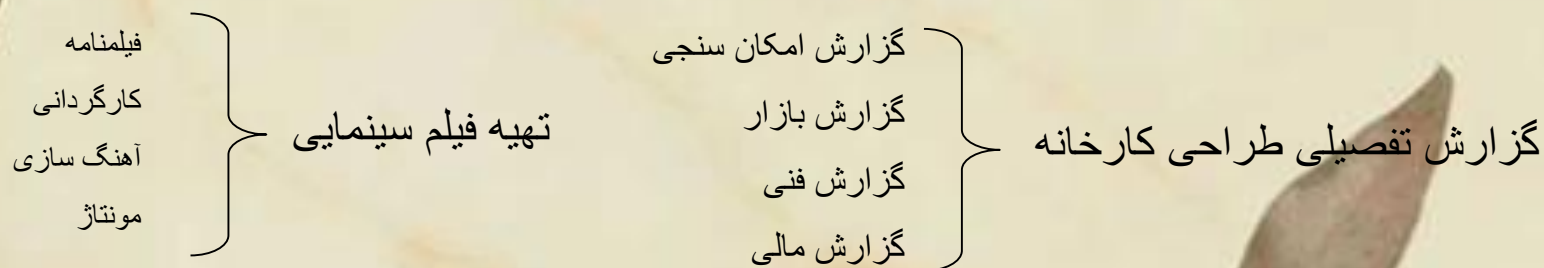
در مورد پروژه های عمرانی تعریف اقلام قابل تحویل امکان پذیر است. اما در پروژه طراحی کارخانه اقلام نهایی مشخص نیست بنابراین گزارش تفصیلی طراحی کارخانه را می توان به عنوان نام پروژه قرار داد.

۳- پروژه موقتی است . یک نقطه شروع و یک نقطه پایان مشخص دارد و زمان آن نا محدود نیست

فرآیند احداث سد یک پروژه است ولی بهره برداری از آن پروژه نیست, زیرا علاوه بر تکراری بودن پایانی ندارد.
فرآیند تالیف یک کتاب ی پروژه است ولی بهره برداری از آن پروژه نیست.

۴- پروژه را می توان به بسته های کاری مشخص، غیر تکراری و گسسته تقسیم کرد که هر یک از آنها دارای زمان محدودی بوده و روابط وابستگی بین آنها حاکم است.

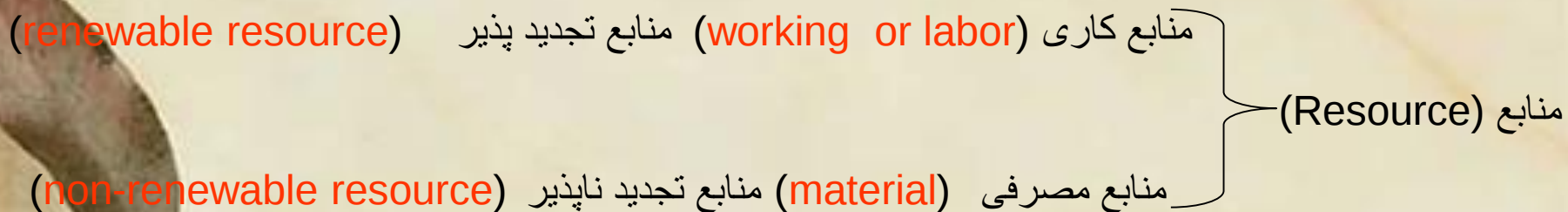
قلم نهایی پروژه باید قابل شکستن به بسته های کاری کوچکتر باشد که هر کدام می تواند ماهیت پروژه داشته باشد یعنی خواص غیر تکراری، موقتی بودن و قابلیت تحویل شدن را دارا باشند.



تخلیه نفت از نفت کش یا تولید انبوه یک محصول نمی تواند به عنوان پروژه مطرح گردد. زیرا قابل تبدیل به اجزای گسسته و مجزا از هم نیست.

✓ اگر فعالیتی قابل شکستن به بسته های کاری قابل تحویل کوچکتر (WBS) نباشد نمی توان آنرا به کمک تکنیکهای مدیریت پروژه برنامه ریزی نمود.

۵- هر یک از فعالیتها نیازمند منابع کاری و مصرفی مختلفی هستند.



معمولا ماهیت منابع کاری بگونه ای است که با اتمام یک فعالیت یا بسته کاری منابع تخصیص یافته به آن آزاد شده و می توان به سایر فعالیتها اختصاص داد.

منابع کاری تجدید پذیر	منابع کاری تجدید پذیر
شامل انواع ملزومات و مواد مصرفی مثل: گچ- آجر-سیمان-کاغذ-رنگ و...	شامل نیروی انسانی و تجهیزات انسانی: کارگر ، بنا،مهندس تجهیزات: کامیون، لودر، بیل مکانیکی
مشخصه اصلی: با اتمام یک فعالیت مقدار منابع برآورد شده به اتمام می رسد.	مشخصه اصلی: با اتمام یک فعالیت منابع واگذار شده به آن آزاد یا بیکار می گردد.

۶- بودجه آن محدود و قابل پیش بینی است و باید حتما یک حمایت کننده مالی داشته باشد.

بودجه از طریق جمع بودجه برای هر یک از اقلام قابل تحویل باشد. (CBS)

عمده هزینه های معمولاً مربوط به منابع کاری و مصرفی پروژه ها می باشد

برای تامین هزینه های پروژه یک اسپانسر ضروری است. اسپانسر ممکن است کارفرما یا مشتری پروژه و یا سازمان مستقل باشد در استاندارد های مدیریت پروژه توصیه شده تا وقتی حامی پروژه مشخص نشده ، هیچ اقدامی انجام نشود.

پروژه ها	فرایند های تولید و عملیات
غیر تکراری و موقتی اند شروع و ختم دارند تولید خروجی منحصر به فرد دارند	ادامه دارند (تکرار یک فرایند بارها و بارها انجام می گیرد) تولید خروجی ها یکسان در هر بار تکرار فرایند

انتخاب مدل مناسب برای برنامه ریزی فرایند

Yes

تکرارپذیر؟

No

استفاده از برنامه ریزی تولید

Production planning

استفاده از مدل های مدیریت پروژه

Pm techniques

تاخیر در پروژه

WBS فعالیتی است که ناخودآگاه تعهدی نسبت به انجام فعالیتها طبق برنامه زمانبندی در تیم پروژه ایجاد می کند که خود بخود مانع از به تاخیر افتادن پروژه می گردد.

مهمترین رسالت مدیریت پروژه ایجاد تعهد و مسئولیت در قبال برنامه زمانبندی است که مانع از به تاخیر افتادن پروژه و هزینه های مرتبط می گردد.

هزینه های ناشی از تاخیر پروژه:

۱- هزینه دیر رسیدن به بهره برداری و یا سود از دست رفته:

بر اساس امار منتشره سازمان مدیریت و برنامه ریزی در سال ۸۰، متوسط زمان اتمام پروژه های ملی در کشور نزدیک به ۲,۲ برابر زمان برنامه ریزی شده در پروژه ها بوده است.

فقط در پروژه کلان فازهای ۶ و ۷ و ۸ پارس جنوبی، به ازای هر روز تاخیر در بهره برداری از پروژه، کشورزیانی معادل ۵۰۰۰۰۰۰ دلار متحمل میشود.

$$۶ \text{ سال} * ۳۶۵ \text{ روز} * ۵۰۰۰۰۰۰ \text{ دلار} = (۱۱ \text{ میلیارد دلار})$$

اگر هزینه احداث هر مدرسه ۱۰۰۰ میلیون تومان باشد با آن می توان ۱۰۰۰ مدرسه ایجاد کرد.

۲- هزینه گران شدن منابع مصرفی

با در نظر گرفتن نرخ تورم ۲۰ درصد ساختمان با هزینه ۱۵۰ میلیون تومانی پس از یک سال هزینه ای معادل ۱۸۰ میلیون تومان دارد.

۳- هزینه تمدید مجوز ها و پیمان نامه ها (مجوز های شهرداری باطل می گردد هزینه های out source افزایش می یابد)

۴- هزینه بهره سرمایه صرف شده (سرمایه می توانست در جای دیگری که سوددهی آن با نرخ بهره i است سرمایه گذاری شود. که این نرخ بهره بیشتر از MARR است)

هزینه های فوق نامشهود است

۵- ضرر از دست دادن بازار رقابت

تاخیر در طرحهای انرژی پارس جنوبی باعث شده کشور قطر ۴ برابر ایران از این حوزه مشترک استفاده کند

۶- با به تعویق افتادن تکمیل پروژه ، ممکن است پروژه غیر اقتصادی است

باعث افزایش هزینه های پیش بینی شده است که باتکنیکهای اقتصاد مهندسی می توان اقتصادی بودن پروژه را تعیین نمود

۷- ضرر ناشی از عدم اشتغالزایی کشور ← افزایش بیکاری ← افزایش فقر، جرم و جنایت

۸- ضرر ناشی از کاهش در امد دولت

ذینفعان پروژه:

الف: ذینفعان داخلی: مستقیماً درگیر کار پروژه هستند

۱- حامی مالی پروژه: شخص یا ارگان یا سازمانی که مسئولیت تامین مالی پروژه را برعهده دارد. در بیانیه کار توصیه شده تا وقتی اسپانسر مشخص نیست و تعهدات لازم به امضا نرسیده کاری انجام نشود

از جمله مهمترین دلایل شکست پروژه ها ضعف سازمان تامین کننده منابع مالی و تغییر مدیریت و اولویتهای آنان می باشد.

۲- کارفرما: سازمان یا گروهی است که مسئولیت هدایت پروژه را برعهده دارد

وظایف کارفرما انتخاب مدیر پروژه، تعریف نیازها، هدفها، تصویب پروژه، آموزش کارکنان، کنترل پیشرفت پروژه و..... می باشد.

۳- مدیر و تیم پروژه: مسئول اصلی کیفیت و تحویل اقلام تحویل شدنی که جایگاه اعضا در OBS مشخص شده است.

۴- مشتریان پروژه customer (فرد یا سازمانی که اقلام تحویل شدنی به او تحویل می

شود.

۶- مشاور (consultant) وظیفه طراحی و نظارت بر پروژه را بر عهده دارد. در کنار کارفرما و به عنوان کارشناس او عمل می کند انتخاب پیمانکار و نظارت بر حسن انجام کار بر عهده پیمانکار است.

۷- پیمانکار (contractors) سازمانها ، افراد یا ارگانهایی که تمام یا بخشی از پروژه را در چهر چوب کیفیت ، زمان ، بودجه به صورت (out sorce) انجام می دهد.

ب-دنیفغان خارجی :

رقبای رسانه ها،تشکل ها،خریداران-بهره برداران،سازمانها،سهامداران،شهروندان محیط زیست

نرم افزارهای مدیریت پروژه:

Microsoft project:متداولترین نرم افزار مدیریت پروژه است و تکامل ان از ۱۹۹۲ ادامه دارد
user friendly(ابزارکاره ای آموزشی و تجاری و تولیدی ساده)

Msp or macro soft project :بیشترین کاربرد را در ایران دارد

Primavera:متداولترین نرم افزار حرفه ای است.محدوده پروژه:

Scope

time

cost

۲- محدوده زمانی

۳- محدوده هزینه

محدودیتهای سه گانه در مدیریت پروژه:

دلایل جهانی اهمیت مدیریت پروژه در سالهای اخیر:

- ۱- باتوجه به صرفه جویی های حاصله از به کارگیری فنون مدیریت پروژه ، علاقمندان به این رشته به طور انفجاری در حال زیاد شدن هستند.
- ۲- برآوردها نشان می دهد که مدیریت پروژه که صنعت ۸۵۰ میلیارد دلاری است که هر ساله ۲۰٪ رشد می کند
- ۳- رشته مدیریت پروژه تحت عناوین PM در دانشکده های صنایع، مدیریت و یا عمران تاسطح دکتر اگسترش یافته است.
- ۴- استانداردهای بین المللی PM در حال گسترش است.
- ۵- نرم افزار های مدیریت پروژه در بازار جهانی فروشی بیش از صدها میلیون دلار در سال داراست.
- ۶- متوسط دستمزد مدیران پروژه به رقمی بالغ بر ۹۰۰۰۰ دلار در سال رسیده است
- ۷- گسترش انجمنهای حرفه ای مدیریت پروژه ، کتب و مقالات و نرم افزار های آموزشی گواه پیشرفت روز افزون این فن می باشد.

موارد کاربرد مدیریت پروژه:

- ۱- برنامه ریزی تعمیرات اساسی و بازسازی ماشینها، کارخانجات، ساختمانها
- ۲- برنامه سازی بناسازی وسد ومهندسی عمران (ساختمان،سد،پل،راه سازی)
- ۳- برنامه ریزی ساخت تاسیسات ، نیروگاهها ، اسکله ها، ایستگاههای مخابراتی
- ۴- مراحل طراحی و ساخت تک محصولی (پروتوتایپ) ، ماشین، اتومبیل، کامپیوتر
- ۵- برنامه ریزی عملیات قبل از تولید ، راه اندازی خط تولید
- ۶- برنامه ریزی بازاریابی: مطالعه بازار، عرضه محصول، و تهیه و اجرای برنامه های تبلیغاتی
- ۷- برنامه ریزی پروژه های فرهنگی: ساخت فیلم سینمایی، برگزاری سمینار بین المللی، تالیف کتاب

ساختار شکست کار به وسیله نمودار WBS: Work Breakdown Structure

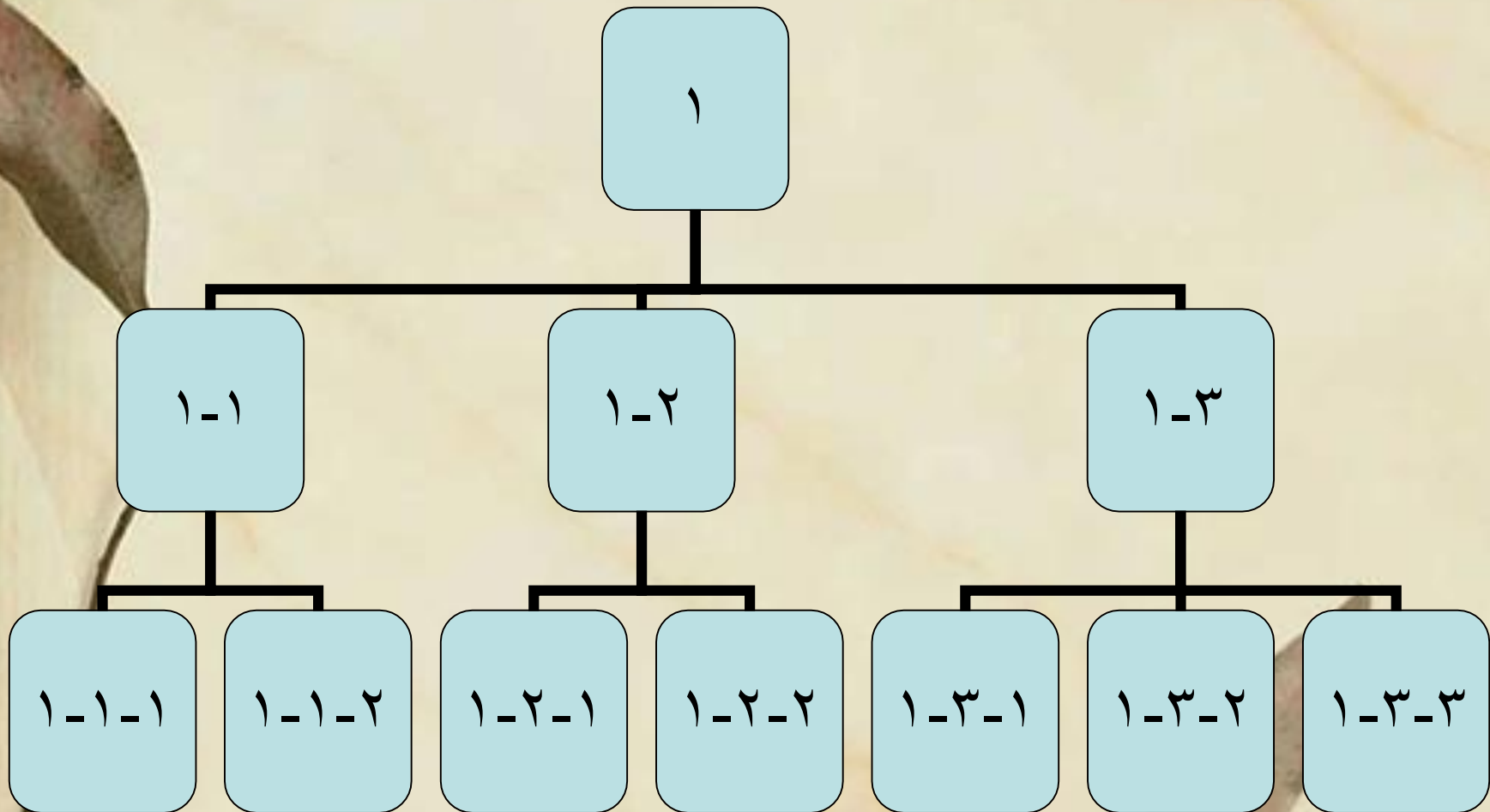
در سطح اول پروژه کل پروژه به چند فعالیت عمده تقسیم می شود سپس در سطح بعدی فعالیتهای عمده به فعالیتهای ریز تقسیم می شود. تا آخرین فعالیتهای یا باکسهای که به سطح بعد گسترش نیافته اند و در حقیقت فعالیتهای پروژه را تشکیل می دهند.

فعالیت Activity or Task کوچکترین واحد کنترل است و به قسمت کوچکی از امور پروژه گفته می شود که دارای زمان بوده و معمولاً نیازمند منابع و هزینه است.

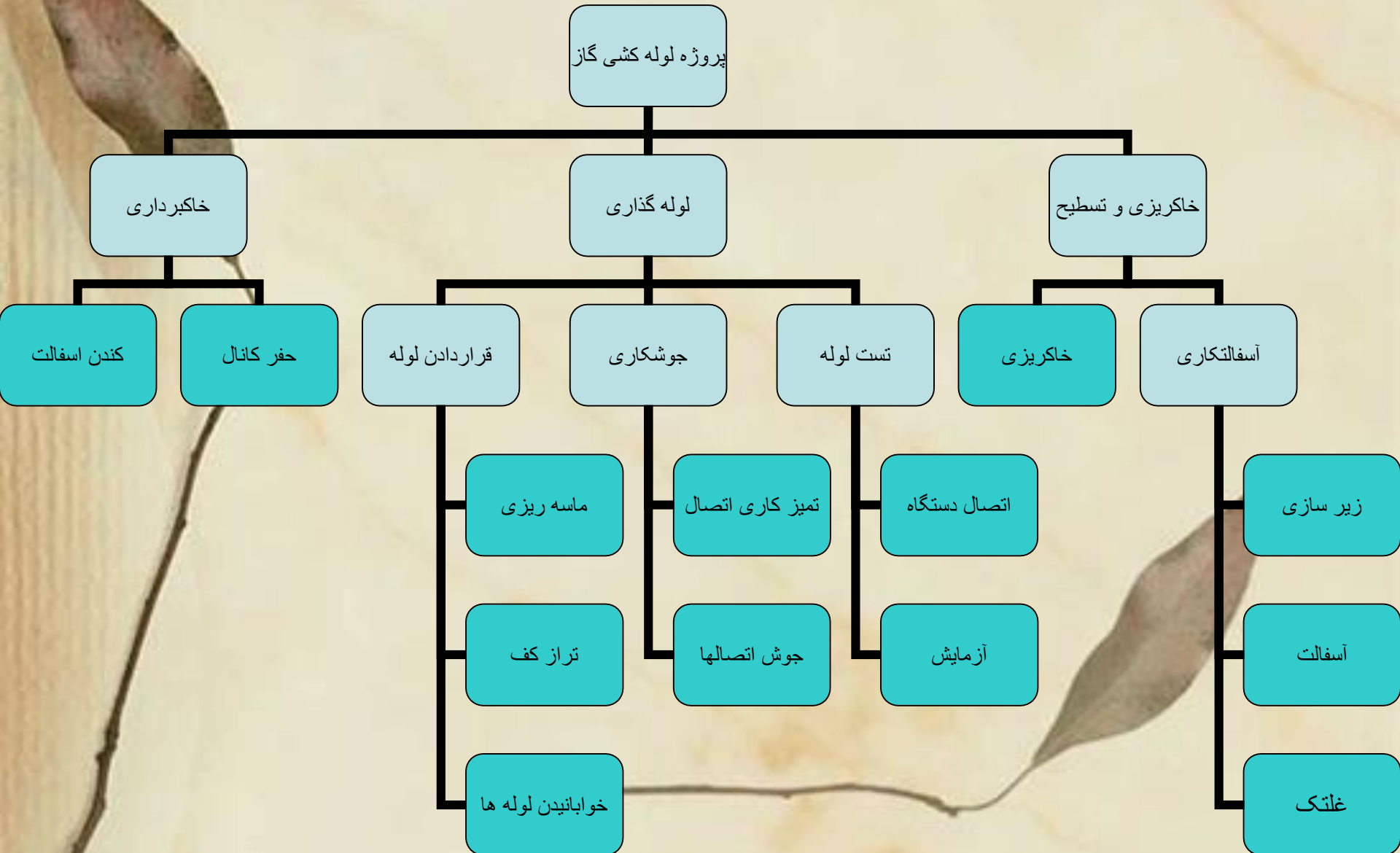
ساختار شکست کار به عنوان قلب مدیریت پروژه است ، زیرا کلیه تکنیکهای بعدی منوط به ترسیم درست نمودار است و باعث از قلم نیفتادن فعالیتهای می گردد.

در تهیه ساختار شکست کار برای یک پروژه فقط فعالیتهای لازم برای تحویل اقلام قابل تحویل پروژه را تشخیص داده و به روابط وابستگی بین فعالیتهای توجهی نمی شود.

WBS: Work Breakdown Structure

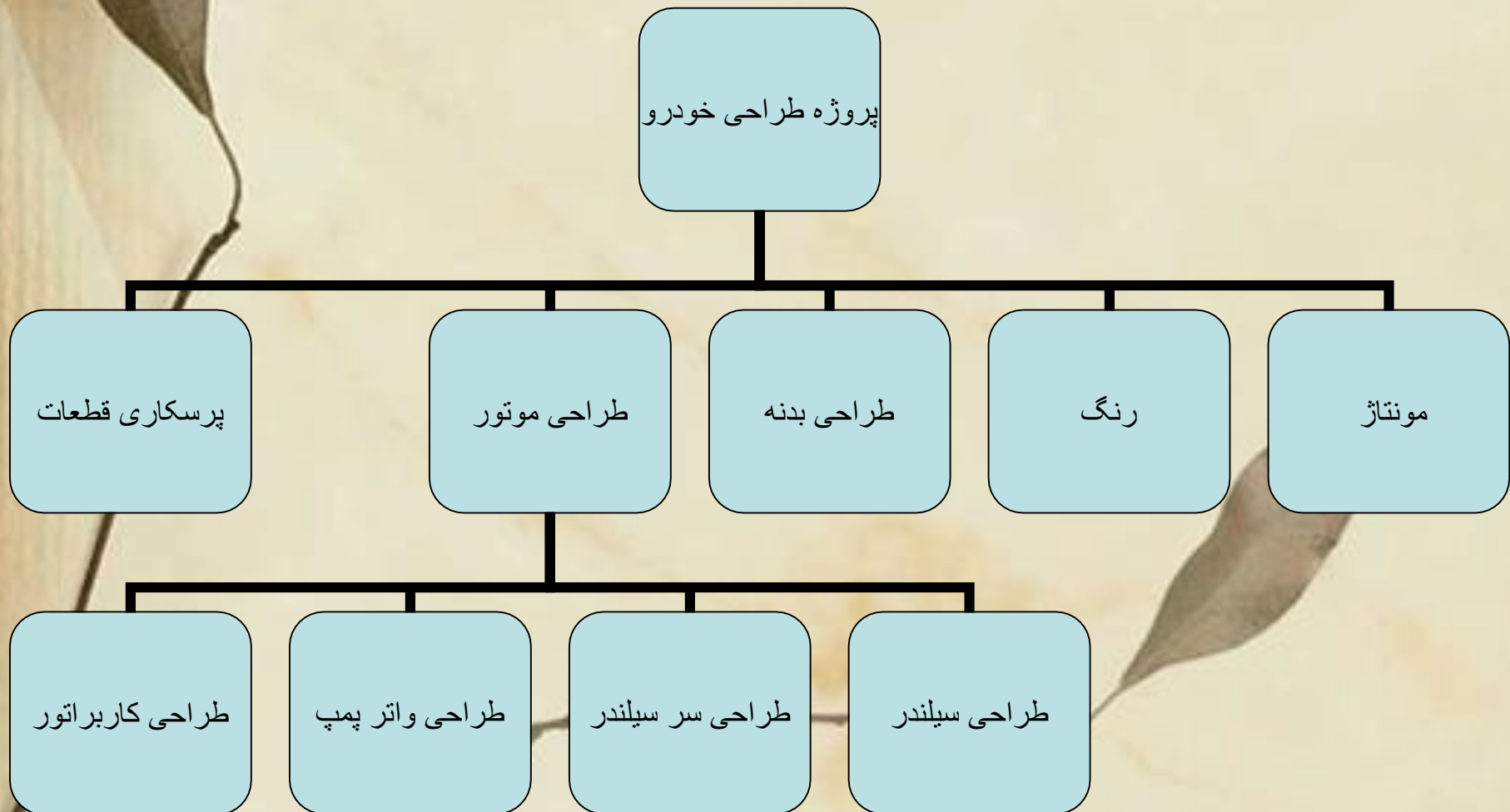


روشهای سنتی تهیه نمودار ساختار شکست کار:
۱- تهیه WBS بر اساس مراحل اجرایی پروژه:



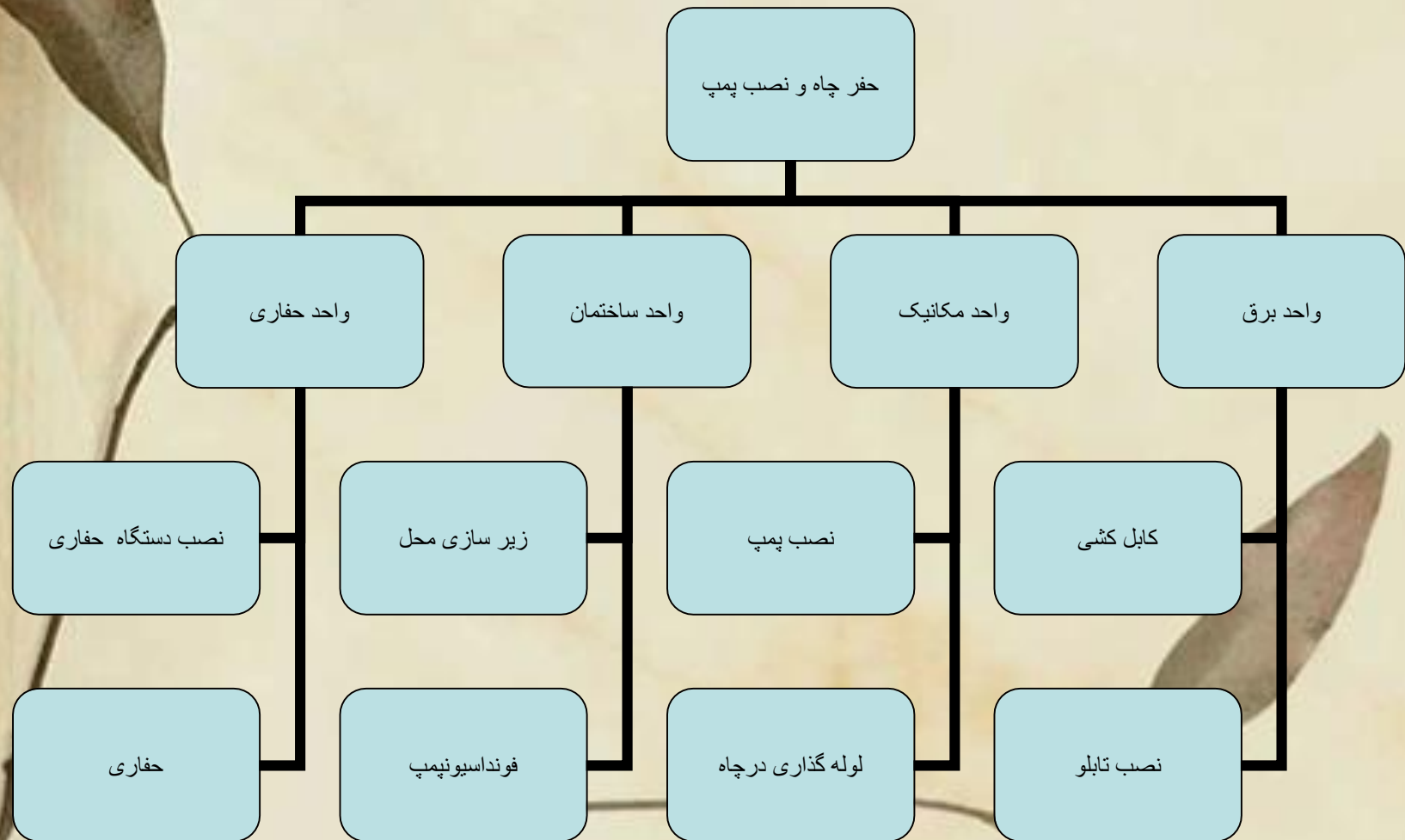
۲- تهیه WBS بر اساس فرایند و مونتاژ محصول نهایی :

ابتدا محصول اصلی در سطح ۱ ، زیرقطعات محصول اصلی در سطح ۲ و به همین صورت قطعات ریز می شود. عکس نمودار مونتاژ عمل می شود. معمولاً فعالیتهای پروژه های مونتاژ به این روش شناسایی می شوند.



۳- تهیه WBS بر اساس واحد های اجرایی انجام پروژه:

در برخی از سازمانها، واحد های اجرایی یا گروههای تخصصی ویژهای برای اجرای پروژه دارند. مثل شرکت حفاری



L^۱

L^۲

L^۳

اهداف رسم نمودار WBS

- ۱- تعیین اقلام قابل تحویل
 - ۲- تعیین محدوده پروژه
 - ۳- تعیین فهرست فعالیت هایی که باید انجام شود تا اقلام قابل تحویل تحقق یابند
 - ۴- مقدمه ایست برای تعیین زمان ، منابع ، بودجه، هزینه و وزن فعالیت های پروژه
- مهمترین هدف ثانویه WBS سیستم کدینگ است
- مزایای سیستم کدینگ WBS :

- ۱- می توان سطح یک باکس را از طریق کد آن تشخیص داد.
- ۲- حذف و اضافه باکسها به سطوح WBS امکان پذیر است.
- ۳- باکس ها در یک پروژه و پروژه های مختلف شرکت یونیک هستند
- ۴- امکان دستیابی و دسترسی به اطلاعات یک باکس میسر می شود.
- ۵- دسته بندی داده ها و گزارش گیری می تواند از طریق تعریف کد های WBS انجام شود
- ۶- از طریق برقراری ارتباط بین باکسهای WBS با ساختار شکست سازمانی پروژه OBS می توان برای بسته های کاری تخصیص مسئولیت ایجاد کرد.

مفهوم اقلام قابل تحویل پروژه:

✓ نتیجه یا خروجی ملموس و عینی یک یا چند بسته کاری که قابل اندازه‌گذاری و صحت‌گذاری بوده و انجام بخشی از پروژه منوط به تکمیل و تحویل آن است.

✓ نمودار WBS یک نمودار سلسله‌مراتبی با نگرش شناسایی و تعریف اقلام قابل تحویل است که محدوده کل پروژه را تعریف می‌کند.

نمونه‌هایی از اقلام قابل تحویل:

۱- محصولات	۲- تجهیزات	۳- ماشین‌الات	۴- سخت‌افزار	۵- نرم‌افزار
۶- دستورات	۷- نقشه‌ها	۸- نمودارها	۹- گزارشات	۱۰- جداول
۱۱- فهرست‌ها	۱۲- فایل‌ها	۱۳- مقاله‌ها	۱۴- کتاب‌ها	۱۵- سرس‌برنامه‌ها

✓ تحویل‌شدنی پروژه باید منطبق بر قرارداد و منشور پروژه باشد.

✓ تعریف شفاف و دقیق اقلام قابل تحویل در قرارداد نیاز است (بعضی از پیمانکاران تازه‌کار دوست دارند غیر شفاف باشد که باعث هزینه‌های اضافی برای آنها می‌گردد).

محدوده پروژه :

✓ اضافه کردن یک باکس ویا یک فعالیت در ساختار شکست کار به معنای تعهد انجام آن در قالب فعالیتهای پروژه است

✓ برخی از پیمانکاران غیر ماهر با شرح خدمات تفصیلی مازاد بر نیاز مشتری باعث افزایش محدوده پروژه و بالا رفتن هزینه ان می گردند.

✓ اصل ۱۰ و ۱۱ دمیگ توصیه می شود که از شعار ها و اهداف دست نیافتنی پرهیز شود و در تعیین تحویل شدنی ها باید واقع گرا بود.

✓ هدف از ساخت اسکله ، خود کفایی ویا کاهش سلطه اقتصادی کشور است اما این اهداف شعار گونه فقط در سطح کلان بوده و ربطی به رسالت مدیران ندارد و مدیر پروژه فقط باید روی اقلام قابل تحویل متمرکز شود

✓ پروژه زمان سنجی و بالانس خط تولید: هدف اصلی افزایش تولید یا بهینه نمودن تولید است ولی اقلام قابل تحویل عبارتند از:

فرمهای شرح ایستگاه کاری ، تعیین زمان استاندارد و نرمال ایستگاههای کاری، نمودار تقدم و تاخر فعالیتهای و فرم نهایی بالانس شده ایستگاههای کاری

تحويل شدنی اصلی

زیر تحويل شدنی ۱-۱

زیر تحويل شدنی ۱-۲

زیر تحويل شدنی ۱-۳

زیر تحويل شدنی ۱-۱-۱

زیر تحويل شدنی ۱-۱-۲

زیر تحويل شدنی ۱-۲-۱

زیر تحويل شدنی ۱-۲-۲

زیر تحويل شدنی ۱-۳-۱

زیر تحويل شدنی ۱-۳-۲

زیر قرائداد ۱-۱-۱-۱

زیر قرائداد ۱-۱-۲-۲

زیر قرائداد ۱-۲-۱-۱

زیر قرائداد ۱-۲-۲-۲

زیر قرائداد ۱-۳-۱-۱

زیر قرائداد ۱-۳-۲-۲

زیر قرائداد ۱-۱

زیر قرائداد ۱-۲

زیر قرائداد ۱-۳

نیاز مشتری طبق قرائداد

سطح گسترش WBS:

۱- ماهیت غیر قابل تقسیم بودن یک بسته کاری به اجزا گسترده بیشتر

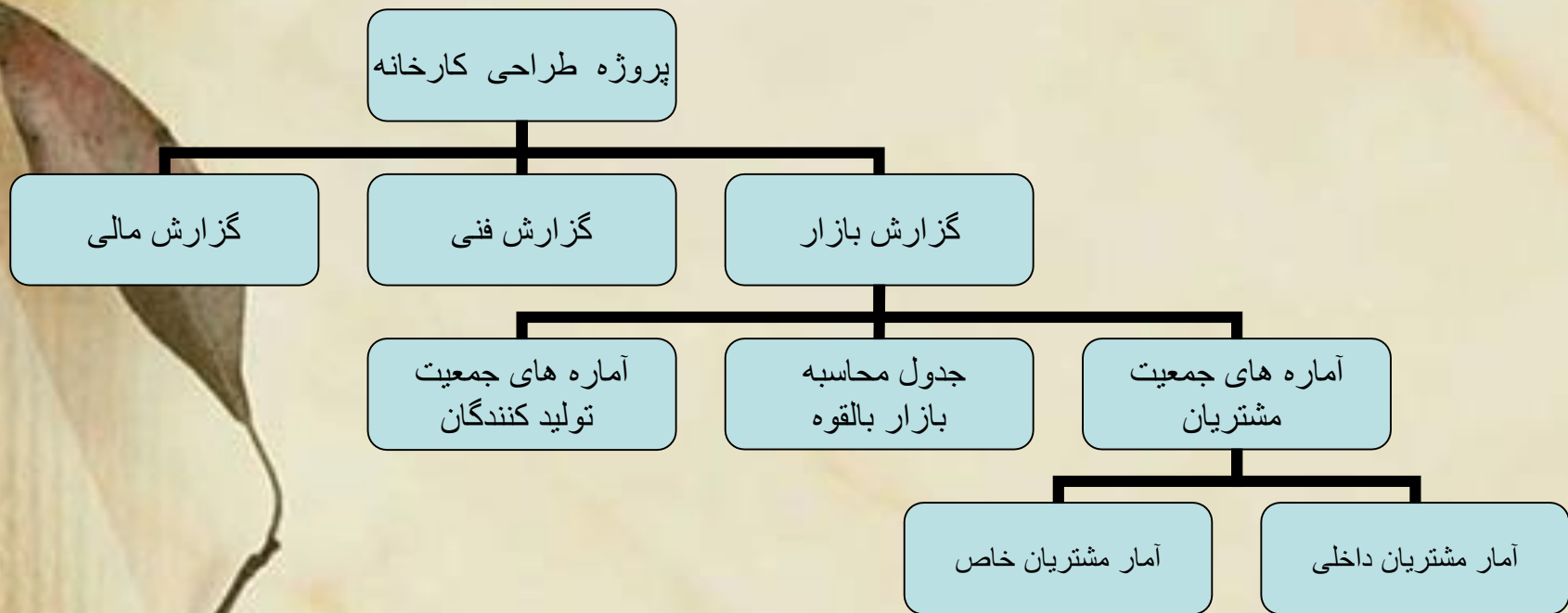
۲- غیر اقتصادی بودن کنترل بسته کاری در صورت ریز شدن بیشتر (هزینه تعیین روابط وابستگی، هزینه، زمان . منابع)

✓ تا جایی یک باکس ساختار شکست کار ریز می شود که اولاً ماهیت کار اجازه دهد و ثانیاً کنترل آن اقتصادی باشد.

روش پیشرفته در تهیه نمودار WBS :

الف: سلسله مراتب ریز کردن محصول (PBS(product Breakdown Structure

در تعریف باکسهای PBS حتی الامکان از اسامی قابل اندازه گیری و صحه گذاری استفاده می گردد و از بکار بردن افعال و واژه های کلی باید پرهیز نمود



ب: سلسله مراتب ریز کردن عملیات FBS(Functional Breakdown Structure) پروژه

هر باکس نمودار PBS را که در واقع یک تحویل شدنی است در نظر گرفته، به نحوه تولید شدنی ها (چه روشها و چه فرایندها و چه الزامات) فکر نموده و انرا با مصدر بیان می نماییم (ممکن است به ازای یک باکس PBS بیش از یک فعالیت لازم باشد که به ازای ان باکس در نمودار FBS چند فعالیت خواهیم داشت.

آمار مشتریان خارجی



شناخت مشتریان خارجی و توقع آنها

بررسی قوانین صادرات

محاسبه آمار مشتریان خارجی

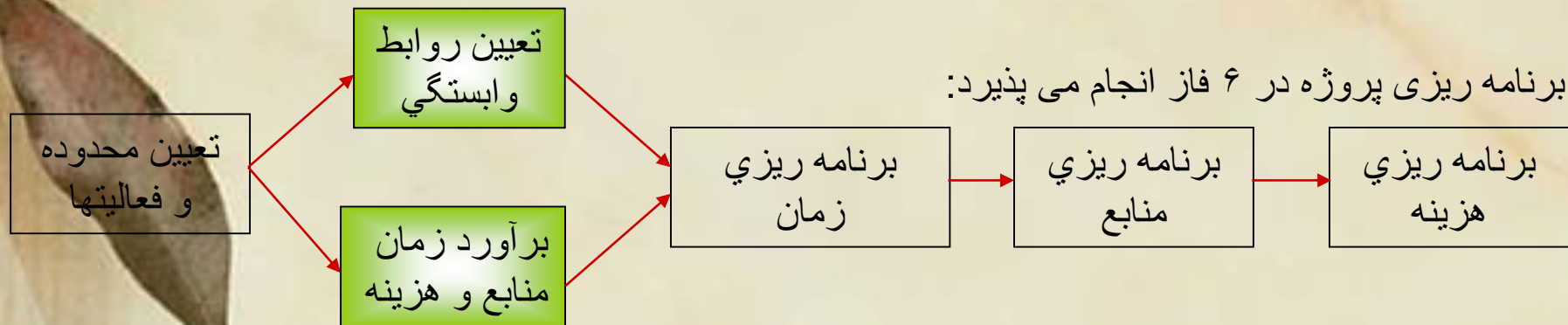
آمار مشتریان داخلی



جمع آوری اطلاعات

دسته بندی داده ها

محاسبه آمار مشتریان داخلی



پس از تهیه ساختار شکست کار باید روابط وابستگی بین کار ها و فعالیتها مشخص شود.

تقدم و تاخر فعالیتهاي پروژه را مي توان به کمک نمودار گانت یا شبکه نشان داد.

نمودار گانت ابزاري براي نشان دادن وابستگي ها و شبکه ابزار قدرتمندي براي برنامه ريزي مي باشد.

روش نمودار گانت:

روش نمودار گانت نخستین و اساسی ترین روش تصویری در برنامه ریزی پروژه می باشد. این روش در خلال جنگ جهانی اول توسط هنری ال. گانت ابداع گردیده و هم اکنون نیز به عنوان یکی از بهترین روش های تصویری مورد استفاده قرار می گیرد. این روش اصولاً برای زمانبندی انجام وظایف به وجود آمده و دارای دو بعد است:

- ۱- محور عمودی شرح عملیات (و یا حتی وظایف) را بر حسب تقدم و تاخر انجام آنها (مراحل انجام کار) را نمایش می دهد.
- ۲- محور افقی نیز نشان دهنده زمان می باشد.

ویژگی های نمودار گانت:

این نمودار نشان می دهد که:

- ۱- چه کارهایی و یا عملیاتی باید انجام گیرد.
- ۲- هر کار و یا عملیات از چند وظیفه تشکیل شده است.
- ۳- چه وظایفی باید بطور همزمان دنبال گردد.
- ۴- در داخل هر عملیات چه وظایفی باید بطور سریالی انجام شود.
- ۵- زمان شروع و پایان هر وظیفه در چه تاریخی می باشد.
- ۶- دستیابی به هدف نهایی در چه تاریخی بدست می آید.

✓ جدول گانت یا زمان بندی مشخص میکند که چه کسی چه فعالیتهایی را در چه زمانی باید انجام دهد

ایرادات روش گانت :

- ۱- وسیله مناسبی برای محاسبات زمانی نیست.
- ۲- فقدان انعطاف در بهنگام سازی زمانها
- ۳- کنترل کردن عملیات و تعیین اینکه در هر لحظه از زمان کل عملیات در چه مرحله ای از پیشرفت می باشد دشوار می باشد.

محاسبه زمان فعالیتها

• از طرق زیر اطلاعات زمانی فعالیتها را مشخص کنید

– از دیدگاه صاحب نظران و افراد مجرب

– از منظر تحقیقات انجام یافته

– با انجام پیلوت یا طرح آزمایشی

۳- خاکریزی و تسطیح

۱-۱- کندن اسفالت

١-٢- حفر كانال

۲- لوله گذاري

۲-۱- قرار دادن لوله ها

۲-۱-۱- ماسه ریزی

۲-۱-۲- تراز کف ها

۲-۱-۳- خوابانیدن لوله

۲-۲- جوشکاري

۲-۲-۱- تمیز کاري اتصال

۲-۲-۲- جوش

۲-۳- تست لوله ها

۲-۳-۱- اتصال دستگاه

۲-۳-۲- ازمایش

۳-۱- خاکریزی

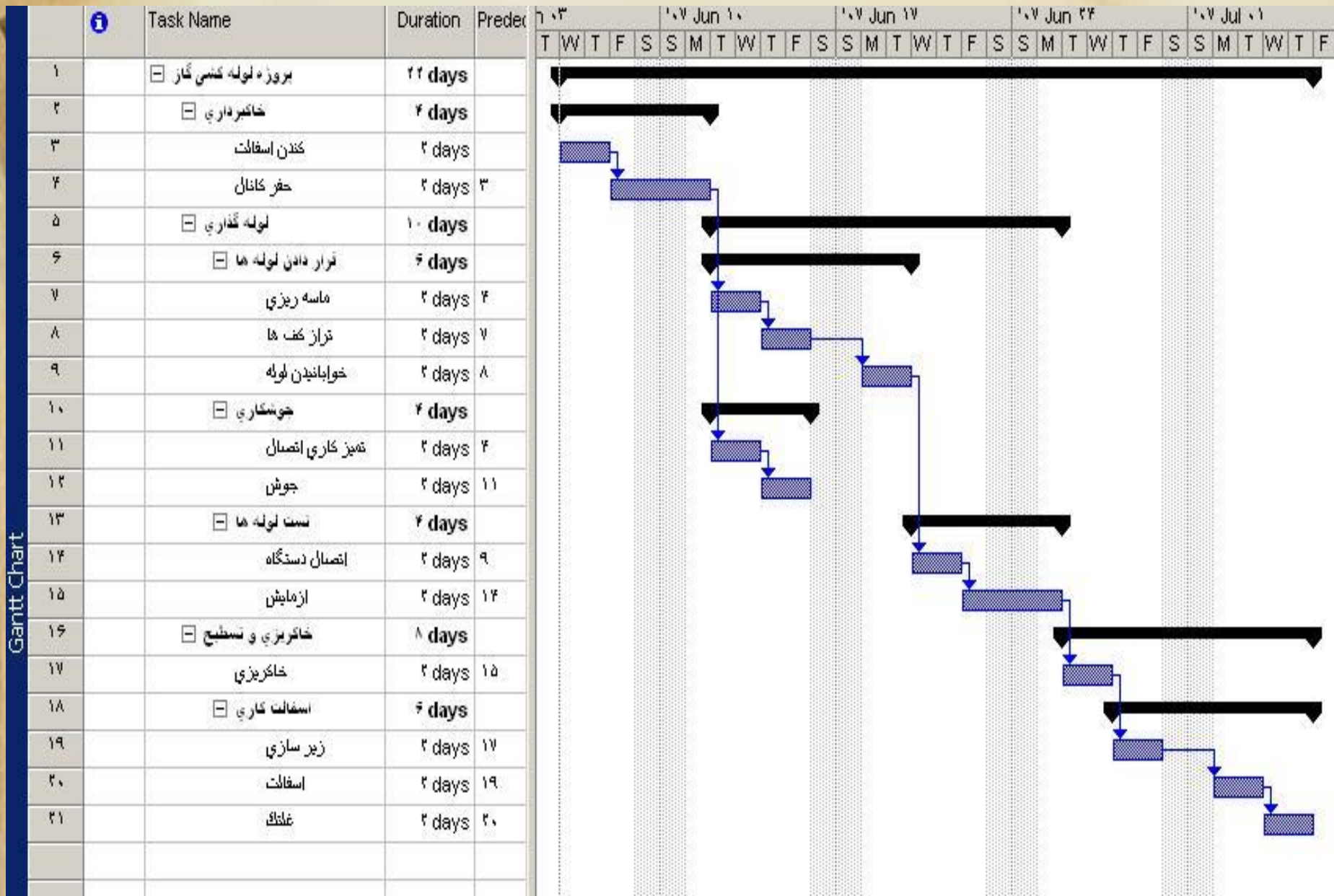
۳-۲- اسفالت کاري

۳-۲-۱- زیر سازی

٣-٢-٢- اسفالت

۳-۲-۳- غلٹک

شماره فعالیت	نام فعالیت	پیش نیاز
۱-۱	کندن آسفالت	-
۲-۱	حفر کانال	۱-۱
۱-۱-۲	ماسه ریزی	۲-۱
۲-۱-۲	تراز کف	۱-۱-۲
۳-۱-۲	خوابانیدن لوله ها	۲-۱-۲
۱-۲-۲	تمیزکاری اتصال	۱-۲-۲
۲		
۲-۲-۲	جوش لوله ها	۱-۲-۲
۱-۳-۲	اتصال دستگاه	۳-۱-۲
۲-۳-۲	آزمایش	۱-۳-۲
۱-۳	خاکریزی	۲-۳-۲
۱-۲-۳	زیر سازی	۱-۳
۲-۲-۳	آسفالت	۱-۲-۳
۳-۲-۳	غلتک	۳-۲-۳



روشهای رسم شبکه:

Activity on Node (AON)

فعالیت روی گره:

Activity on Arc (AOA)

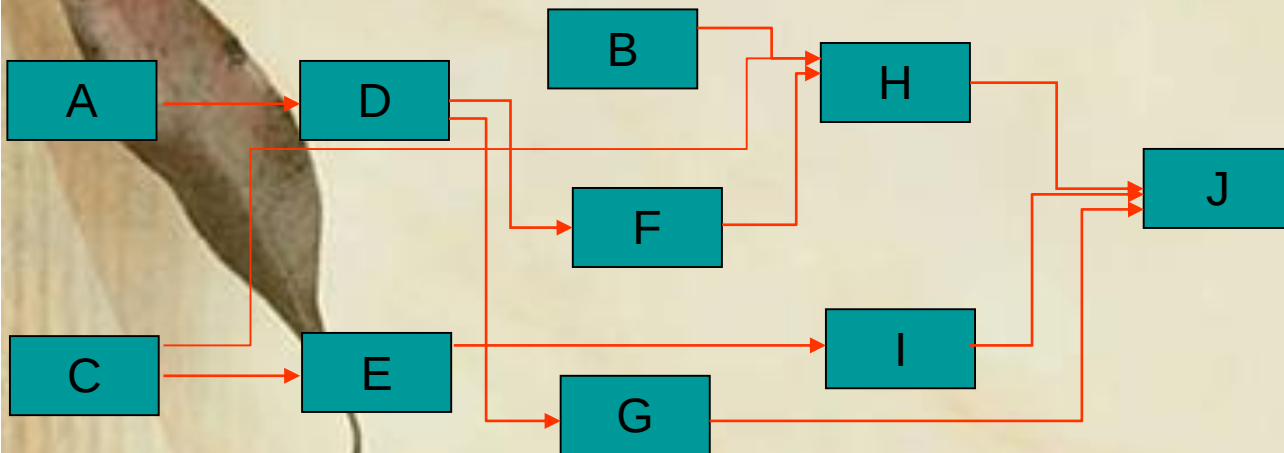
فعالیت روی کمان:

دو سیستم معروف در ترسیم شبکه ها:

۱- شبکه گره ای یا سیستم فعالیت روی Activity on Node (AON) گره

در شبکه گره ای هر فعالیت بصورت یک گره Node که معمولا مستطیل یا دایره می شود و روابط مابین آنها بوسیله پیکانها با خطوط توپر نشان داده می شود.

مثالی از AON



فعالیت	پیش نیاز
A	-
B	-
C	-
D	A
E	C
F	D
G	D
H	A,B,C,F
I	E
J	G,H,I

✓ بهتر است جایگاه باکسها بگونه ای تعیین شود که خطوط کمتر همدیگر را قطع نموده و گره ها با پیکانهای کوتاهتری به هم وصل شوند

✓ در بعضی جاها به جای مستطیل ، دایره قرار می دهند و پیکانها می توانند مورب نیز ترسیم گردند.

۲- شبکه برداری یا سیستم فعالیت روی کمان

Activity on Arc (AOA)



هر پیکان نشان دهنده یک فعالیت و هر گره نمایشگر یک رویداد است.

رویداد یا Event نشان دهنده یک لحظه زمانی است و فقط برای نمایش شروع و پایان فعالیت بوده و احتیاج به زمان و هزینه و منابع کاری و مصرفی ندارد.

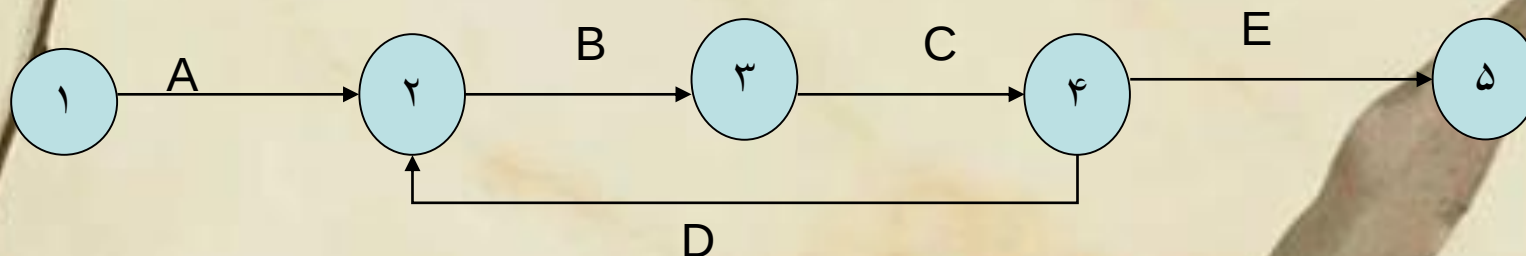
نکات:

- ۱- طول پیکان نشان دهنده هیچ مشخصه ای از فعالیت نمی باشد و فقط با توجه به موقعیت آن در شبکه و آسانی رسم ممکن است کوتاهتر یا بلندتر ترسیم گردد.
- ۲- جهت پیکان نشان دهنده جهت پیشرفت زمان، صرف هزینه یا کاربرد منابع برای فعالیت بوده و حالت برداری ندارد.
- ۳- برای شناسایی یک فعالیت ۳ راه وجود دارد.
 - ۱- نوشتن شرح فعالیت روی پیکان
 - ۲- نوشتن کد فعالیت روی بردار
 - ۳- شناسایی آن بوسیله شماره های رویداد شروع و ختم

قواعد رسم شبکه های برداری (AOA) : Activity on Arc

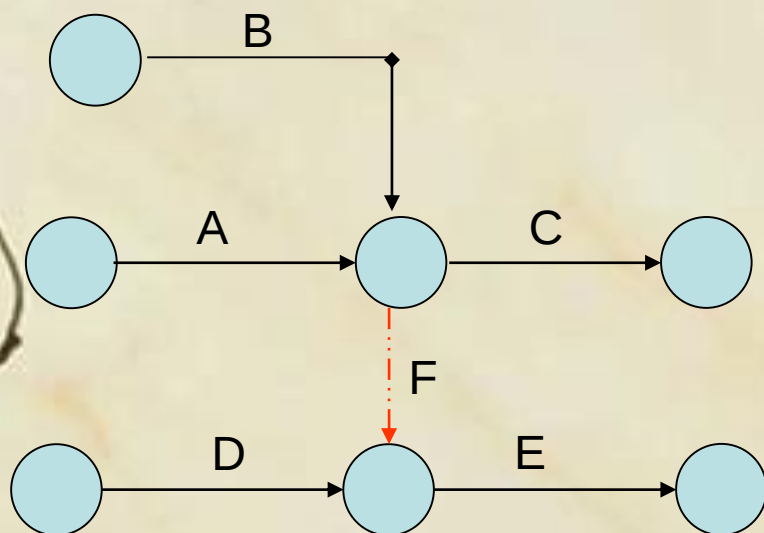
۱- هر فعالیت مادامیکه فعالیت یا فعالیتهای قبل از آن در شبکه که از نظر اجرایی مقدم هستند به اتمام نرسیده اند نمیتواند شروع شود.

۲- شماره رویداد پایان هر فعالیت باید از شماره رویداد شروع آن فعالیت بزرگتر باشد. اگر شماره رویداد شروع یک فعالیت i و شماره رویداد پایان آن فعالیت j باشد آنگاه باید j از i بزرگتر باشد.



✓ رعایت این قاعده از بوجود آمدن حلقه در شبکه جلوگیری می کند.

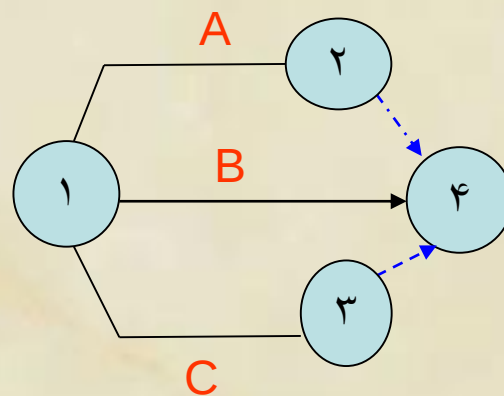
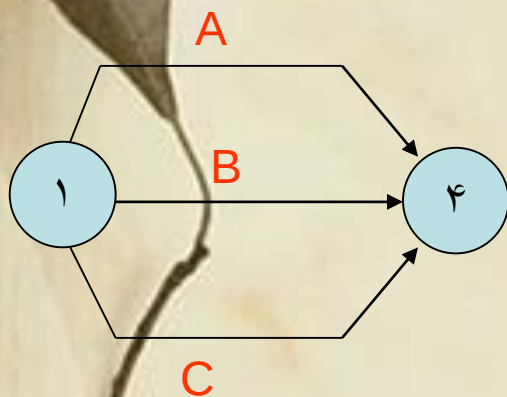
۳- در مواردی که شروع فعالیت مستلزم اتمام یک یا چند فعالیت دیگر باشد و رابطه ای بین این فعالیتها نیز وجود نداشته باشد از یک فعالیت مجازی یا **Dummy Activity** که بصورت بردار خط چین چین رسم می شود و برای نشان دادن ترتیب صحیح انجام کارها استفاده می شود.



اگر بخواهیم علاوه بر فعالیت D فعالیتهای A و B را نیز پیش نیاز فعالیت E کنیم تنها راه آن ایجاد یک فعالیت مجازی F است

فعالیت مجازی : فعالیتی است که زمان منبع و هزینه آن صفر است و فقط برداری است که جهت نمایش رابطه بین فعالیتها در شرایطی که نتوان از بردارهای توپر استفاده نمود بکار می رود.

۴- هر رویداد را تنها با یک فعالیت می توان به یکدیگر ربط داد. به عبارت دیگر بین هر دو رویداد تنها رسم یک فعالیت مجاز است.



۵- شبکه می تواند تنها یک رویداد شروع و یک رویداد پایان داشته باشد. زیرا شروع و پایان پروژه هر کدام یک لحظه زمانی را تشکیل می دهند.

فرضیات ترسیم شبکه:

- ۱- شکل ظاهری پروژه حتی الامکان باید ساده و روشن بوده و بطور منظمی ترتیب یافته باشد.
- ۲- در طرح اولیه می توان از فعالیتهای مجازی استفاده نمود ولی در طرح نهایی پروژه باید فعالیتهای مجاز را حتی الامکان کم نمود و فعالیتهای غیر ضروری را حذف نمود.
- ۳- شروع و پایان پروژه قابل تشخیص باشد.
- ۴- برآورد زمان فعالیتهای قطعی بوده و شروع فعالیتهای نیز حتمی فرض می شود.
- ۵- برای انجام یک فعالیت ، کلیه فعالیتهای پیش نیازی آن با توجه به نوع وابستگی باید تحقق یافته باشند.

انواع و یا ماهیت وابستگی ها:

۱- وابستگی های امکانی: این نوع وابستگی به علت محدودیت در منابع یا امکانات در دسترس ایجاد می شود .
مثلا فعالیت ۱ و ۲ توسط یک گروه کاری انجام شود یا از امکانات مشترک استفاده شود.

۲- وابستگی های طبیعی یا ماهیتی: دو فعالیت بطور منطقی و ماهیتی به یکدیگر وابسته هستند .

نکات مهم و فرضیات مهم برآورد زمان فعالیتها:

۱- تخمین زمان هنگامی صورت می گیرد که فعالیتها کاملا شناخته شده باشند و تعریف مستقلی برای فعالیتها ارائه شده باشد.

۲- دقت برآورد زمانها با توجه به ماهیت فعالیتها و هدف پروژه صورت می گیرد.

۳- برای فعالیت های اصلی شبکه نیازی به تخصیص زمان نیست و تخمین زمان برای فعالیتهایی که سطح بعدی ندارند صورت می گیرد.

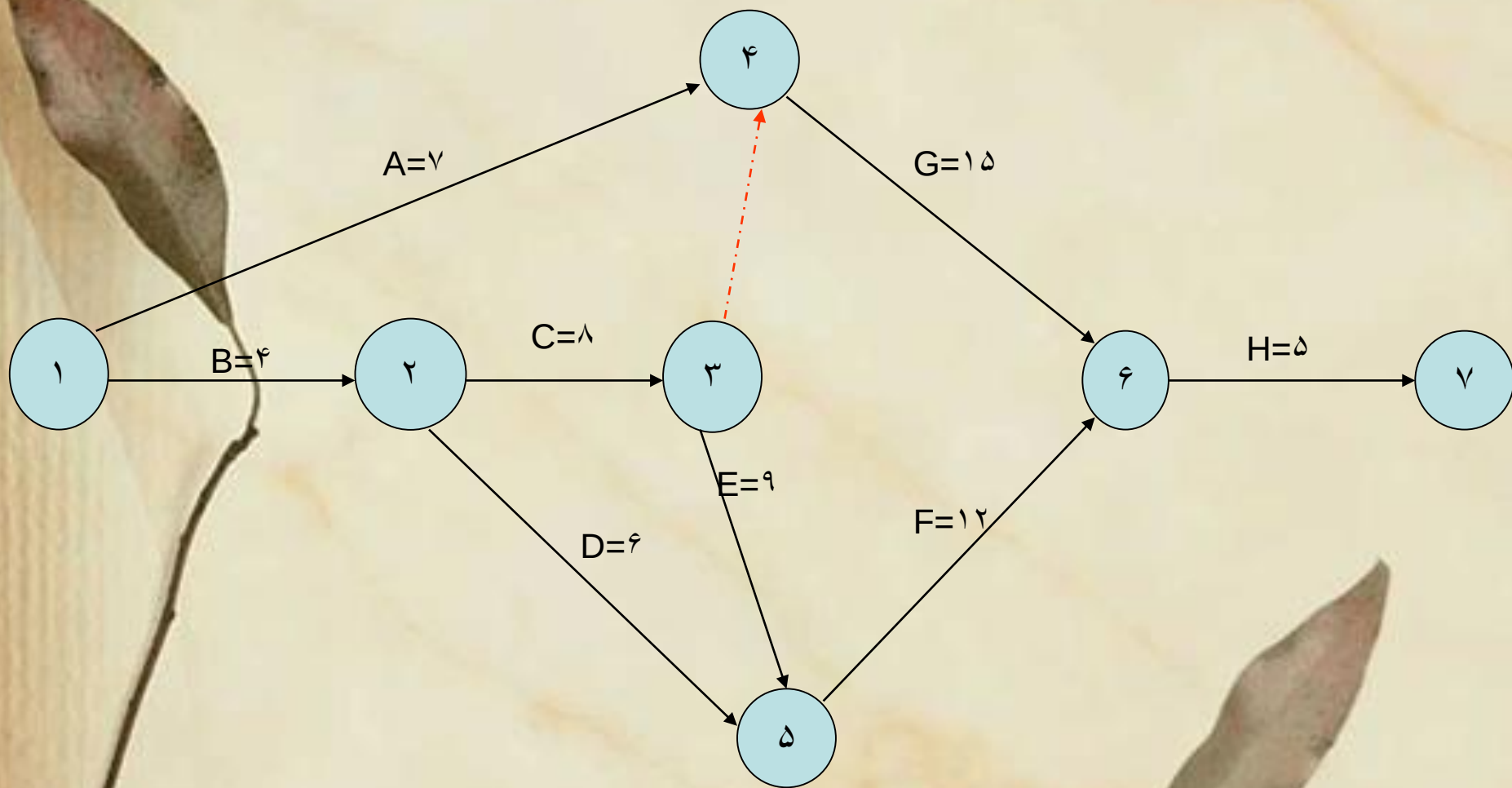
۴- واحد زمان برای کلیه فعالیتهای یک پروژه حتی الامکان باید ثابت و یکسان باشد

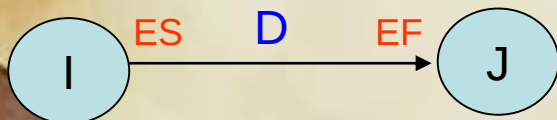
۵- برآورد زمان یک فعالیت مستقل از سایر فعالیتها در نظر گرفت و نباید بصورت شرطی در نظر گرفت.

۶- اتفاقات غیر مترقبه و غیر قابل پیش بینی مثل زلزله، سیل، جنگ، اعتصابات و ... را در زمان فعالیتها و در تقویم پروژه در نظر نمی گیریم.

محاسبات زمانی روش مسیر بحرانی : Cirritical Path Method (CPM)

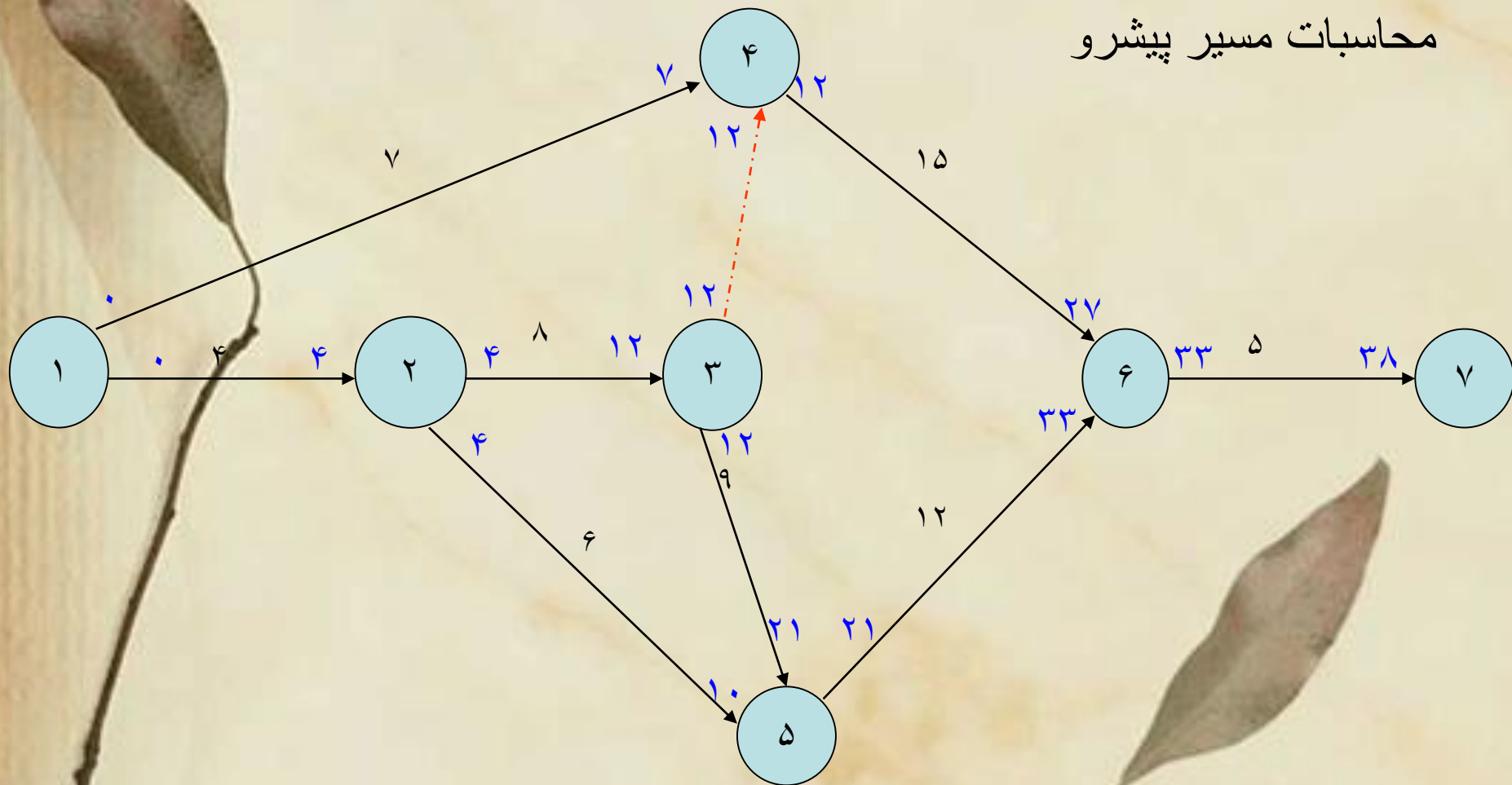
فعالیت	زمان(روز)	پیش نیاز
A	۷	-
B	۴	-
C	۸	B
D	۶	B
E	۹	C
F	۱۲	D,E
G	۱۵	A,C
H	۵	F,G



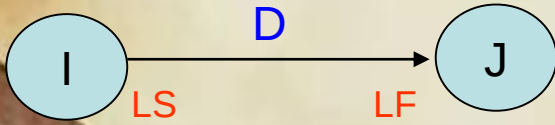


محاسبه زودترین زمان شروع و زودترین زمان پایان فعالیتها

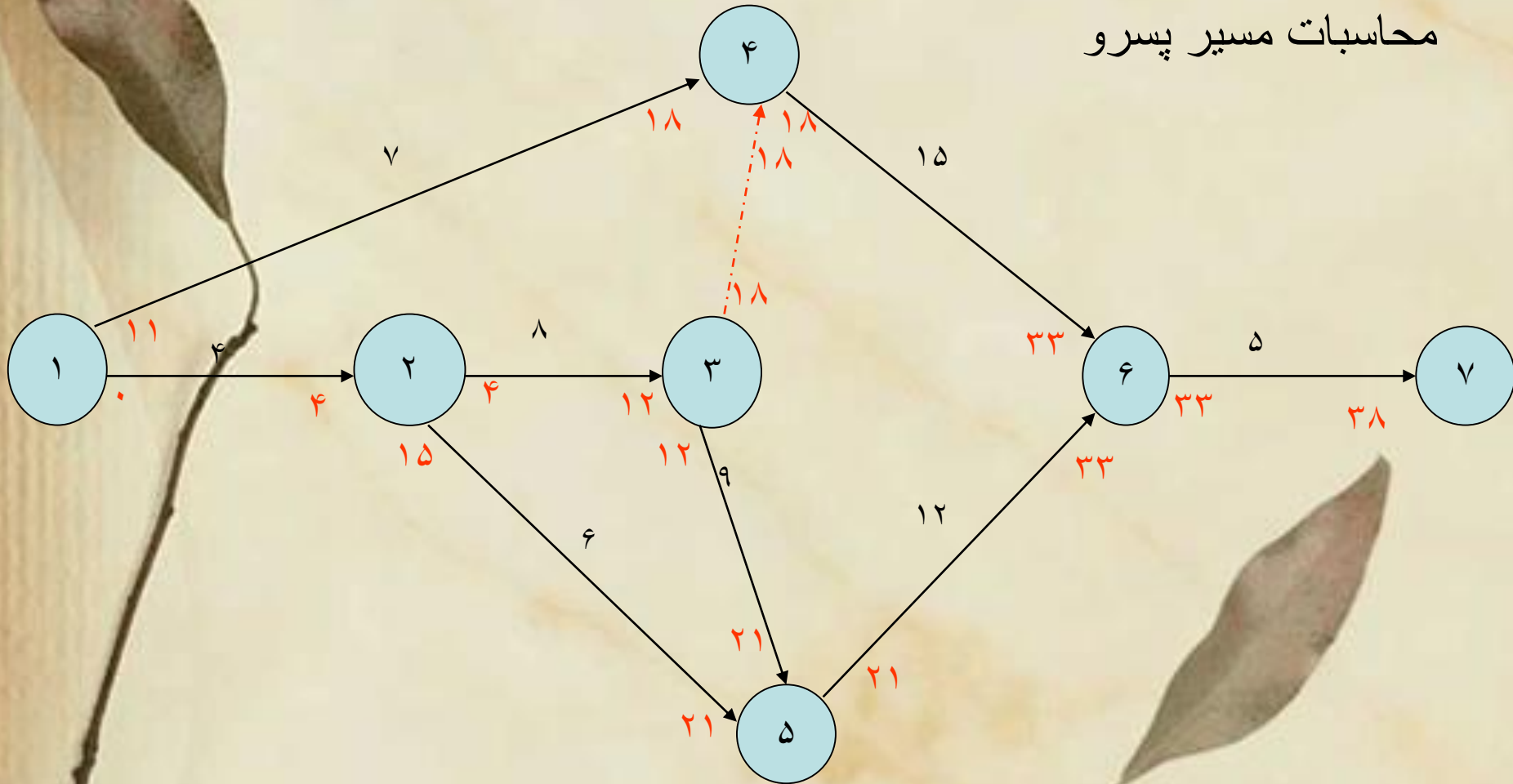
محاسبات مسیر پیشرو



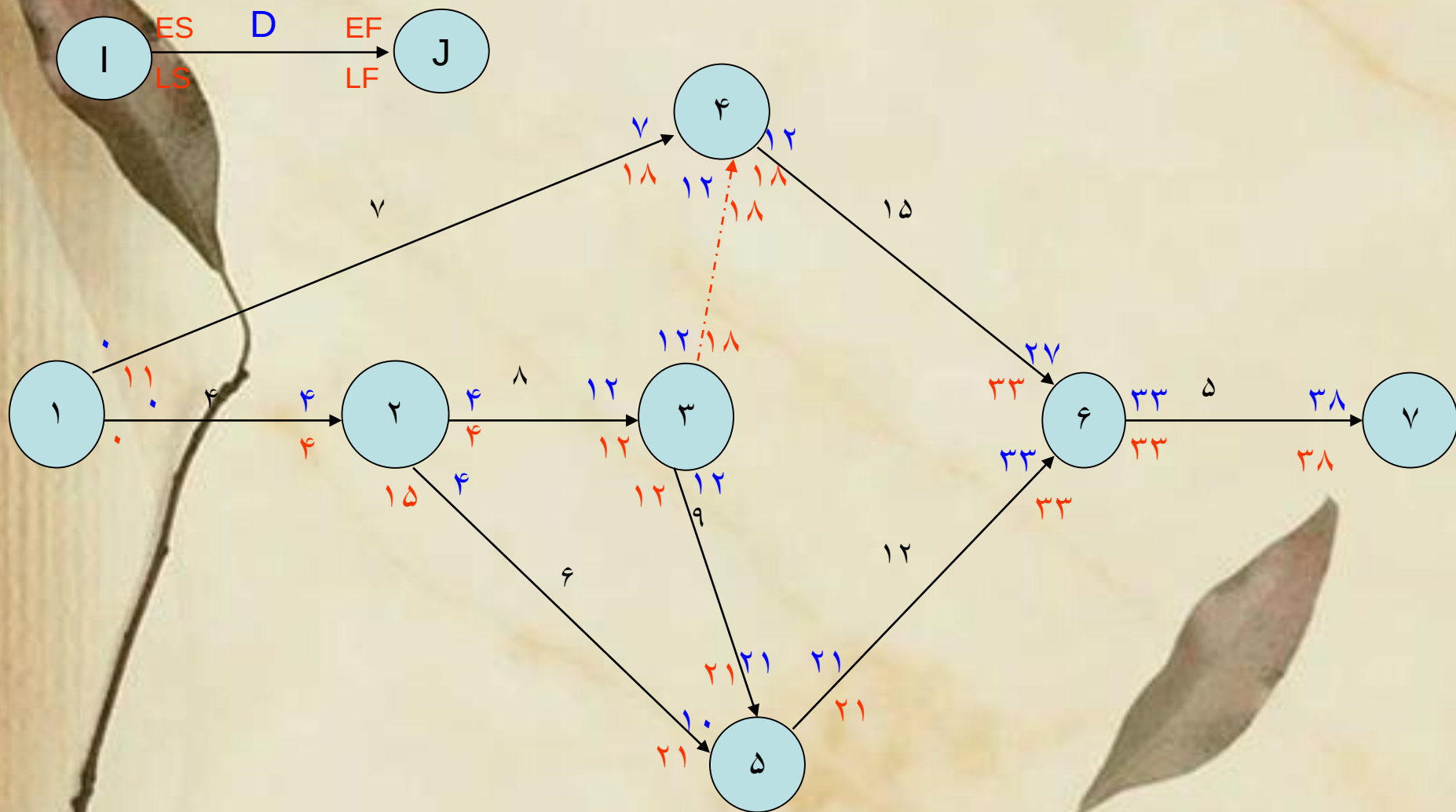
محاسبه دیرترین زمان شروع و دیرترین زمان پایان فعالیتها



محاسبات مسیر پسر و



محاسبه زودترین زمان شروع و پایان فعالیتها و دیرترین زمان شروع و ختم فعالیتها



فرجه یا شناوری کل فعالیت ij

✓ عبارت است از مدت زمانی که یک فعالیت می تواند تاخیر مجاز داشته باشد.

$$TF = LS - ES$$

$$TF = LF - EF$$

مسیر بحرانی (Critical Path): مسیری است که تاخیر در هر یک از فعالیت‌های آن باعث تاخیر در زمان کل پروژه می گردد.

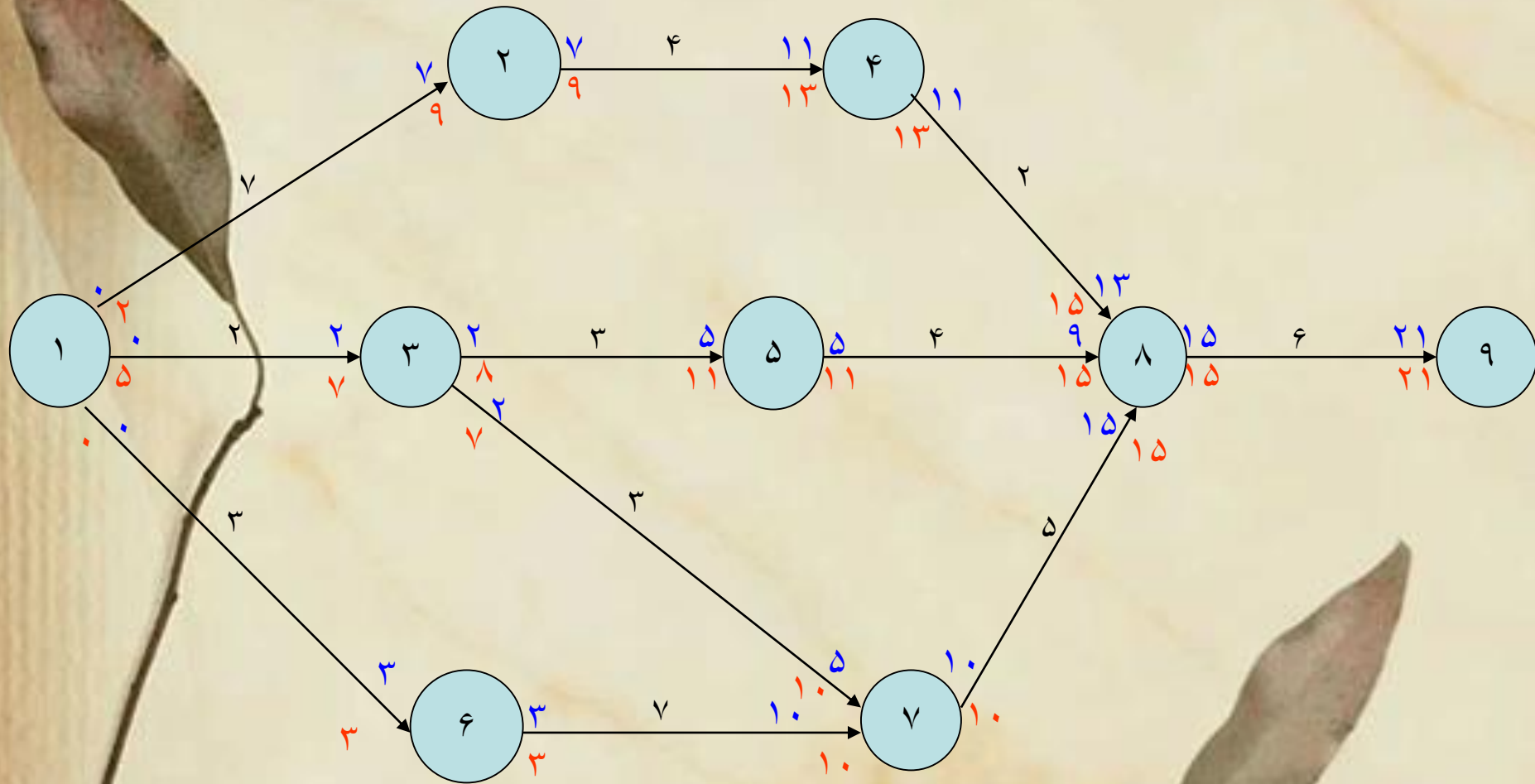
مسیر بحرانی متشکل از فعالیت‌هایی است که فرجه کل آنها برابر با صفر است.

اگر زمان هر یک از فعالیت‌های پروژه را با هم جمع کنیم زمان مسیر بحرانی به دست می آید که در واقع همیشه برابر با زمان اتمام پروژه است.

مسیر بحرانی طولانی ترین مسیر زمانی شبکه یا پروژه است.

شناسایی فعالیت‌های مسیر بحرانی از این نظر مهم است که باید توجه بیشتری بر روی آنها اعمال گردد.

مثالی دیگر از شبکه و مسیر بحرانی :



رتبه بندی فعالیتها به ترتیب درجه بحرانی بودن:

در یک شبکه فعالیتهایی یافت می گردد که مقدار فرجه آنها اگر چه صفر نیست ولی بسیار کم است که به آن فعالیتهای زیر بحرانی می گویند.

بطور کلی هر چه فرجه یک فعالیت کمتر باشد درجه بحرانی بودن آن فعالیت زیادتر است.

الگوریتم تعیین درجه بحرانی مسیر های مختلف:

۱- فعالیتها بگونه ای گروه بندی می شوند که هر گروه دارای فعالیتهایی است که فرجه کل آنها برابر باشد

۲- طبقه بندی گروهها بصورتی است که افزایش شناوری کل را داشته باشد

۳- در داخل هر گروه ، فعالیتها را باید به ترتیب صعودی شماره رویدادها مرتب نمود

فعالیتها به ترتیب افزایش شماره رویداد	فعالیتها به ترتیب افزایش شناوری کل	مقدار شناوری کل	گروه
۱-۶	۸-۹	۰	گروه ۱
۶-۷	۱-۶	۰	
۷-۸	۶-۷	۰	
۸-۹	۷-۸	۰	
۱-۲	۱-۲	۲	گروه ۲
۲-۴	۴-۸	۲	
۴-۸	۲-۴	۲	
۱-۳	۱-۳	۵	گروه ۳
۳-۷	۳-۷	۵	
۳-۵	۵-۸	۶	گروه ۴
۵-۸	۳-۵	۶	

شبکه های پیش نیازی (Precedence Network) PN

یکی از محدودیتهای شبکه برداری AOA این است که در آنها تنها یک رابطه وابستگی یا تقدم – تاخر مجاز دانسته شده است.

در پروژه معمولاً انواع دیگری از وابستگی های زمانی بین فعالیتها لازم می شود که شبکه های برداری قادر به مدلسازی آن نیست و باید به کمک شبکه های پیش نیازی آنرا مدلسازی نمود.

به شبکه های PN شبکه های تقدم و تاخر نیز می گویند.

فعالیتها در باکسها قرار می گیرند و پیکانها با خطوط توپر رسم شده و فقط نشان دهنده وابستگی بین فعالیتها هستند.

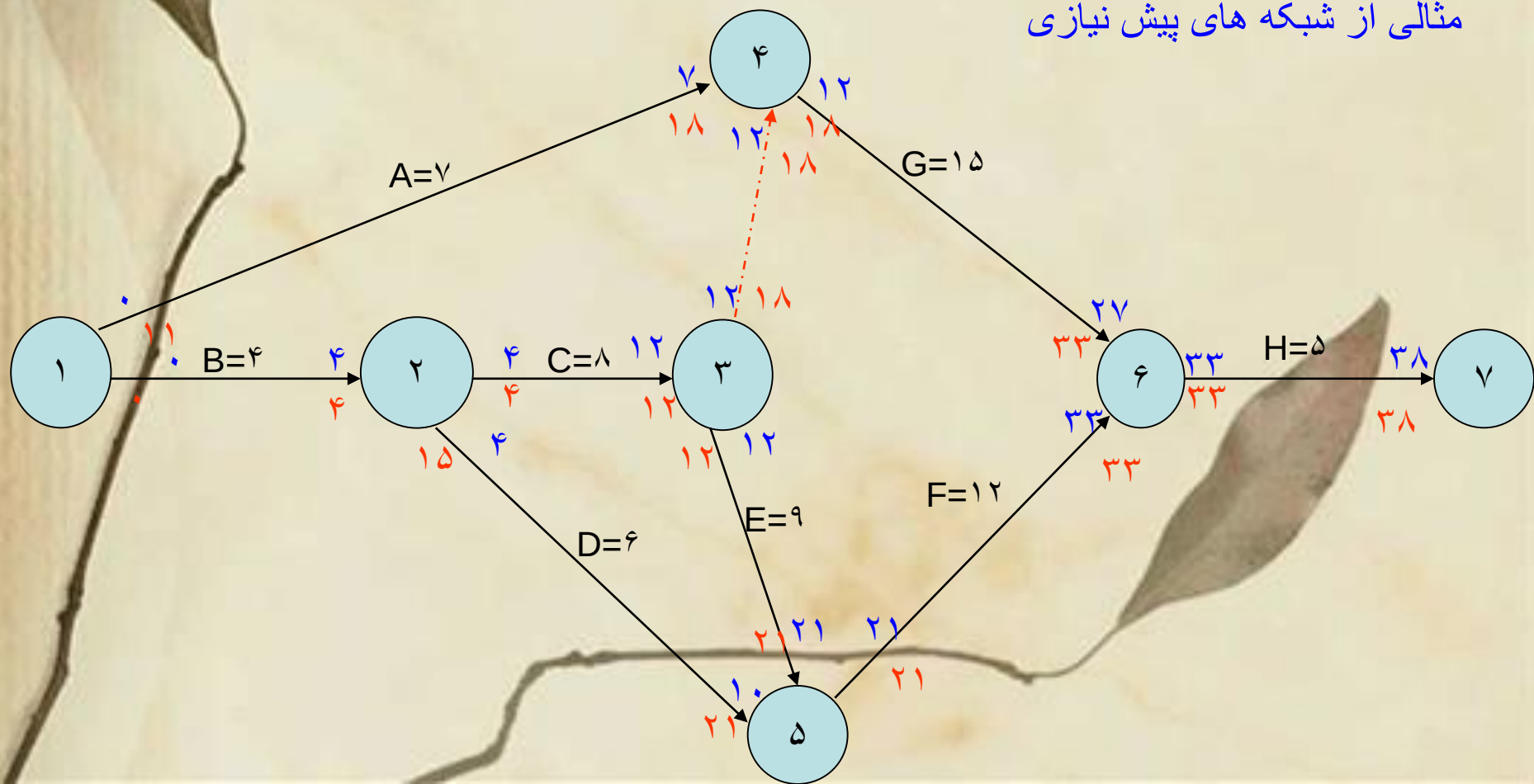
محاسبات انجام شده در شبکه های پیش نیازی در باکسی بصورت زیر می باشد

ES	D	EF
نام یا شماره فعالیت		
LS		LF

در اکثر نرم افزارها این باکس قابل تغییر می باشد و می توان مقادیر دلخواه دیگری در باکسها قرار داد

طریقه محاسبات در شبکه های گرهی شبیه شبکه های برداری می باشد.

مثالی از شبکه های پیش نیازی



۰	۰	۰
فعالیت آغازین		

۰	۷	۷
A		

۰	۴	۴
B		

۴	۸	۱۲
C		

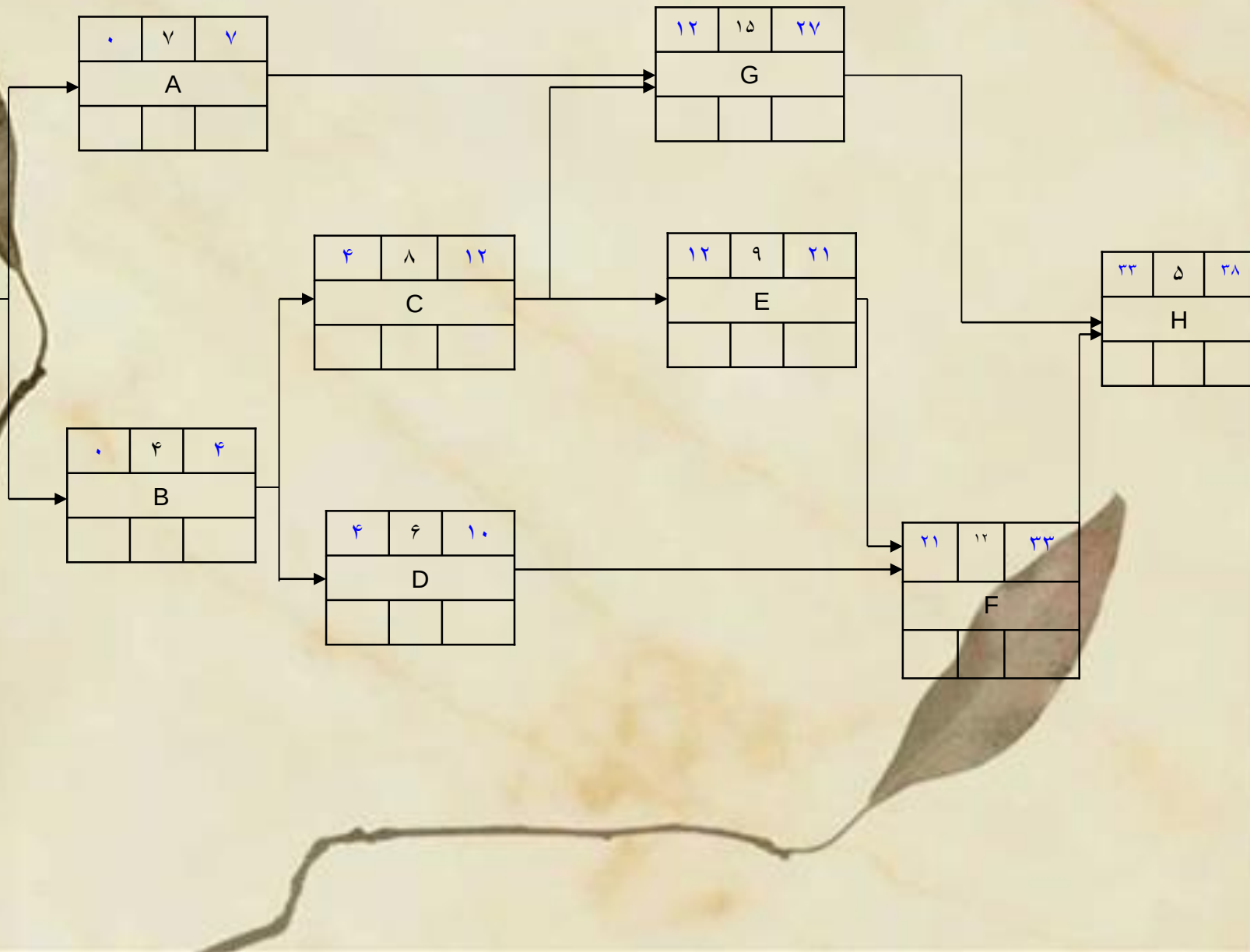
۴	۶	۱۰
D		

۱۲	۱۵	۲۷
G		

۱۲	۹	۲۱
E		

۲۱	۱۲	۳۳
F		

۳۳	۵	۳۸
H		



•	•	•
فعالیت آغازین		
•	•	•

•	۷	۷
A		
۱۱	۱۱	۱۸

•	۴	۴
B		
•	•	۴

۴	۸	۱۲
C		
۴	•	۱۲

۴	۶	۱۰
D		
۱۵	۹	۲۱

۱۲	۱۵	۲۷
G		
۱۸	۶	۳۳

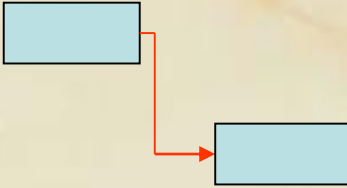
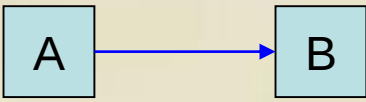
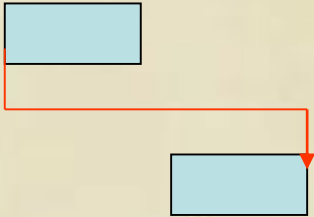
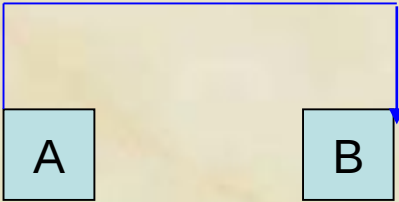
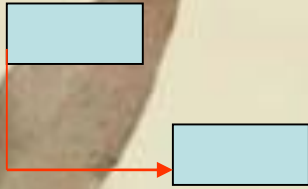
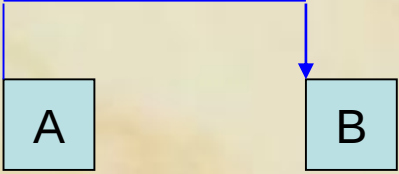
۱۲	۹	۲۱
E		
۱۲	•	۲۱

۲۱	۱۲	۳۳
F		
۲۱	•	۳۳

۳۳	۵	۳۸
H		
۳۳	•	۳۸



انواع وابستگی های موجود در شبکه های پیش نیازی

نمودار گانت	شکل رابطه پیش نیازی	رابطه پیش نیازی	مفهوم
		$FS=n$	بین پایان A تا آغاز B حداقل واحد زمانی لازم است
		$SF=n$	بین آغاز A تا پایان B حداقل واحد زمانی لازم است
		$SS=n$	بین آغاز A تا آغاز B حداقل واحد زمانی لازم است
		$FF=n$	بین پایان A تا پایان B حداقل واحد زمانی لازم است

کاربرد روابط پیش نیازی

۱- رابطه FS در وابستگی ها:

زمان ریختن بتون تا خشک شدن آن

گچ کاری تا عملیات رنگ کاری

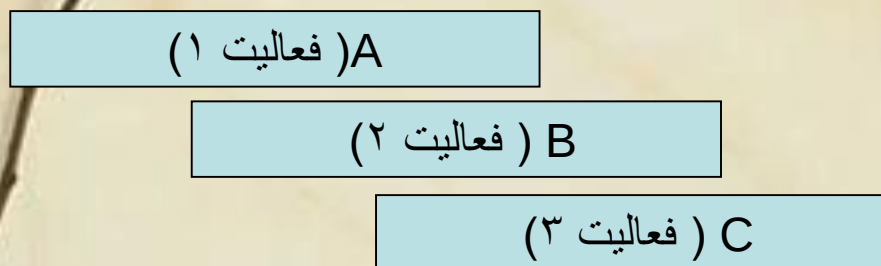
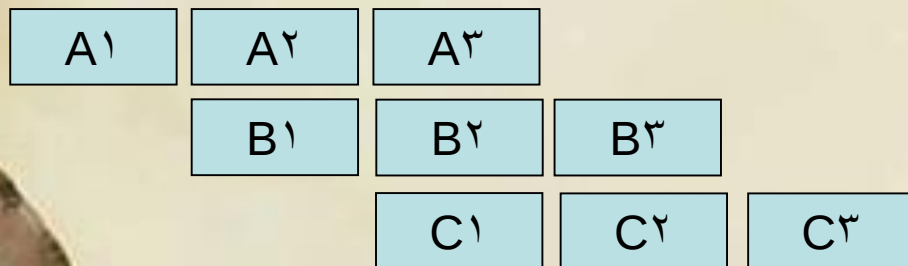
دیوار کشی تا گچ کاری

کندن کانال تا گذاردن لوله در کانال

۲- رابطه SS در وابستگی ها:

۳ فعالیت کندن کانال، لوله گذاری و پر کردن کانال وجود دارد.

A کندن کانال (۳۰ کیلومتر) B لوله گذاری (۳۰ کیلومتر) C پر کردن کانال (۳۰ کیلومتر)



$1SS+10$

$2SS+10$

۳- رابطه FF در وابستگی ها:

فعالیت ۱: حمل مواد به محل کوره

فعالیت ۲: حرارت دادن مواد در داخل کوره

حمل مواد به محل کوره

حرارت دادن مواد در داخل کوره

مواد به تدریج وارد کارگاه شده و پس از رسیدن به مقدار مشخصی فعالیت ۲ یعنی حرارت دادن مواد در کوره آغاز می گردد. اگر حرارت دادن در کوره دقیقاً نیاز به ۵ ساعت داشته باشد باید از انتهای فعالیت ۱ یعنی ورود کامل مواد به کارگاه تا انتهای فعالیت ۲ یعنی حرارت دادن مواد ۵ ساعت فاصله باشد.

۱FF+۵

۳- رابطه SF در وابستگی ها:

فعالیت ۱ : طراحی و تولید محصول جدید

فعالیت ۲ : تبلیغات محصول قبلی

فعالیت ۱ : طراحی و تولید محصول جدید

فعالیت ۲ : تبلیغات محصول قبلی

تبلیغات محصول قبلی پایان نمی پذیرد مگر آنکه حداقل n روز (مثلا ۳۰ روز) از شروع طراحی و تولید محصول جدید گذشته باشد (تا تولیدات محصول قبلی به اتمام رسد)

$$1SF + 30$$

با سپاس از توجه شما
یزدان پاک نگهدارتان باد

۱۹/۰۴/۱۳۹۶