

مراحل مدیریت پروژه:

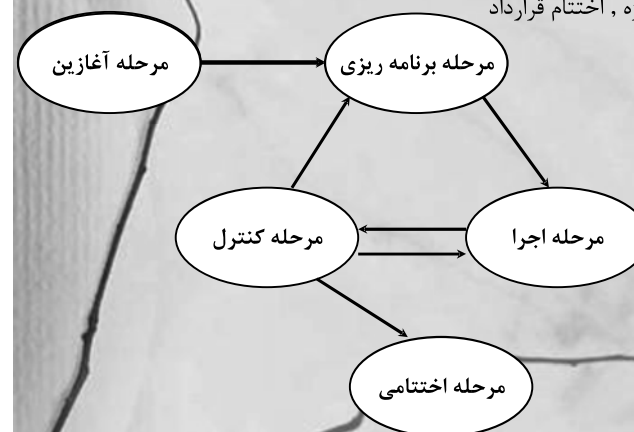
۱- فرآیند های آغازین: مدیریت قرارداد ها , تکنیک های تهیه مناقصه , پروپوزالها, منشوره پروژه, اطلاع از قوانین و مسائل حقوقی

۲- فرآیندهای برنامه ریزی (project planning)

۳- فرآیند اجرایی

۴- فرآیند کنترل

۵- فرآیند های پایانی: مستند سازی پروژه , اختتام قرارداد



برای برنامه ریزی پروژه از روشهای دقیق – مدل‌های ریاضی – روشهای هیوربستیک 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 هایPN است)
با وجودی که زمان و هزینه احتمالی است روشهای قطعی به علت سادگی کاربرد بیشتری دارد.
(از نظر قطعیت یا عدم قطعیت)

2- روش احتمالی برنامه ریزی شبکه (شبکه های PERT, GERT)
زمان فعالیتها احتمالی و یا ترکیبی از احتمالی و قطعی هستند.

مسیر بحرانی

فن ارزیابی و بازنگری پروژه

PERT:(Program Evaluation & Review Technique)

GERT:(Graphical Evaluation & Review Technique)

فن تکنیک ارزیابی و بازنگری گرافیکی

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.

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 فابل 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

1- روشهای زیادی برای بهبود گازرسانی وجود دارد.

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

3- 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.

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 ارایه 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 روشها ی 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

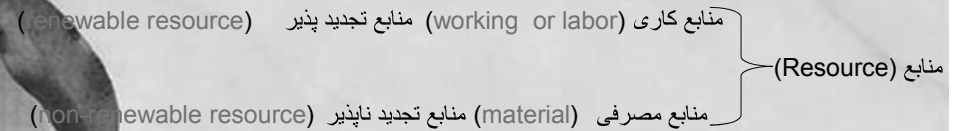
ویژگیهای کار منحصر به فرد

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

۲- فعالیتهای پروژه برای متخصصان نیز علیرغم اینکه قبلا ممکن است کارهای شبیه به ان 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

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

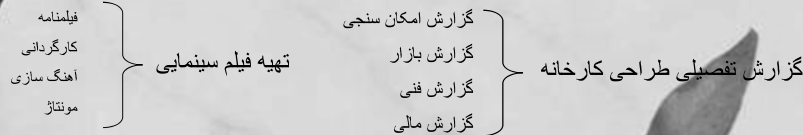
۳- پروژه موقتی است . یک نقطه شروع ویک نقطه پایان مشخص دارد و زمان آن نا محدود نیست

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.

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

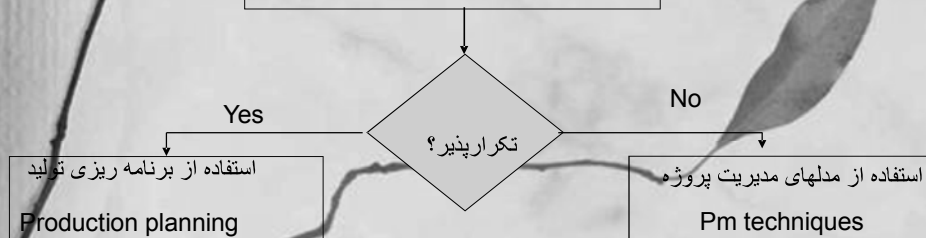
بودجه از طریق جمع بودجه برای هر یک از اقلام قابل تحویل باشد. (CBS)

عمده هزینه های معمولا مربوط به منابع کاری و مصرفی پروژ 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.

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

انتخاب مدل مناسب برای برنامه ریزی فرایند



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:

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

بر اساس امار منتشره سازمان مدیریت و برنامه ریزی در سال 80، متوسط زمان اتمام پروژه های ملی در کشور نزدیک به 2.2 برابر زمان برنامه ریزی شده در پروژه ها بوده است.

فقط در پروژه کلان فازهای 6و7و8 پارس جنوبی ، به ازای هر روز تاخیر در بهره برداری از پروژه ، کشورزیانی معادل 5000000 دلار متحمل میشود.

6سال* 365 روز* 5000000 دلار=(11میلیارد دلار)

اگر هزینه احداث هر مدرسه 1000 میلیون تومان باشد با آن می توان 11000 مدرسه ایجاد کرد.

7- ضرر ناشی از عدم اشتغالزایی کشور —————> افزایش بیکاری —————> افزایش فقر، جرم و جنایت

8- ضرر ناشی از کاهش در امد دولت

ذینفعان پروژه:

الف: ذینفعان داخلی: مستقیماً درگیر کار پروژه هستند

1- حامی مالی پروژه: شخص یا ارگان یا سازمانی که مسئولیت تامین مالی پروژه را بر عهده 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.

2- کارفرما: سازمان یا گروهی است که مسئولیت هدایت پروژه را بر عهده دارد

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

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

4- مشتریان پروژه (customer): فرد یا سازمانی که اقلام تحویل شدنی به او تحویل می شود.

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

2- هزینه گران شدن منابع مصرفی

با در نظر گرفتن نرخ تورم 20 درصد ساختمان با هزینه 150 میلیون تومانی پس از یک سال هزینه ای معادل 180 میلیون تومان دارد.

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

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

هزینه های فوق نامشهود است

5- ضرر از دست دادن بازار رقابت

تاخیر در طرحهای انرژی پارس جنوبی باعث شده کشور قطر 4 برابر ایران از این حوزه مشترک استفاده کند

6- 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

6- 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.

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

ب-ذینفعان خارجی:

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

نرم افزار های مدیریت پروژه:

Microsoft project: متداولترین نرم افزار مدیریت پروژه است و تکامل ان از 1992 ادامه دارد
user friendly (ابزارکاره ای آموزشی و تجاری و تولیدی ساده)

Primavera: متداولترین نرم افزار حرفه ای است.

محدودیتهای سه گانه در مدیریت پروژه:

Scope	1- محدوده پروژه:
time	2- محدوده زمانی
cost	3- محدوده هزینه

WBS: Work Breakdown Structure ساختار شکست کار به وسیله نمودار

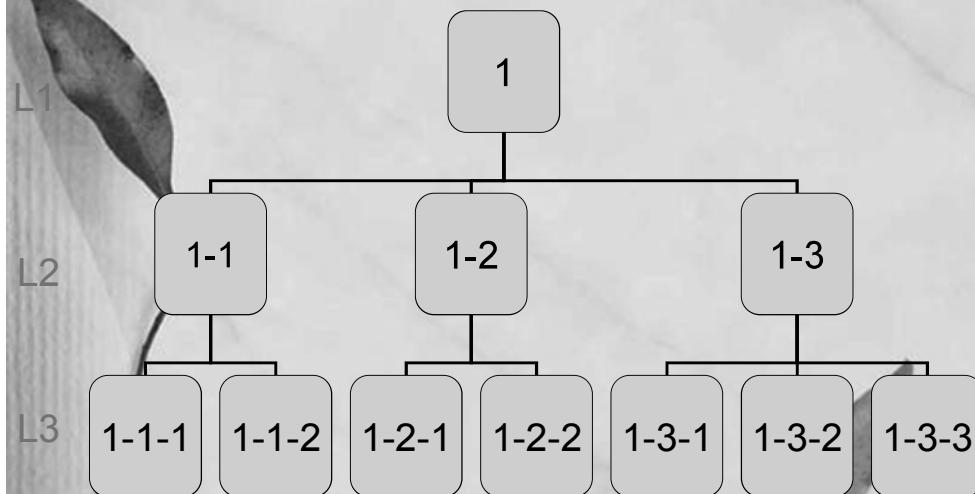
در سطح اول پروژه کل پروژه به چند فعالیت عمده تقسیم می شود سپس در سطح بعدی فعالیتهای عمده به فعالیتهای ریز تقسیم می شود. تا آخرین فعالیتهای یا باکسهایی که به سطح بعد گسترش نیافته اند و در حقیقت فعالیتهای پروژه را تشکیل می دهند.

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.

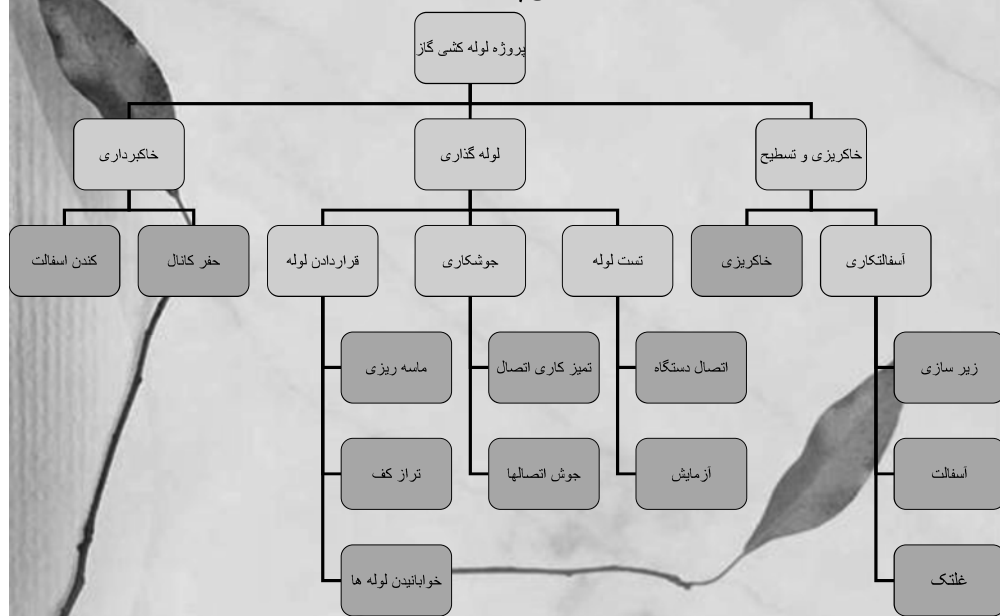
در تهیه ساختار شکست کار برای یک پروژه فقط فعالیتهای لازم برای تحویل اقلام قابل تحویل پروژه را تشخیص داده و به روابط وابستگی بین فعالیتهای توجهی نمی شود.

WBS: Work Breakdown Structure



روشنای سنتی تهیه نمودار ساختار شکست کار:

1- تهیه WBS بر اساس مراحل اجرایی پروژه:

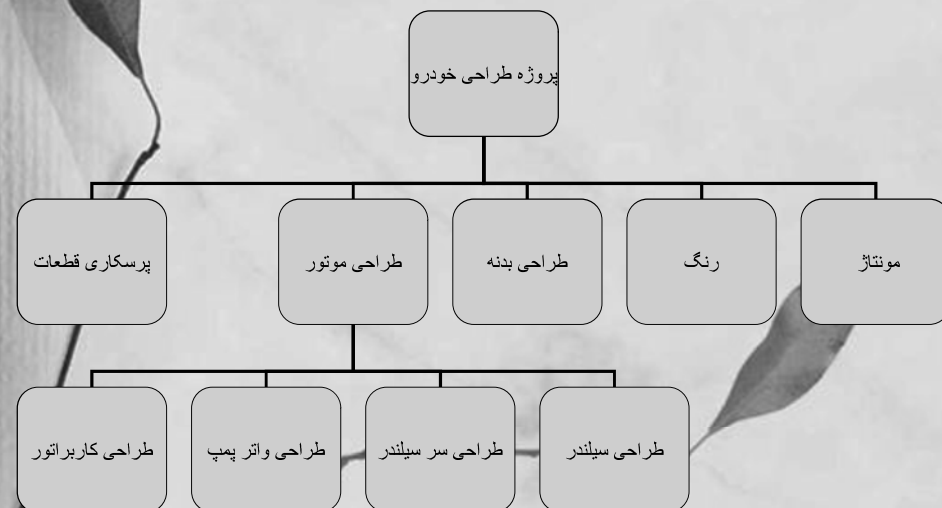


2- تهیه WBS بر اساس فرایند و مونتاژ محصول نهایی :

ابتدا محصول اصلی در سطح 1 ، زیر قطعات محصول اصلی در سطح 2 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.



اهداف رسم نمودار WBS

1- تعیین اقلام قابل تحویل

2- تعیین محدوده پروژه

3- تعیین فهرست فعالیت هایی که باید انجام شود تا اقلام قابل تحویل تحقق یابند

4- مقدمه ایست برای تعیین زمان ، منابع ، بودجه، هزینه و وزن فعالیت های پروژه

مهمترین هدف ثانویه WBS سیستم کدینگ است
مزایای سیستم کدینگ WBS :

1- می توان سطح یک باکس را از طریق کد آن تشخیص داد.

2- حذف و اضافه باکسها به سطوح WBS امکان پذیر است.

3- باکس ها در یک پروژه و پروژه های مختلف شرکت یونیک هستند

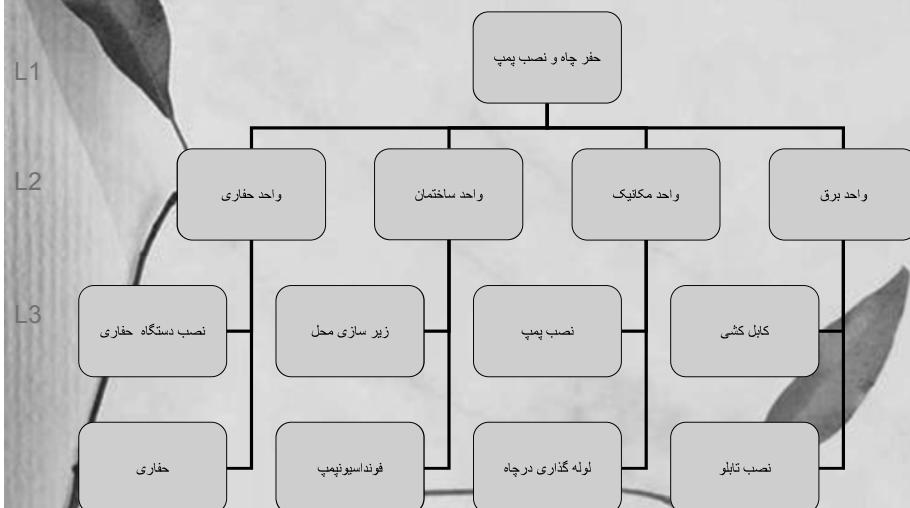
4- امکان دستیابی و دسترسی به اطلاعات یک باکس میسر می شود.

5- دسته بندی داده ها و گزارش گیری می تواند از طریق تعریف کد های WBS انجام شود

6- از طریق برقراری ارتباط بین باکسهای WBS با ساختار شکست سازمانی پروژه OBS می توان برای بسته های کاری تخصیص مسئولیت ایجاد کرد.

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

در برخی از سازمانها، واحد های اجرایی یا گروه های تخصصی ویژه ای برای اجرای پروژه دارند. مثل شرکت حفاری



مفهوم اقلام قابل تحویل پروژه:

✓ نتیجه با خروجی ملموس و عینی یک یا چند بسته کاری که قابل اندازه گیری و صحت گذاری بوده و انجام بخشی از پروژه منوط به تکمیل و تحویل آن است.

✓ نمودار WBS یک نمودار سلسله مراتبی با نگرش شناسایی و تعریف اقلام قابل تحویل است که محدوده کل پروژه را تعریف می کند.

نمونه هایی از اقلام قابل تحویل:

1- محصولات	2- تجهیزات	3- ماشین آلات	4- سخت افزار	5- نرم افزار
6- دستورات	7- نقشه ها	8- نمودار ها	9- گزارشات	10- جدول
11- فهرست ها	12- فایلها	13- مقاله ها	14- کتابها	15- سریس برنامه ها

✓ تحویل شدنی پروژه باید منطبق بر قرارداد و منشور پروژه باشد.

✓ تعریف شفاف و دقیق اقلام قابل تحویل در قرارداد نیاز است (بعضی از پیمانکاران تازه کار دوست دارند غیر شفاف باشد که باعث هزینه های اضافی برای آنها می گردد).

سطح گسترش WBS:

1- ماهیت غیر قابل تقسیم بودن یک بسته کاری به اجزا گسترده تر

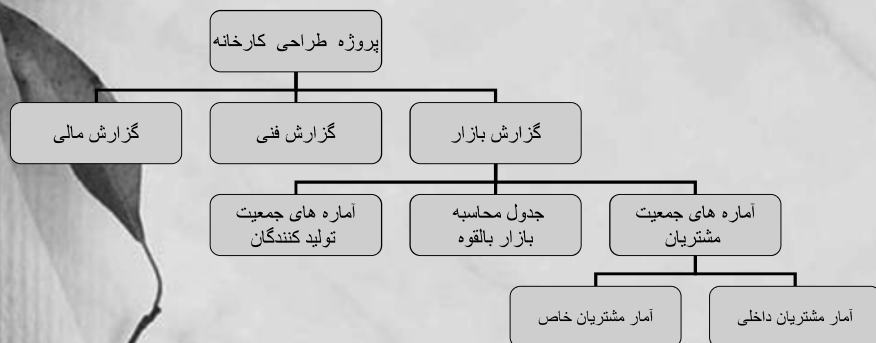
2- غیر اقتصادی بودن کنترل بسته کاری در صورت ریز شدن بیشتر (هزینه تعیین روابط وابستگی، هزینه ، زمان . منابع)

✓ 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 :

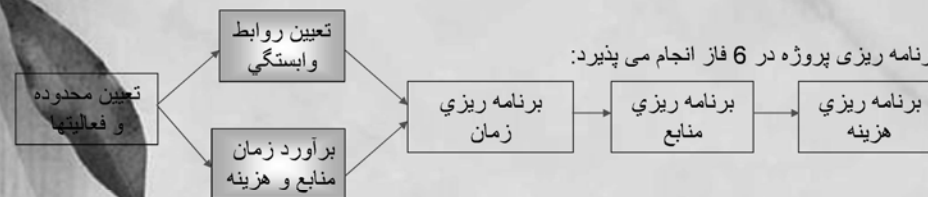
الف: سلسله مراتب ریز کردن محصول (PBS(product Breakdown Structure

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



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

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.



برنامه ریزی پروژه در 6 فاز انجام می پذیرد:

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 كمك نمودار گانت يا 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:

- 1- محور عمودی شرح عملیات (و یا حتی وظایف) را بر حسب تقدم و تاخر انجام آنها (مراحل انجام کار) را نمایش می دهد.
- 2- 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 فعالیتی 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.

روشهای رسم شبکه:

Activity on Node (AON)

فعالیت روی گره:

Activity on Arc (AOA)

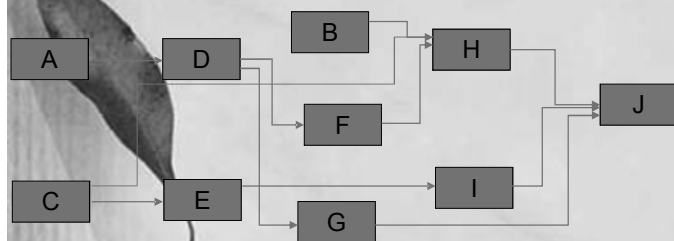
فعالیت روی کمان:

دو سیستم معروف در ترسیم شبکه ها:

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

در شبکه گره ای هر فعالیت بصورت یک گره Node که معمولاً 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.

Activity on Arc (AOA)

2- شبکه برداری یا سیستم فعالیت روی کمان



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:

1- 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 بلند تر ترسیم گردد.

2- جهت پیکان نشان دهنده جهت پیشرفت زمان، صرف هزینه یا کاربرد منابع برای فعالیت بوده و حالت برداری ندارد.

1- نوشتن شرح فعالیت روی پیکان

2- نوشتن کد فعالیت روی بردار

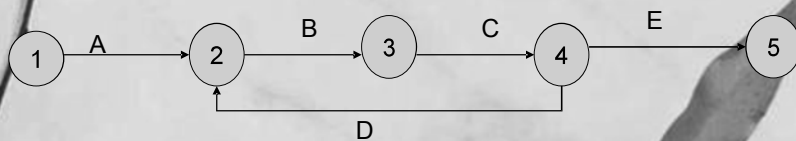
3- شناسایی آن بوسیله شماره های رویداد شروع و ختم

3- برای شناسایی یک فعالیت 3 راه وجود دارد.

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

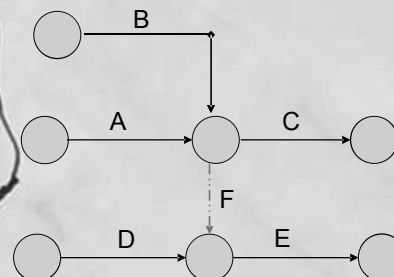
1- هر فعالیت مادامیکه فعالیت یا فعالیتهای قبل از آن در شبکه که از نظر اجرایی مقدم هستند به اتمام نرسیده اند نمیتواند شروع شود.

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



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

3- در مواردی که شروع فعالیتی مستلزم اتمام یک یا چند فعالیت دیگر باشد رابطه ای بین این فعالیتهای نیز وجود نداشته باشد از یک فعالیت مجازی یا Dummy Activity که بصورت بردار خط 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 رانیز 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 فعالیتهای در شرایطی که نتوان از بردارهای توپر استفاده نمود بکار می رود.

انواع و یا ماهیت وابستگی ها:

1- وابستگی های امکانی: این نوع وابستگی به علت محدودیت در منابع یا امکانات در دسترس ایجاد می شود. مثلا فعالیت 1 و 2 توسط یک گروه کاری انجام شود یا از امکانات مشترک استفاده شود.

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

نکات مهم و فرضیات مهم برآورد زمان فعالیتهای:

1- تخمین زمان هنگامی صورت می گیرد که فعالیتهای کاملاً شناخته شده باشند و تعریف مستقلی برای فعالیتهای ارائه شده باشد.

2- دقت برآورد زمانها با توجه به ماهیت فعالیتهای و هدف پروژه صورت می گیرد.

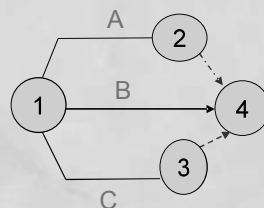
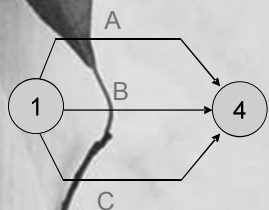
3- برای فعالیت های اصلی شبکه نیازی به تخصیص زمان نیست و تخمین زمان برای فعالیتهایی که سطح بعدی ندارند صورت می گیرد.

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

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

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

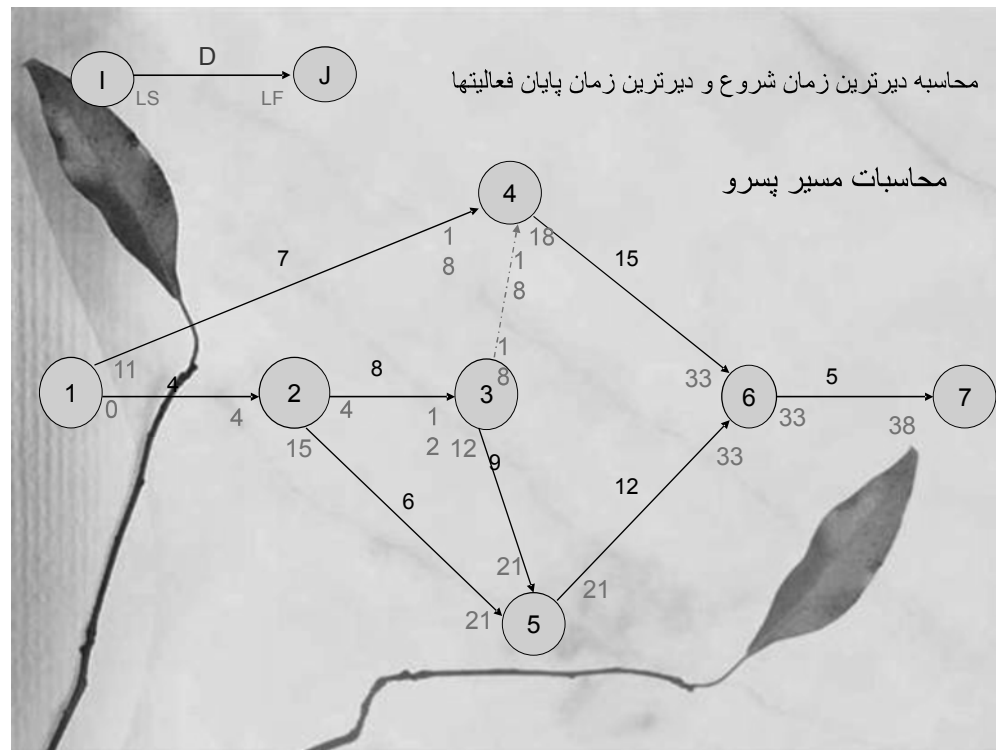
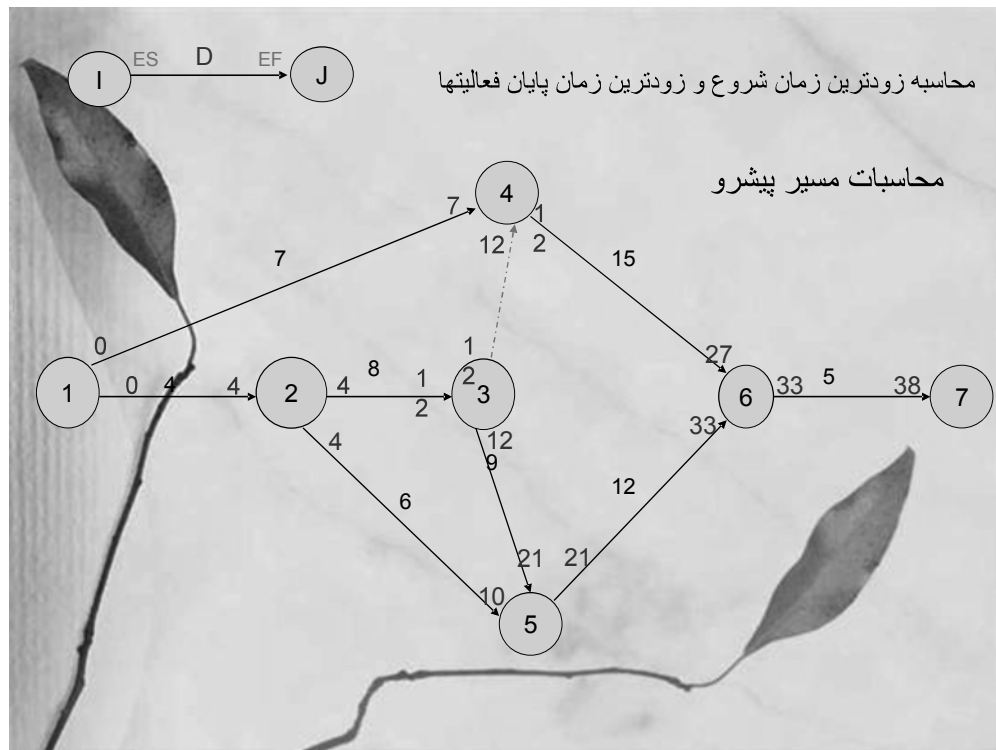
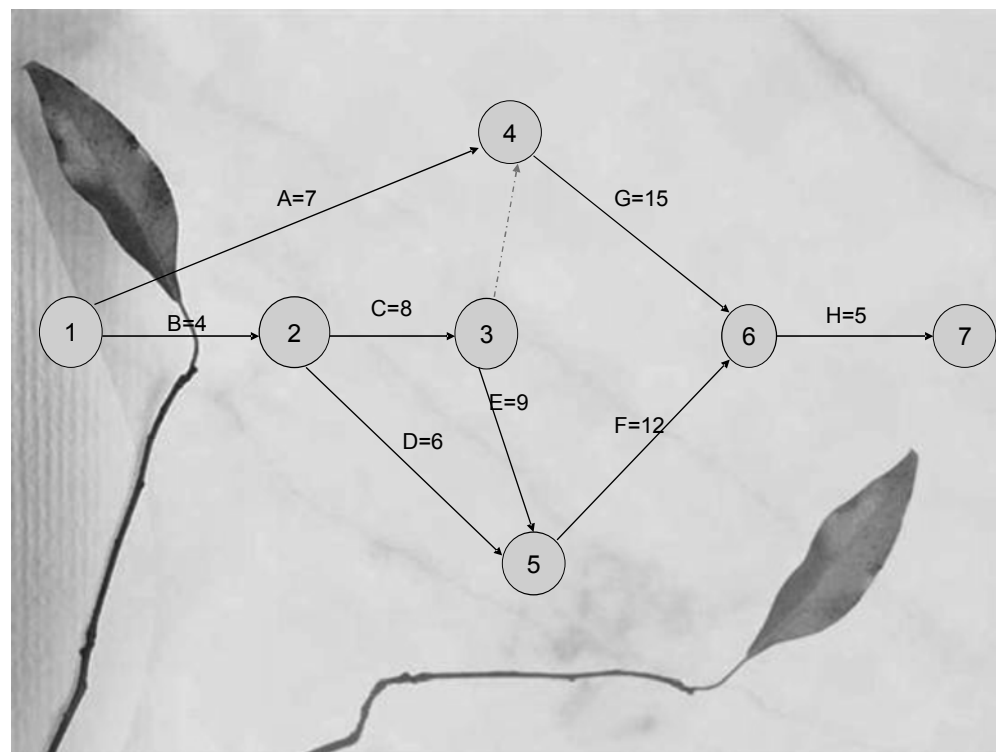
3- هر رویداد را تنها با یک فعالیت می توان به یکدیگر ربط داد. به عبارت دیگر بین هر دو رویداد تنها یک فعالیت مجاز است.



5- 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.

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

فعالیت	زمان(روز)	پیش نیاز
A	7	-
B	4	-
C	8	B
D	6	B
E	9	C
F	12	D,E
G	15	A,C
H	5	F,G



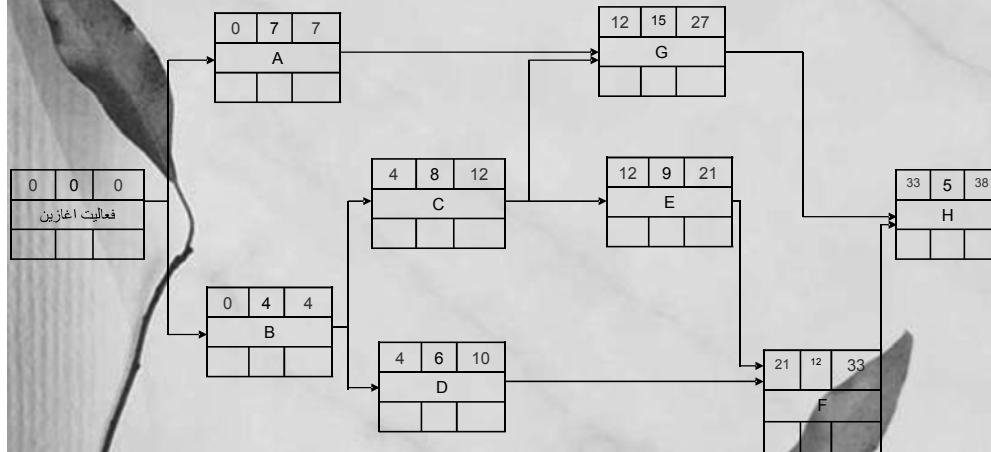
شبکه های پیش نیازی (PN (Precedence Network)

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

در پروژه معمولا 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.



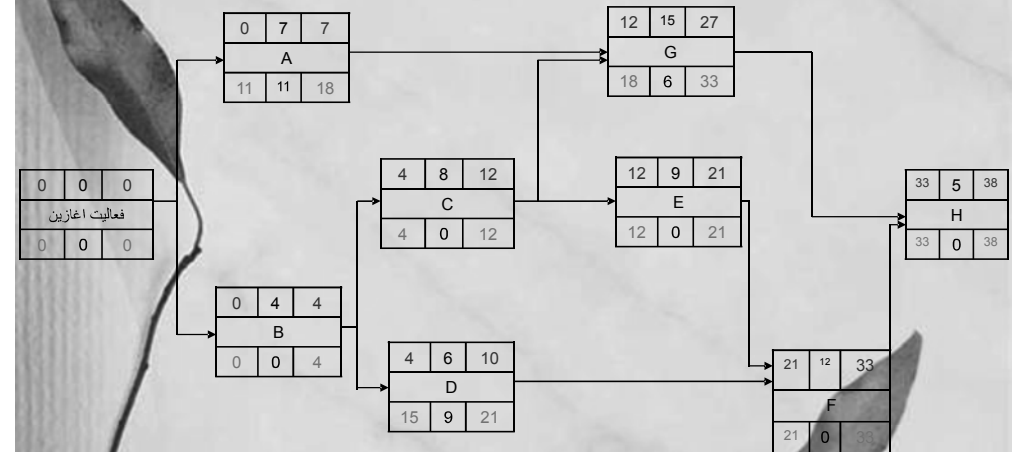
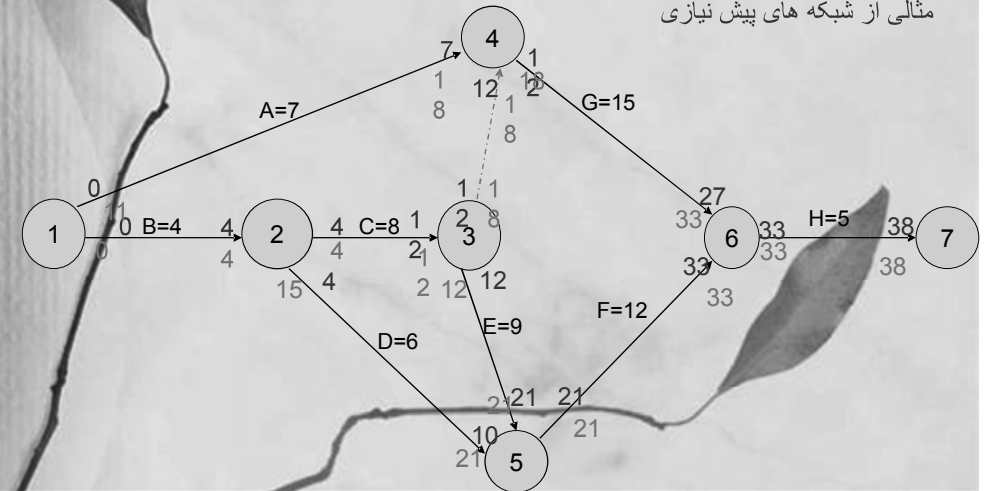
محاسبات انجام شده در شبکه های پیش نیازی در باکسی بصورت زیر می باشد

ES	D	EF
نام یا شماره فعالیت		
S		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



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 n واحد زمانی لازم است
		$SF=n$	بین آغاز A تا پایان B حداقل n واحد زمانی لازم است
		$SS=n$	بین آغاز A تا آغاز B حداقل n واحد زمانی لازم است
		$FF=n$	بین پایان A تا پایان B حداقل n واحد زمانی لازم است

کاربرد روابط پیش نیازی

1- 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

2- رابطه SS در وابستگی ها:

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

A کندن کانال (30 کیلومتر) B لوله گذاری (30 کیلومتر) C پر کردن کانال (30 کیلومتر)

3- رابطه FF در وابستگی ها:

فعالیت 1: حمل مواد به محل کوره

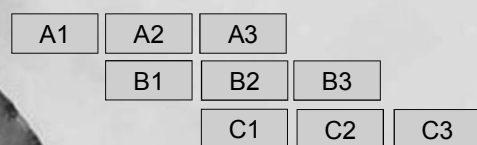
فعالیت 2: حرارت دادن مواد در داخل کوره

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 2 یعنی حرارت دادن مواد بر کوره آغاز می گردد. اگر حرارت دادن در کوره دقیقاً نیاز به 5 ساعت داشته باشد باید از انتهای فعالیت 1 یعنی ورود کامل مواد به کارگاه تا انتهای فعالیت 2 یعنی حرارت دادن مواد 5 ساعت فاصله باشد.

1FF+5



A (فعالیت 1)

B (فعالیت 2)

C (فعالیت 3)

1SS+10

2SS+10

4- رابطه SF در وابستگی ها:

فعالیت 1 : طراحی و تولید محصول جدید

فعالیت 2 : تبلیغات محصول قبلی

فعالیت 1 : طراحی و تولید محصول جدید

فعالیت 2 : تبلیغات محصول قبلی

تبلیغات محصول قبلی پایان نمی پذیرد مگر آنکه حداقل n روز (مثلا 30 روز) از شروع طراحی و تولید محصول جدید گذشته باشد(تا تولیدات محصول قبلی به اتمام رسد)

1SF+30