

هوالکریم

برنامه ریزی و کنترل پروژه

الهام سرایی نیا

پروژه

به فعالیتهایی که **ابتدا** و **انتهای** آنها مشخص باشد پروژه گفته میشود.

فعالیهایی که باید در **زمان معین** و با **هزینه و کیفیت معین** اجرا شوند پروژه نام دارند.

منظور از پروژه تعهدی است منحصر بفرد.

تفاوت پروژه با فرایند در این است که **فرایند** به **مجموعه فعالیتهایی گفته می شود که ابتدای آنها مشخص ولی انتهای آنها نامشخص می باشد** مانند حسابداری در سازمان یعنی تا زمانی که سازمان وجود دارد واحد حسابداری نیز وجود خواهد داشت (فرایند حسابداری در سازمان).

پروژه

ویژگیهای مدیریت پروژه عبارت خواهد بود از ۱- اتمام به موقع ۲- هزینه پایین ۳- تعهد کاربر

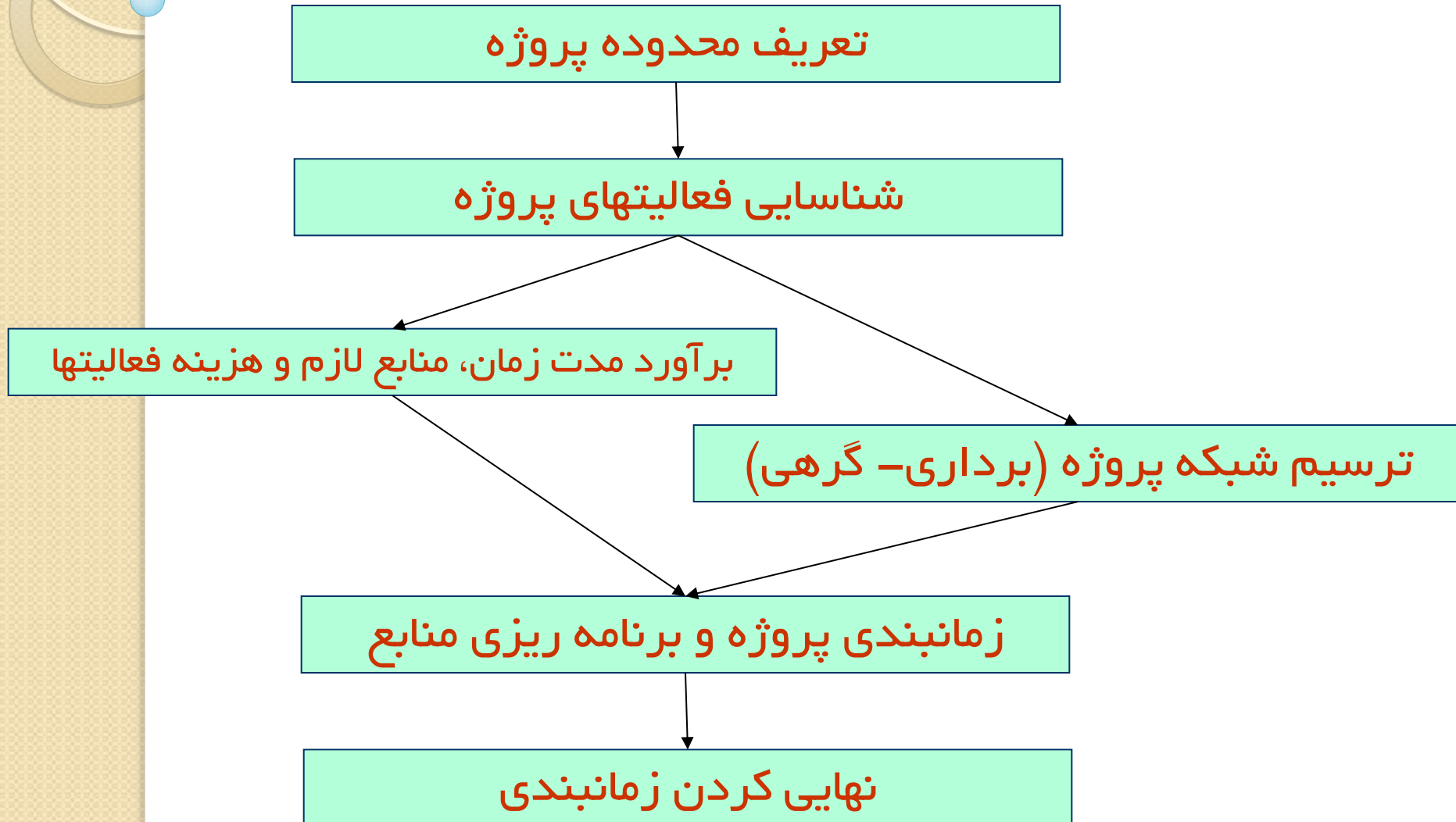
مدیریت پروژه های بزرگ شامل سه مرحله است :

۱- برنامه ریزی : شامل هدف گذاری , تعریف پروژه و سازماندهی تیم.

۲- زمانبندی : این مرحله در ارتباط با افراد منابع مالی تدارک فعالیتهای ویژه و فعالیتهای مرتبط با هر یک می باشد.

۳- کنترل : نظارت بر هزینه ها , کیفیت و بودجه ها, تغییر یا اصلاح برنامه ها جهت تحقق زمان و هزینه مورد تقاضا.

فرآیند برنامه‌ریزی در یک نگاه





۱ - دلایل اجرای پروژه

۲ - شرح محصول یا مقصد (Goal)

مشخصه‌های (کمی و کیفی) محصولات یا خدماتی که پروژه در ایجاد آنها متعهد گردیده است.

در ابتدای پروژه به اختصار تهیه شده، اما بمرور و متناسب با پیشرفت پروژه به تفصیل بیشتر تکمیل و مدون می‌شود.

۱ - دلایل اجرای پروژه

۲ - شرح محصول یا مقصد (Goal)

۳ - اقلام تحویلی پروژه (Deliverables)

عنوان و مشخصات اصلی اقلام قابل تحویل پروژه، که حصول کامل به آنها، نشانه اختتام پروژه می باشد، می بایستی طی لیست کوتاه و مختصری تهیه گردد.

مثلا یک پروژه نرم افزاری دارای اقلام تحویلی بشرح زیر است:
کدهای برنامه نویسی، راهنمای کاربران و آموزش نرم افزار

Scope of Project

محدوده پروژه

۱ - دلایل اجرای پروژه

۲ - شرح محصول یا مقصد (Goal)

۳ - اقلام تحویلی پروژه (Deliverables)

۴ - اهداف (Objectives) پروژه

معیارهای قابل سنجشی است که می‌بایستی موفقیت در اجرای پروژه را در حصول به آنها دانست.

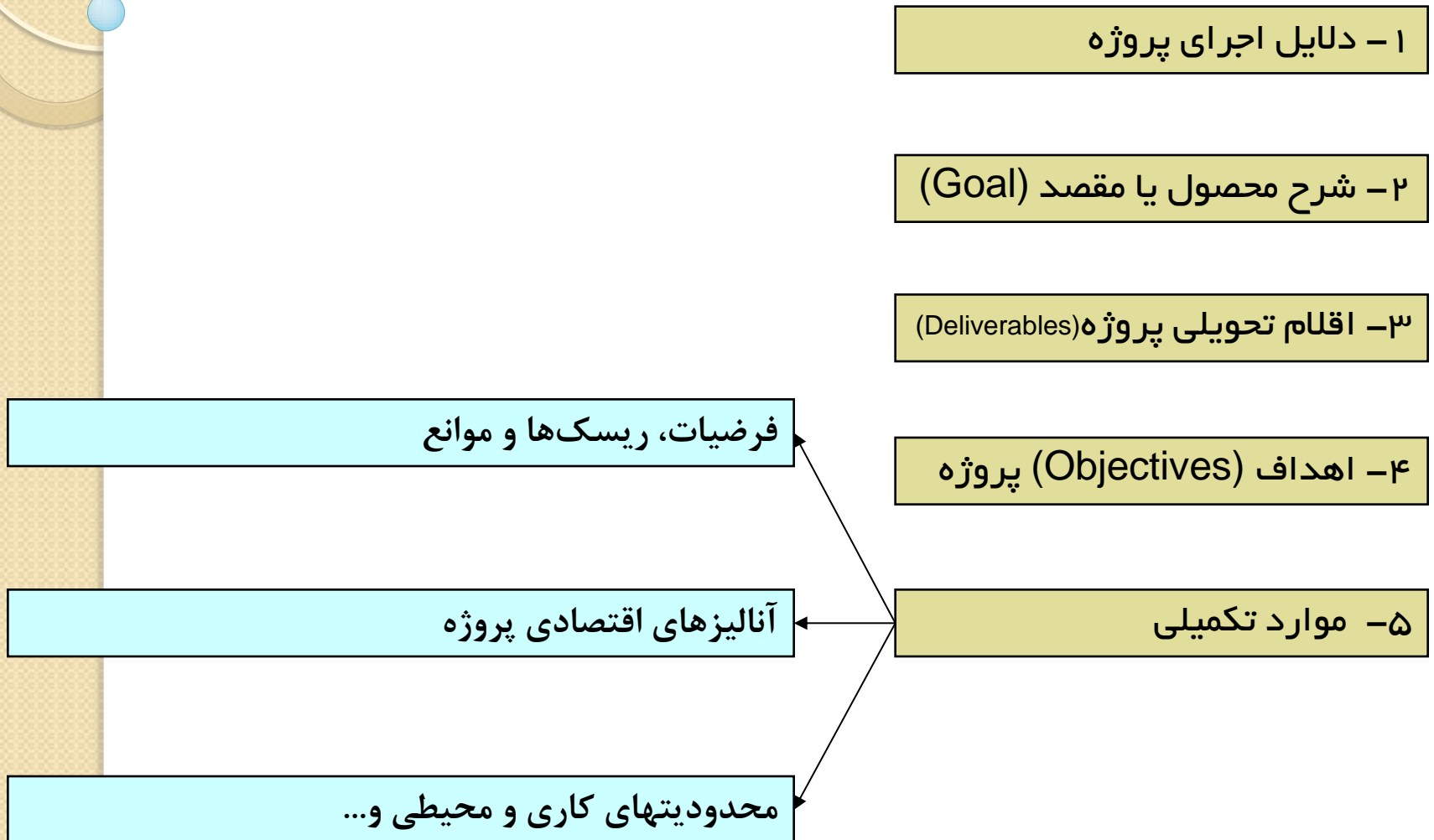
برخی از این معیارها از ابعاد هزینه، زمانی و کیفیتی می‌باشند. لازم است که ارزش مقداری معیارها تعیین شده باشد.

عده‌ای به غلط محصولات پروژه را همان اهداف پروژه می‌دانند، در حالیکه اهداف پروژه شامل فاکتورهای مهم تعیین میزان موفقیت در اجرای پروژه می‌باشد.

بسیاری از پروژه‌ها به بهره‌برداری می‌رسند، اما بسیاری از اهداف خود از ابعاد اقتصادی و یا اجتماعی و یا بسیاری از ابعاد دیگر نایل نمی‌شوند.

Scope of Project

محدوده پروژه



بیانیه محدوده پروژه

۱ - دلایل اجرای پروژه

۲ - شرح محصول یا مقصد (Goal)

۳ - اقلام تحویلی پروژه (Deliverables)

۴ - اهداف (Objectives) پروژه

۵ - موارد تکمیلی (مفروضات و...)

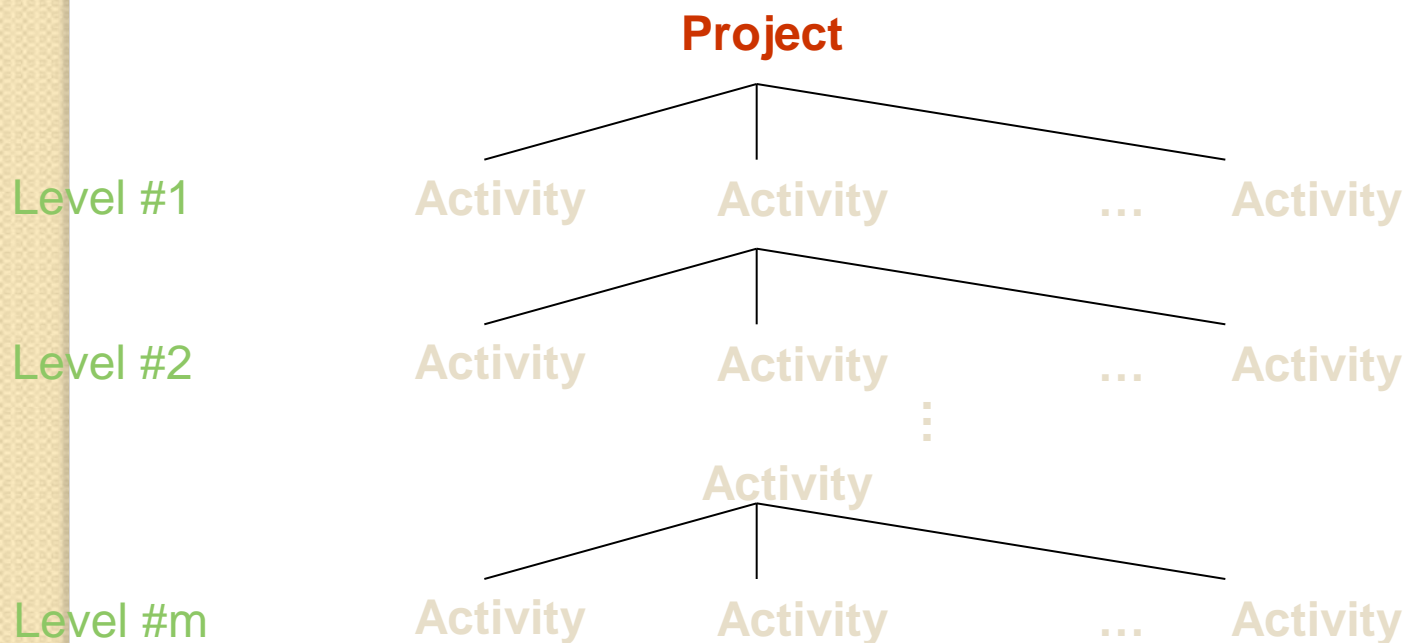
شناسایی فعالیتهای پروژه Identify Project Activities

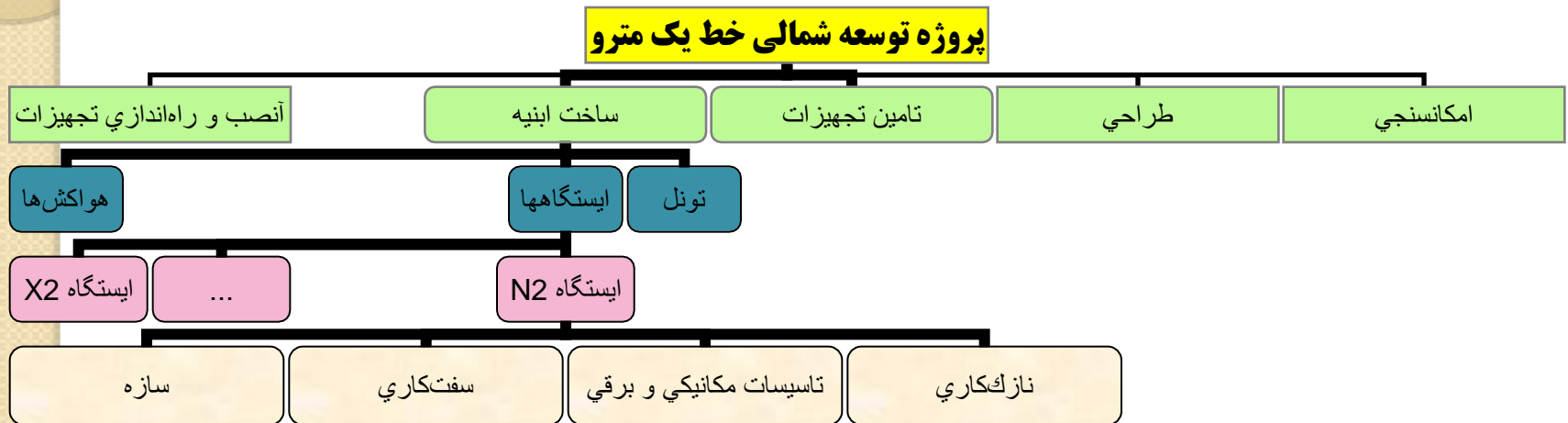
- ابزار مورد استفاده در برنامه‌ریزی پروژه، جهت شناسایی فعالیتهای "ساختار شکست کار" نام دارد.

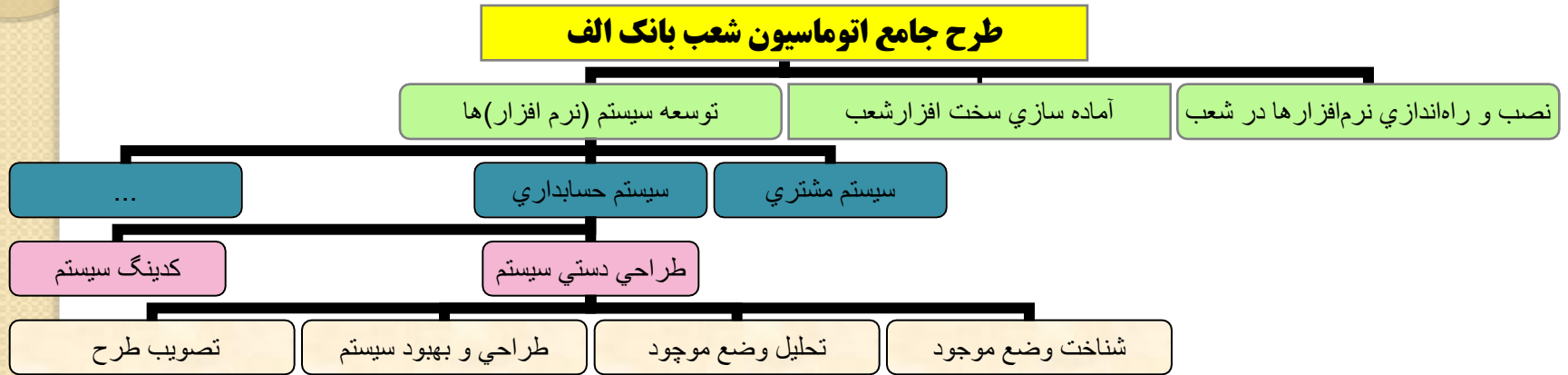
Work Breakdown Structure (WBS)

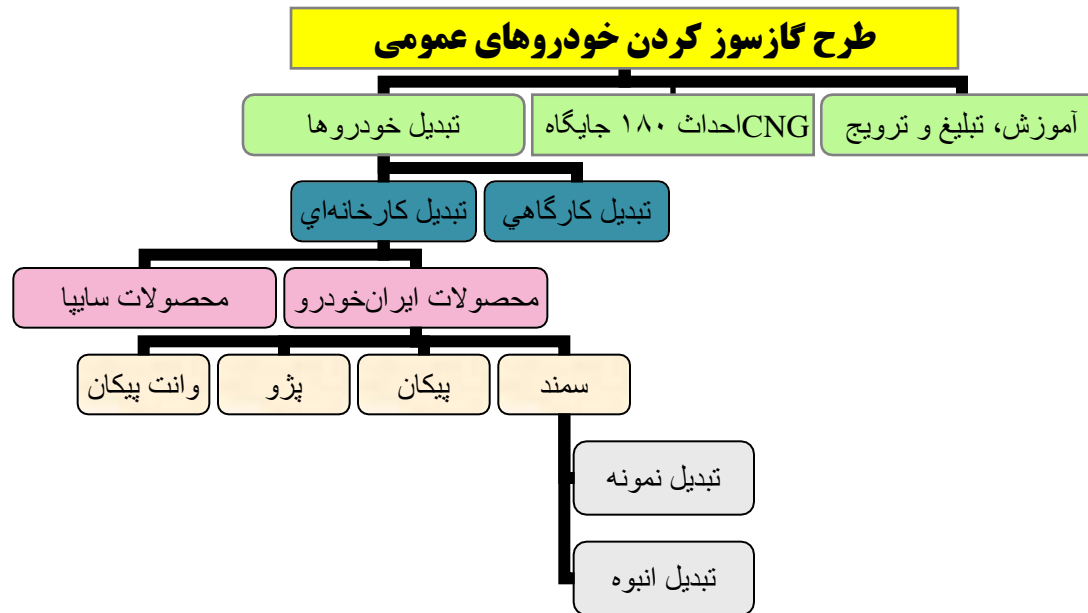
ساختار شکست کار

- WBS یک توصیف سلسله مراتبی از کارهایی است که می‌بایست انجام شوند تا ارقام قابل تحویل پروژه حاصل شده و پروژه به اتمام برسد.







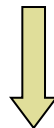




ایجاد شبکه پروژه

مراحل ایجاد شبکه پروژه

تعیین توالی فعالیتها (بسته‌های کاری)



ترسیم شبکه پروژه

توضیح:

در مباحث برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، منظور از شبکه پروژه عبارتست از نموداری شبکه‌ای شکل که در آن ضمن بیان فعالیت‌های پروژه، تقدم و تاخر آنها نسبت به یکدیگر نشان داده شده است.

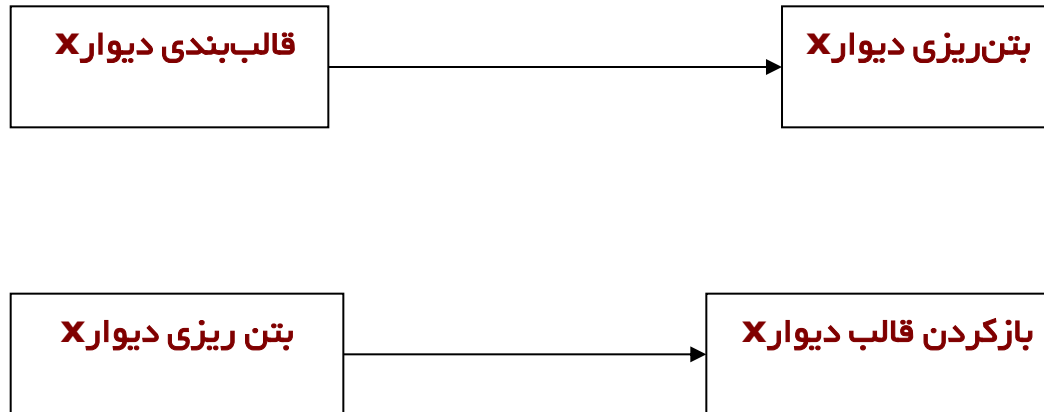
تعیین توالی فعالیتها (بسته‌های کاری)

تعریف: به فعالیت Y پیش‌نیاز (Predecessor) فعالیت X گفته می‌شود اگر انجام فعالیت X به انجام فعالیت Y وابسته باشد.



• در این صورت به فعالیت X نیز پی‌آمد (Successor) فعالیت Y اطلاق می‌شود.

چند مثال



ترسیم شبکه پروژه

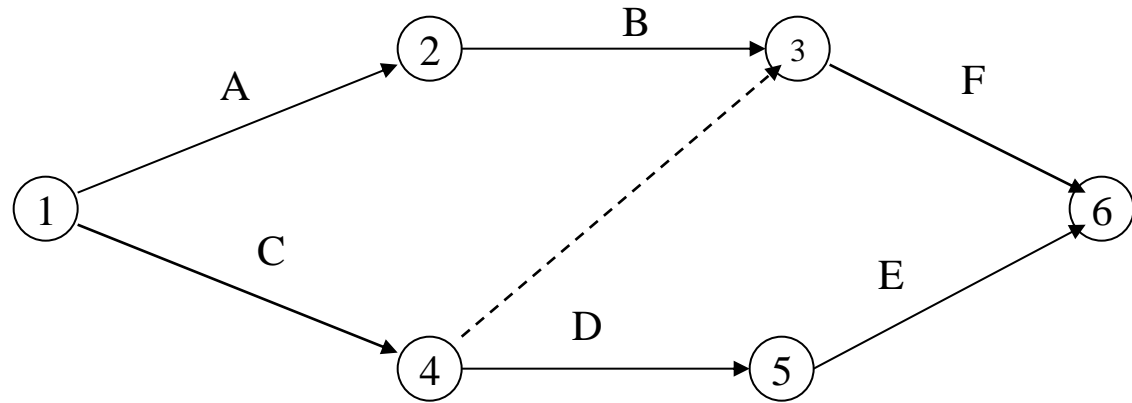
انواع شبکه پروژه

Activity On Arrow (AOA) شبکه برداری

Activity On Node (AON) شبکه گرهی

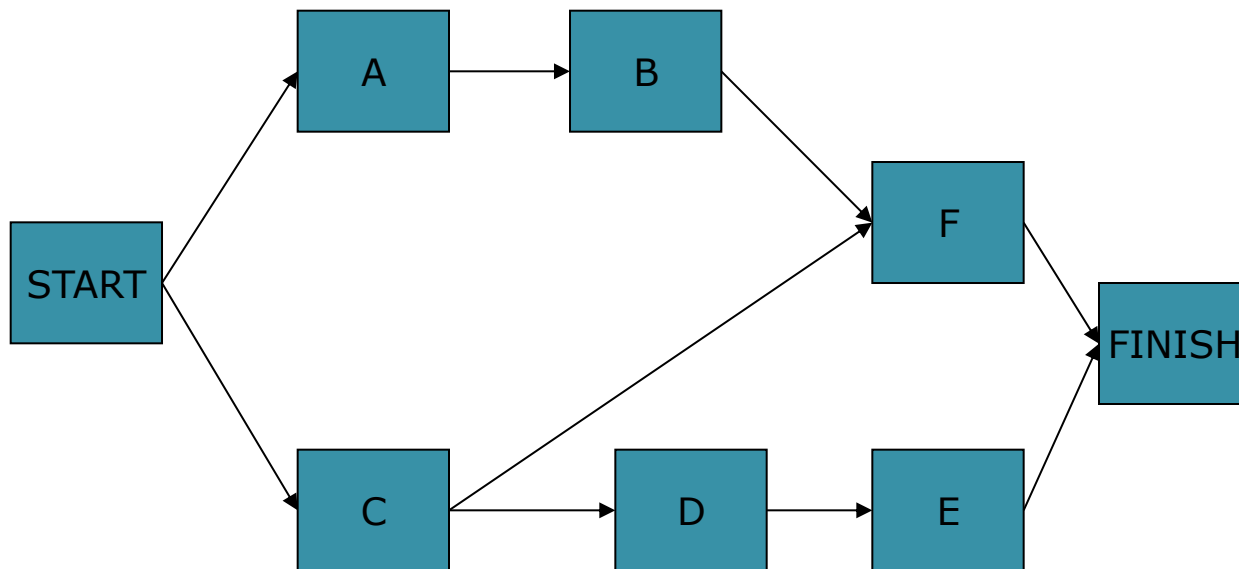
شبکه برداری

پیشنیاز	کد فعالیت
-	A
A	B
-	C
C	D
D	E
B;C	F



شبکه گرهی

پیشنیاز	کد فعالیت
-	A
A	B
-	C
C	D
D	E
B;C	F



شرح نمادها:



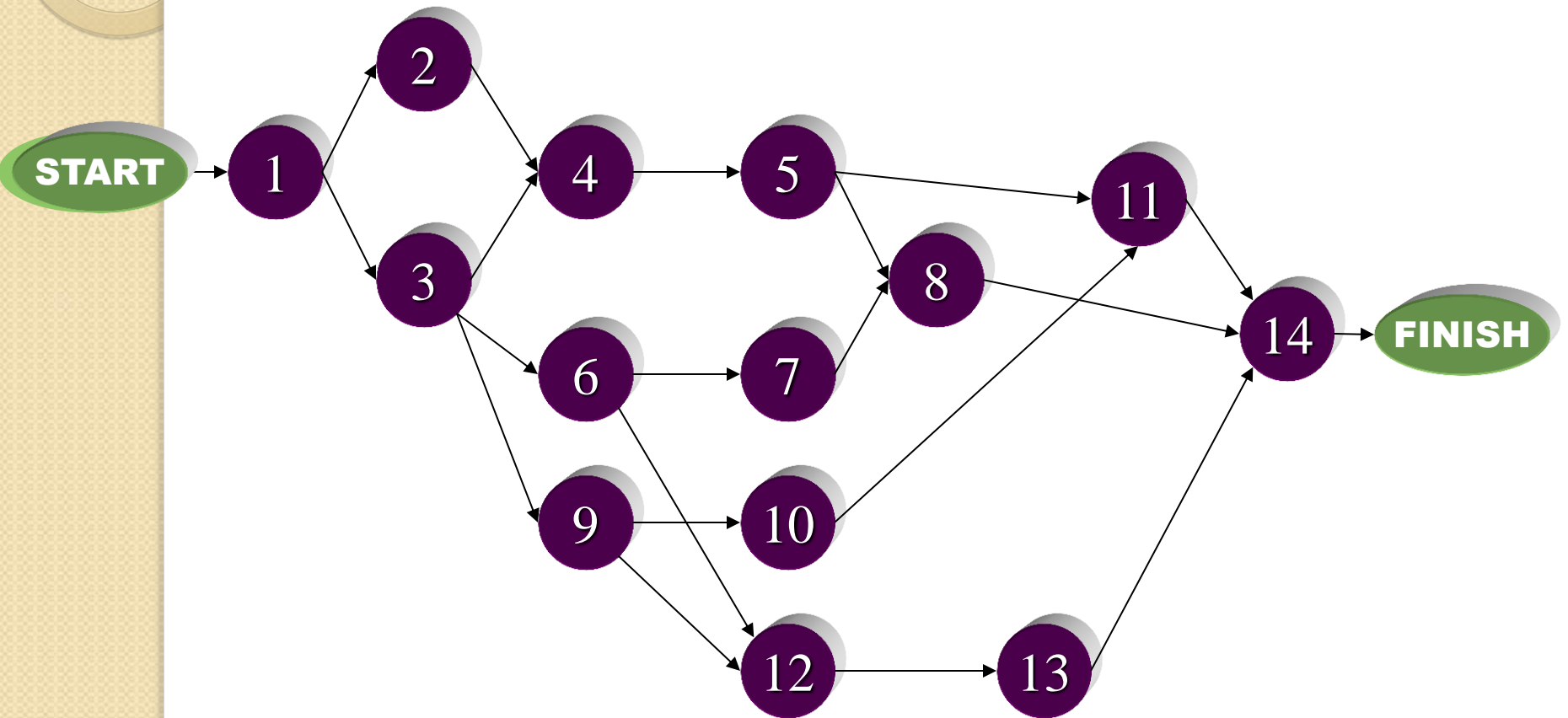
فعالیت



بردار بیانگر روابط بین فعالیتها

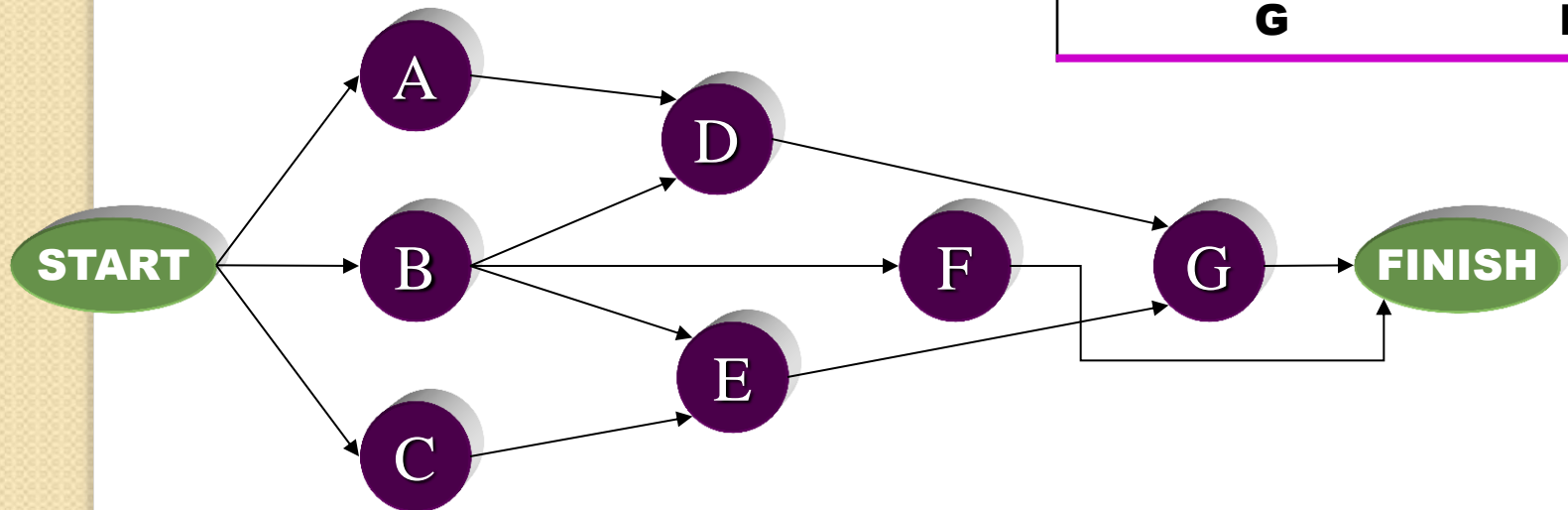
مثال: پروژه ي ساختماني

ردیف	نام فعالیت	پیش نیاز ها
۱	طراحی سازه	--
۲	ساخت سازه	۱
۳	طراحی ساختمان	۱
۴	اجرای فاز ۱ ساختمان	۳و۲
۵	اجرای فاز ۲ ساختمان	۴
۶	طراحی تاسیسات مکانیکی	۳
۷	خرید تجهیزات مکانیکی	۶
۸	نصب و اجرای تجهیزات مکانیکی	۷و۵
۹	طراحی تاسیسات برقی	۳
۱۰	خرید تجهیزات برقی	۹
۱۱	نصب و اجرای تجهیزات برقی	۱۰و۵
۱۲	طراحی معماری داخلی	۹و۶
۱۳	خرید اقلام مورد نیاز معماری داخلی	۱۲
۱۴	نصب و اجرای معماری داخلی	۸و۱۱و۱۳



مثال شبکه پیش نیازی با فعالیت های زیر را رسم کنید

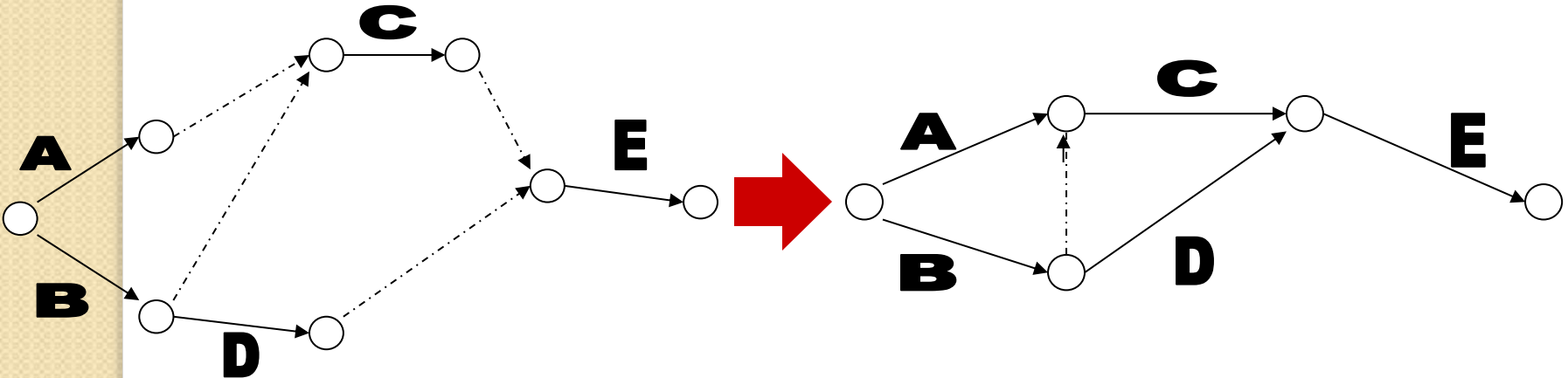
فعالیت	پیش نیاز
A	--
B	--
C	--
D	A,B
E	B,C
F	B
G	D,E



ترسیم شبکه برداری دارای قواعد زیر است:

- 1) هر فعالیت بر روی یک بردار و ما بین دو گره ترسیم می شود.
- 2) بین هر دو گره فقط یک فعالیت وجود دارد.
- 3) شبکه فقط دارای یک گره پایانی و یک گره آغازین می باشد .
- 4) در شبکه حلقه یا LOOP نداریم.
- 5) برای تعریف برخی از وابستگی های بین فعالیت ها می توانیم از فعالیت موهومی **Dummy Activity** استفاده کنیم. فعالیت موهومی وجود خارجی ندارد ، مدت زمان صفر بوده و فقط برای ترسیم شبکه کشیده می شود. در شبکه می بایست حداقل فعالیت موهومی را داشته باشیم.
- 6) گره ها می بایست شماره گذاری شود ، شماره ها نباید تکراری بوده و شماره گره پایانی هر فعالیت بیش از شماره گره شروعی باشد.

فعالیت	پیش نیاز
A	--
B	--
C	A,B
D	B
E	D,C



فعالیت‌هایی بحرانی روی هم مسیری را می‌سازند به نام مسیر بحرانی.

به فعالیت‌هایی بحرانی گفته می‌شود که هر کدام از این فعالیتها باید سر جای خود شروع شوند و سر جای خود تمام شوند مگر نگه کار عقب می‌افتد.

شناوری: فعالیت تا چه تعداد روز می‌تواند عقب بیفتد (جا دارد) ولی به پروژه آسیبی وارد نگردد.

شبکه‌ها **Networks**

گراف مارپیچی جهت داری است که در آن شروع و ختم فعالیت‌ها کاملاً مشخص شده است.

فعالیت **Activity**

فعالیت را با بردار نشان می‌دهند معمولاً شرح فعالیت یا زمان انجام فعالیت را روی بردار می‌نویسند.

گره **Node** : شروع یا ختم فعالیت را گویند معمولا داخل گره شماره آن ذکر می شود.

واقعه پوششی **Merge Node**:
محل ختم بیش از چند بردار(فعالیت)
واقعه ای است که محل ختم بیش از یک بردار باشد.

واقعه جوششی **Burst Node**:
محل شروع بیش از یک فعالیت یا بردار
واقعه ای که محل شروع بیش از یک فعالیت باشد.

فعالیت مجازی **Dummy Activity**:
فعالیتی که برای انجام آن نیاز به هیچ گونه منبعی نمی باشد و بیشتر برای بهبود رسم شبکه و نمایش پیشنهادی است.



برآورد مدت زمان فعالیتها

برآورد مدت زمان فعالیتها *Estimating Activity Duration*

برآورد مدت زمان فعالیت، فرآیند تخمین تعداد دوره زمانی لازم برای تکمیل آن و جهت استفاده در زمانبندی پروژه می باشد.

نکات مهم

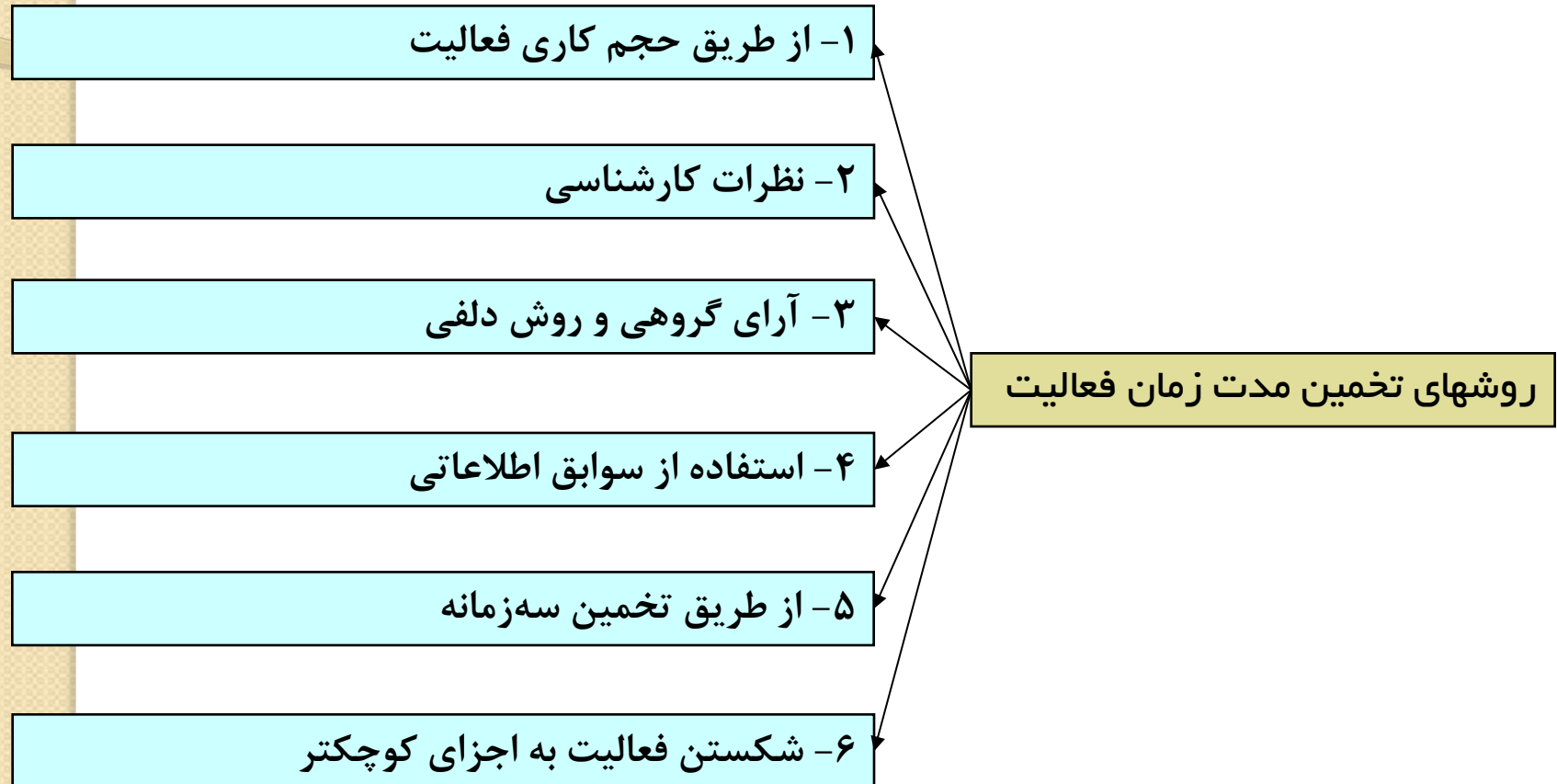
۱- مدت زمان فعالیت به روش اجرا و منابع در اختیار آن وابسته است.

۲- واحد زمانی فعالیتها بصورت یکسان و استاندارد باشد. بطور مثال: روز

۳- در تخمین مدت زمان فعالیتها، روزهای کاری (Working Days) موردنظر هستند و نه ایام تقویمی. لازم است که تقویم کاری (روزهای کاری و تعطیل) هر فعالیت مشخص شود.

۴- مدت زمان فعالیتها بطور مستقل از یکدیگر برآورد شوند.

۵- در برآورد مدت زمان فعالیتها شرایط معمول در نظر گرفته می شوند و اتفاقات غیر مترقبه مانند سیل و زلزله در صورتیکه غیرقابل پیش بینی هستند لحاظ نمی گردند.

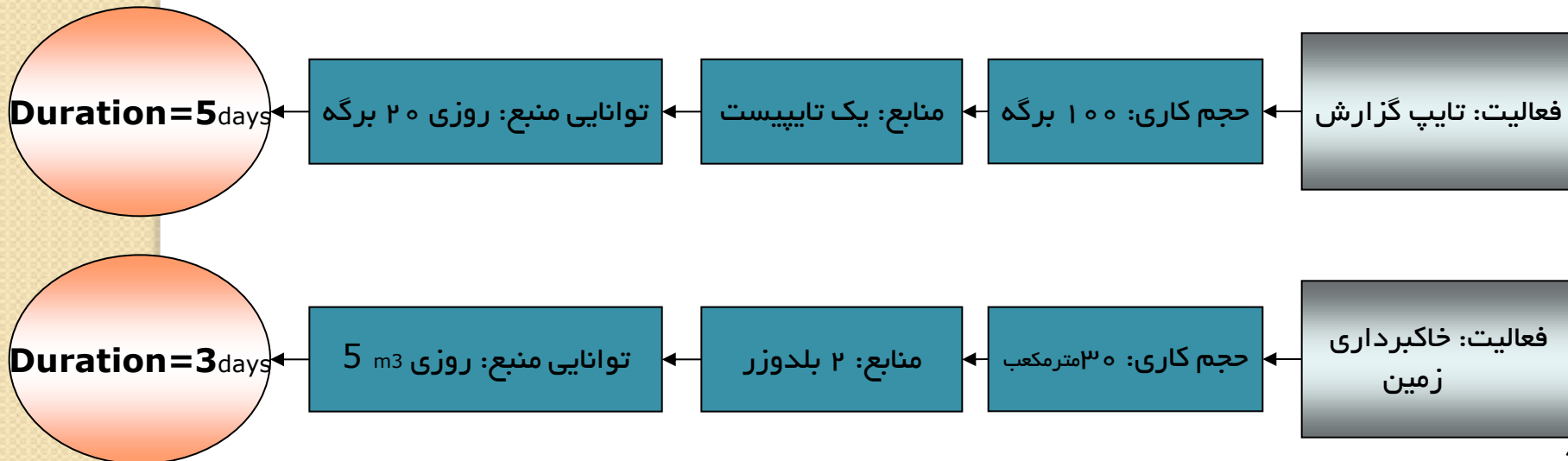


روشهای تخمین مدت زمان فعالیت

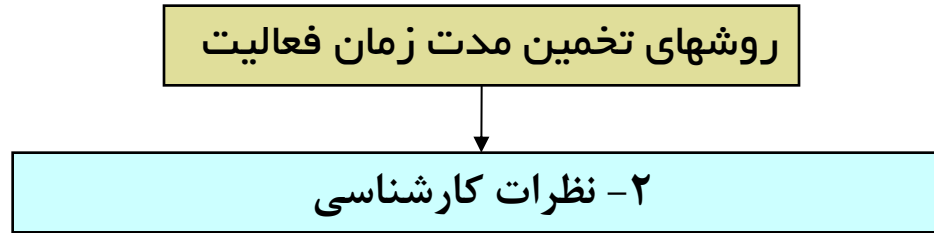
۱- از طریق حجم کاری فعالیت

در این روش ابتدا حجم کاری فعالیت اندازه گیری شده و براساس منابع در دسترس و توانایی کاری منابع، مدت زمان فعالیت برآورد می شود.

مثال:

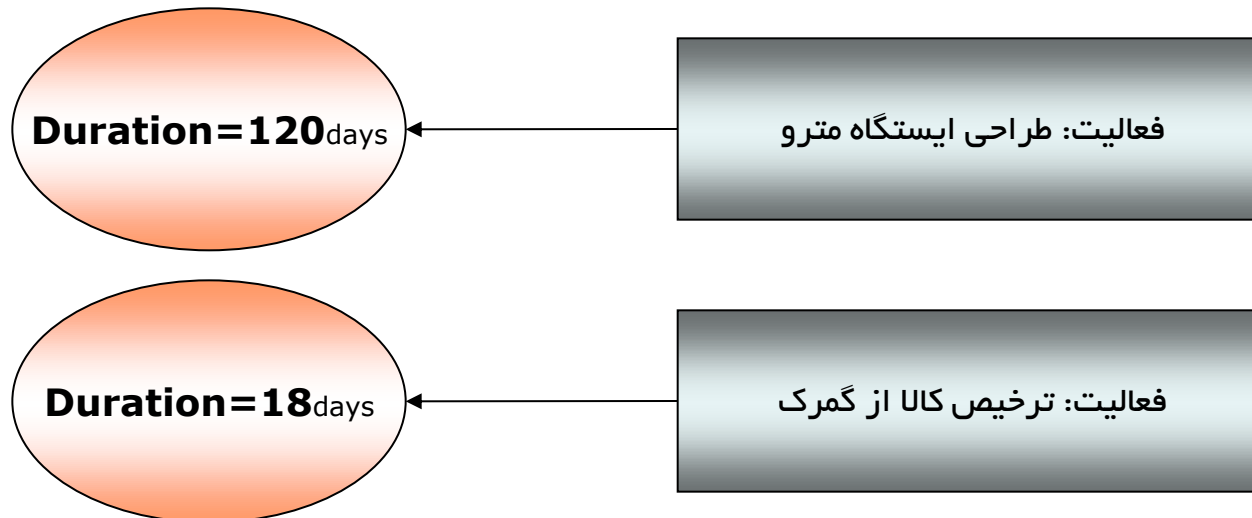


بر آورد مدت زمان فعالیتها *Estimating Activity Duration*



در این روش به یک فرد متخصص و باتجربه در زمینه آن فعالیت رجوع می شود.

مثال:



روشهای تخمین مدت زمان فعالیت

۳- آرای گروهی و روش دلفی

تخمین اول

تخمین دوم

تخمین سوم

بر آورد مدت زمان فعالیتها *Estimating Activity Duration*

روشهای تخمین مدت زمان فعالیت

۴- استفاده از سوابق اطلاعاتی

در صورتی که تاریخچه پروژه‌های قبلی مستند و تاریخ شروع و پایان فعالیت‌های همانند ثبت شده باشد، می‌توان از سوابق آنها در تخمین مدت فعالیت استفاده نمود.

سوابق تاریخی گشایش اعتبار

ردیف	تاریخ شروع	تاریخ اتمام	مدت (روز)
۱	۰۱/۰۹/۸۱	۱۰/۱۰/۸۱	۴۰
۲	۱۰/۰۲/۸۲	۰۱/۰۴/۸۲	۵۲
۳	۰۵/۰۴/۸۲	۲۳/۰۵/۸۲	۴۸

برآورد مدت زمان فعالیت = ۴۶ روز

بر آورد مدت زمان فعالیتها *Estimating Activity Duration*

روشهای تخمین مدت زمان فعالیت



۶- شکستن فعالیت به اجزای کوچکتر

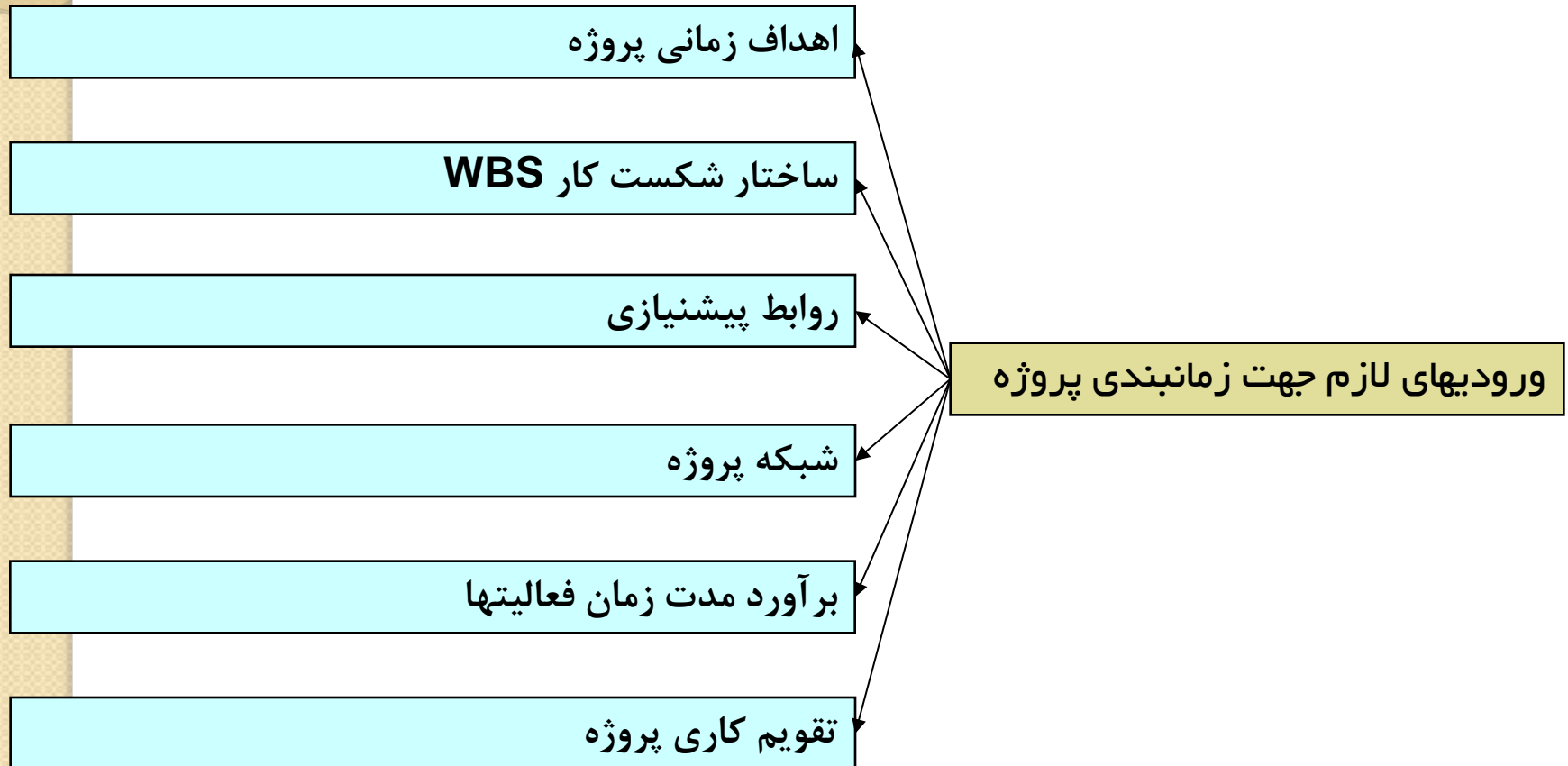
می توان فعالیت را به اجزای کوچکتر تقسیم نمود و سپس با یکی از روشهای ذکر شده مدت هریک را تخمین و با سرجمع کردن آنها مدت زمان فعالیت اصلی را برآورد نمود.

بیشترین کاربرد این روش در مواقعی است که **WBS** در سطوح بالا متوقف شده و بصورت کلان به برنامه ریزی نگاه می شود.



زمانبندی پروژه

تهیه زمانبندی پروژه، فرآیند تعیین زمانهای شروع و پایان فعالیتهای پروژه است.



محاسبات زمانبندی پروژه در شبکه‌های برداری

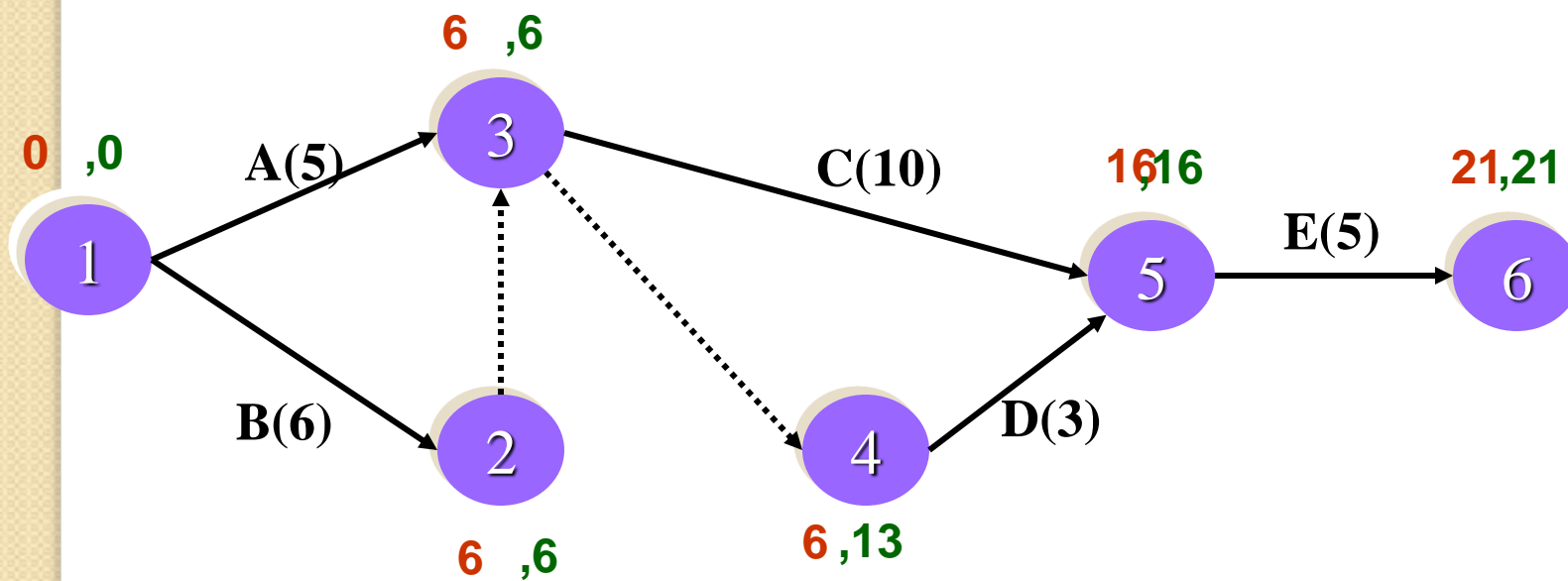
مدت زمان (روز)	فعالیت	پیش نیاز
5	A	--
6	B	--
10	C	A,B
3	D	A,B
5	E	D,C

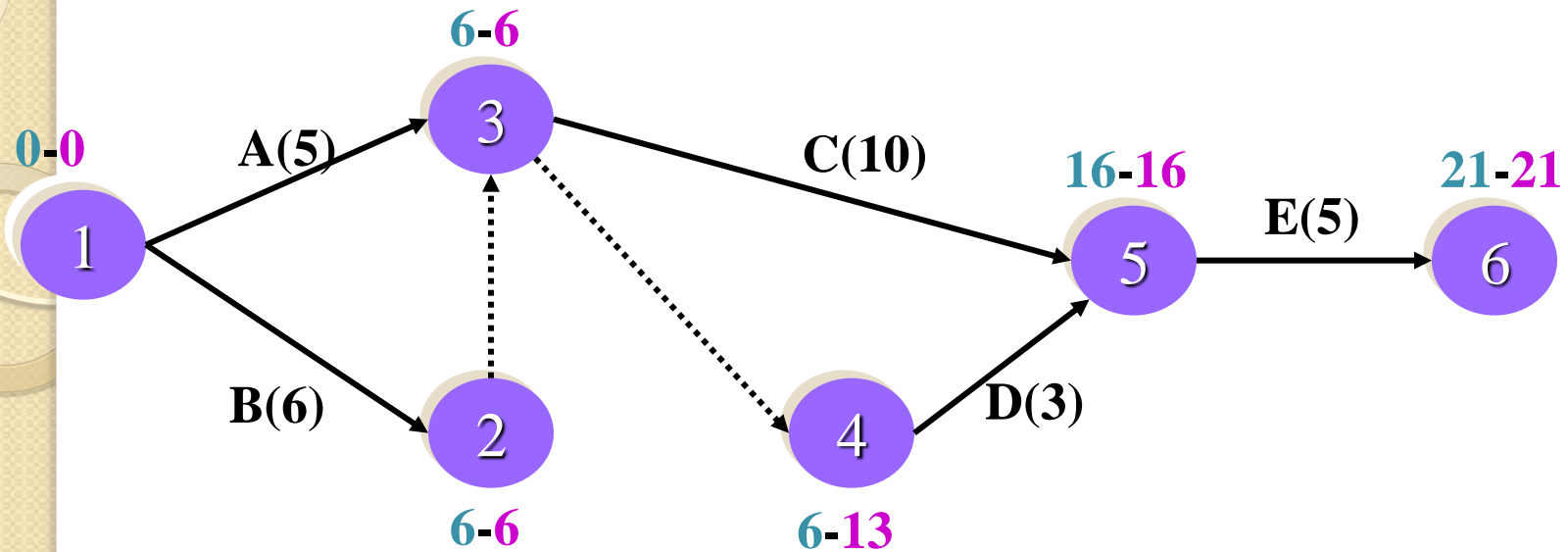
مثال

محاسبات زمانبندی پروژه در شبکه‌های برداری

مثال

مدت زمان (روز)	فعالیت	پیش نیاز
5	A	--
6	B	--
10	C	A,B
3	D	A,B
5	E	D,C





فعاليات	ES	EF	LS	LF	TF
A	0	$0+5=5$	$6-5=1$	6	1
B	0	$0+6=6$	$6-6=0$	6	0
C	6	$6+10=16$	$16-10=6$	16	0
D	6	$6+3=9$	$16-3=13$	16	7
E	16	$16+5=21$	$21-5=16$	21	0

محاسبات رفت

زودترین زمان وقوع گره شروعی = 0

$$(E_i) \text{ هر } k \text{ پیش نیاز } i = \text{Max} \{E_k + D_{ki}\} \text{ زودترین زمان وقوع گره } i$$

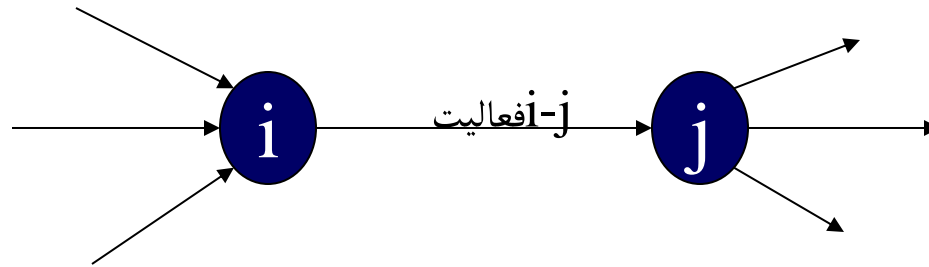
زودترین زمان وقوع گره پایانی بیانگر حداقل زمان اتمام پروژه می باشد.

محاسبات برگشت

زودترین زمان وقوع گره پایانی = دیرترین زمان وقوع گره پایانی

$$(L_i) \text{ هر } j \text{ پس نیاز } i = \text{Min} \{L_j - D_{ij}\} \text{ دیرترین زمان وقوع گره } i$$

پس از محاسبه زودترین زمان و دیرترین زمان وقوع گره ها نوبت به محاسبه زودترین و دیرترین زمان شروع و پایان فعالیت ها می رسد.

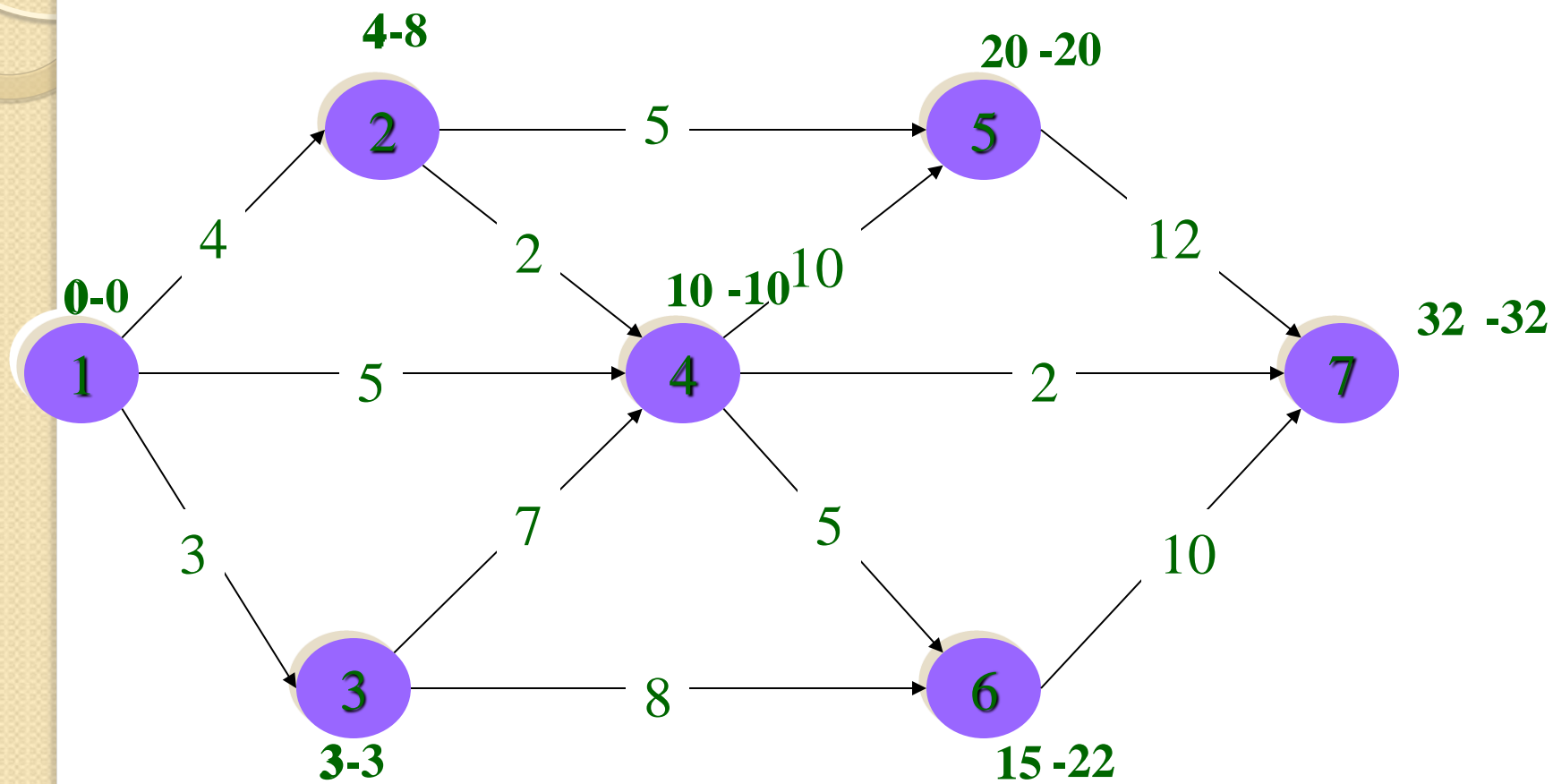


$ES = i$ زودترین زمان وقوع گره $i - j$ زودترین زمان شروع فعالیت

$EF = ES + D$ $i - j$ زودترین زمان پایان فعالیت

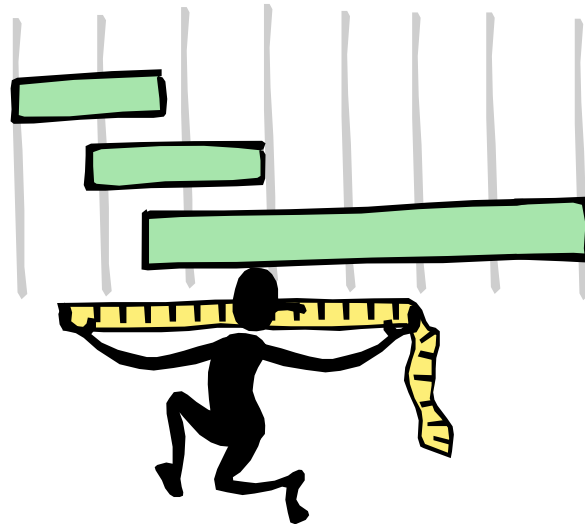
$LF = j$ دیرترین زمان پایان فعالیت $i - j$ دیرترین زمان وقوع

$LS = LF - D$ $i - j$ دیرترین زمان شروع فعالیت

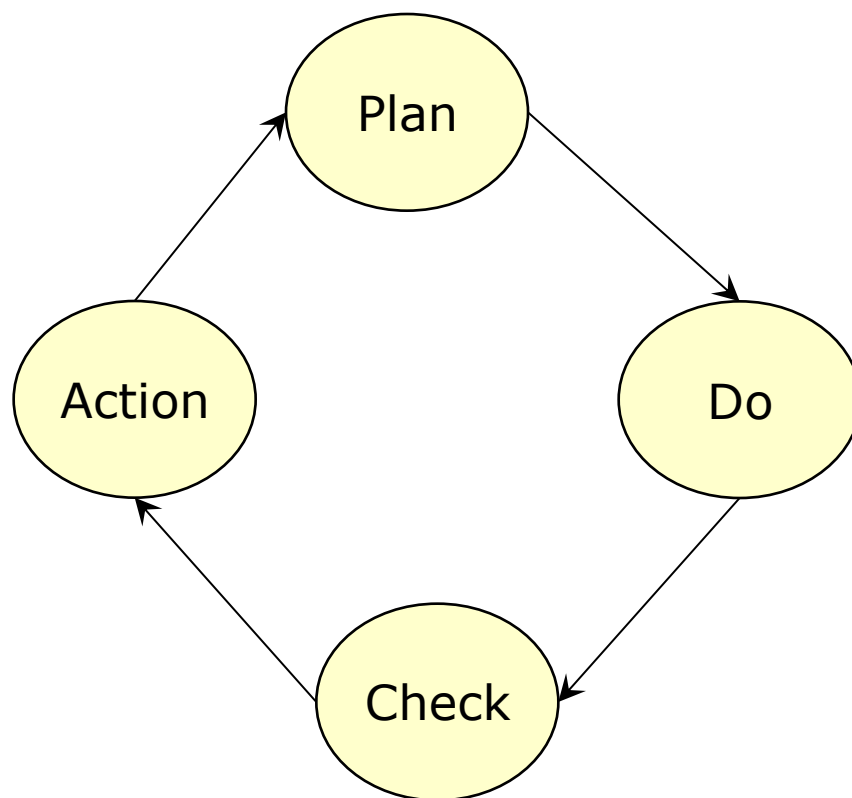


فعاليات	ES	EF	LS	LF	TF
1-2	0	$0+4=4$	$8-4=4$	8	4
1-3	0	$0+3=3$	$3-3=0$	3	0
1-4	0	$0+5=5$	$10-5=5$	10	5
2-4	4	$4+2=6$	$10-2=8$	10	4
3-4	3	$3+7=10$	$10-7=3$	10	0
2-5	4	$4+5=9$	$20-5=15$	20	11
3-6	3	$3+8=11$	$22-8=14$	22	11
4-5	10	$10+10=20$	$20-10=10$	20	0
4-6	10	$10+5=15$	$22-5=17$	22	7
4-7	10	$10+2=12$	$32-2=30$	32	20
5-7	20	$20+12=32$	$32-12=20$	32	0
6-7	15	$15+10=25$	$32-10=22$	32	7

فرآیند کنترل پروژه

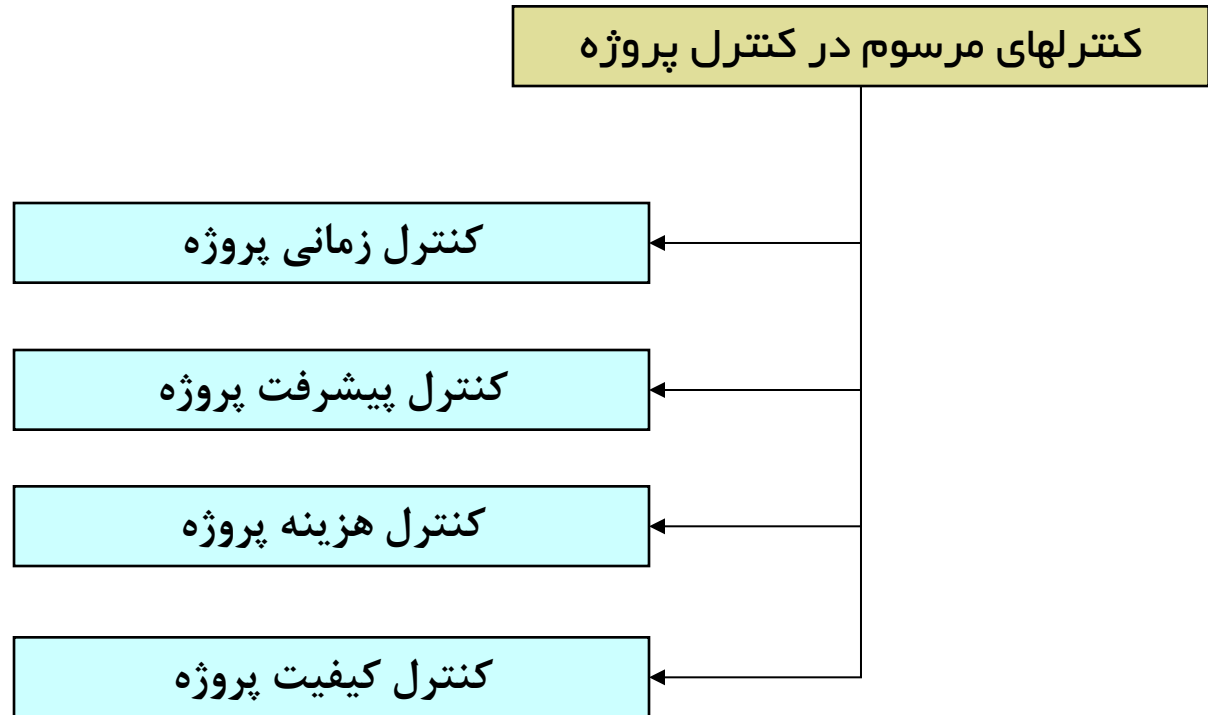


مقدمه‌ای بر کنترل پروژه



ارتباط فرآیندهای برنامه‌ریزی و کنترل پروژه

چرخه دمینگ در برنامه‌ریزی و کنترل



کنترل زمانی پروژه

کنترل زمانی پروژه فرآیندی است که در هنگام اجرای پروژه بررسی می‌کند آیا با توجه به شرایط موجود، پروژه در زمان مقرر (برنامه اولیه) به اتمام خواهد رسید؟

پس از بکارگیری تکنیکهای کنترل زمانی پروژه، علاوه بر پاسخ به سؤال فوق، می‌توان به سئوالات زیر نیز پاسخ داد:

④ میزان تاخیر (و یا جلوافتادگی) پروژه در شرایط کنونی چقدر می‌باشد؟

④ در صورتیکه پروژه دچار تاخیر شده، تاخیر مذکور از چه فعالیت‌هایی ریشه گرفته و علل آن چیست؟

④ برنامه زمانبندی جدید پروژه در شرایط جدید چیست؟ (زمانبندی بهنگام)

④ مسیر بحرانی جدید پروژه کدام است و شناوری فعالیتها به چه مقداری تغییر یافته؟

کنترل زمانی پروژه

برای انجام کنترل زمانی باید به این سوالات پاسخ دهیم :

❶ آیا فعالیت شروع شده است یا خیر؟ در صورتی که شروع شده، تاریخ واقعی شروع فعالیت چیست؟

❷ آیا فعالیت به اتمام رسیده است؟ در صورتی که به اتمام رسیده، تاریخ واقعی پایان فعالیت چیست؟

❸ در صورتی که فعالیتی شروع شده و به اتمام نرسیده، چه مدت از اجرای آن باقی مانده هست؟

کنترل پیشرفت پروژه

کنترل زمانی پروژه فرآیندی است که در هنگام اجرای پروژه بررسی می‌کند آیا حجم کار انجام شده در پروژه (تا مقطع بررسی) با برنامه زمانبندی هماهنگی دارد یا خیر؟ درصد پیشرفت بعنوان شاخص اصلی کنترل این مقوله استفاده می‌شود؟

مقدمه انجام کنترل پیشرفت کار، وزن دهی (Weight Factor) به فعالیتها می‌باشد.

کنترل پیشرفت پروژه

مبنای وزندهی به فعالیت

هزینه فعالیت

مدت زمان فعالیت

حجم کاری فعالیت

استفاده از منابع (نفر-روز)

نظر کارشناسی

ترکیبی از موارد فوق

کنترل پیشرفت پروژه

روش وزندهی

از پایین به بالا

از بالا به پایین

کنترل پیشرفت پروژه

روش محاسبه پیشرفت یک فعالیت

درصد زمان سپری شده فعالیت

درصد حجم کاری انجام شده

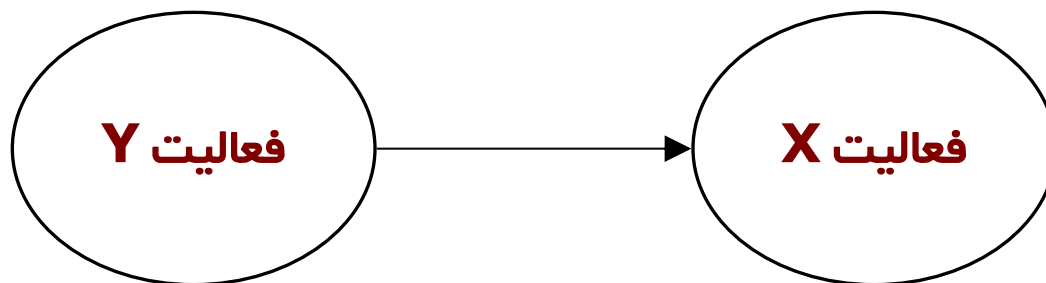
درصد منابع استفاده شده

درصد هزینه انجام شده

نظر کارشناسی

تعیین توالی فعالیتها (بسته‌های کاری)

تعریف: به فعالیت Y پیش‌نیاز (Predecessor) فعالیت X گفته می‌شود اگر انجام فعالیت X به انجام فعالیت Y وابسته باشد.



• در این صورت به فعالیت X نیز پی‌آمد (Successor) فعالیت Y اطلاق می‌شود.

انواع ارتباط و وابستگی بین فعالیتها

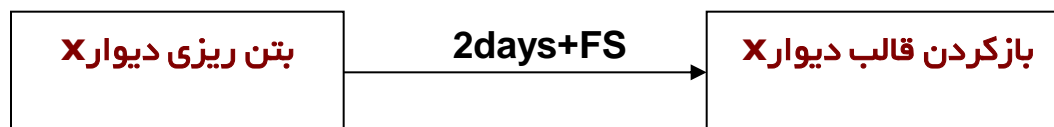
بطور کلی ۴ نوع رابطه پیشینازی بین فعالیتها وجود دارد:

۱- پایان به شروع (FS) Finish to Start

ارتباط از فعالیتی که می‌باید خاتمه یابد به فعالیتی که می‌تواند پس از خاتمه آن شروع شود. بدین ترتیب آغاز فعالیت پی‌آمد منوط به پایان فعالیت پیش‌نیاز است.



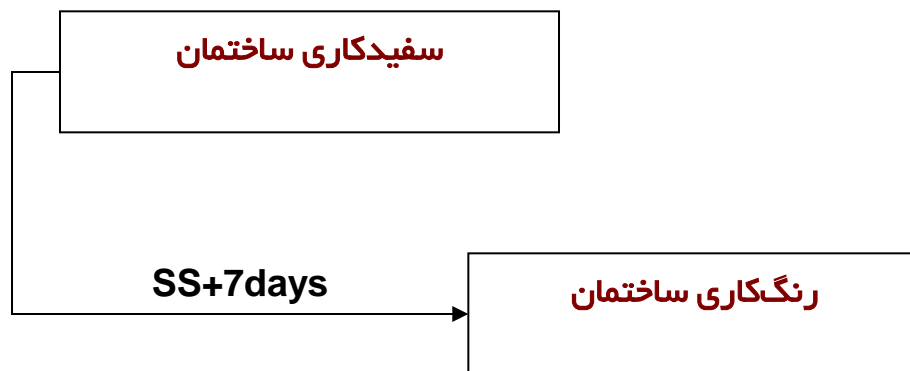
ارتباط می‌تواند همراه با یک تاخیر زمانی **Lag** باشد.



انواع ارتباط و وابستگی بین فعالیتها

۲- شروع به شروع (SS) Start to Start

ارتباط از فعالیتی که می‌باید شروع شود به فعالیتی که می‌تواند پس از آغاز آن شروع شود. بدین ترتیب آغاز فعالیت پی‌آمد منوط به شروع فعالیت پیشیناز است.



انواع ارتباط و وابستگی بین فعالیتها

۳- پایان به پایان (FF) Finish to Finish

ارتباط از فعالیتی که می‌باید خاتمه یابد به فعالیتی که می‌تواند پس از خاتمه آن پایان پذیرد. بدین ترتیب تکمیل فعالیت پی‌آمد وابسته به پایان فعالیت پیشیناز است.



انواع ارتباط و وابستگی بین فعالیتها

۴- شروع به پایان (SF) Start to Finish

ارتباط از فعالیتی که می‌باید شروع شود به فعالیتی که می‌تواند پس از آغاز آن خاتمه یابد. بدین ترتیب تکمیل فعالیت پی‌آمد منوط به شروع فعالیت پیشینار است.

