

# مدیریت پروژه

# Project Management

علیرضا شهنام نیا  
دکتری مهندسی عمران  
دانشکده عمران

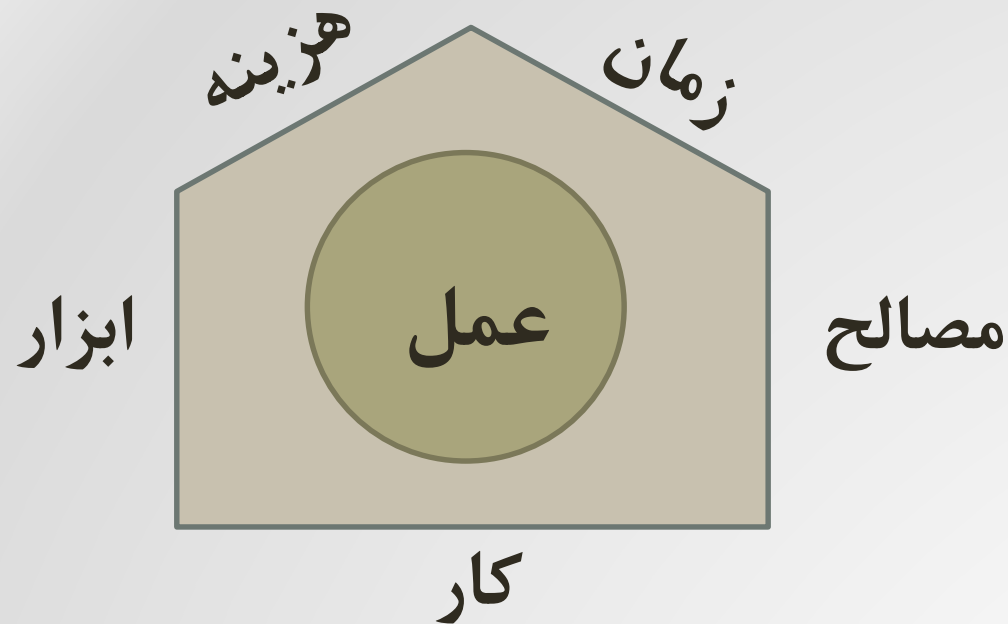
# مدیریت پروژه:

- مدیریت زمان
- مدیریت هزینه
- مدیریت خدمات
- مدیریت هماهنگی
- مدیریت کیفیت
- مدیریت ریسک
- مدیریت منابع انسانی
- مدیریت ارتباطات
- مدیریت قرارداد و تدارکات

✓ پروژه :

مجموعه ای از اعمال جداگانه و مرتبط  
به هم برای نیل به یک هدف.

✓ نکته : هر پروژه ای یک سیستم می باشد.



✓ هر عملی دارای زمان و قیمت است.

در ساده ترین حالت ، هر عمل دارای یک زمان و یک هزینه است ؛  
ولی در حالت کلی هزینه هر عمل تابعی از زمان است.

## عوامل مهم در هر عمل عبارتند از :

- زمان
- هزینه
- پرسنل
- مصالح
- تجهیزات
- مسئول

## عوامل موثر در هزینه یک عمل :

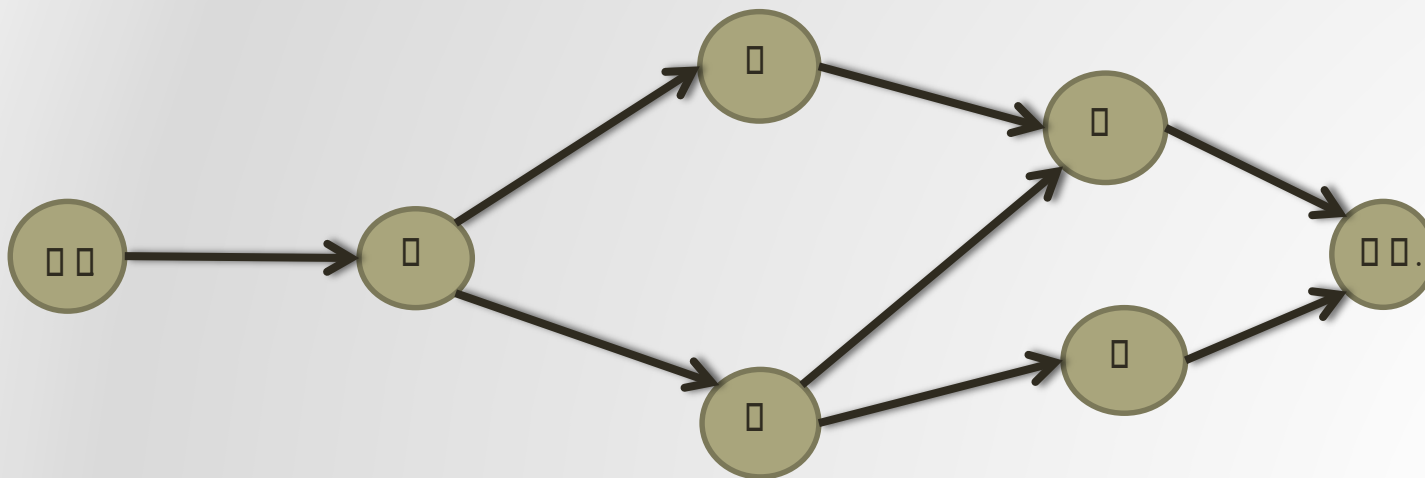
- مقدار مصالح مصرفی
- کرایه حمل مصالح
- کرایه تجهیزات و ابزار
- مدت کار
- تعداد پرسنل لازم

## عوامل موثر در تغییر زمان یک عمل :

- عدم تحویل به موقع مصالح
- خراب شدن ابزار و تجهیزات
- غیبت کارگران
- مطلوب نبودن هوا
- تغییر کردن نقشه

اعمال یک پروژه دارای روابط ترتیبی و یا شبکه‌  
ارتباطی اند؛ یعنی اعمال می‌توانند هم‌زمان،  
متوالی و یا موازی باشند.

مثال: شبکه پروژه





# مدیریت پروژه :

- مدیریت زمان
- مدیریت هزینه
- بهینه یابی زمان-هزینه

# مراحل مدیریت زمان یا هزینه پروژه:

PLANNING

۱- برنامه ریزی

SCHEDULING

۲- زمان بندی

CONTROLLING

۳- کنترل

✓ خلاصه اینکه مدیریت پروژه یعنی :  
نائل شدن به هدف پروژه ( انجام پروژه ) با بهترین کیفیت در  
بهترین زمان و بهترین هزینه

✓ نکته : برنامه ریزی فعالیتی صرفاً انسانی است .

✓ تکنیک برنامه ریزی ، چارت پروژه وساختار شبکه است .

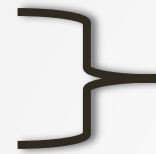
✓ تکنیک زمان بندی ، روش مسیر بحرانی ( CPM ) و بهینه یابی  
هزینه-زمان پروژه است .

✓ تکنیک کنترل ، جمع آوری داده ها ، تهیه گزارش و تجزیه و تحلیل  
و اصلاح زمان بندی است .

برنامه ریزی → شبکه پروژه

زمان بندی → مسیر بحرانی پروژه

کنترل → کشف خطاها



قبل از اجرا



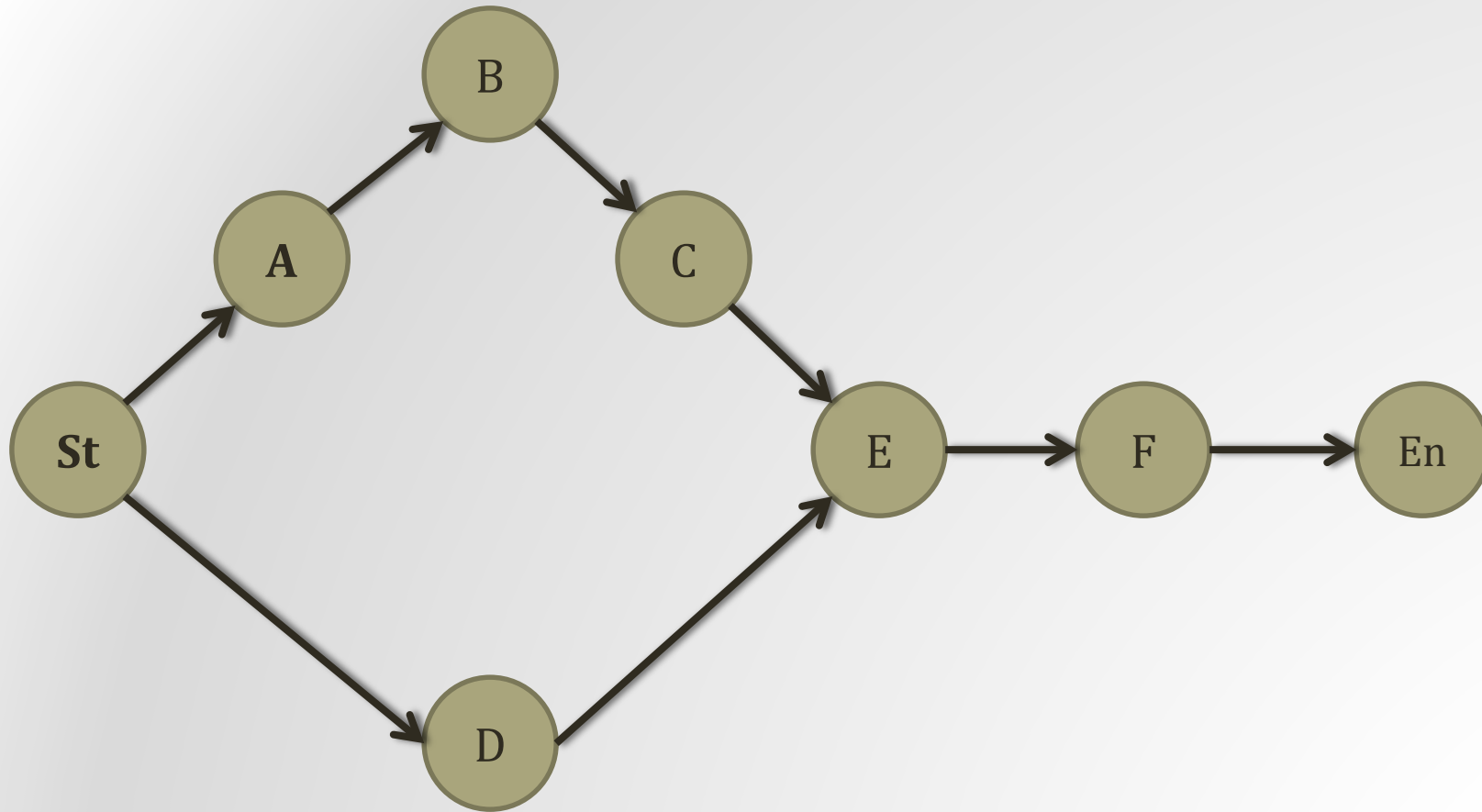
حین اجرا

## ✓ برنامه ریزی :

- شناسایی و تعریف اعمال برای رسیدن به هدف پروژه (تهیه فهرست اعمال)
- ترتیب اعمال (هم زمان ، سری ، موازی )
- تعیین عوامل مهم در هر عمل
- تهیه چارت پروژه (WBS)
- ترسیم شبکه پروژه

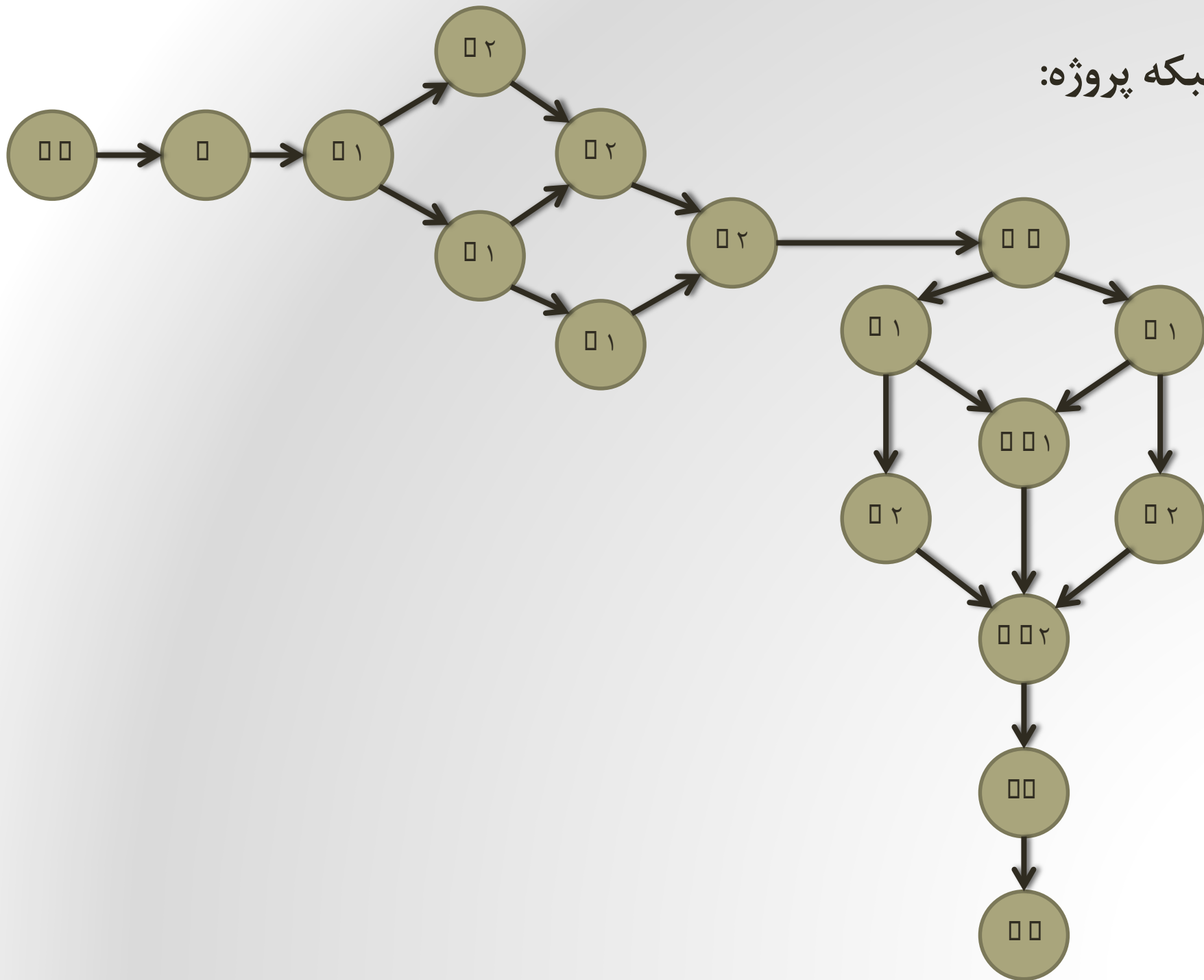


# پی سازی :





# شبکه پروژه:





## در مرحلهٔ زمان بندی:

- مدت پروژه
- مسیر بحرانی
- اعمال بحرانی
- فرجهٔ اعمال
- نمودار میله ای
- بهینه یابی هزینه-زمان

## روش بحرانی (CPM) :

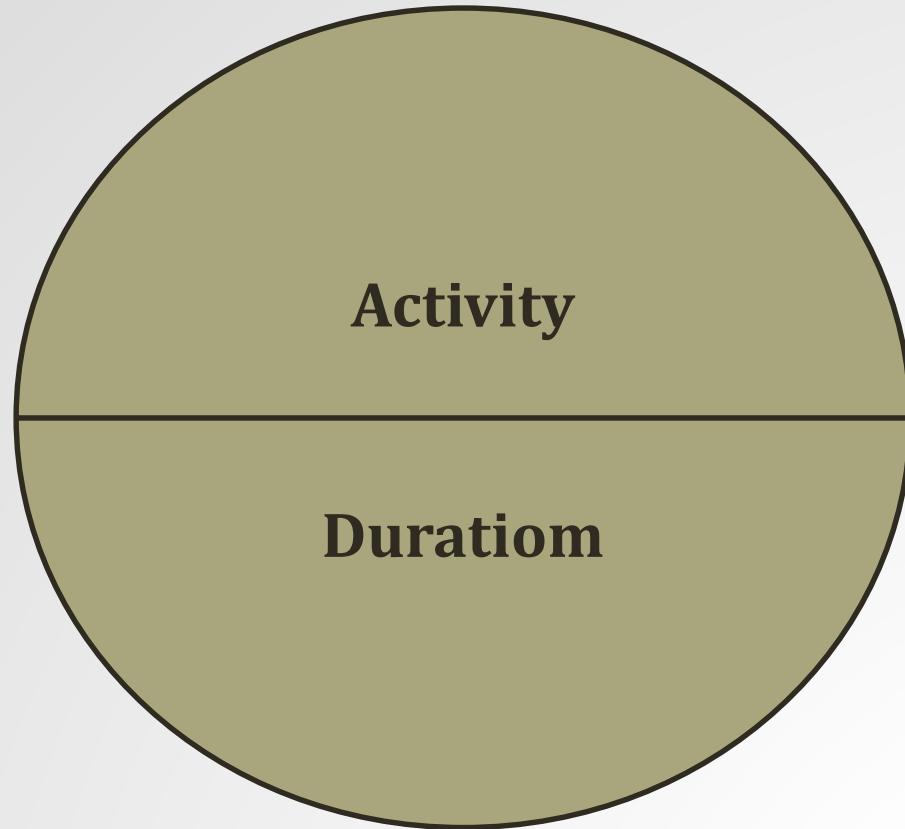
EST	- زودترین زمان شروع هر عمل
EFT	- زودترین زمان پایان هر عمل
LST	- دیرترین زمان شروع هر عمل
LFT	- دیرترین زمان پایان هر عمل

**نکته:** مسیر بحرانی، مسیری از اعمال است که مقادیر فوق برای آن اعمال یکسان باشد.

**EST: Earliest Start Time**

**EFT: Earliest Finish Time**

**EST, EFT**



**LST: Latest Start Time**

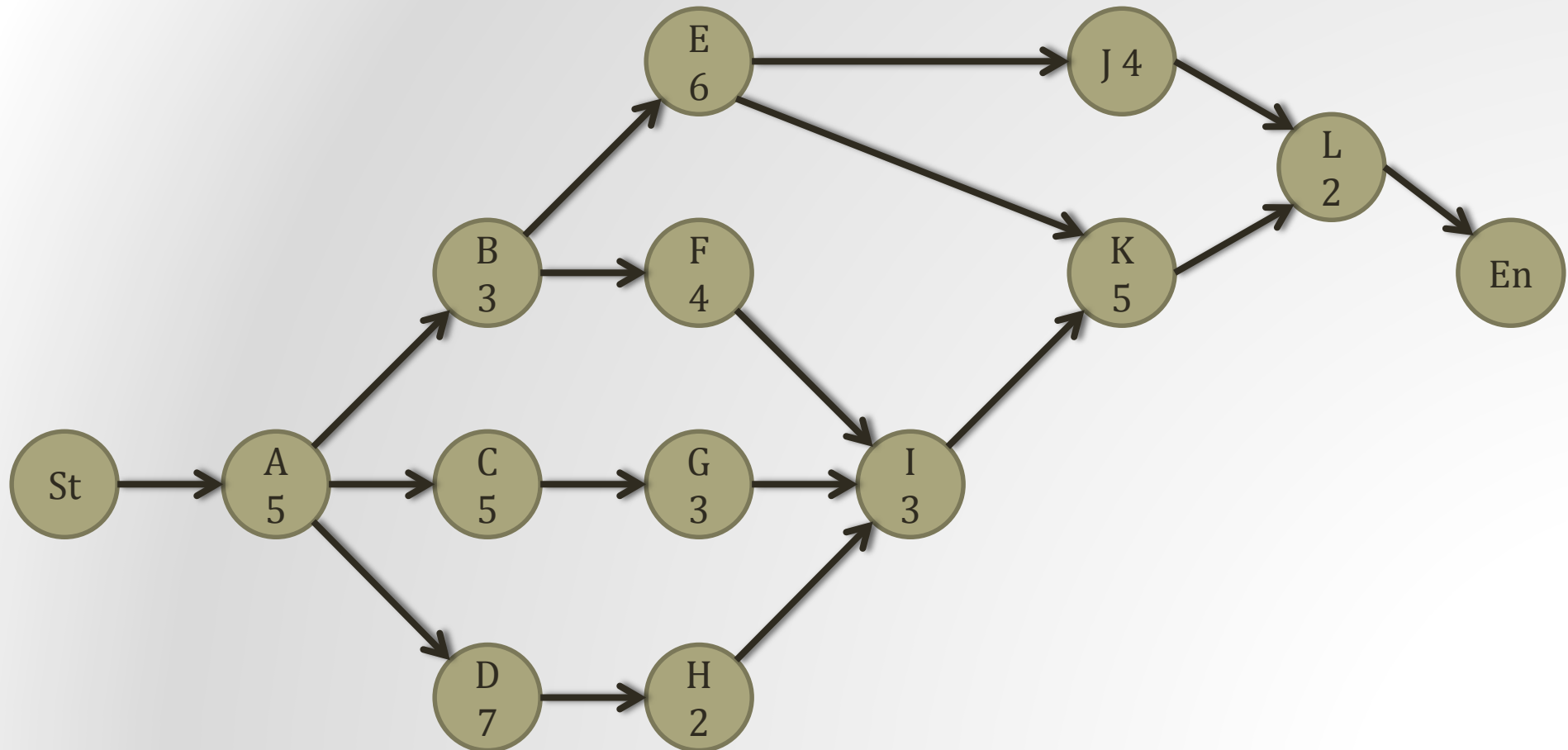
**LFT: Latest Finish Time**

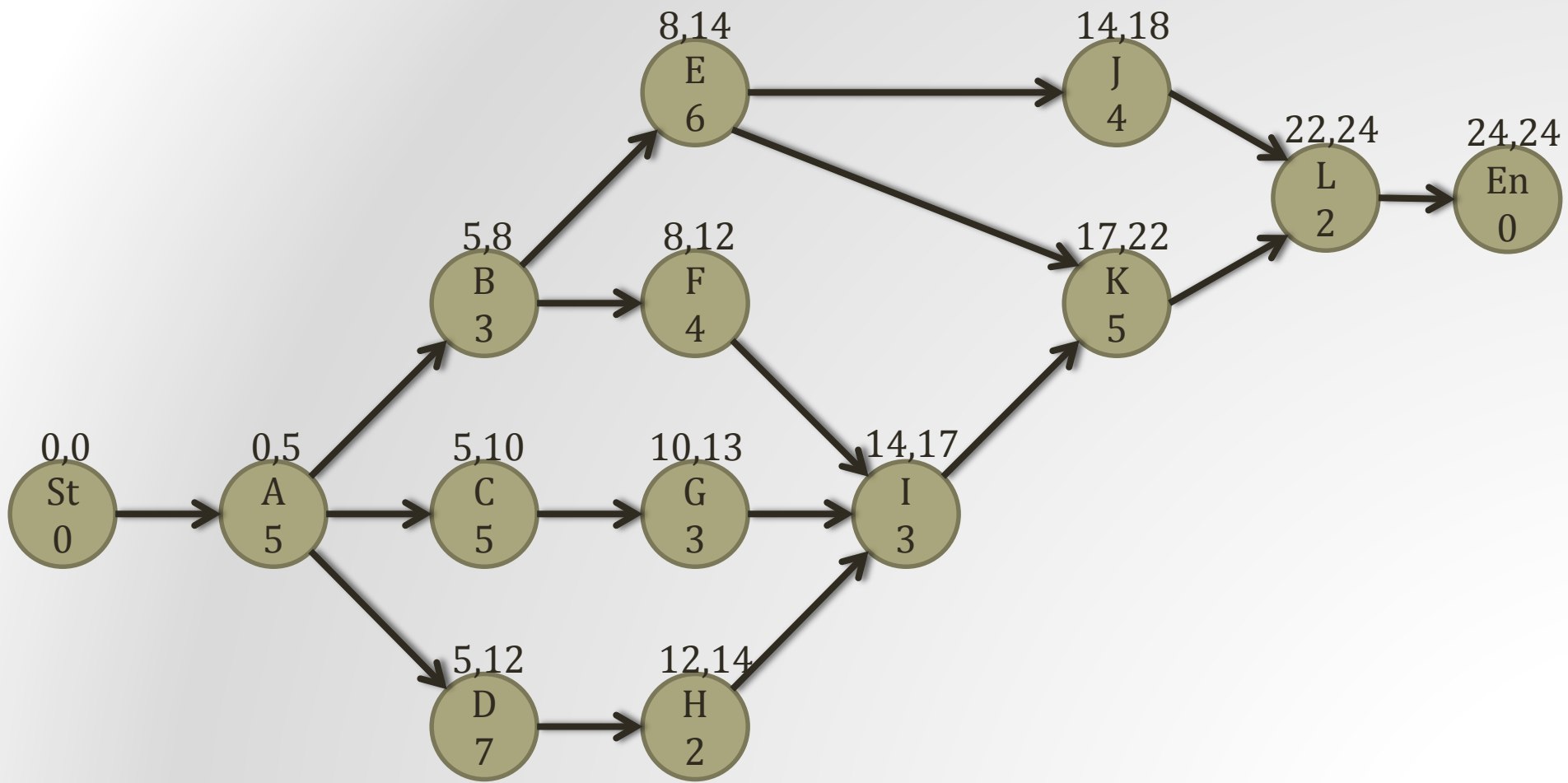
**LST , LFT**

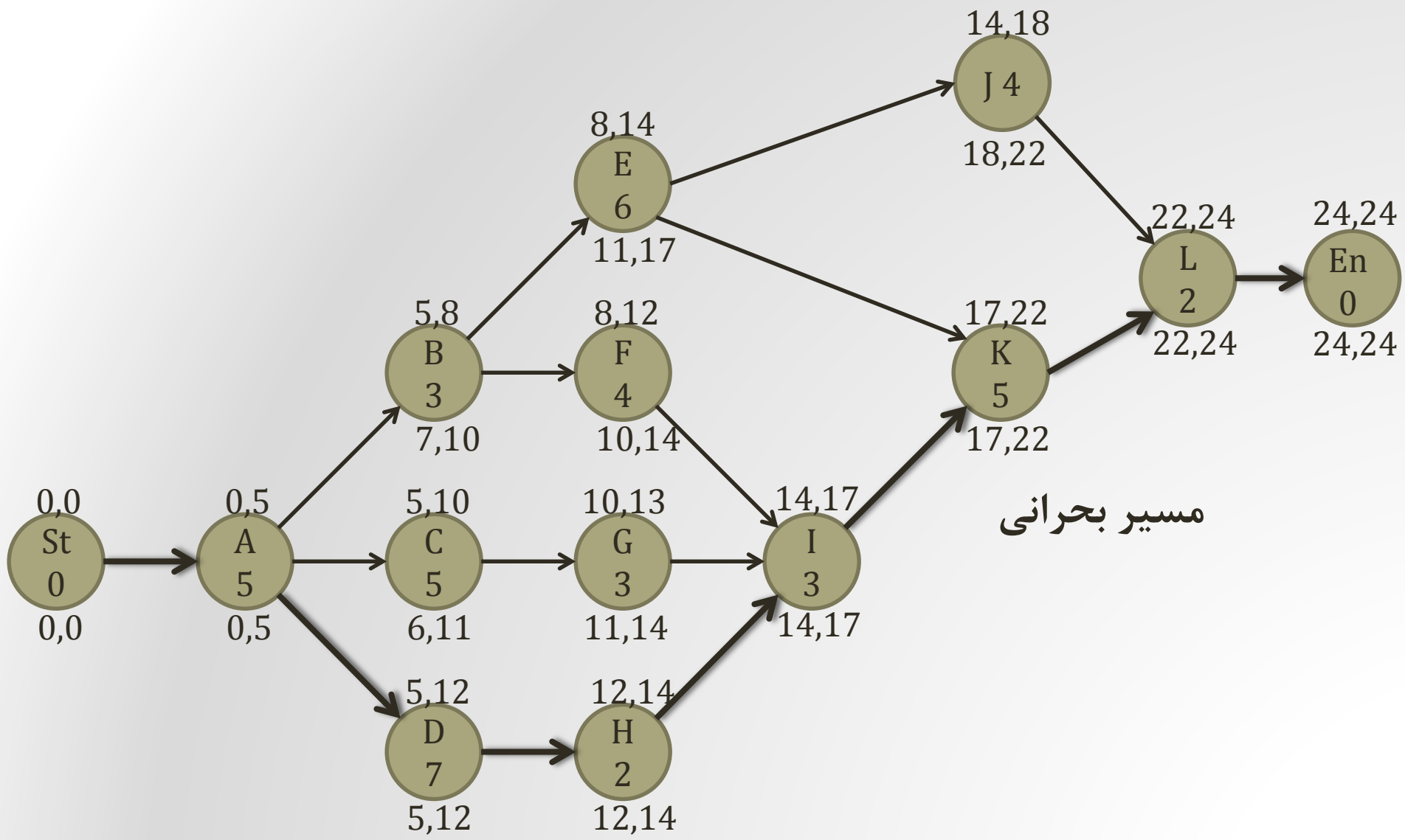
مثال - پروژه ای با ۱۲ عمل جدا از هم A تا L را در نظر بگیرید.

عمل	مدت (ماه)
A	۵
B	۳
C	۵
D	۷
E	۶
F	۴
G	۳
H	۲
I	۳
J	۴
K	۵
L	۲

مثال : مسیر بحرانی شبکه پروژه زیر را بدست آورید







مسیر بحرانی

در مسیر بحرانی نباید تاخیر داشته باشیم ولی در سایر مسیر ها اشکال چندانی وجود ندارد.

## فرجه صفر یعنی هیچ زمانی را نباید از دست داد

عمل	EST	LST	فرجه	بحرانی
A	۰	۰	۰	*
B	۵	۷	۲	
C	۵	۶	۱	
D	۵	۵	۰	*
E	۸	۱۱	۳	
F	۸	۱۰	۲	
G	۱۰	۱۱	۱	
H	۱۲	۱۲	۰	*
I	۱۴	۱۴	۰	*
J	۱۴	۱۸	۴	
K	۱۷	۱۷	۰	*
L	۲۲	۲۲	۰	*

فرجه کل پروژه = مجموع اعمال پروژه



✓ نکته:

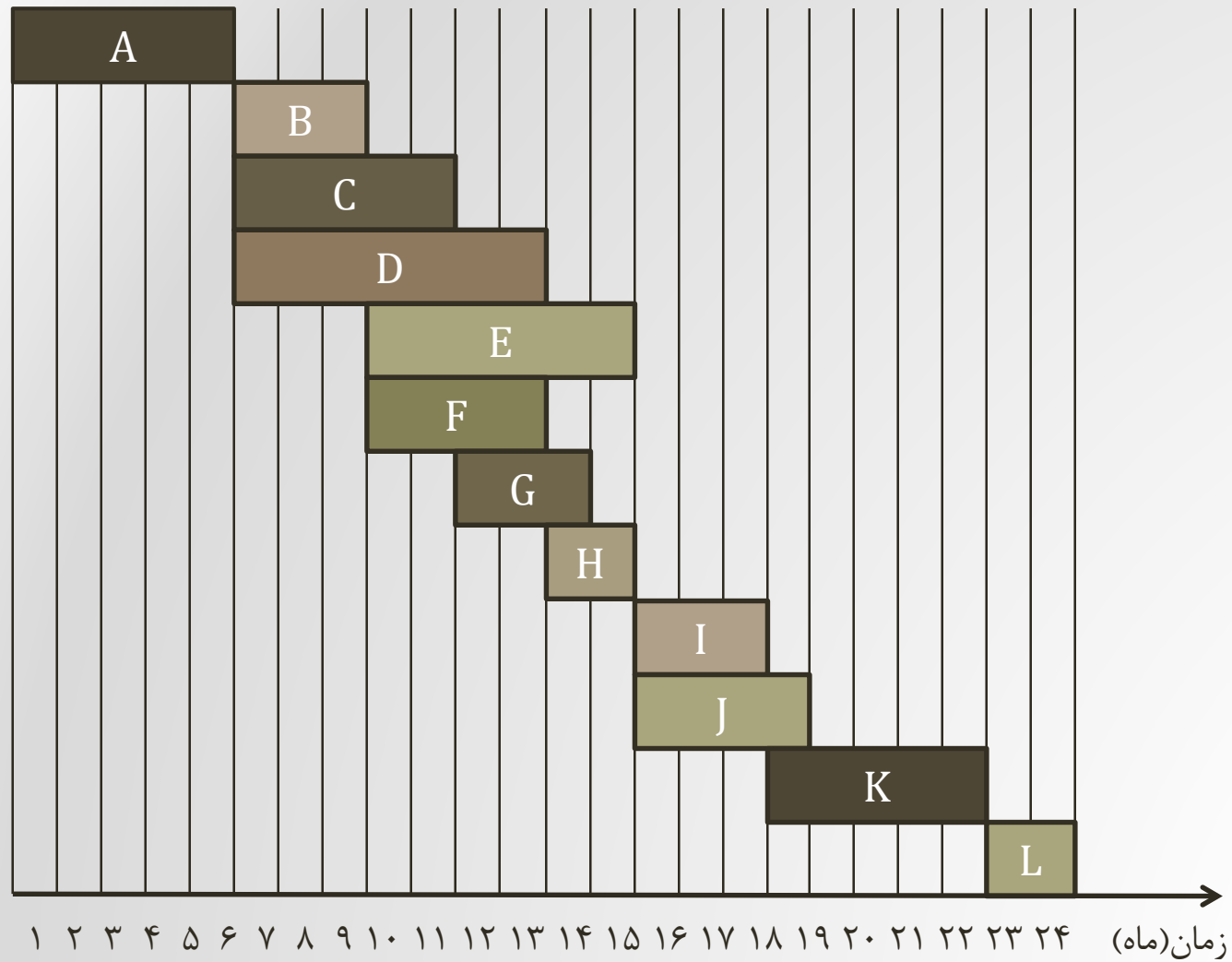
اعمال می توانند در محدوده زمانی فرجه خود جابجا شوند.  
این جابجا کردن می تواند در یکنواخت کردن هزینه ماهیانه  
و به ویژه همتراز کردن منابع انسانی لازم در طول اجرای  
پروژه، بسیار مفید و موثر واقع شود.  
در چنین مواقعی معمولاً ابتدا فعالیت هایی را جابجا می کنند  
که بیشترین فرجه را دارند.  
محدوده فرجه یک عمل یعنی در فاصله زمانی بین زودترین زمان و  
دیرترین زمان شرع عمل:

$$\text{FLOAT} = \text{LST} - \text{EST}$$

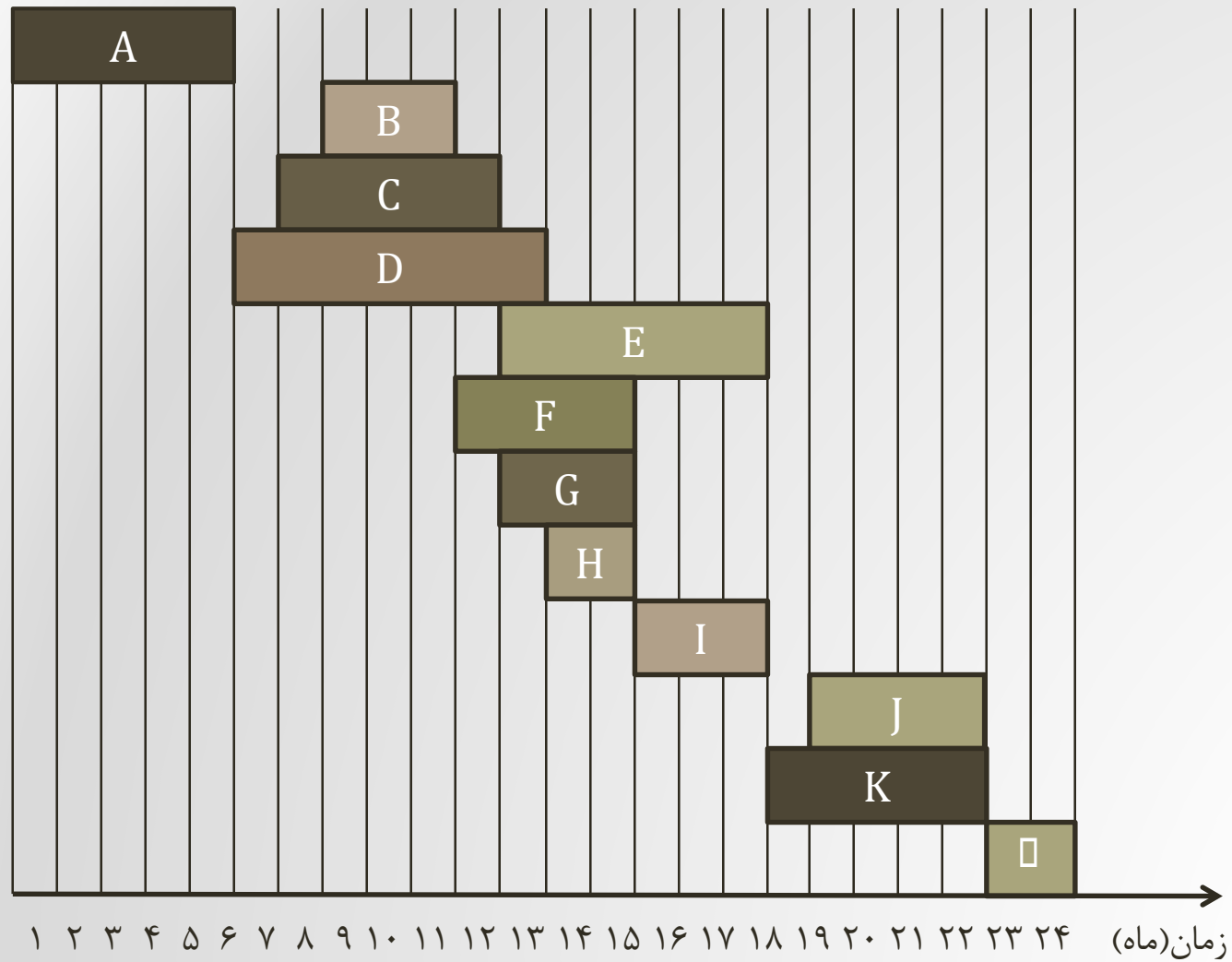
✓ نکته:

اگر همهٔ اعمال در دیرترین زمان شروع  
شان آغاز شوند ، در چنین وضعی کلیهٔ  
اعمال بحرانی اند.

# نمودار میله ای بر اساس EST



# نمودار میله ای بر اساس LST



## ✓ کنترل پروژه:

- تعامل ذهن با عین
- مقابله برنامه با اجرا
- تحقیق کاربردی در صحت برنامه
- میدان تجربه و کشف خطاها

## ✓ در مرحله کنترل:

- آیا اعمال مطابق برنامه زمان بندی پیش می روند؟
- دلایل ناهمخوانی زمان عمل در برنامه با زمان واقعی چیستند؟ آیا قابل رفعند؟ چگونه؟
- آیا تغییر در زمان اعمال ، تغییر در مسیر بحرانی پروژه به وجود می آورد؟
- آیا زمان کل پروژه تغییر میکند؟ چقدر؟

## ✓ در مرحله کنترل (ادامه...):

- آیا می شود با تغییر در زمان بعضی از اعمالی که هنوز انجام نشده اند ، زمان پروژه را به تاخیر نینداخت؟ کدام اعمال؟
- تهیه نمودار میله ای جدید مطابق با اجرای واقعی (جدول پیشرفت کار)
- تهیه گزارش دو هفتگی یا ماهیانه در ارتباط با نحوه پیشرفت کار و جدول تاریخ رویدادهای مهم

## ✓ نکته :

گزارش به مدیر پروژه با گزارش به بقیه فرق دارد؛  
گزارش به مدیر پروژه شامل دیرترین زمان اتمام  
رویدادهای مهم است ولی گزارش به طراحان ،  
پیمانکاران ، سازندگان ، تهیه کنندگان و مشاورین  
شامل زودترین شروع اعمال است.



✓ نکته

مدیر پروژه با داشتن فرجهٔ اعمال ، در موارد زیر  
برنامه ریزی و تصمیم می گیرد :

- شروع عمل
- هزینه ها
- پرسنل
- تجهیزات
- سرویس دهی

✓ بودجه :

پولی که برای یک عمل یا یک پروژه اختصاص داده می شود.

✓ هزینه :

نحوه صرف بودجه در اجرای عمل یا پروژه را گویند.

✓ نتیجه:

۱- بودجه ، هزینه می شود.

۲- هزینه ها باید برنامه ریزی ، زمان بندی و کنترل گردند.

## ✓ هزینہ پروژہ :

- هزینہ مستقیم (هزینہ متغیر)

- هزینہ غیر مستقیم (هزینہ ثابت)

✓ هزینہ مستقیم یعنی هزینہ اعمال پروژہ

✓ هزینہ غیر مستقیم یعنی هزینہ مخارج

دفتری ، حقوق کاکنان ، نظارت و بیمه

# ✓ هزینه پروژه :

- تعیین هزینه هر عمل و هزینه مستقیم پروژه
- چه میزان پول در چه زمانهایی لازم است؟ (تاریخ سر رسید پرداخت ها)
- کنترل هزینه های پرداخت شده و مقایسه با درصد پیشرفت کار
- هزینه غیر مستقیم پروژه
- سوال ، چگونه مخارج ماهانه پروژه را محاسبه کنیم؟

# ✓ زمان بندی هزینه :

- تنظیم جدول ماهانه هزینه ها
- ترسیم نمودار هزینه ها
- اصلاح زمان بندی در صورت لزوم
- بهینه یابی زمان-هزینه

# برنامه ریزی هزینه :

همان هزینه های برنامه ریزی پروژه می باشد یا همان هزینه اعمال پروژه است.

مثال:

پروژه ساختمان بتنی

۷۰ (میلیون تومان)	۱- پی سازی
۲۰۰ (میلیون تومان)	۲- اسکلت
۷۵ (میلیون تومان)	۳- سفت کاری
۴۸ (میلیون تومان)	۴- کف سازی
۴۵ (میلیون تومان)	۵- برقی
۶۰ (میلیون تومان)	۶- مکانیکی
۱۲۰ (میلیون تومان)	۷- نازک کاری
۵۴ (میلیون تومان)	۸- نجاری
۵ (میلیون تومان)	۹- کارهای جزئی و نظافت

جمع : ۶۷۷ (میلیون تومان)

# جدول هزینه ها

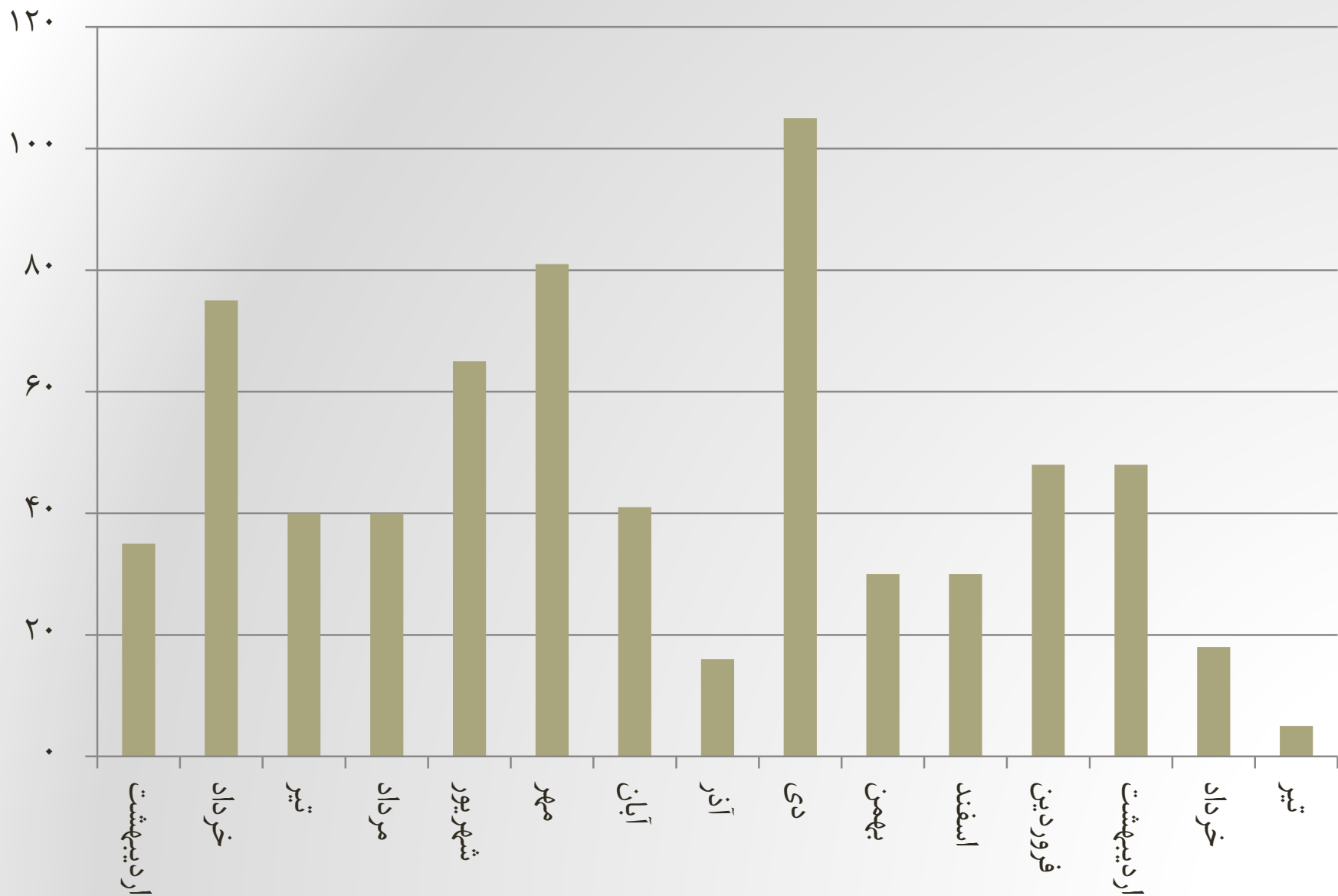
ماهانه	مدت	هزینه	عمل
۳۵	۲	۷۰	پی سازی
۴۰	۵	۲۰۰	اسکلت
۲۵	۳	۷۵	سفت کاری
۱۶	۳	۴۸	کف سازی
۴۵	۱	۴۵	برقی
۶۰	۱	۶۰	میکانیکی
۳۰	۴	۱۲۰	نازک کاری
۱۸	۳	۵۴	نجاری

## جدول زمان بندی هزینه ها

هزینه ( میلیون تومان )	ماه	شروع
۳۵	۱	اردیبهشت
۷۵	۲	خرداد
۴۰	۳	تیر
۴۰	۴	مرداد
۶۵	۵	شهریور
۸۱	۶	مهر
۴۱	۷	آبان
۱۶	۸	آذر
۱۰۵	۹	دی
۳۰	۱۰	بهمن
۳۰	۱۱	اسفند
۴۸	۱۲	فروردین
۴۸	۱۳	اردیبهشت
۱۸	۱۴	خرداد
۵	۱۵	تیر



## نمودار زمان بندی هزینه ها



## ✓ کنترل هزینه :

- تهیه جدول هزینه های ضروری
- تهیه نتایج هزینه های ضروری
- تهیه گزارش وضعیت هزینه ها (مثلا دو ماهه)

# جدول هزینه های ضروری در پایان ماه هفتم

عمل	تخصیص	هزینه شده	هزینه آتی	هزینه ضروری	اختلاف	درصد اختلاف
پی سازی	۷۰	۷۰	۰	۷۰	۰	۰
اسکلت	۲۰۰	۲۱۲	۰	۲۱۲	۱۲	+۶
سفت کاری	۷۵	۷۲	۰	۷۲	۳	-۴
کف سازی	۴۸	۳۲/۸	۱۶/۴	۴۹/۲	۱/۲	+۲/۵
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
پروژه	۶۷۵					

✓ نتایج هزینه های ضروری باید شامل نکات زیر باشد:

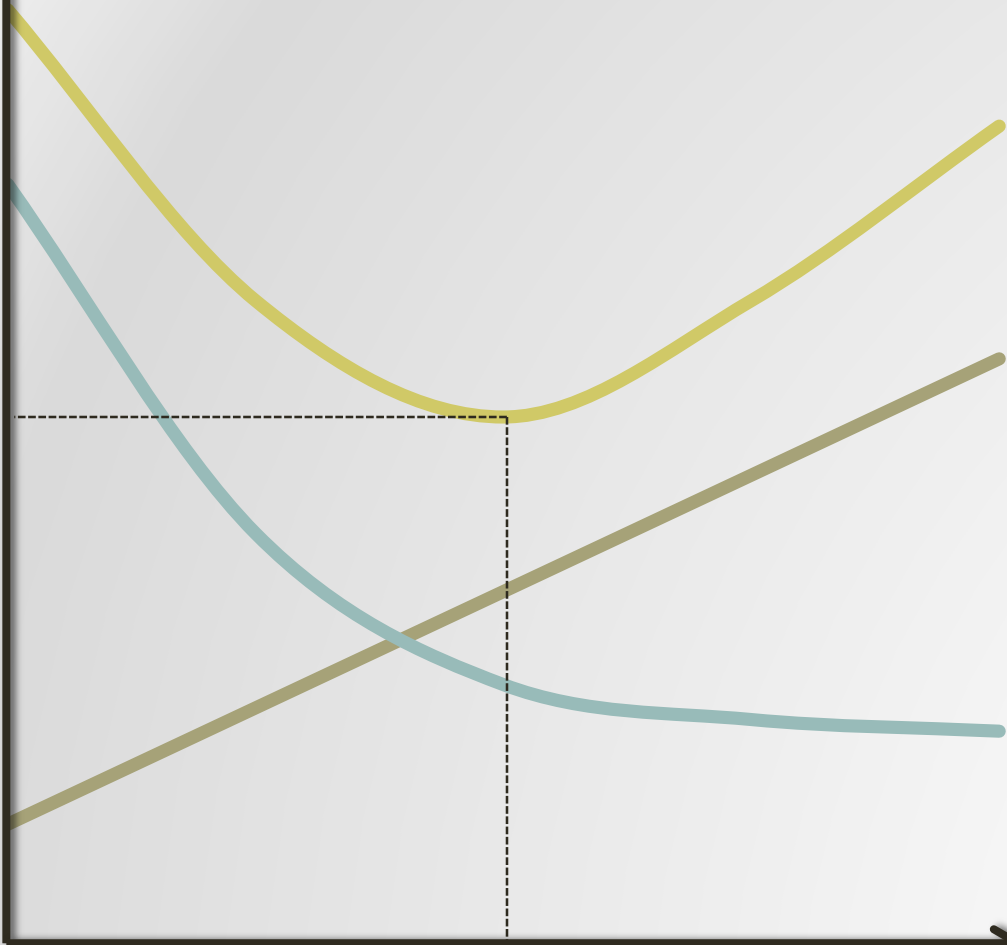
- درصد عملیات اجرا شده پروژه
- درصد هزینه های انجام شده تا تاریخ تنظیم گزارش
- درصد اضافه هزینه پروژه
- اعمالی که بیشترین درصد اضافه هزینه را دارند
- توصیه راه کار برای کاهش اضافه هزینه ها

# نمودار زمان - هزینه

هزینه



هزینه بهینه



هزینه کل

هزینه غیر مستقیم

هزینه مستقیم

زمان

زمان بهینه

بهینه یابی زمان - هزینه پروژه