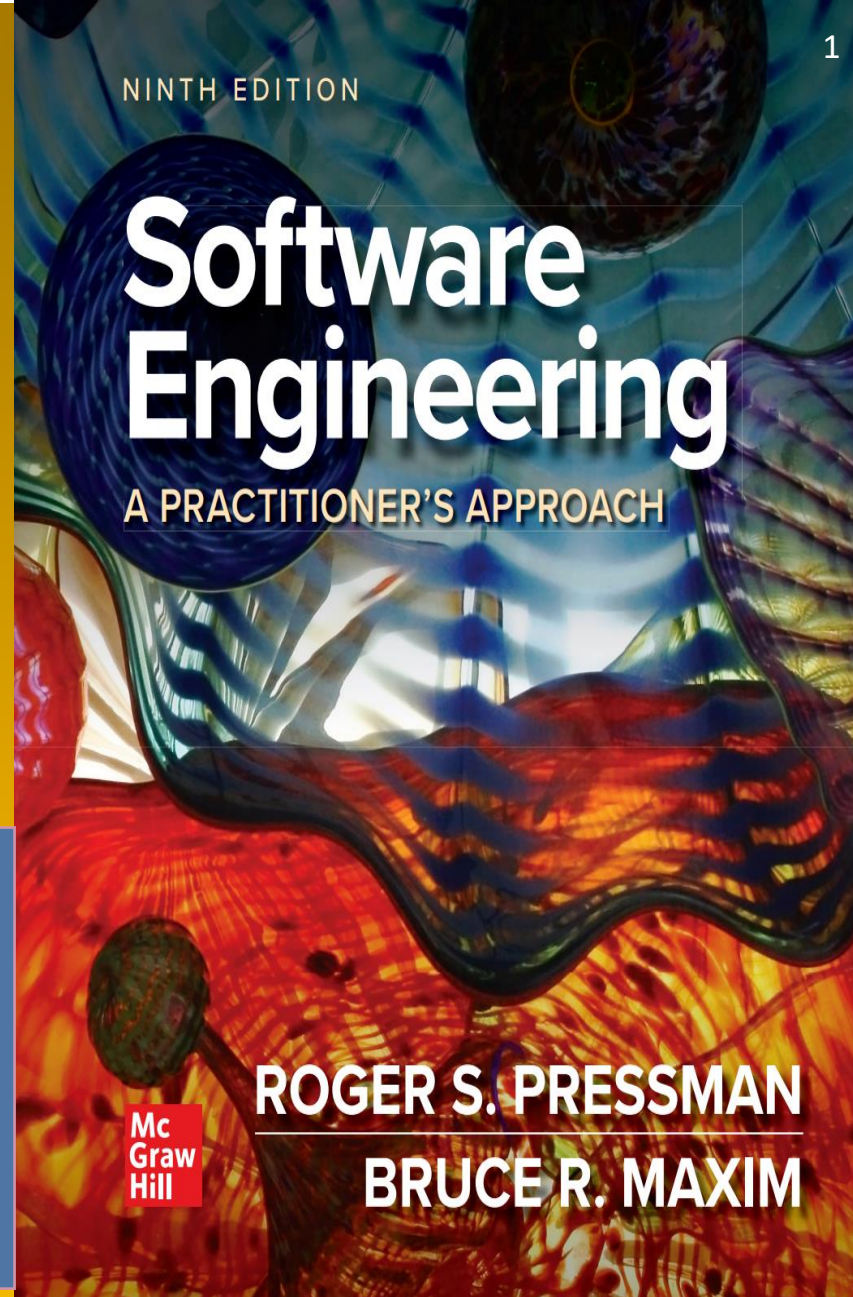


# مهندسی نرم افزار ۲



## مدیریت پروژه

• نمودار پرت و گانت

## ابزارهای رایج در مدیریت پروژه:

- دو تکنیک رایج جهت مدیریت پروژه
- ۱- نمودار پرت PERT که اغلب برای برنامه ریزی و اصلاح پروژه به کار می رود.
- ۲- نمودار گانت که اغلب برای گزارش و پیشرفت کار استفاده می شود.

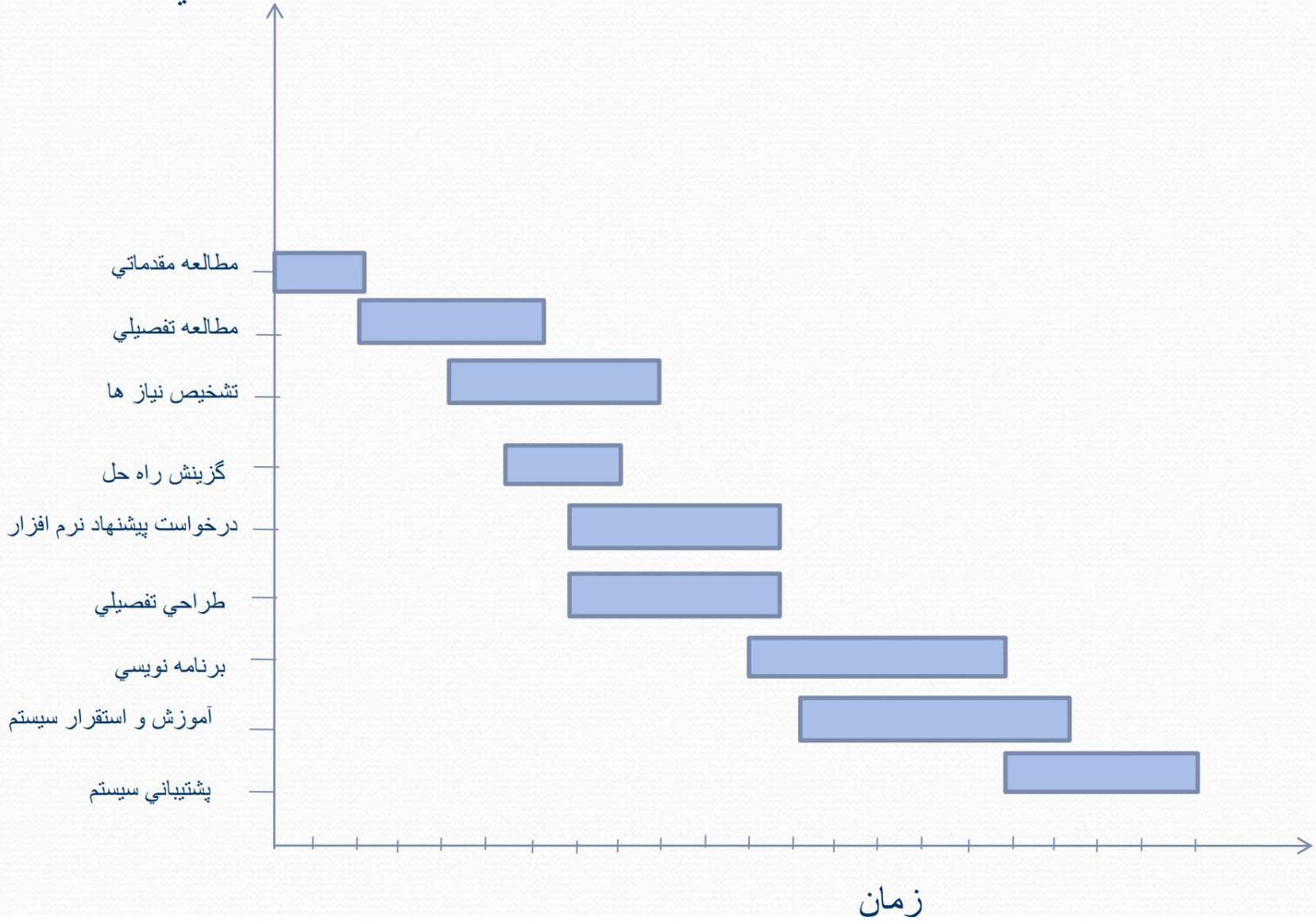
## نمودار گانت Gantt

- این نمودار برای نمایش زمانبندی وضعیت پیشرفت کار در یک پروژه به کار می رود.
- این نمودار برای تهیه برنامه زمانبندی و ارزیابی پیشرفت کار در پروژه های اطلاعاتی بسیار موثر است.
- این نمودار به صورت دو بعدی می باشد و در آن خط افقی نشان دهنده زمان انجام کار و خط عمودی وظایفی است که در پروژه انجام می شود.

## رسم نمودار گانت

- برای رسم نمودار Gant به ترتیب زیر عمل می کنیم :
- ۱- وظایفی که باید در پروژه انجام شود به ترتیب از بالا به پایین روی خط عمودی فهرست می کنیم.
- ۲- واحد زمانی برای انجام وظایف از چپ به راست روی خط افقی مشخص شود
- ۳- تاریخ شروع و خاتمه هر وظیفه در جهت خط افقی در مقابل آن رسم شود.

# فعالیت



## توضیح نمودار گانت

- همانطور که مشاهده می کنید این نمودار به وضوح **تداخل و همزمانی** در زمانبندی پروژه را مشخص می نماید.
- اما به طور واضح **وابستگی وظایف** را نشان نمی دهد. همینطور وظایف بحرانی و حساس و آن هایی که باید به موقع انجام شوند **کامال مشخص نیست**.
- نحوه تکمیل نمودار گانت بدین صورت است که اگر وظیفه ای کامل شده باشد میله جلوی آن را هاشور می زنیم و اگر کامل نشده است به اندازه درصد کامل شدن آن میله را پر می کنیم و اگر وظیفه ای انجام نشده میله جلوی آن خالی می ماند

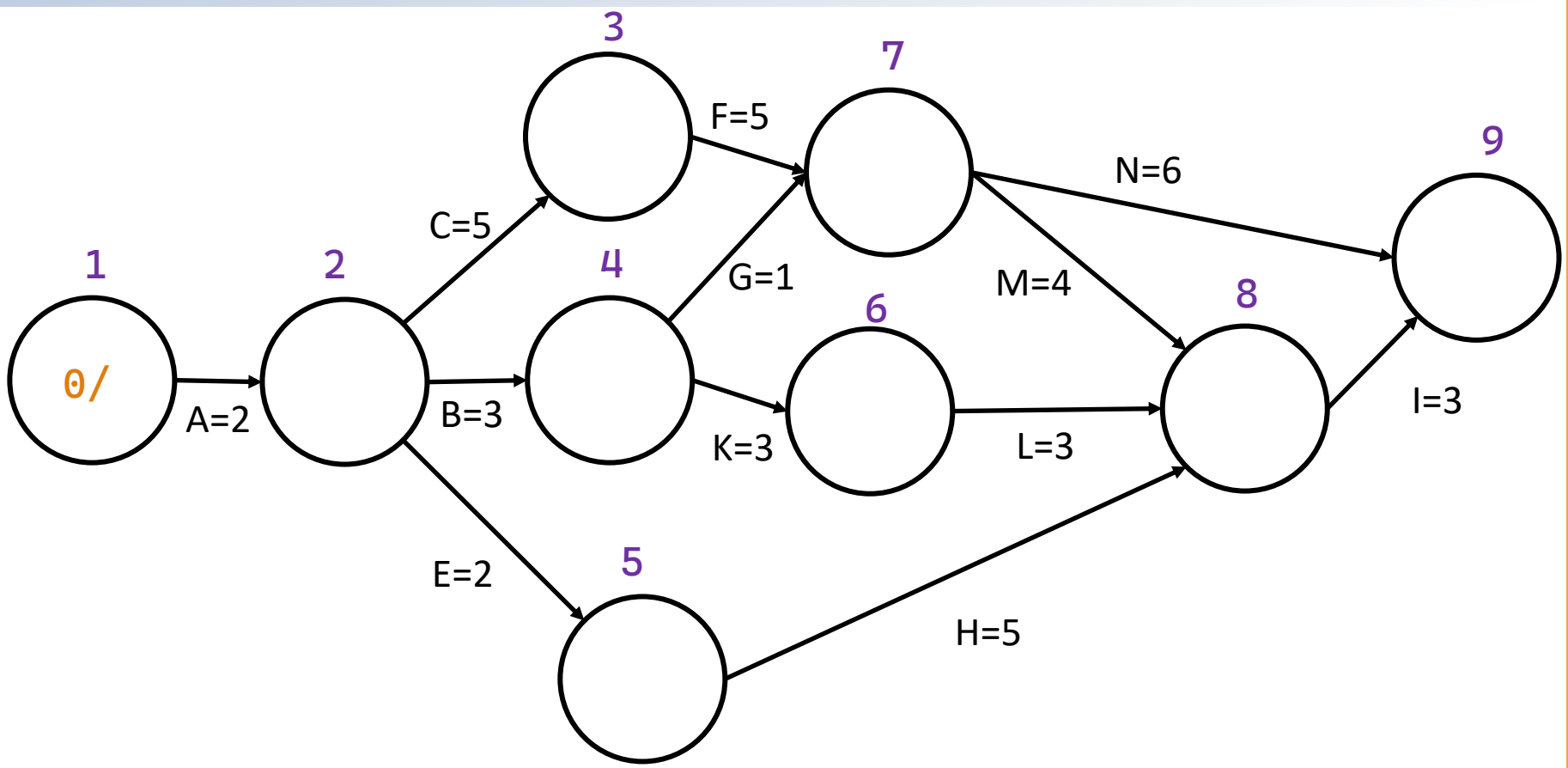


## نمودار پرت PERT

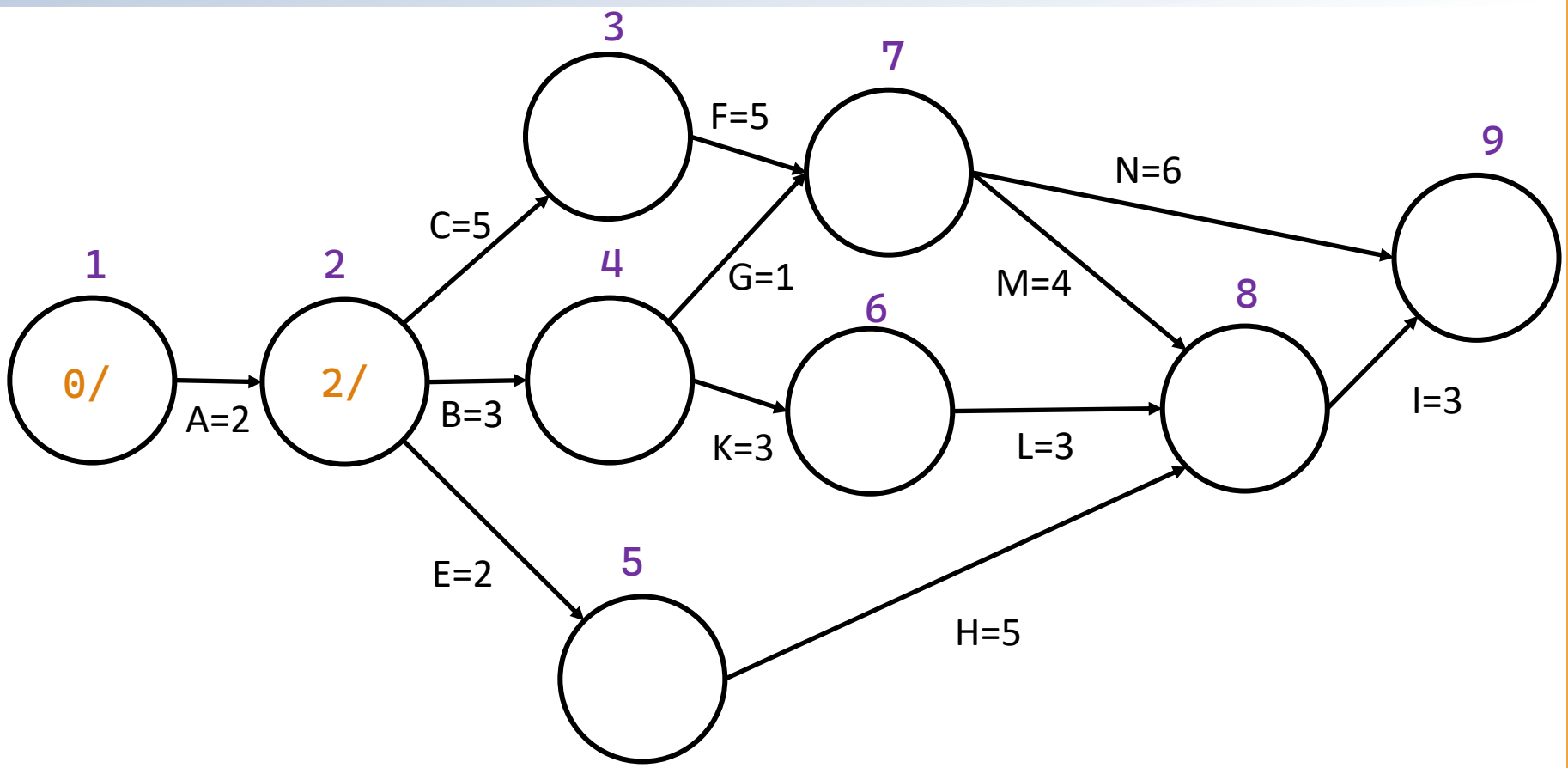
- به تکنیک های کنترل و ارزیابی پروژه اتلاق می شود. این نمودار برای تعیین وابستگی های وظایف مختلف پروژه مورد استفاده قرار میگیرد
- در این روش یک پروژه مانند یک شبکه از وقایع و وظایف پیاده سازی میشود. که برای نشان دادن وقایع از دایره و برای مسیرها از پیکان استفاده می شود.



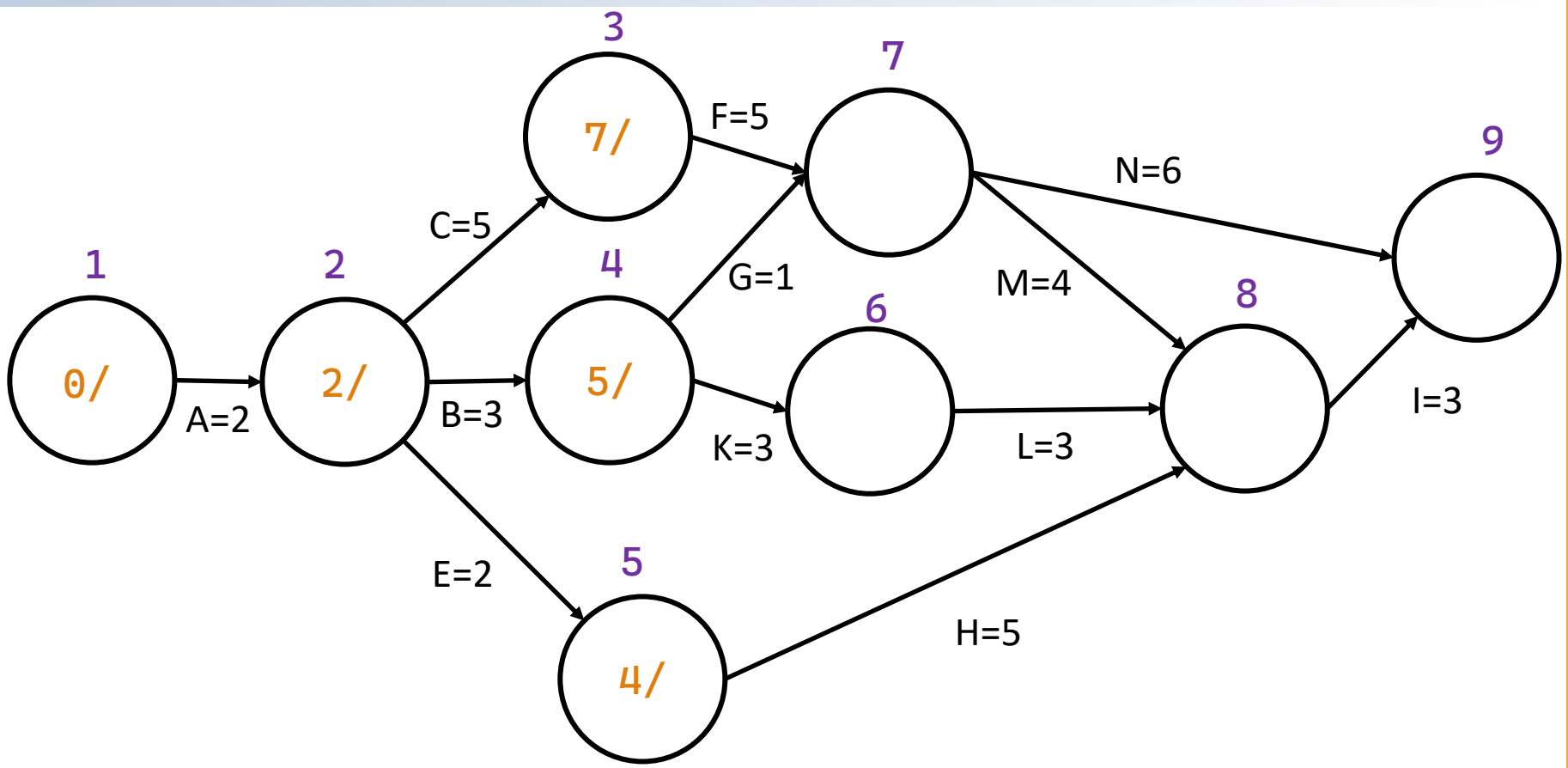
# مثال ١



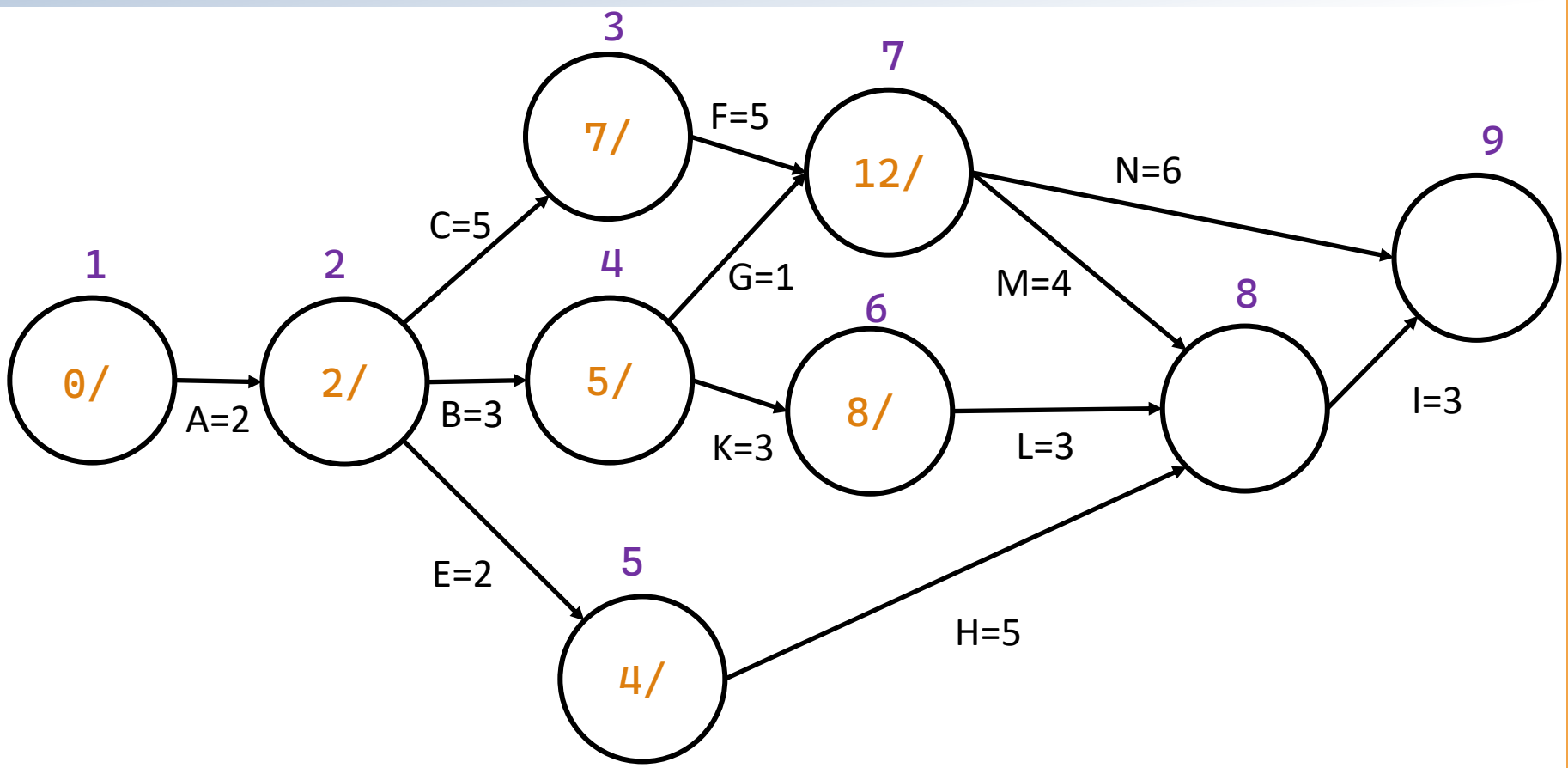
# مثال ١



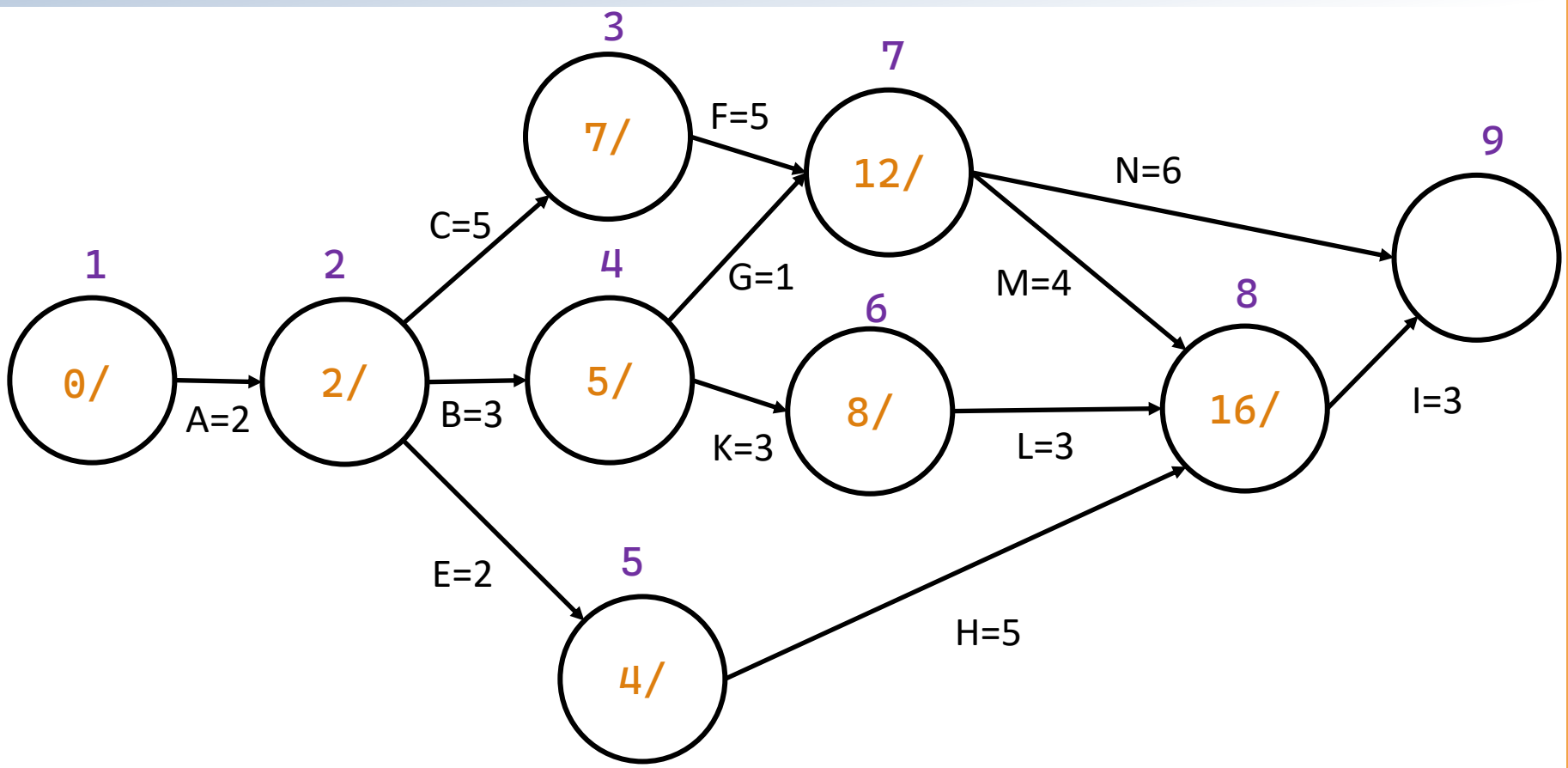
# مثال ١



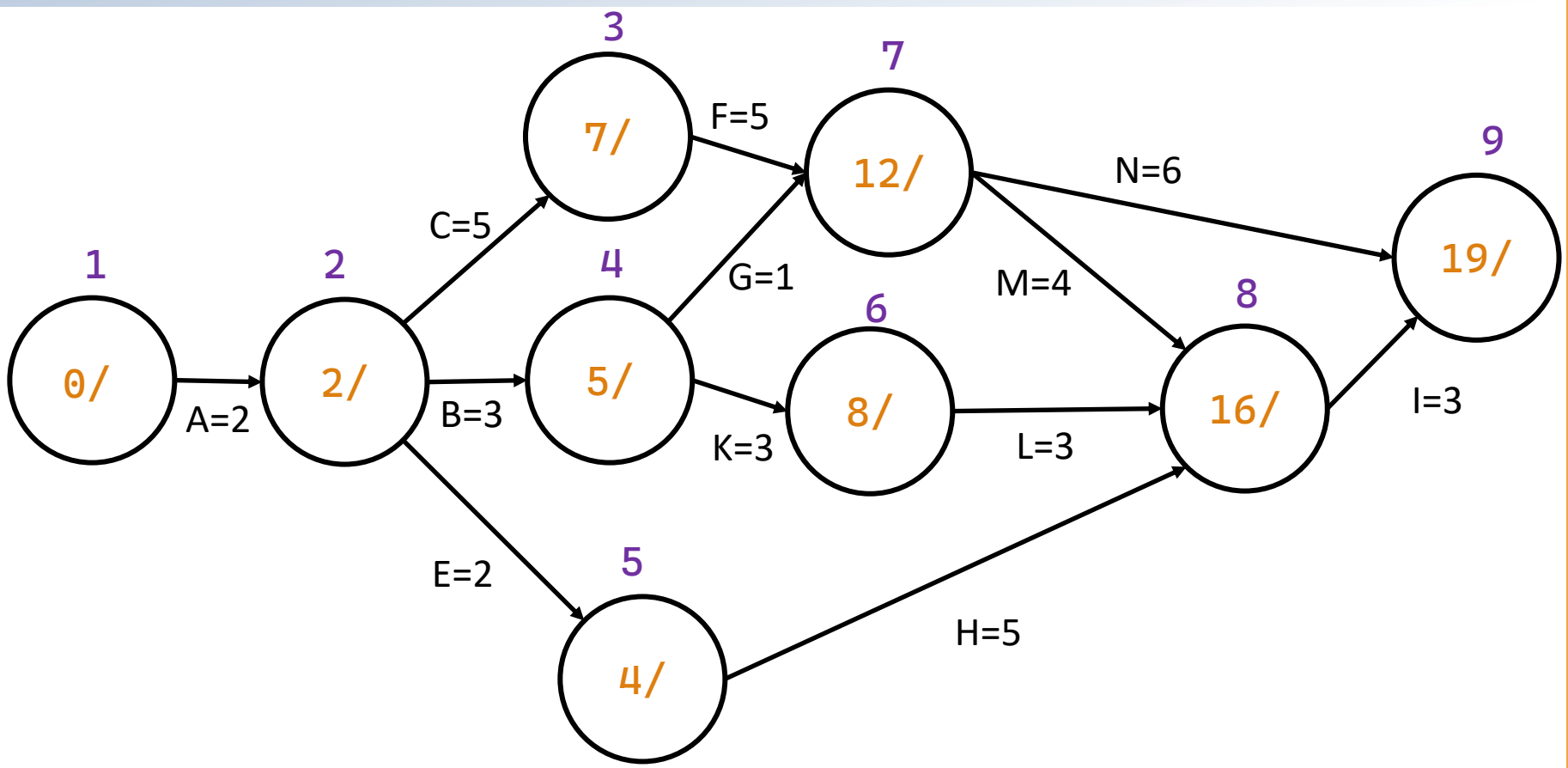
# مثال ١



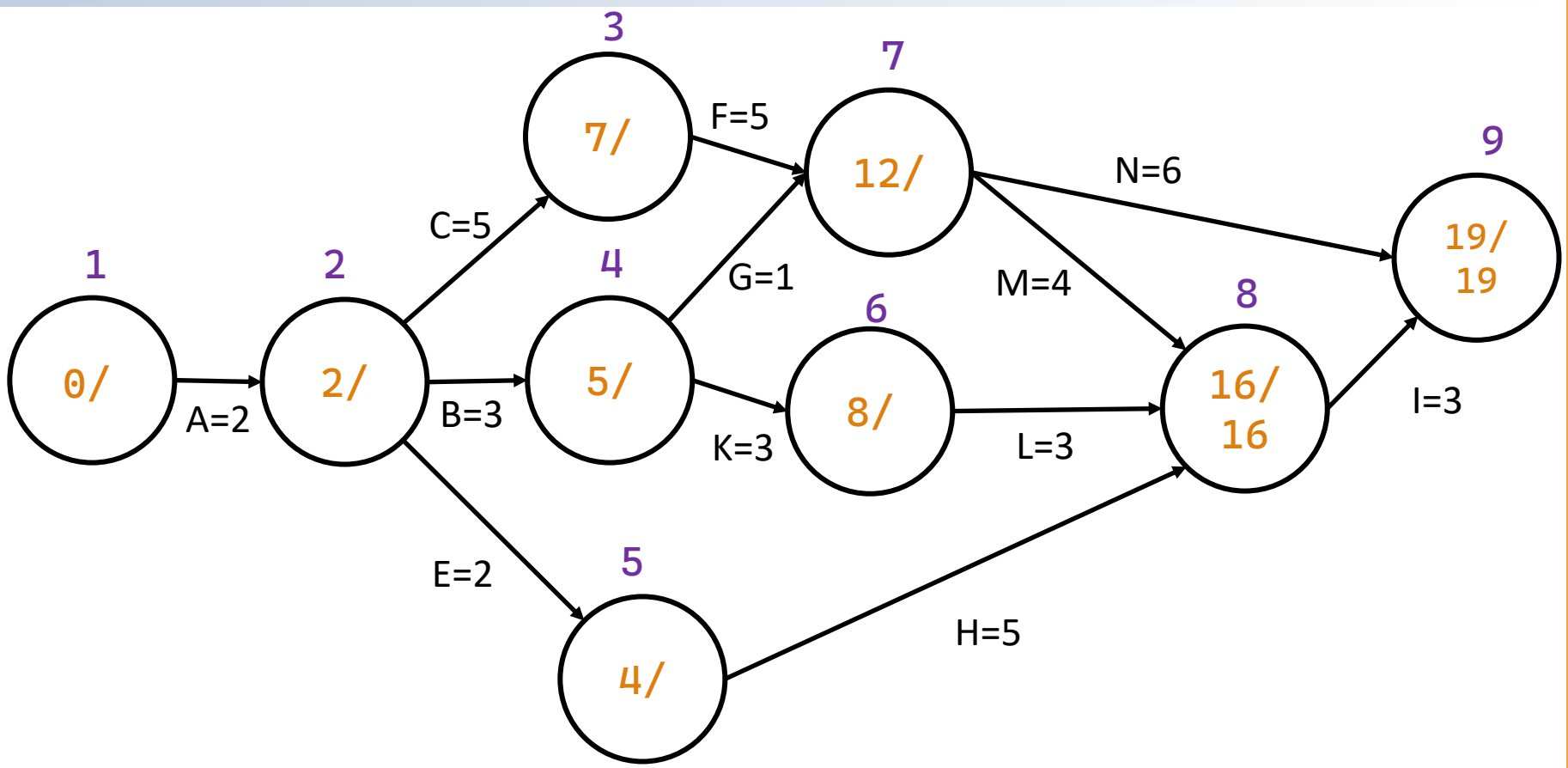
# مثال ١



# مثال ١

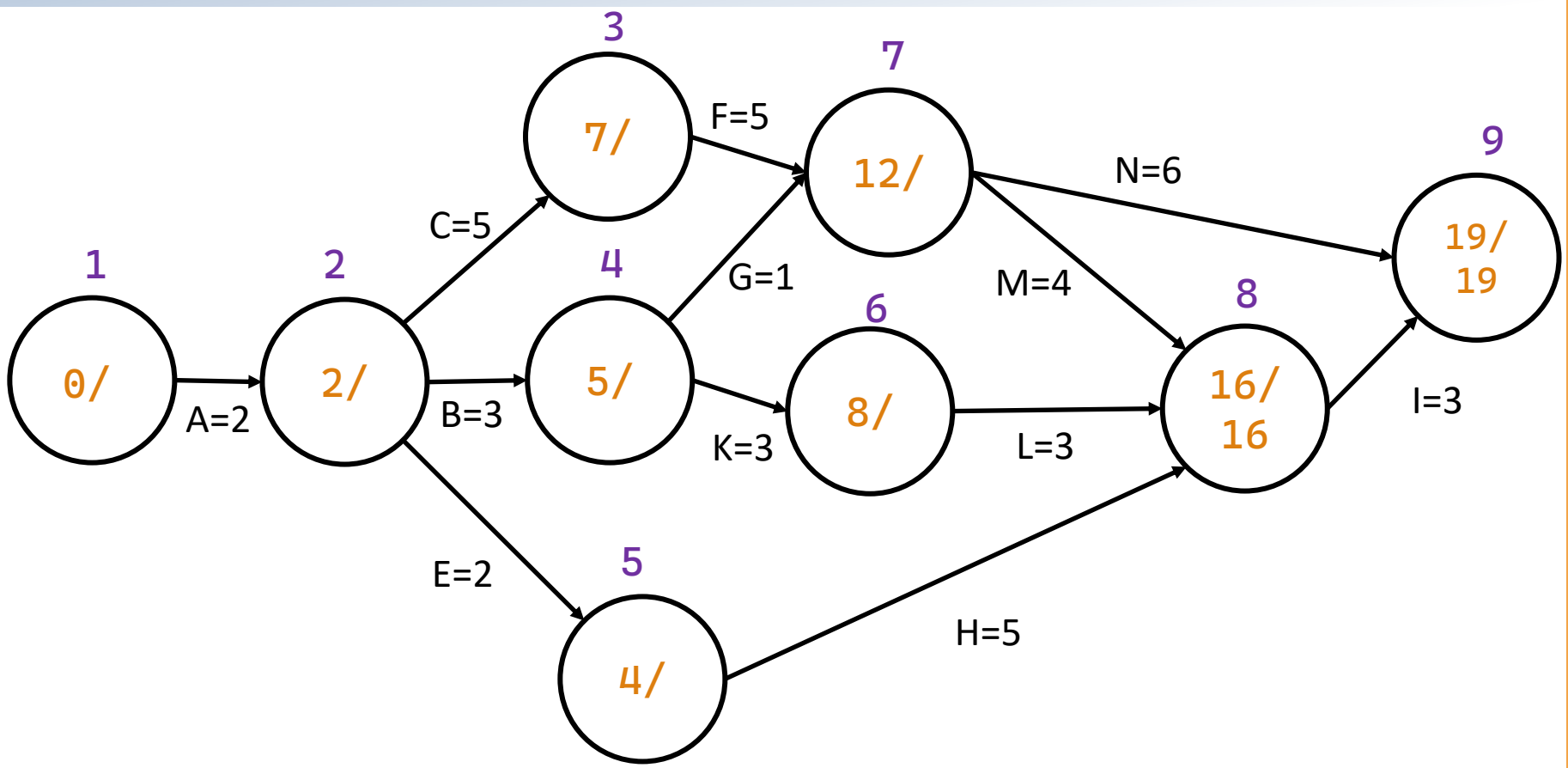


# مثال ١

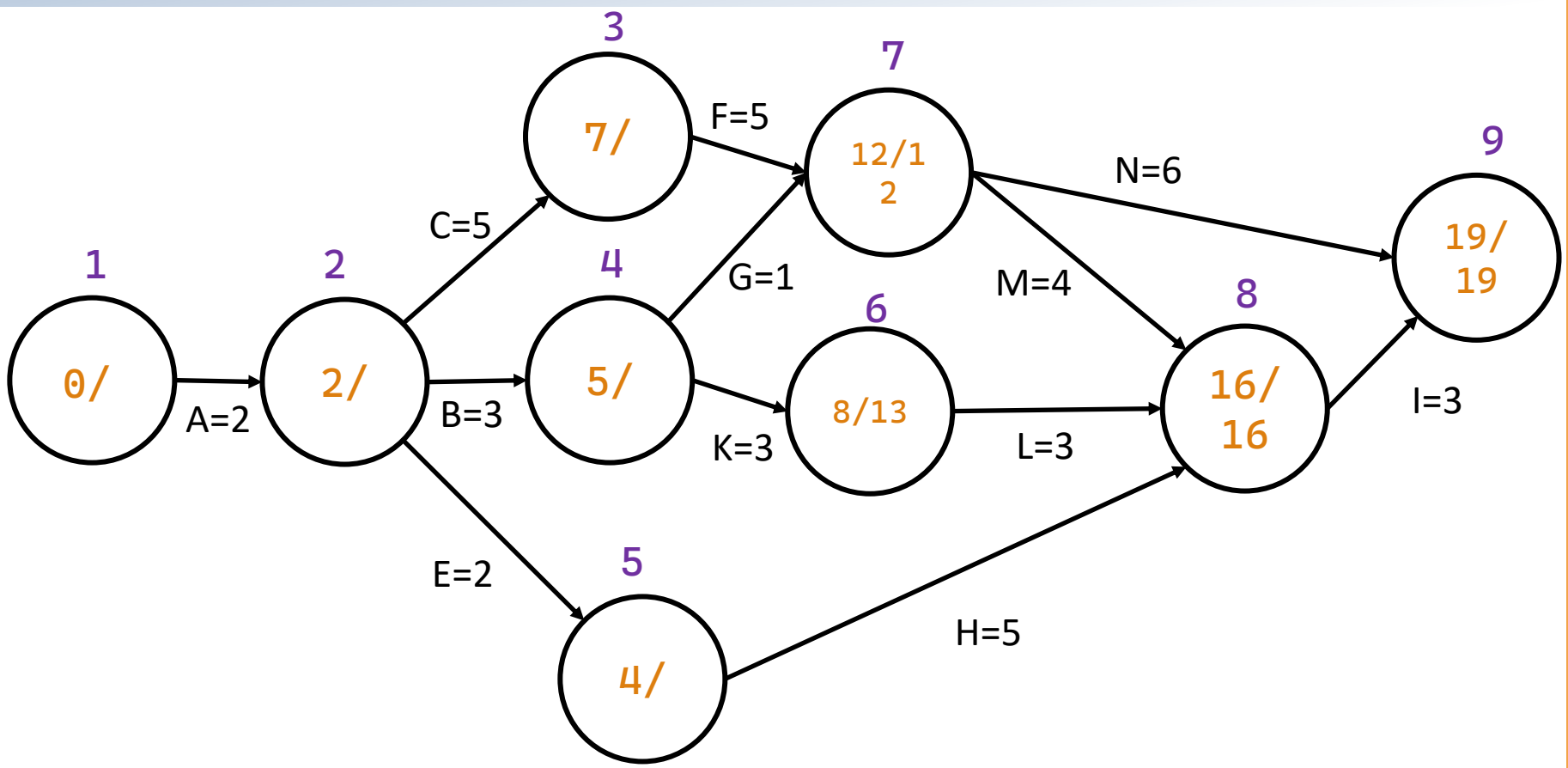




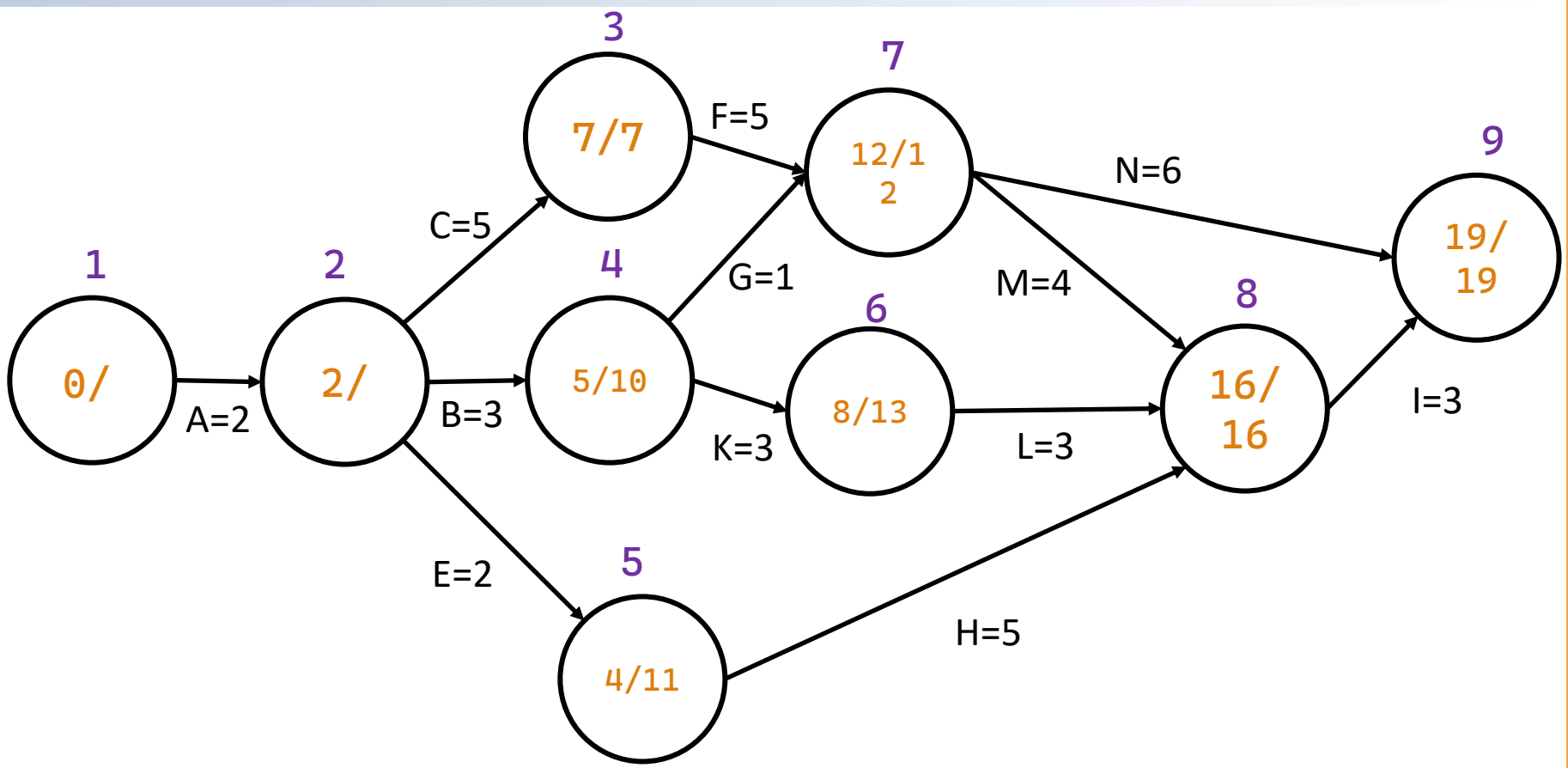
# مثال ١



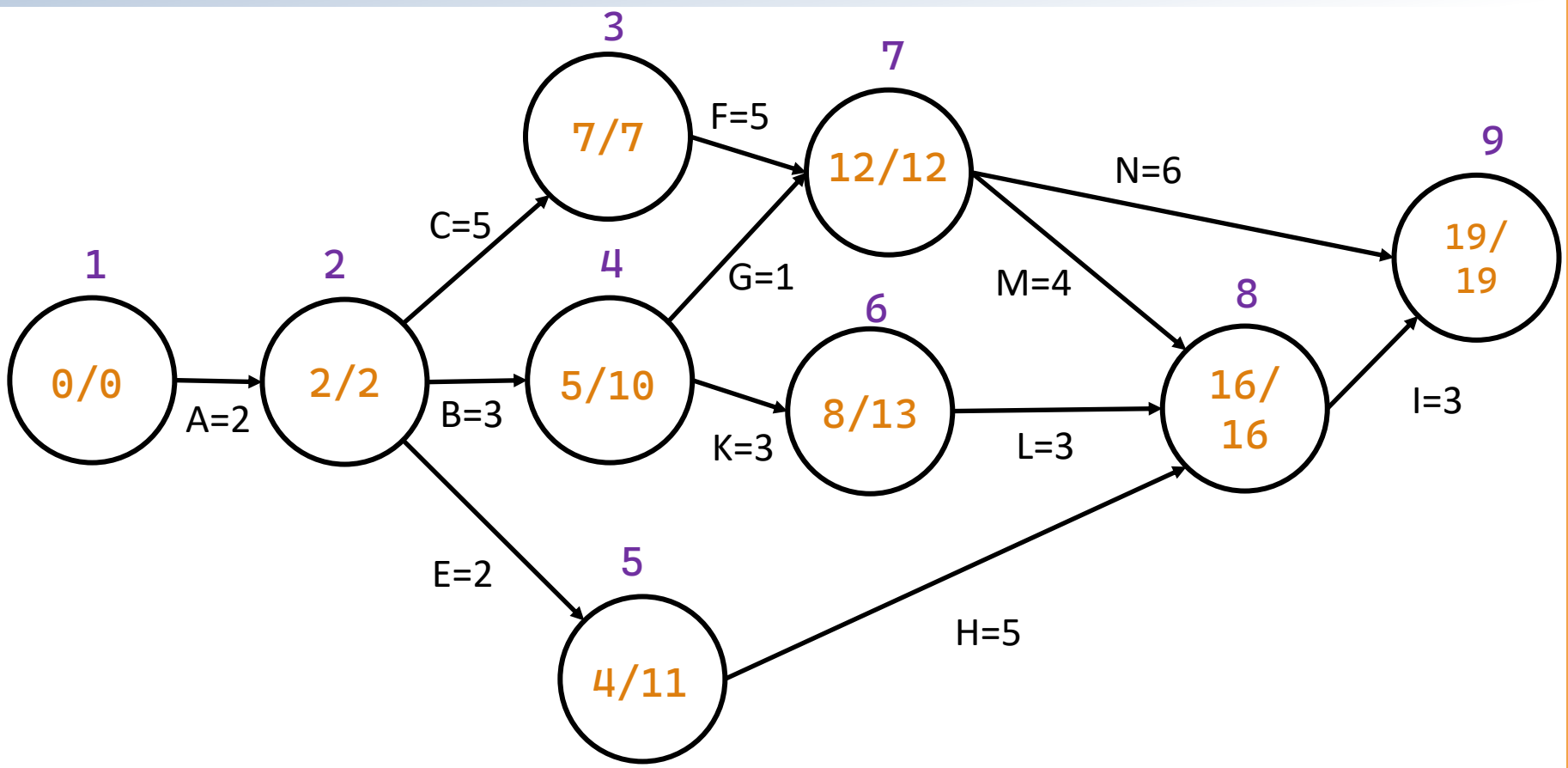
# مثال ۱



# مثال ١



# مثال ١



## مسیر بحرانی

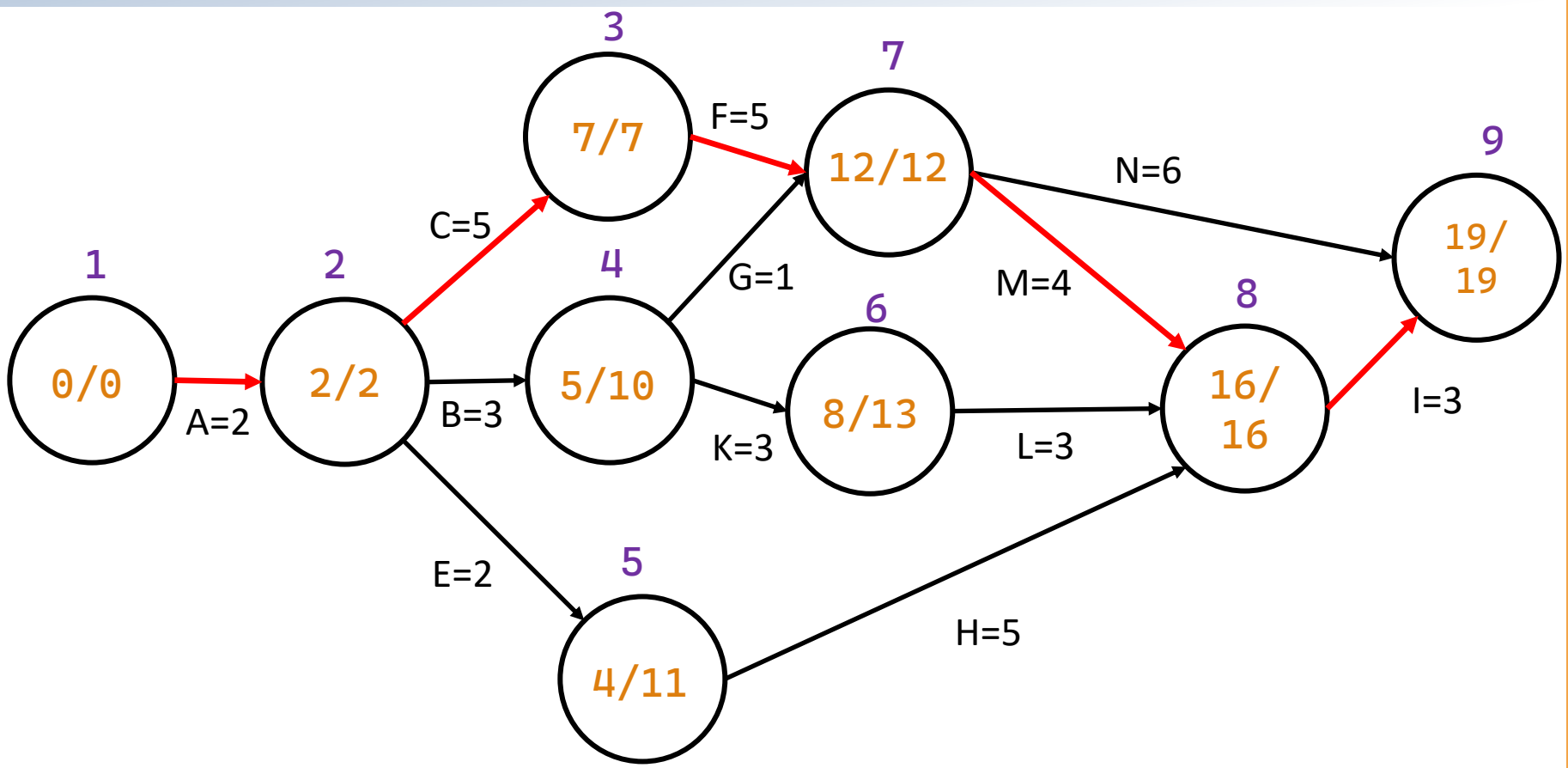
- با استفاده از نمودار پرت پس از تکمیل ، می توان مسیر بحرانی را مورد بررسی قرار داد.
- مسیر بحرانی در واقع طولانی ترین مسیر در نمودار پرت است که از ابتدا تا انتهای نمودار پرت جریان دارد.
- مسیر بحرانی مسیری است که در آن دیر ترین زمان شروع با زود ترین این زمان یکسان است و در واقع جایی برای تاخیر وجود ندارد و فعالیت ها وقت آزاد یا اضافی ندارند.
- میزان وقت آزاد یا اضافی یک واقعه وقتی است که واقعه می تواند صرف کند بدون اینکه تاخیری در پروژه رخ دهد.

## کاربردهای اصلی نمودار پرت

- ۱- برنامه ریزی وظایف یعنی تعیین کارهایی که باید انجام شود.
- ۲- مشخص کردن مدت زمان مورد انتظار هر وظیفه
- ۳- تعیین منابع انسانی و تخصص های مورد نیاز
- ۴- تعیین مسیر بحرانی جهت پروژ

# مثال ١

## Computation of T<sub>L</sub> and CP





## رابطی زمان هزینه

- فرض کنید که هزینه اجرای یک فعالیت رابطه‌ای با زمان اجرای آن دارد
- این رابطه به پیچیدگی فعالیت بستگی دارد
- ما سه نوع رابطه را بررسی می‌کنیم.
- ثابت Constant
- خطی Linear
- درجه دو Quadratic

## رابطه ثابت

• اگر هزینه اجرای یک فعالیت رابطه ثابتی با زمان اجرای آن داشته باشد. انجام دادن این فعالیت در زمان کوتاه‌تر همان هزینه را خواهد داشت.

• مثال:

• انجام یک فعالیت در چهار هفته به هزینه ۲۰۰۰ دلار نیاز دارد. هزینه انجام آن در سه هفته چند خواهد بود؟

• جواب همان ۲۰۰۰ است.

## رابطه خطی

- فرض کنید که هزینه یک فعالیت رابطه خطی معکوس با زمان اجرای آن دارد.
- اگر این فعالیت در ۵ هفته به ۲۰۰۰ دلار نیاز داشته باشد هزینه انجام آن در چهار هفته چقدر است؟
- $P = \frac{C}{D}$ ,
- $2000 = \frac{C}{5} \Rightarrow C = 10000 *$
- هزینه جدید انجام آن خواهد بود:
  - $P = 10000/4 = 2500 \$$

## رابطه درجه دوم

- فرض کنید هزینه انجام یک فعالیت رابطه معکوس درجه دوم با زمان اجرای آن دارد.
- انجام این فعالیت در چهار هفته به ۲۰۰۰ دلار نیاز دارد انجام آن در دو هفته چقدر زمان نیاز خواهد داشت.

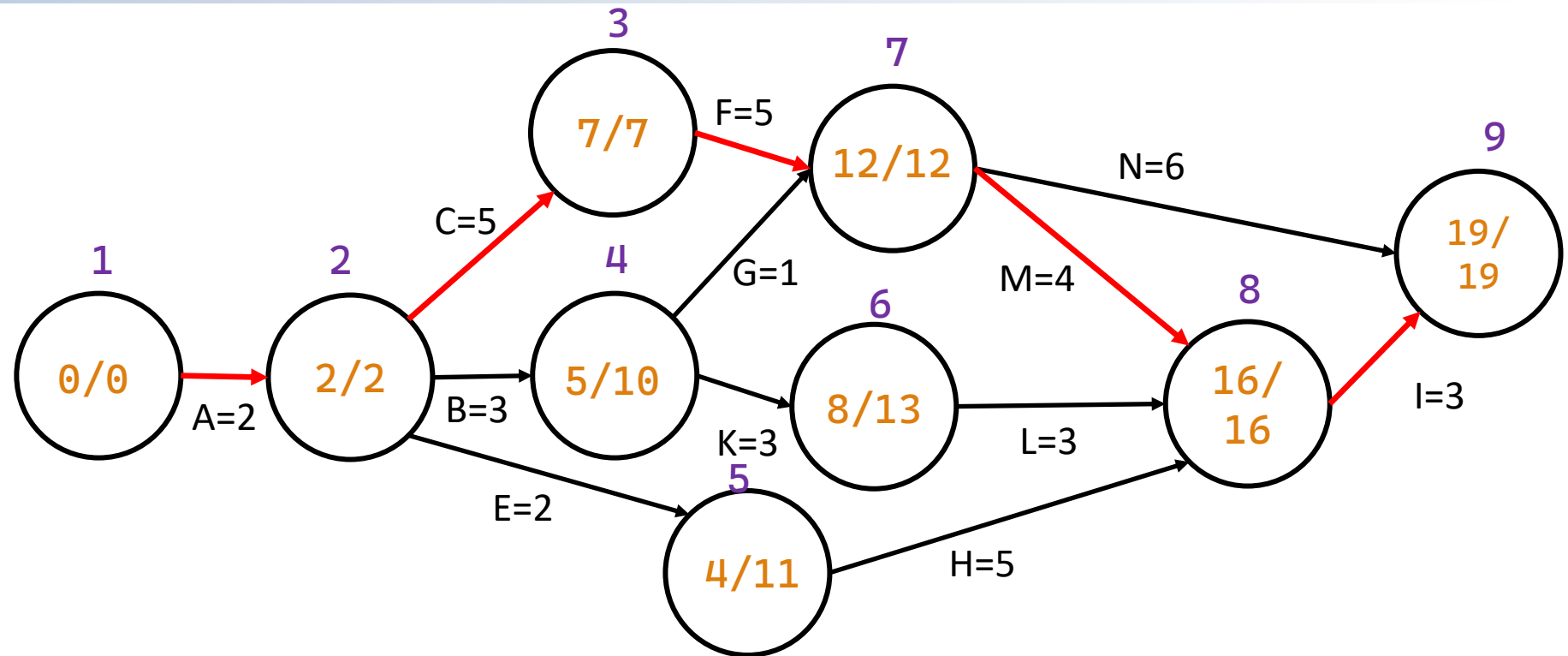
- $P = \frac{C}{D^2}$

- $2000 = C/4^2 \Rightarrow C = 32000$

- هزینه جدید انجام آن:

- $P = 32000/2^2 = 32000/4 = 8000 \$$

# کاهش زمان تکمیل



چگونه می توانیم بر اساس رابطه هزینه-زمان، زمان اتمام این پروژه یا زیر پروژه را با حداقل هزینه اضافی به مدت یک هفته کاهش دهیم؟  
فرض کنید زمان را می توان در هر هفته کاهش داد.

فعالیت	هزینه دلار	رابطه هزینه بر زمان
<b>A</b>	<b>1200</b>	معکوس درجه دوم
<b>B</b>	<b>4000</b>	معکوس خطی
<b>C</b>	<b>4000</b>	معکوس خطی
<b>E</b>	<b>3000</b>	معکوس درجه دوم
<b>F</b>	<b>2000</b>	معکوس خطی
<b>G</b>	<b>6000</b>	معکوس درجه دوم
<b>K</b>	<b>1800</b>	معکوس درجه دوم
<b>H</b>	<b>2000</b>	معکوس خطی
<b>L</b>	<b>4200</b>	معکوس درجه دوم
<b>M</b>	<b>6000</b>	معکوس خطی
<b>N</b>	<b>8000</b>	معکوس درجه دوم
<b>I</b>	<b>2000</b>	معکوس درجه دوم

## راه حل:

• هزینه کاهش فعالیت A از ۲ به ۱:

- $1200 = \frac{C}{D^2} \Rightarrow C = 1200 * 4 = 4800$
- $P = 4800 / 12 = 4800$
- Extra price =  $4800 - 1200 = 3600$

• هزینه کاهش فعالیت C از ۵ به ۴:

- $4000 = \frac{C}{D} \Rightarrow C = 20000$
- $P = 20000 / 4 = 5000$
- Extra Price =  $5000 - 4000 = 1000$

• هزینه کاهش فعالیت F از ۵ به ۴:

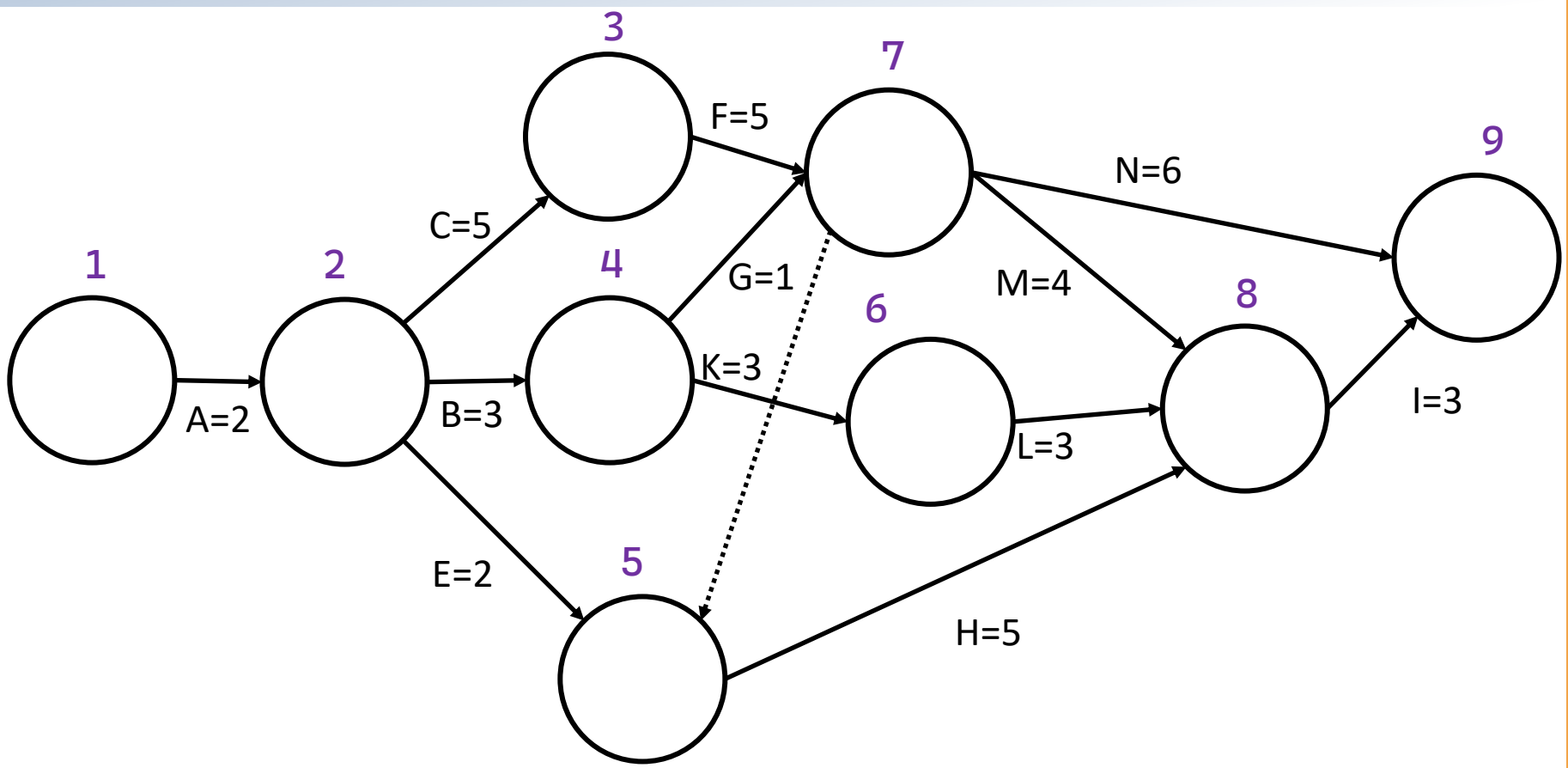
- $2000 = \frac{C}{D} \Rightarrow C = 10000$
- $P = 10000 / 4 = 2500$
- Extra Price =  $2500 - 2000 = 500$



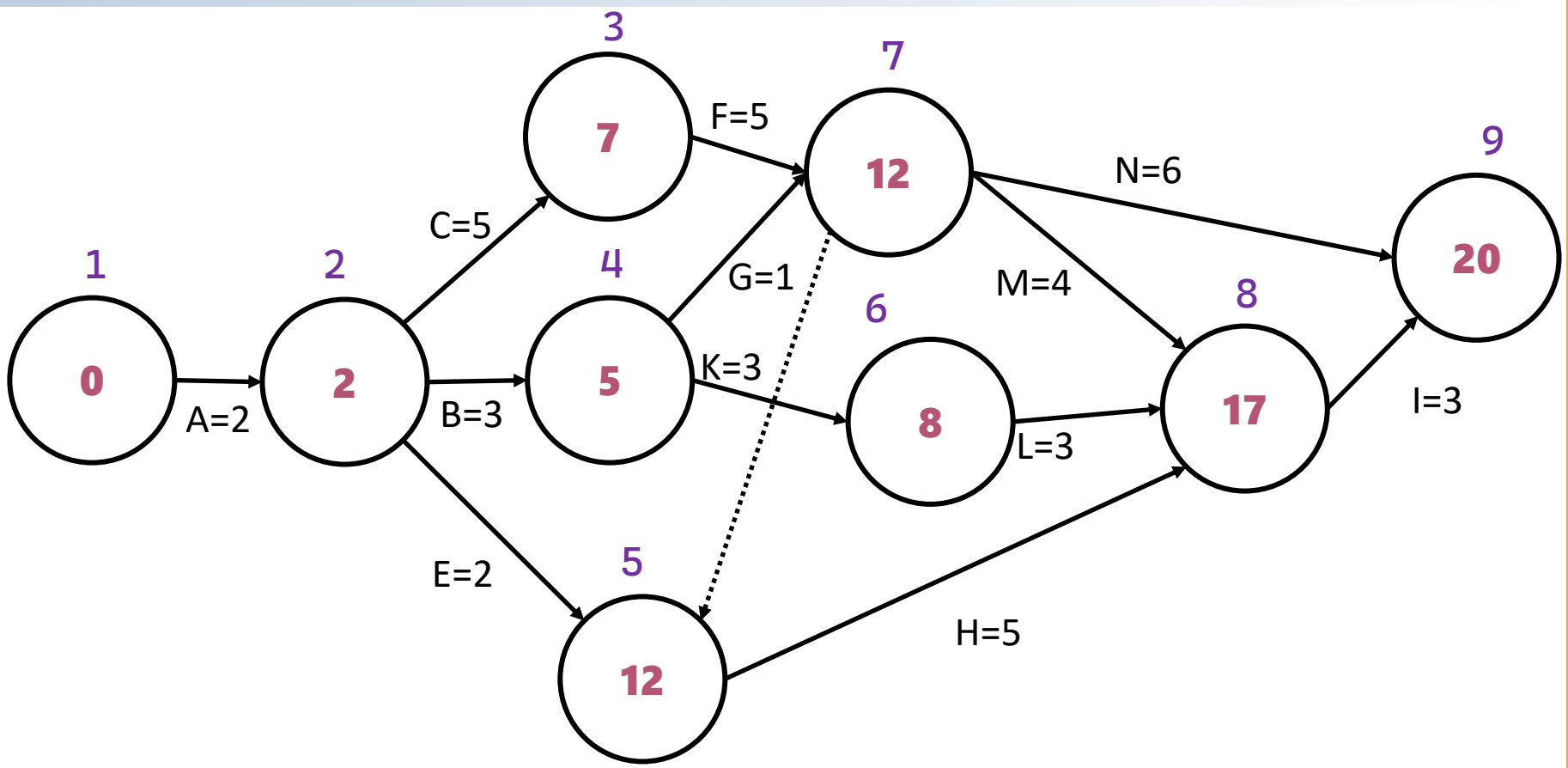
## راه حل: ادامه

- هزینه کاهش فعالیت M از ۴ به ۳:
- $6000 = C/D \Rightarrow C = 24000$ 
  - $P = 24000/3 = 800$
  - Extra Price =  $8000 - 6000 = 2000$
- هزینه کاهش فعالیت M از ۳ به ۲:
- $2000 = \frac{C}{D^2} \Rightarrow C = 2000 * 9 = 18000$
- $P = 18000/22 = 4500$
- Extra Price =  $4500 - 2000 = 2500$
- بهترین انتخاب کاهش فعالیت F از ۵ هفته به ۴ هفته با هزینه ۵۰۰ دلار است

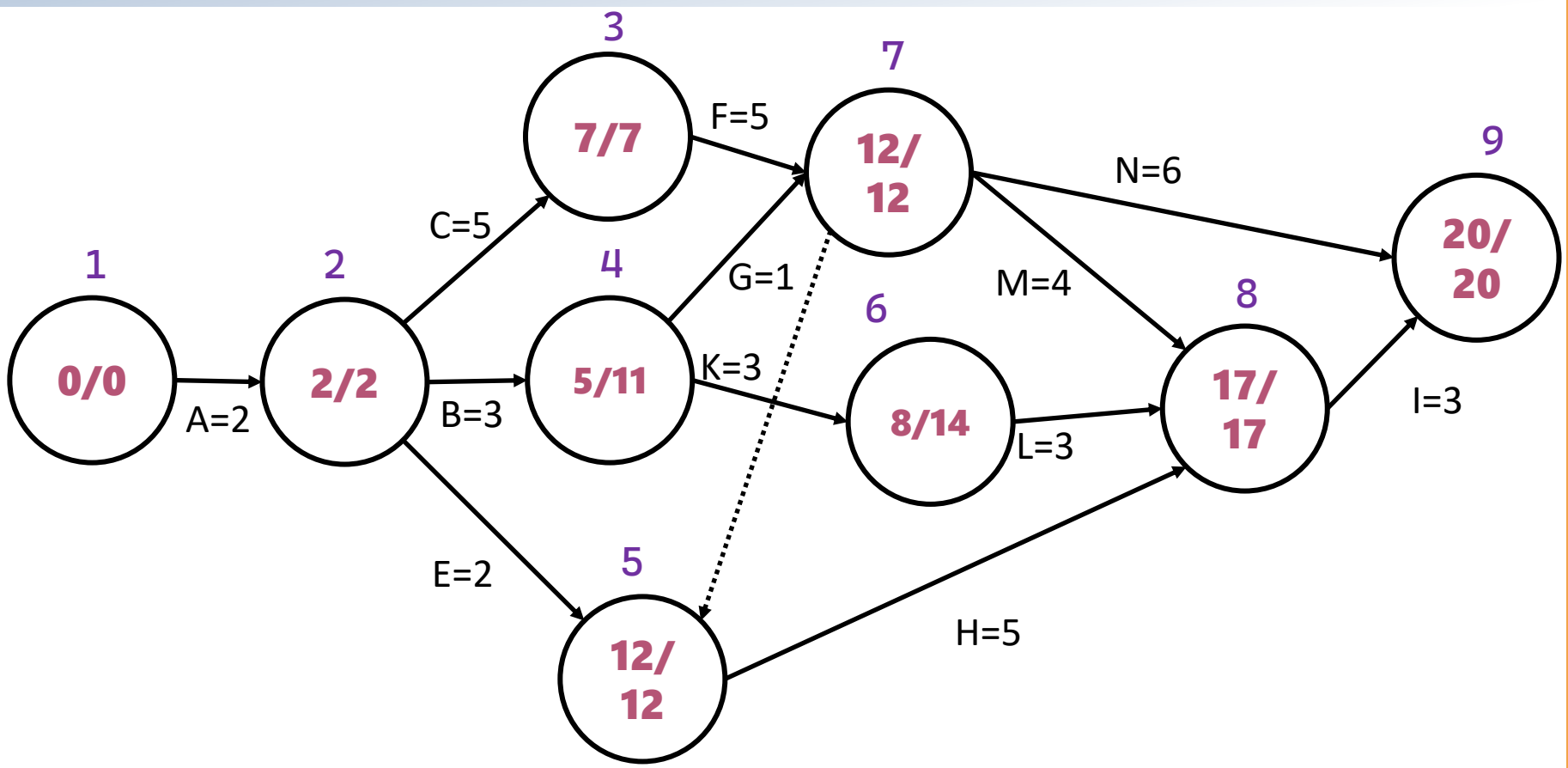
# مثال ٢



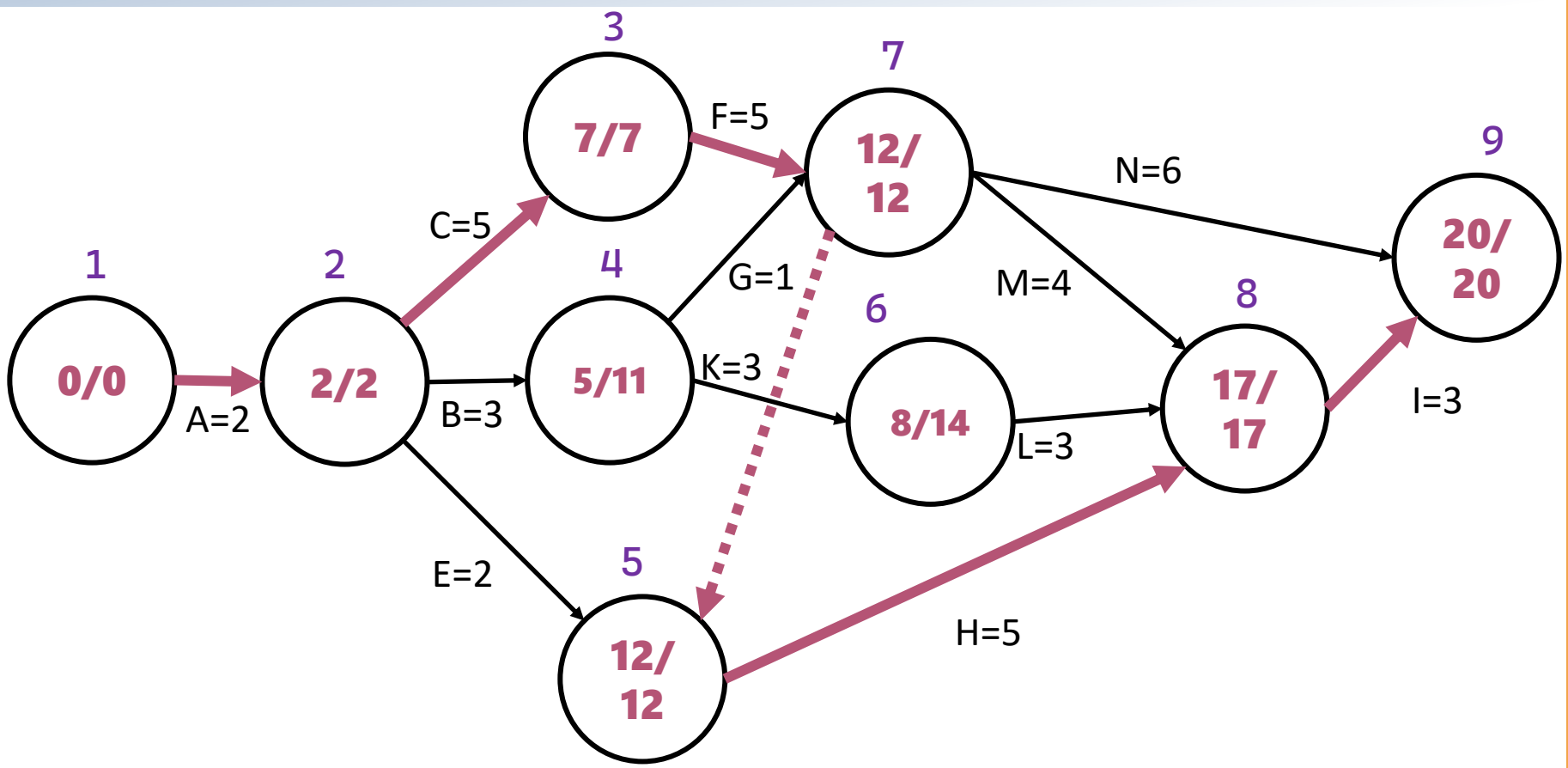
# مثال ٢



# مثال ٢



# مثال ٢

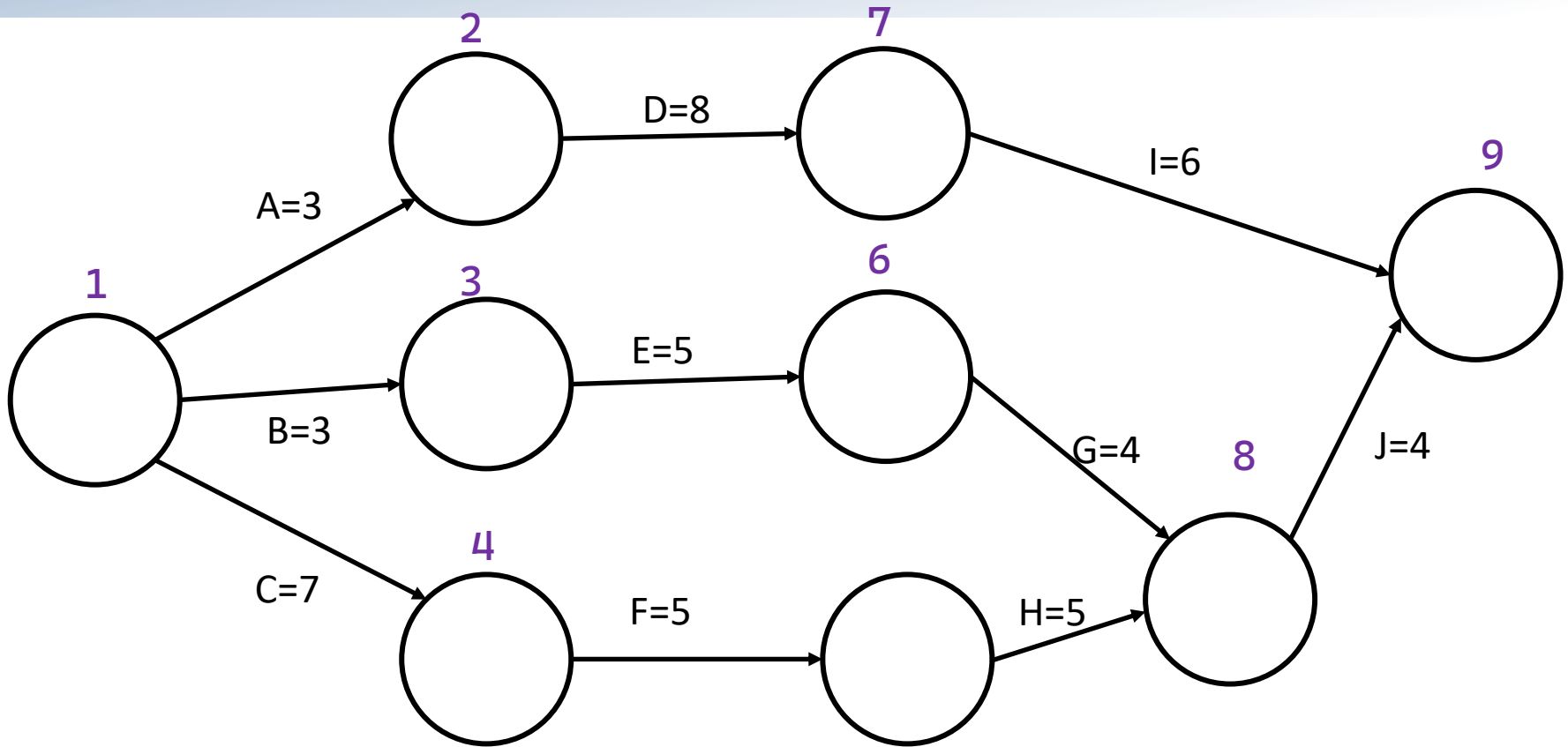


One critical Path A-C-F-D-H-I with length 20

## مثال ۳

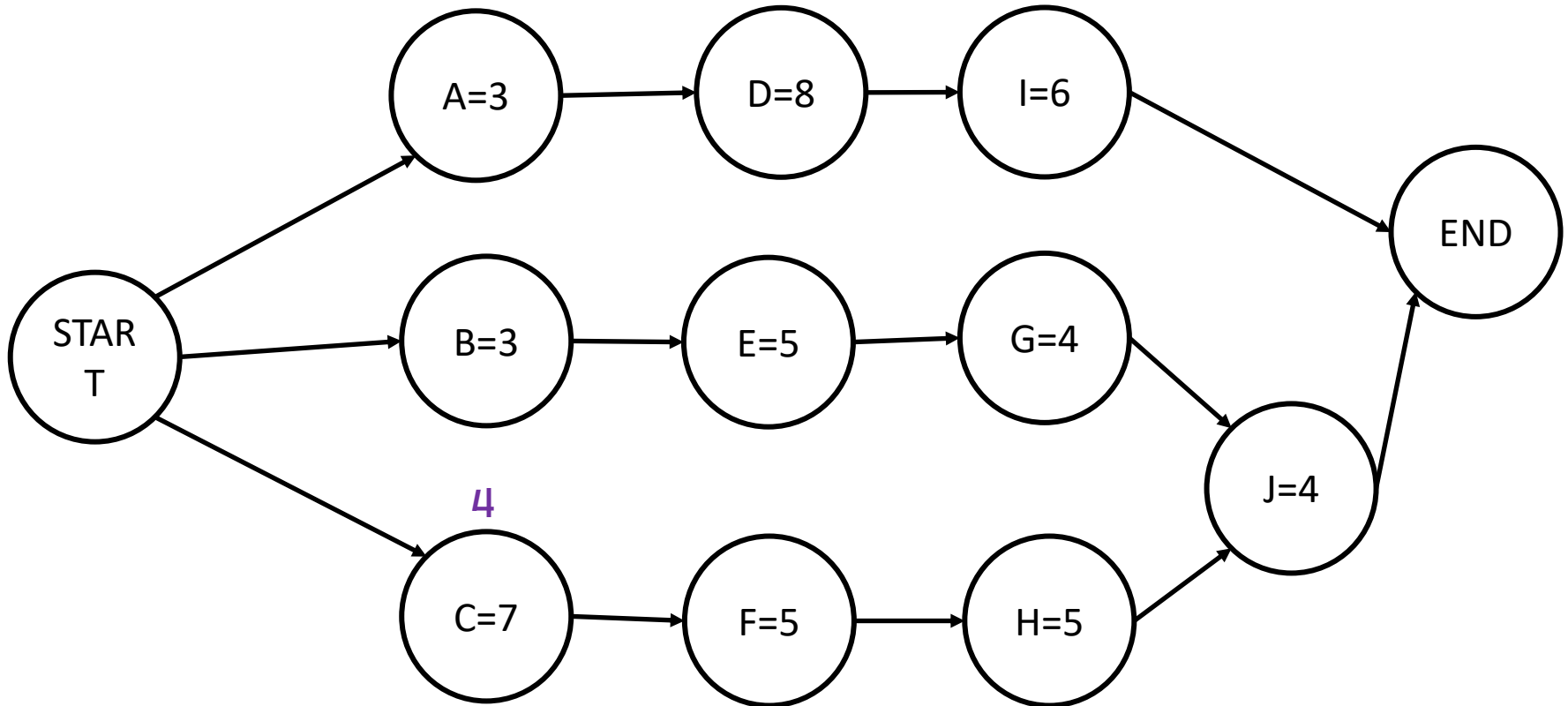
فعالیت	وظایف پیشینیان (وابستگی ها)	زمان بر اساس هفته
<b>A</b>	-	<b>3</b>
<b>B</b>	-	<b>5</b>
<b>C</b>	-	<b>7</b>
<b>D</b>	<b>A</b>	<b>8</b>
<b>E</b>	<b>B</b>	<b>5</b>
<b>F</b>	<b>C</b>	<b>5</b>
<b>G</b>	<b>E</b>	<b>4</b>
<b>H</b>	<b>F</b>	<b>5</b>
<b>I</b>	<b>D</b>	<b>6</b>
<b>J</b>	<b>G-H</b>	<b>4</b>

## مثال ۳ نمودار پرت با استفاده از فعالیت روی کمان‌ها





## مثال ۳ نمودار پرت با استفاده از فعالیت روی گره‌ها



پایان

