



مدیریت کنترل پروژه

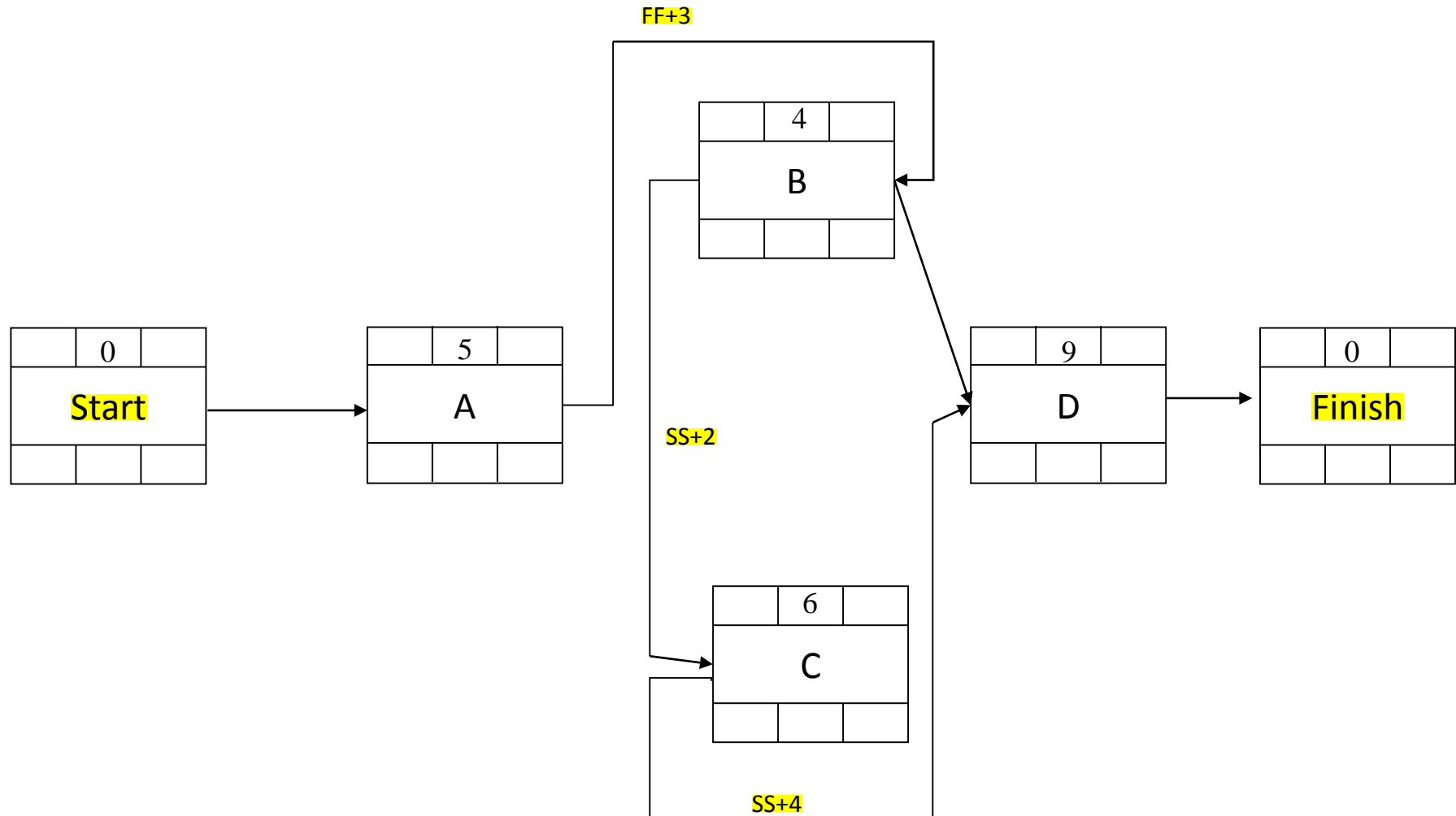
جلسه سیزدهم...

ترسیم شبکه پیشنهادی

ترسیم شبکه پیشنهادی بصورت **گرهی** بوده ولیکن در بردارها، **نوع روابط** مشخص می شوند.

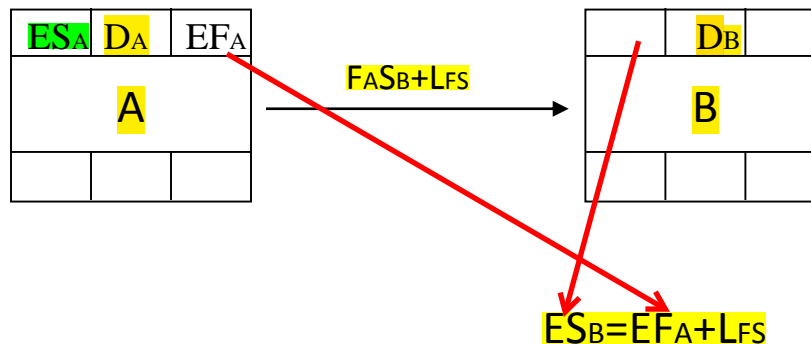
مثال:

پیشنیز	مدت	فعالیت
-	5	A
FAFB+3	4	B
SBSc+2	6	C
B;ScSd+4	9	D



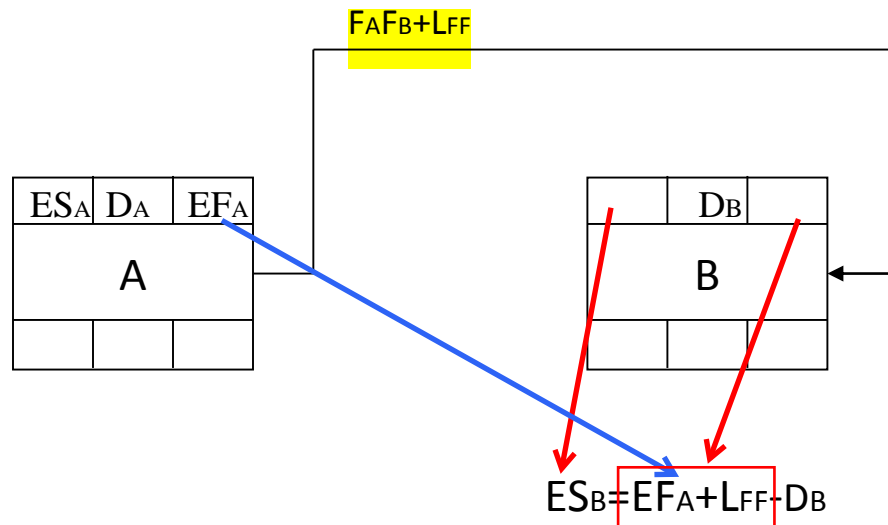
محاسبات زمانبندی در شبکه پیشنیازی

محاسبات رفت



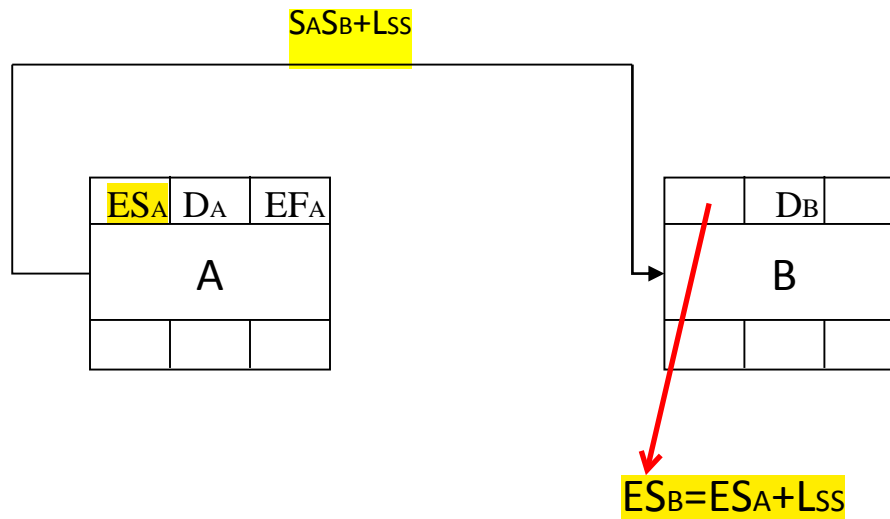
محاسبات زمانبندی در شبکه پیشنیازی

محاسبات رفت

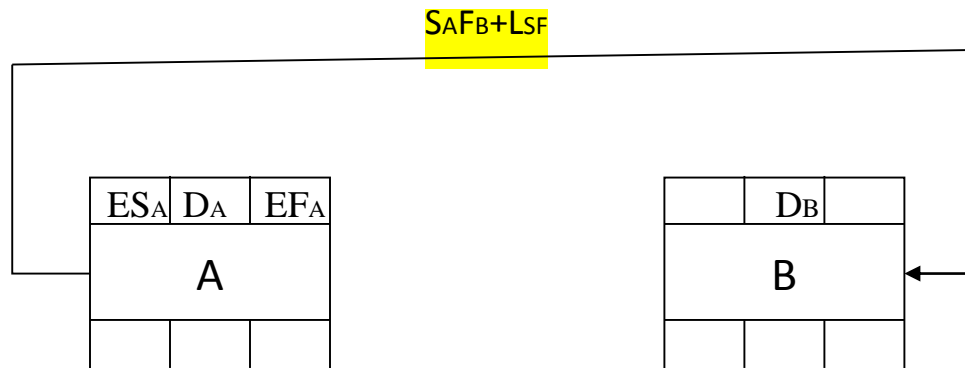


محاسبات زمانبندی در شبکه پیشنیازی

محاسبات رفت



محاسبات زمانبندی در شبکه پیشنیازی



محاسبات رفت

$$ES_B = ES_A + L_{SF} - DB$$

$$\begin{aligned} \text{زودترین زمان شروع فعالیت } i &= \text{ES}_i && (\text{Earliest Start}) \\ \text{زودترین زمان پایان فعالیت } i &= \text{EF}_i && (\text{Earliest Finish}) \\ \text{مدت زمان فعالیت } i &= \text{D}_i && (\text{Duration}) \end{aligned}$$

قواعد محاسبات رفت:

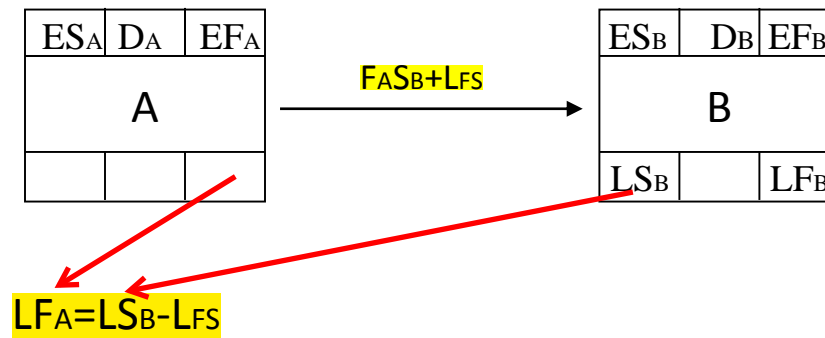
1) $\text{ES (start)} = 0$

2) $\text{ES}_i = \text{Max}\{\text{ES}_i\}$ به ازای تمامی روابط پیش نیازی فعالیت

3) $\text{EF}_i = \text{ES}_i + \text{D}_i$

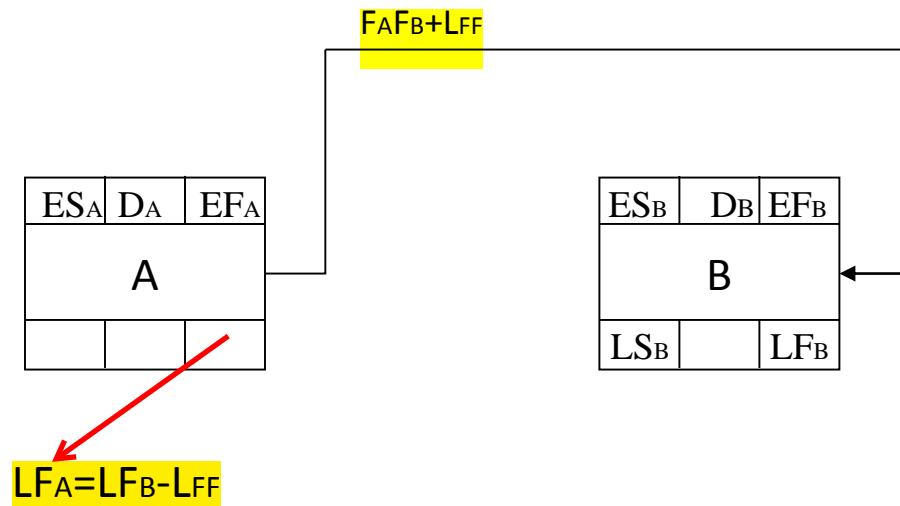
محاسبات زمانبندی در شبکه پیشنیازی

محاسبات برگشت



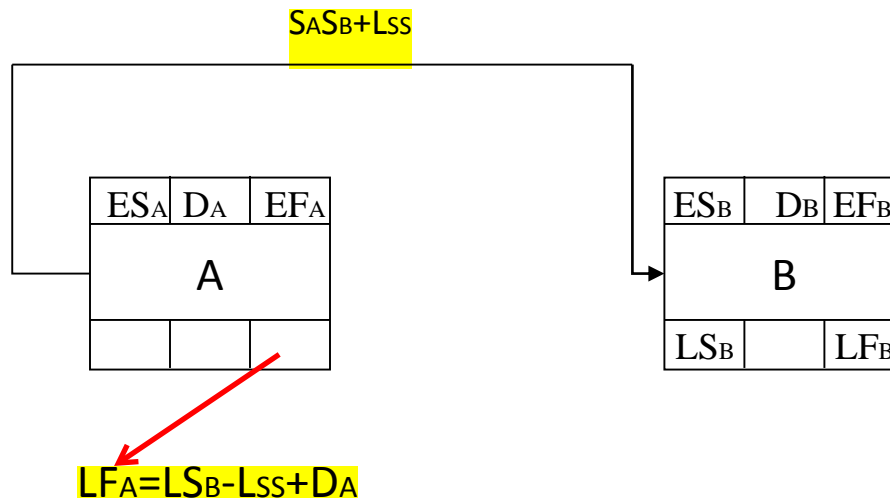
محاسبات زمانبندی در شبکه پیشنیازی

محاسبات برگشت



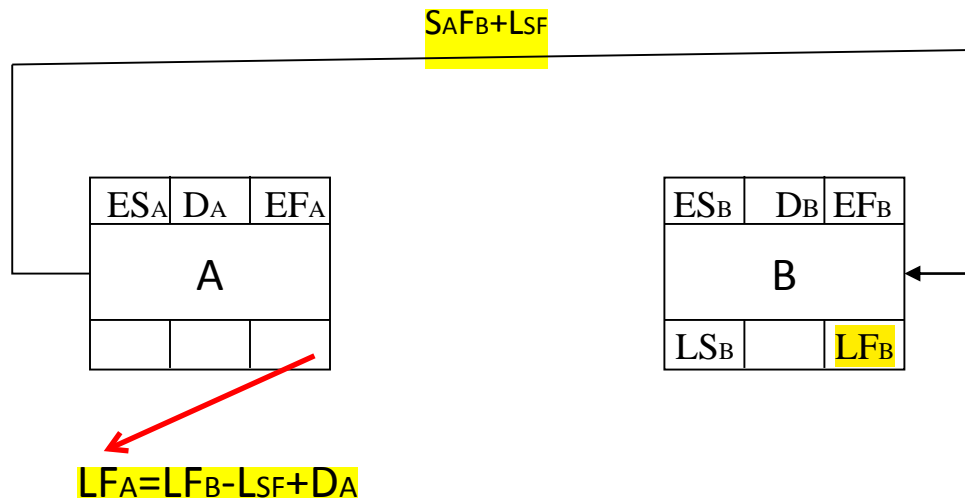
محاسبات زمانبندی در شبکه پیشنیازی

محاسبات برگشت



محاسبات زمانبندی در شبکه پیشنیازی

محاسبات برگشت



دیرترین زمان شروع فعالیت i = LS_i (Latest Start)

دیرترین زمان پایان فعالیت i = LF_i (Latest Finish)

مدت زمان فعالیت i = Di (Duration)

قواعد محاسبات برگشت:

1) $LF(\text{finish}) = EF(\text{finish})$

2) $LF_i = \text{Min}\{LF_j\}$ به ازای تمامی روابط پس نیازی فعالیت

3) $LS_i = LF_i - Di$

تمرین تشویقی: پروژه‌ای با ۵ فعالیت زیر را در نظر بگیرید.

Activity	A	C	B	D	E
Duration	۸	۱۶	۱۲	۹	۴

در روابط بین فعالیتها شرایط زیر حاکم است:

- ۱- فعالیت B, C نمی‌توانند قبل از تکمیل فعالیت A آغاز شود.
- ۲- فعالیت C بعد از شروع فعالیت B می‌تواند شروع شود اما لازم است که پايانش حداقل ۲ روز بعد از پایان B باشد.
- ۳- فعالیت D می‌تواند ۷ روز بعد از شروع فعالیت C و ۴ روز بعد از آغاز فعالیت B شروع شود ولی این فعالیت نمی‌تواند قبل از تکمیل فعالیت C پایان یابد.
- ۴- همچنین فعالیت D نمی‌تواند زودتر از ۱ روز بعد از تکمیل B تمام شود.
- ۵- حداقل ۲ روز فاصله زمانی بین تکمیل D و آغاز E زمان نیاز است.

برنامه‌ریزی منابع

الف- تخصیص منابع محدود

تخصیص منابع محدود

در محاسبات قبل، فرض بر این بود که منابع موردنیاز به اندازه کافی در دسترس باشند.

در صورتیکه در منابع پروژه دارای محدودیتهایی باشیم می‌بایست محدودیت منابع را در زمانبندی پروژه منعکس نمود. زیرا در زمانبندی پروژه، میزان منابع موردنیاز باید از منابع در دسترس کمتر باشد.

اگر زمانبندی مراحل قبل محدودیت منابع را مراعات نکرد به تغییراتی در زمانبندی نیاز است که ممکن است به افزایش مدت پروژه منجر شود. این تغییرات غالباً به جابجایی زمانبندی برخی از فعالیت‌های پروژه برمی‌گردد که طبیعتاً منجر به تغییراتی در زمانهای نیاز به منابع می‌شود.

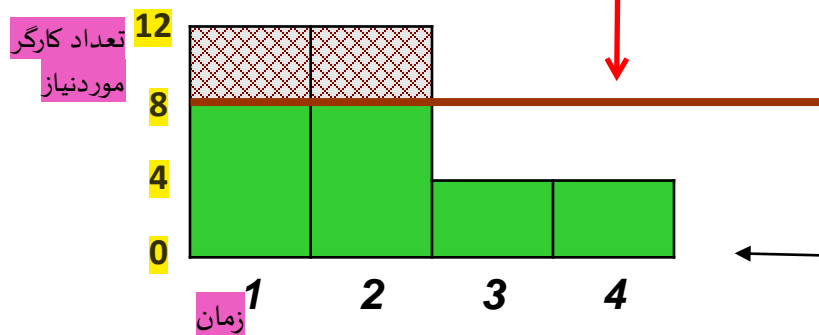
مثالی برای تخصیص منابع محدود

نمودار گانت پروژه

نام/کد فعالیت	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				

اطلاعات فعالیت‌های پروژه

کد فعالیت	پیشنیاز	مدت	تعداد کارگر مورد نیاز
A	-	1	4
B	A	1	4
C	-	2	8
D	C	2	4



تعداد کارگر در دسترس طی هر روز: 8 نفر

گراف منابع

استراتژی‌های حل مسئله منابع محدود

۱- استفاده از شناوری فعالیتها

۲- طولانی کردن مدت فعالیت و کاهش نیاز به منابع در واحد زمان

۳- گسیختگی زمانبندی یک فعالیت

۴- استفاده از اضافه کاری در جهت حل مسئله

۵- افزایش مدت زمان پروژه

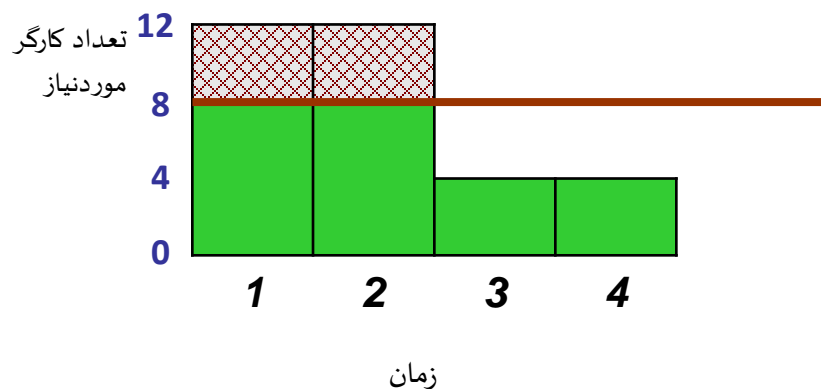
۱- استفاده از شناوری فعالیتها

نمودار گانت پروژه

نام/کد فعالیت	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				

اطلاعات فعالیتهاي پروژه

کد فعالیت	پیشنیاز	مدت	تعداد کارگر موردنیاز
A	-	1	4
B	A	1	4
C	-	2	8
D	C	2	4



تعداد کارگر در دسترس طی هر روز: 8 نفر

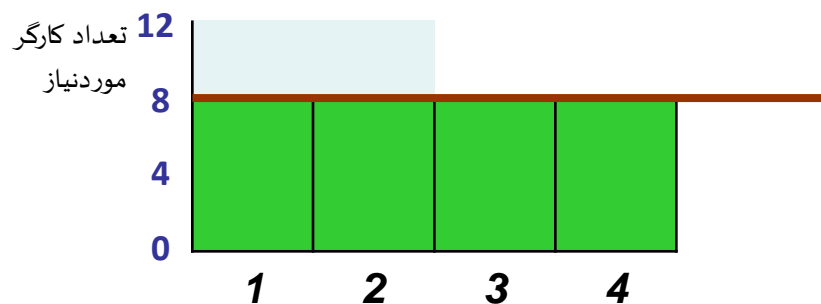
۱- استفاده از شناوری فعالیتها

نمودار گانت پروژه

نام/کد فعالیت	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				

اطلاعات فعالیتهاي پروژه

کد فعالیت	پیشنیاز	مدت	تعداد کارگر موردنیاز
A	-	1	4
B	A	1	4
C	-	2	8
D	C	2	4



تعداد کارگر در دسترس طی هر روز: 8 نفر

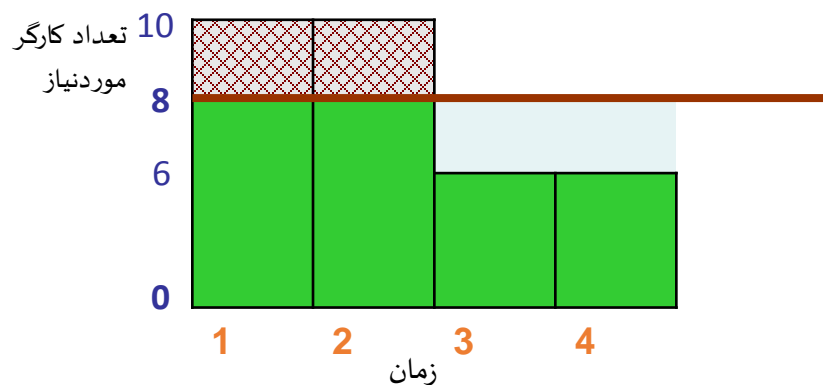
۲- طولانی کردن مدت فعالیت و کاهش نیاز به منابع در واحد زمان

نمودار گانت پروژه

نام/کد فعالیت	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				

اطلاعات فعالیتهای پروژه

کد فعالیت	پیشنیاز	مدت	تعداد کارگر موردنیاز
A	-	1	4
B	A	1	4
C	-	2	6
D	C	2	6



تعداد کارگر در دسترس طی هر روز: 8 نفر

۲- طولانی کردن مدت فعالیت و کاهش نیاز به منابع در واحد زمان

نمودار گانت پروژه

نام/کد فعالیت	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				

• افزایش مدت زمان فعالیت A به دو روز و کاهش کارگر موردنیاز به روزی دو کارگر

• افزایش مدت زمان فعالیت B به دو روز و کاهش کارگر موردنیاز به روزی دو کارگر



۳- گسیختگی زمانبندی يك فعالیت

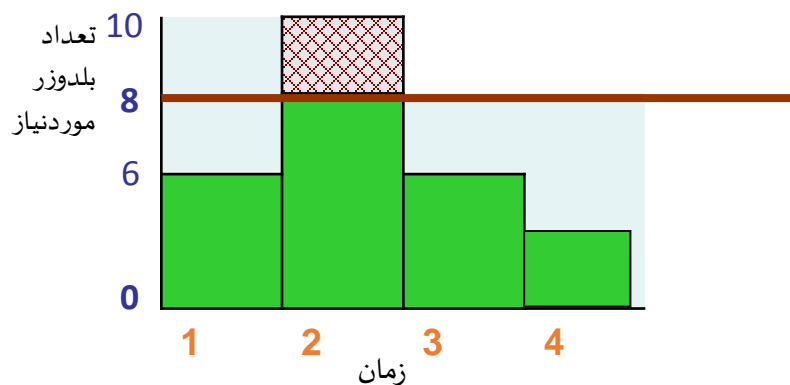
نمودار گانت پروژه

نام/کد فعالیت	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				
E				

اطلاعات فعالیتهای پروژه

کد فعالیت	پیشنیاز	مدت	تعداد بلدوزر موردنیاز
A	-	2	2
B	A	1	2
C	-	1	4
D	C	1	8
E	D	2	4

تعداد بلدوزر در دسترس طی هر روز: 8 نفر

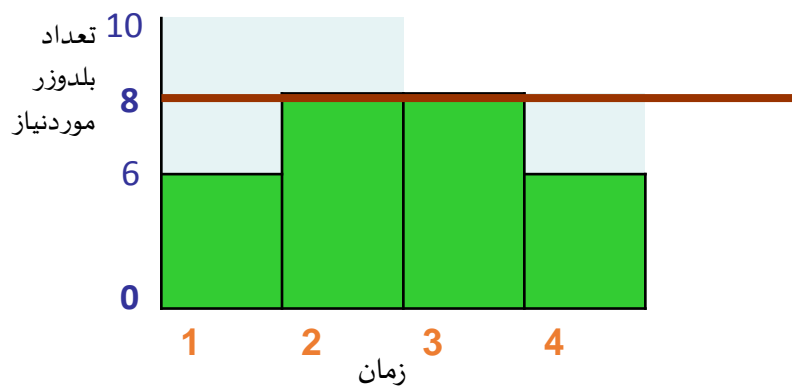


۳- گسیختگی زمانبندی يك فعالیت

نمودار گانت پروژه

نام/كد فعالیت	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				
E				

• شکستن فعالیت A به دو بخش



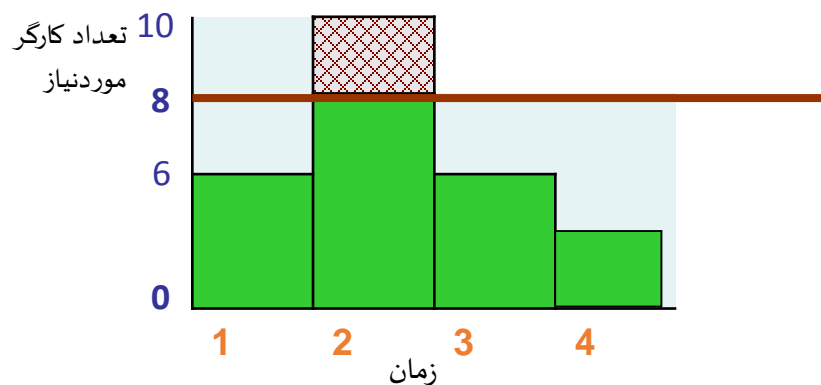
۴- استفاده از اضافه کاری در جهت حل مسئله

نمودار گانت پروژه

نام/کد فعالیت	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				
E				

اطلاعات فعالیتهای پروژه

کد فعالیت	پیشنیاز	مدت	تعداد کارگر مورد نیاز
A	-	2	2
B	A	1	2
C	-	1	4
D	C	1	8
E	D	2	4



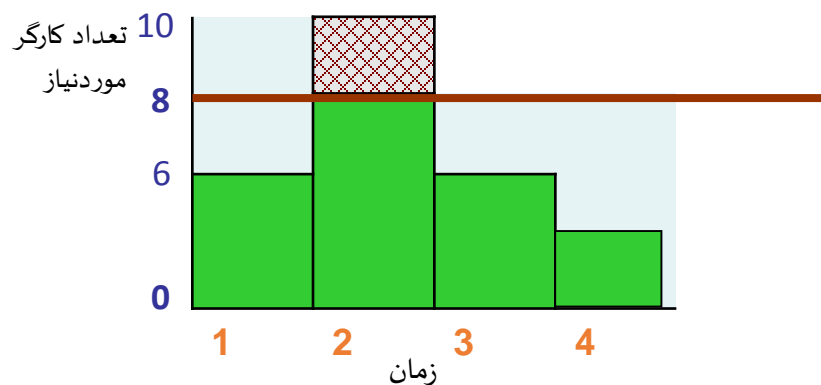
تعداد کارگر در دسترس طی هر روز: 8 نفر

۴- استفاده از اضافه‌کاري در جهت حل مسئله

نمودار گانت پروژه

نام/کد فعاليت	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				
E				

- در روز دوم با دادن اضافه‌کاري به کارگران ، جبران کسري منابع صورت پذيرد.



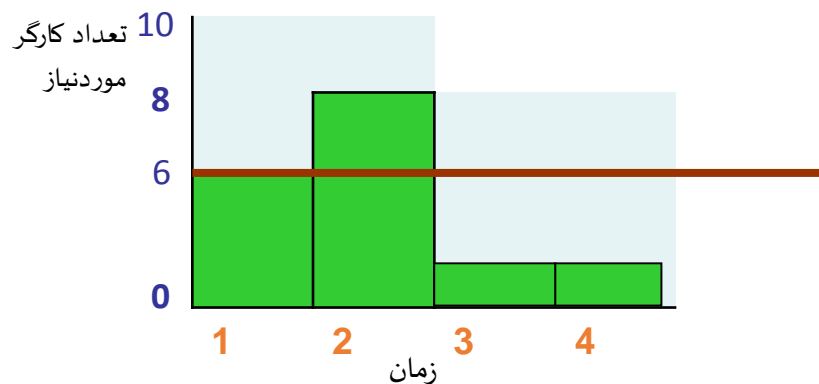
۵- افزایش مدت زمان پروژه

نمودار گانت پروژه

نام/کد فعالیت	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				
E				

اطلاعات فعالیتهای پروژه

کد فعالیت	پیشنیاز	مدت	تعداد کارگر موردنیاز
A	-	2	4
B	A	2	1
C	-	1	2
D	C	1	4
E	D	2	1



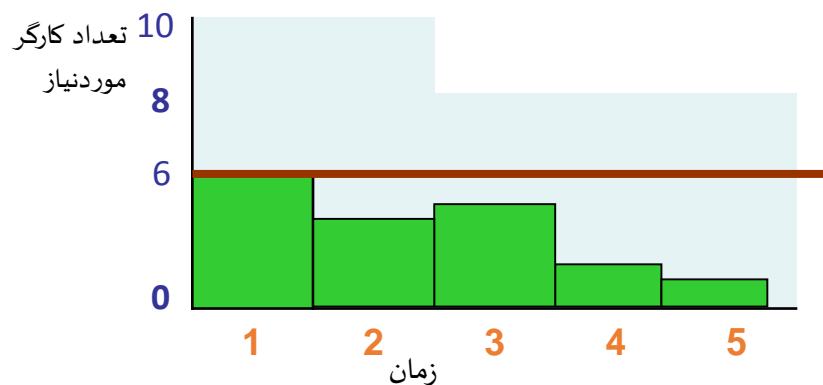
تعداد کارگر در دسترس طی هر روز: 6 نفر

۵- افزايش مدت زمان پروژه

نمودار گانت پروژه

نام/كد فعاليت	1	2	3	4	5
A					
B					
C					
D					
E					

- با افزايش يك واحد زماني به مدت پروژه، كسري منابع جبران گرديد.



الگوریتم تخصیص منابع محدود

فرضیات:

امکان بکارگیری استراتژی‌های زیر وجود ندارد.

۱- طولانی کردن مدت فعالیت و کاهش نیاز به منابع در واحد زمان

۲- گسیختگی زمانبندی یک فعالیت

۳- استفاده از اضافه کاری در جهت حل مسئله

الگوریتم تخصیص منابع محدود

قدم‌های الگوریتم:

قدم ۱- محاسبات زمانبندی رفت و برگشت معمول را انجام دهید و قرار دهید $T=0$

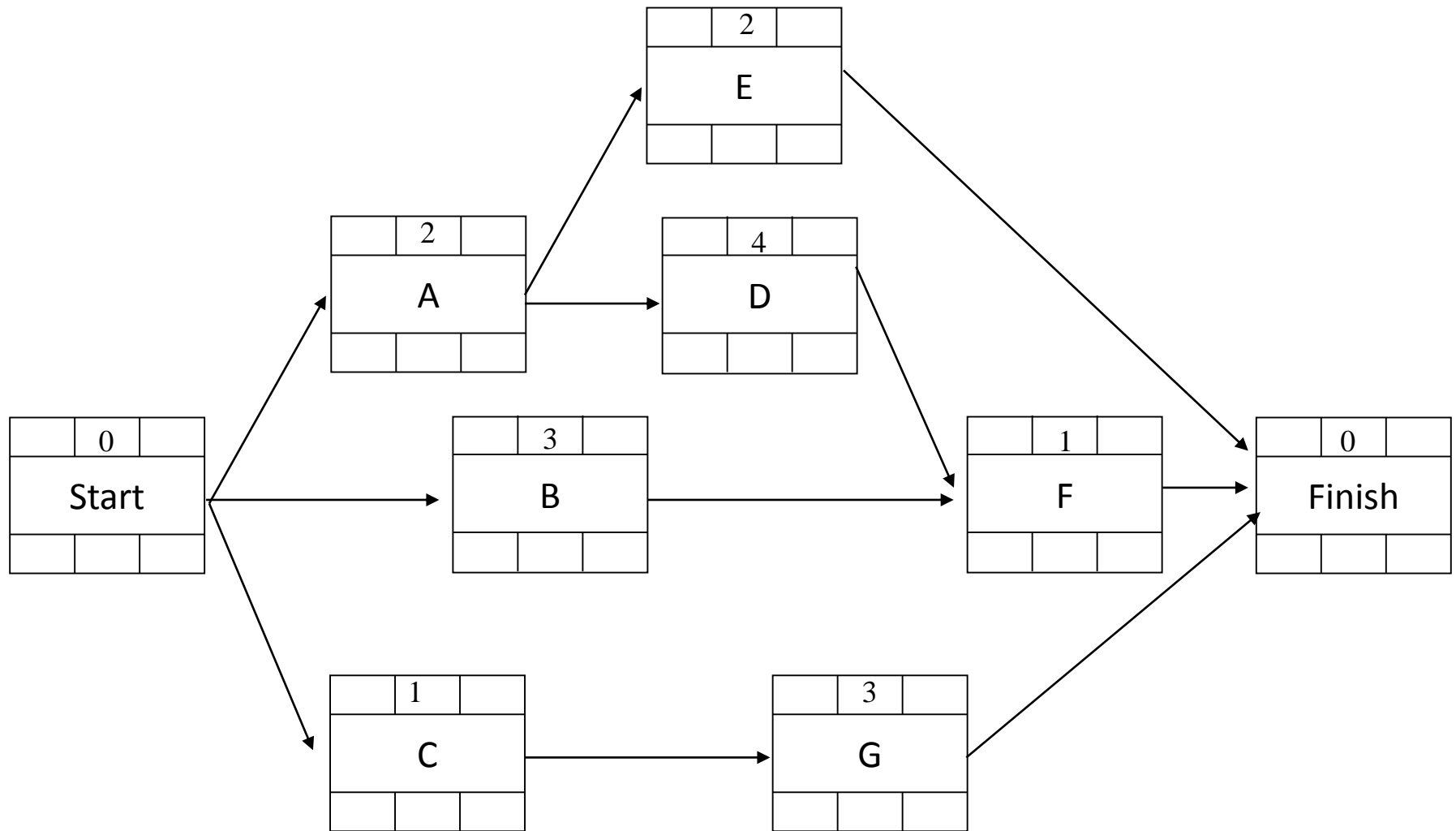
قدم ۲- مجموعه فعالیت‌های EAS (مجموعه فعالیت‌های واجد شرایط Eligible Activity Set) را مشخص کنید. این مجموعه شامل فعالیت‌هایی است که هنوز برنامه‌ریزی نشده‌اند و همچنین یا پیشنهاد ندارند یا پیشنهاد آنها تا زمان T برنامه‌ریزی و تمام شده باشند.

قدم ۳- براساس مجموعه فعالیت‌های EAS، مجموعه OSS (مجموعه فعالیت‌های مرتب شده برای برنامه‌ریزی Ordered Scheduling Set) را تشکیل دهید. در این مجموعه فعالیت‌های EAS براساس ترتیب صعودی LS مرتب شده‌اند و در صورت تساوی LS ملاک ترتیب صعودی مدت زمان فعالیت است.

قدم ۴- فعالیت‌های OSS را به ترتیب، در صورتی که برای فعالیت در کل زمان اجرا، منابع کافی وجود دارد آن فعالیت را برای شروع در زمان T برنامه‌ریزی کنید.

قدم ۴- در صورتیکه همه فعالیت‌ها برنامه‌ریزی شده‌اند توقف کنید. در غیر این صورت $T=T+1$ و به قدم ۲ بازگردید.

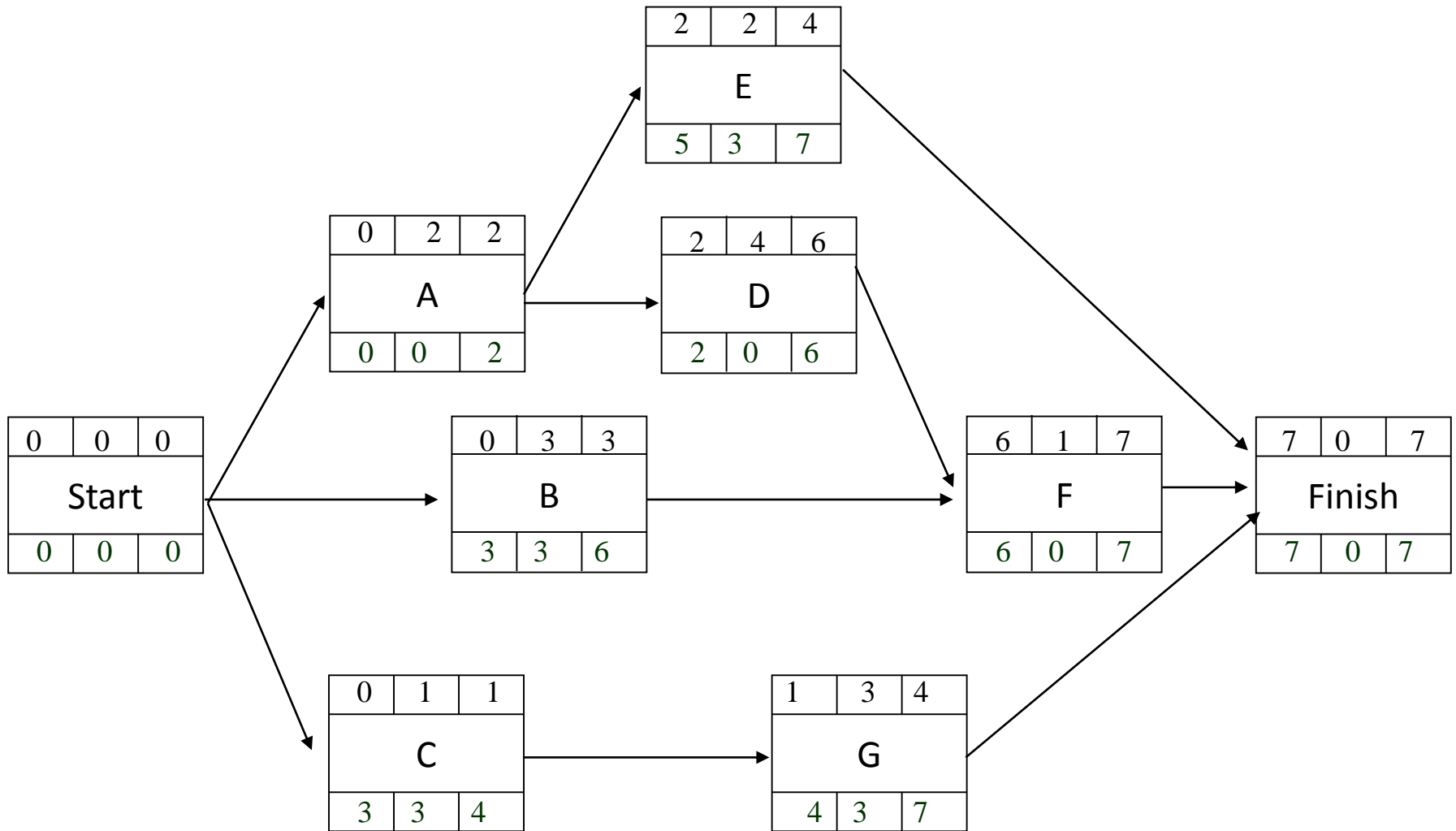
مثال



در این پروژه، به دو نوع منبع نیاز است ماشین آلات ویژه (منبع نوع P) و کارگر (منبع نوع Q) برای اجرای پروژه، ۴ ماشین ویژه و ۵ کارگر در اختیار داریم. میزان نیاز فعالیتها به منابع در جدول زیر نشان داده شده است.

	A	B	C	D	E	F	G
P	2	4	0	2	0	3	0
Q	0	0	2	0	5	0	4

حل مسئله و اجراي الگوريتم:



ACTIVITY	ES	LS	D	T										
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0	0	2											
B	0	3	3											
C	0	3	1											
D	2	2	4											
E	2	5	2											
F	6	6	1											
G	1	4	3											
مقدار منبع P تخصیص داده نشده				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
مقدار منبع Q تخصیص داده نشده				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	

مرحله اول : $T=0$

ACTIVITY	ES	LS	D	T										
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0	0	2											
B	0	3	3											
C	0	3	1											
D	2	2	4											
E	2	5	2											
F	6	6	1											
G	1	4	3											
مقدار منبع P تخصیص داده نشده				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
مقدار منبع Q تخصیص داده نشده				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

$EAS=\{A,B,C\}$

LS: 0 , 3 , 3

بر اساس ترتیب صعودی. 1.
LS
2.
اگر مقدار
یکسان بود LS
بر اساس ترتیب صعودی مدت فعالیت یا
همان
Di

OSS: $A \rightarrow C \rightarrow B$



ACTIVITY	ES	LS	D	T										
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0	0	2	2 0	2 0									
B	0	3	3											
C	0	3	1											
D	2	2	4											
E	2	5	2											
F	6	6	1											
G	1	4	3											
مقدار منبع P تخصیص داده نشده				2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
مقدار منبع Q تخصیص داده نشده				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

مرحله اول : T=0

EAS={A,B,C}

LS: 0 , 3 , 3

✓
OSS: A→C→B

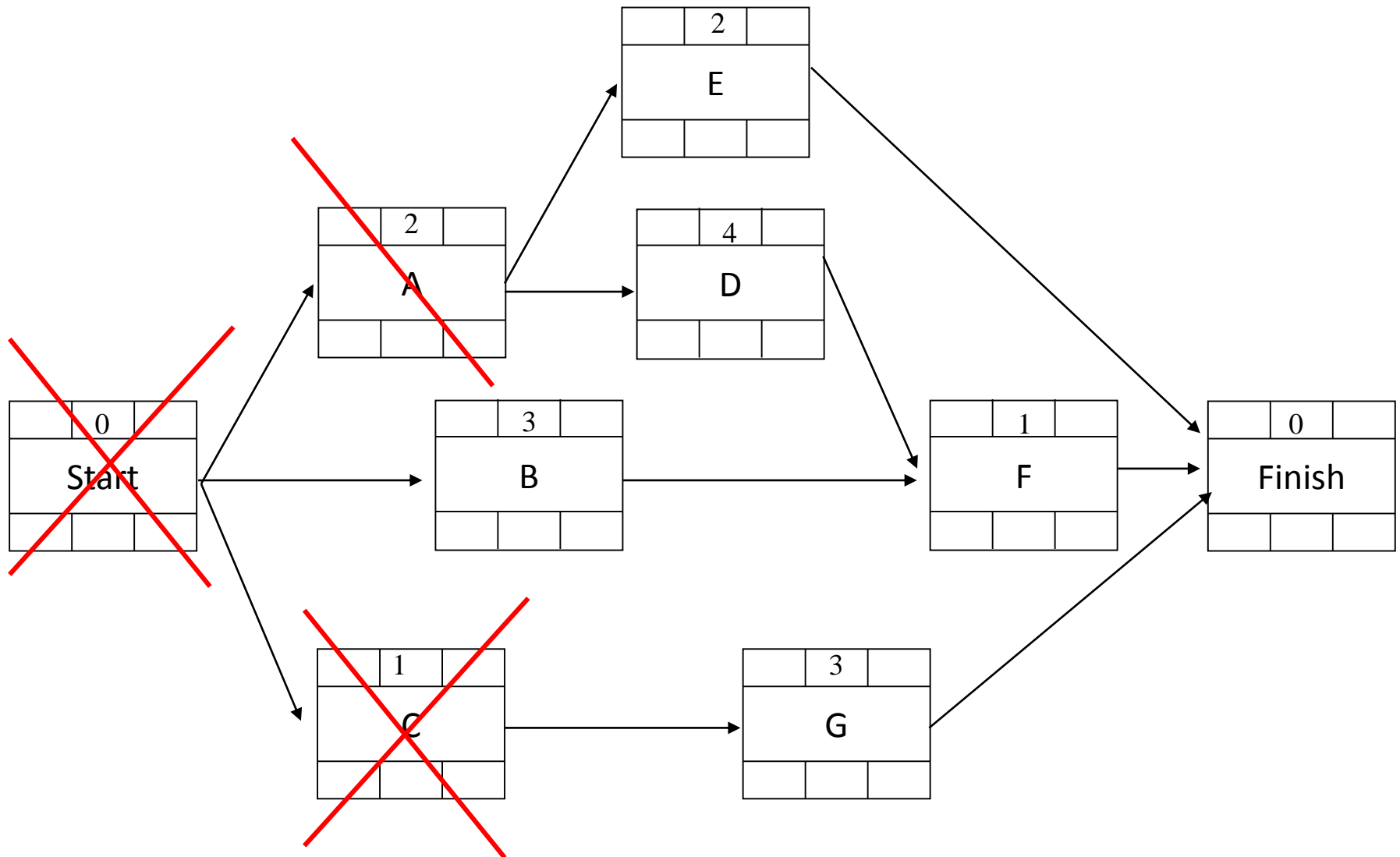
ACTIVITY	ES	LS	D	T										
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0	0	2	<div><div>2</div><div>0</div></div>	<div><div>2</div><div>0</div></div>									
B	0	3	3											
C	0	3	1	<div><div>0</div><div>2</div></div>										
D	2	2	4											
E	2	5	2											
F	6	6	1											
G	1	4	3											
مقدار منبع P تخصیص داده نشده				2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
مقدار منبع Q تخصیص داده نشده				3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

مرحله اول : $T=0$

$EAS=\{A,B,C\}$

LS: 0 , 3 , 3

✓ ✓ x
OSS: $A \rightarrow C \rightarrow B$



ACTIVITY	ES	LS	D	T										
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0	0	2	<div><div></div><div>2020</div></div>										
B	0	3	3											
C	0	3	1	<div><div></div><div>02</div></div>										
D	2	2	4											
E	2	5	2											
F	6	6	1											
G	1	4	3											
مقدار منبع P تخصیص داده نشده				2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
مقدار منبع Q تخصیص داده نشده				3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

مرحله دوم : $T=1$

$EAS=\{B,G\}$

LS: 3 , 4

\times
OSS: $B \rightarrow G$

بی چار تا منبع از پی میخاد که
در زمان
 $t=1$
تا منبع ۴
نداریم پس همیشه

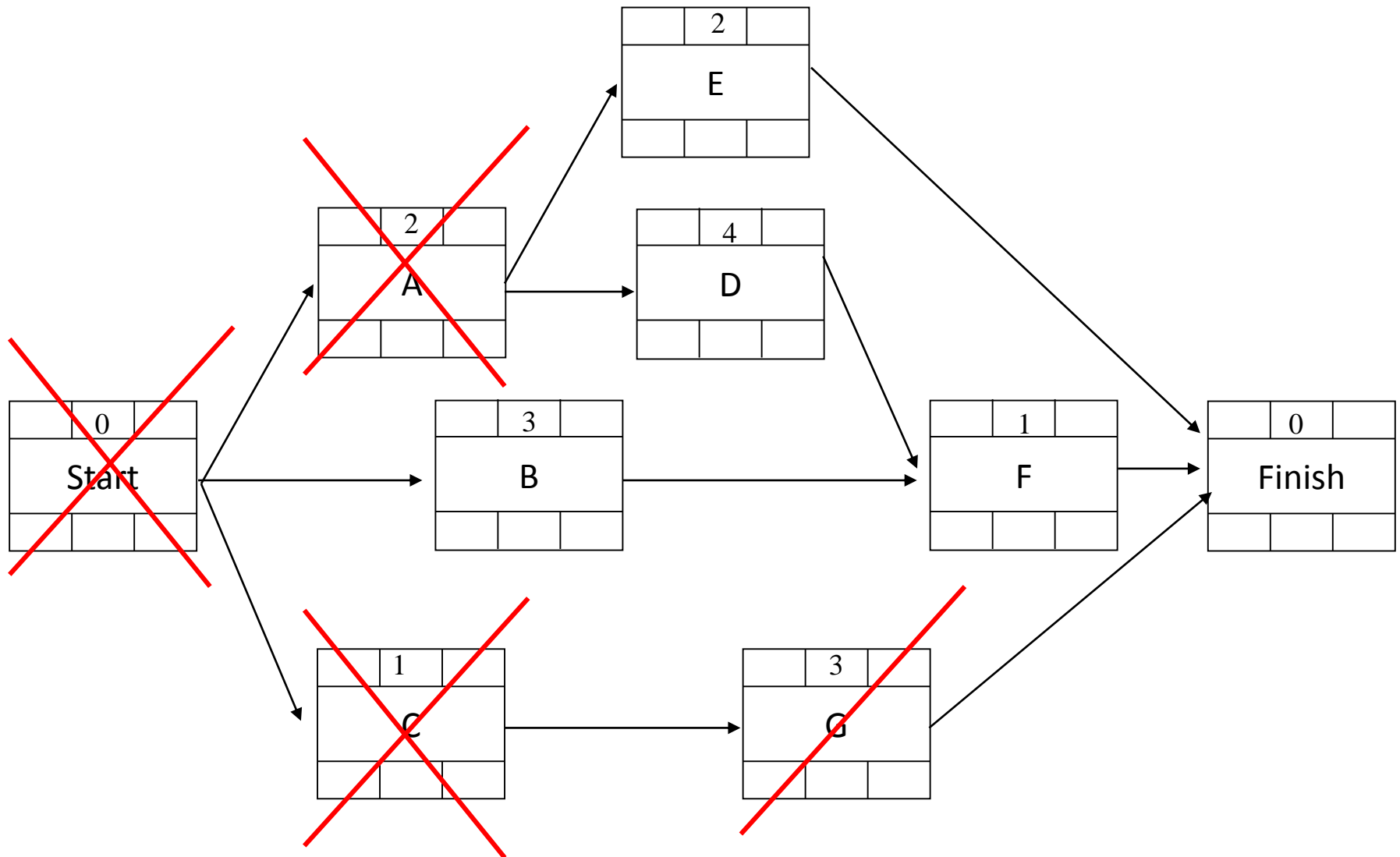
ACTIVITY	ES	LS	D	T										
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0	0	2	$\frac{2}{0}$	$\frac{2}{0}$									
B	0	3	3											
C	0	3	1	$\frac{0}{2}$										
D	2	2	4											
E	2	5	2											
F	6	6	1											
G	1	4	3		$\frac{0}{4}$	$\frac{0}{4}$	$\frac{0}{4}$							
مقدار منبع P تخصیص داده نشده				2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
مقدار منبع Q تخصیص داده نشده				3	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5

مرحله دوم : T=1

EAS={B,G}

LS: 3 , 4

OSS: B → G ✓



مرحله سوم : T=2

ACTIVITY	ES	LS	D	T											
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	0	0	2	$\frac{2}{0}$											
B	0	3	3												
C	0	3	1	$\frac{0}{2}$											
D	2	2	4												
E	2	5	2												
F	6	6	1												
G	1	4	3		$\frac{0}{4}$										
مقدار منبع P تخصیص داده نشده				2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
مقدار منبع Q تخصیص داده نشده				3	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5

EAS={B,E,D}

OSS: D → B → E

LS: 3 , 5 , 2

ACTIVITY	ES	LS	D	T										
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0	0	2	<u>2</u> 0	<u>2</u> 0									
B	0	3	3											
C	0	3	1	<u>0</u> 2										
D	2	2	4			<u>2</u> 0	<u>2</u> 0	<u>2</u> 0	<u>2</u> 0					
E	2	5	2											
F	6	6	1											
G	1	4	3		<u>0</u> 4	<u>0</u> 4	<u>0</u> 4							
مقدار منبع P تخصیص داده نشده				2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4
مقدار منبع Q تخصیص داده نشده				3	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5

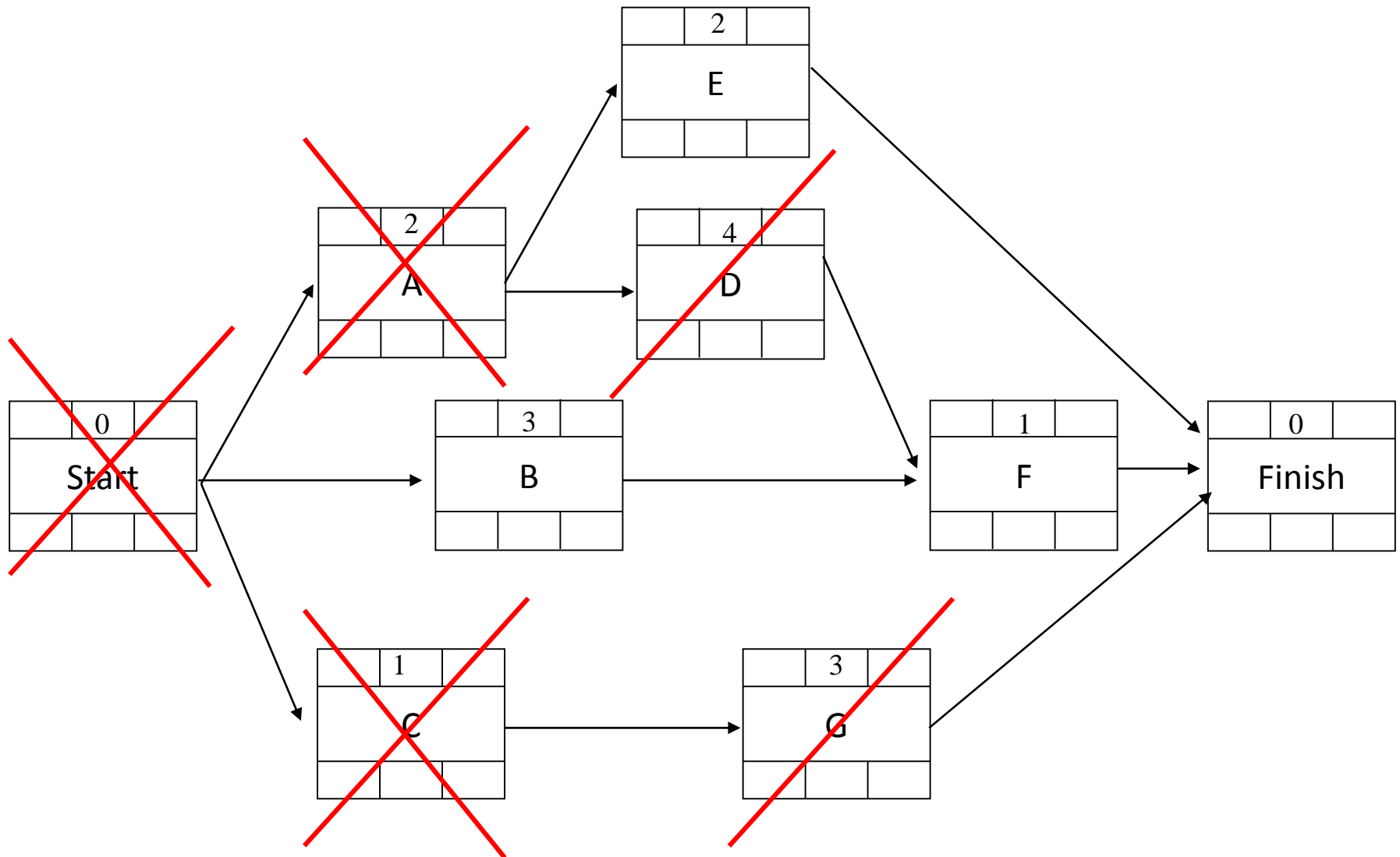
مرحله سوم : T=2

✓ x x

EAS={B,E,D}

OSS: D→B →E

LS: 3 , 5 , 2



مرحله چهارم : $T=3$

ACTIVITY	ES	LS	D	T										
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0	0	2	$\frac{2}{0}$	$\frac{2}{0}$									
B	0	3	3											
C	0	3	1	$\frac{0}{2}$										
D	2	2	4			$\frac{2}{0}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{2}{0}$					
E	2	5	2											
F	6	6	1											
G	1	4	3		$\frac{0}{4}$	$\frac{0}{4}$	$\frac{0}{4}$							
مقدار منبع P تخصیص داده نشده				2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4
مقدار منبع Q تخصیص داده نشده				3	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5

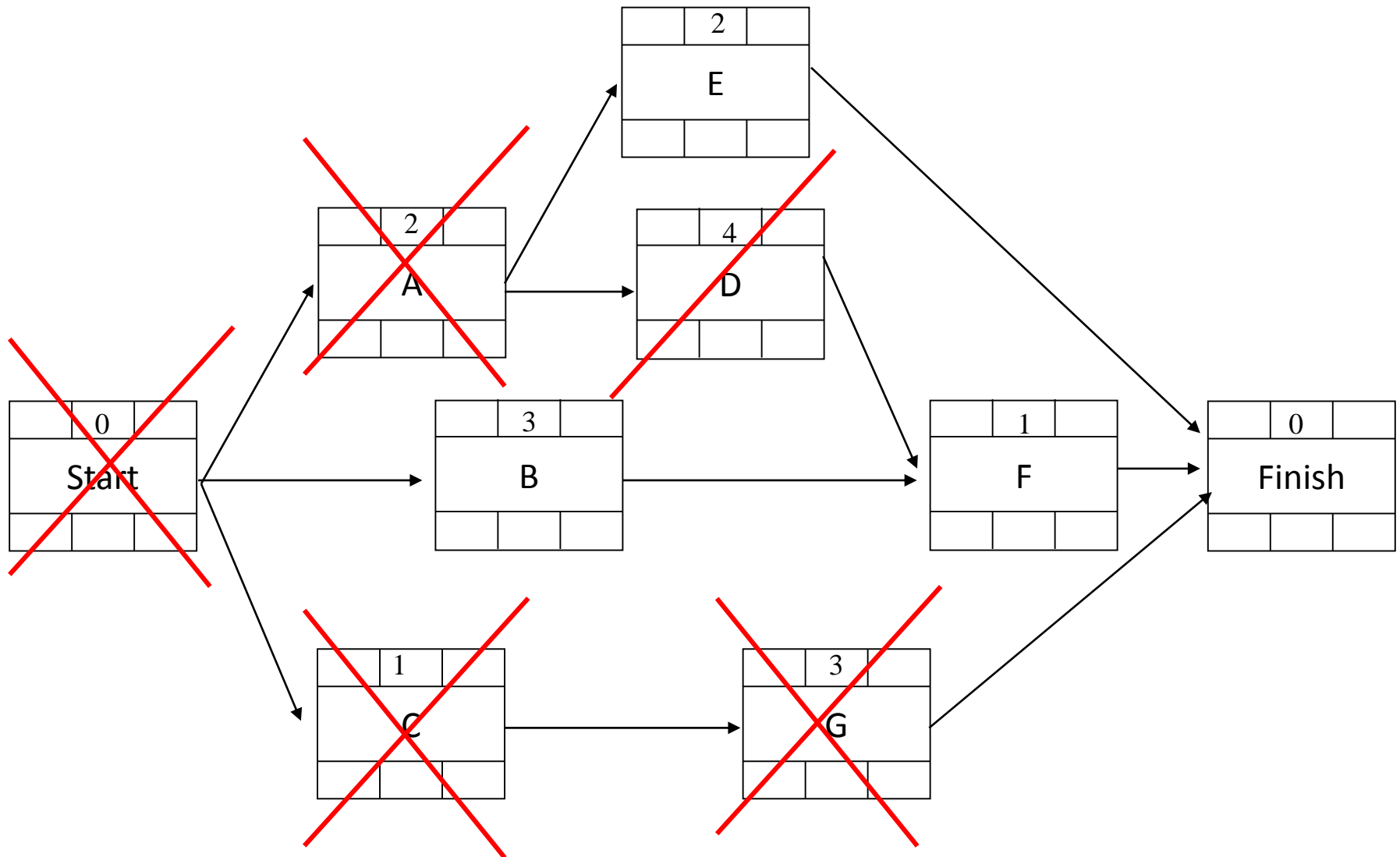
x x

EAS={B,E}

OSS: B \rightarrow E

LS: 3 , 5

مرحله پنجم : $T=4$



مرحله پنجم : $T=4$

ACTIVITY	ES	LS	D	T										
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0	0	2	$\frac{2}{0}$	$\frac{2}{0}$									
B	0	3	3											
C	0	3	1	$\frac{0}{2}$										
D	2	2	4			$\frac{2}{0}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{2}{0}$					
E	2	5	2											
F	6	6	1											
G	1	4	3		$\frac{0}{4}$	$\frac{0}{4}$	$\frac{0}{4}$							
مقدار منبع P تخصیص داده نشده				2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4
مقدار منبع Q تخصیص داده نشده				3	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5

x

EAS={B,E}

OSS: B → E

LS: 3, 5

مرحله پنجم : $T=4$

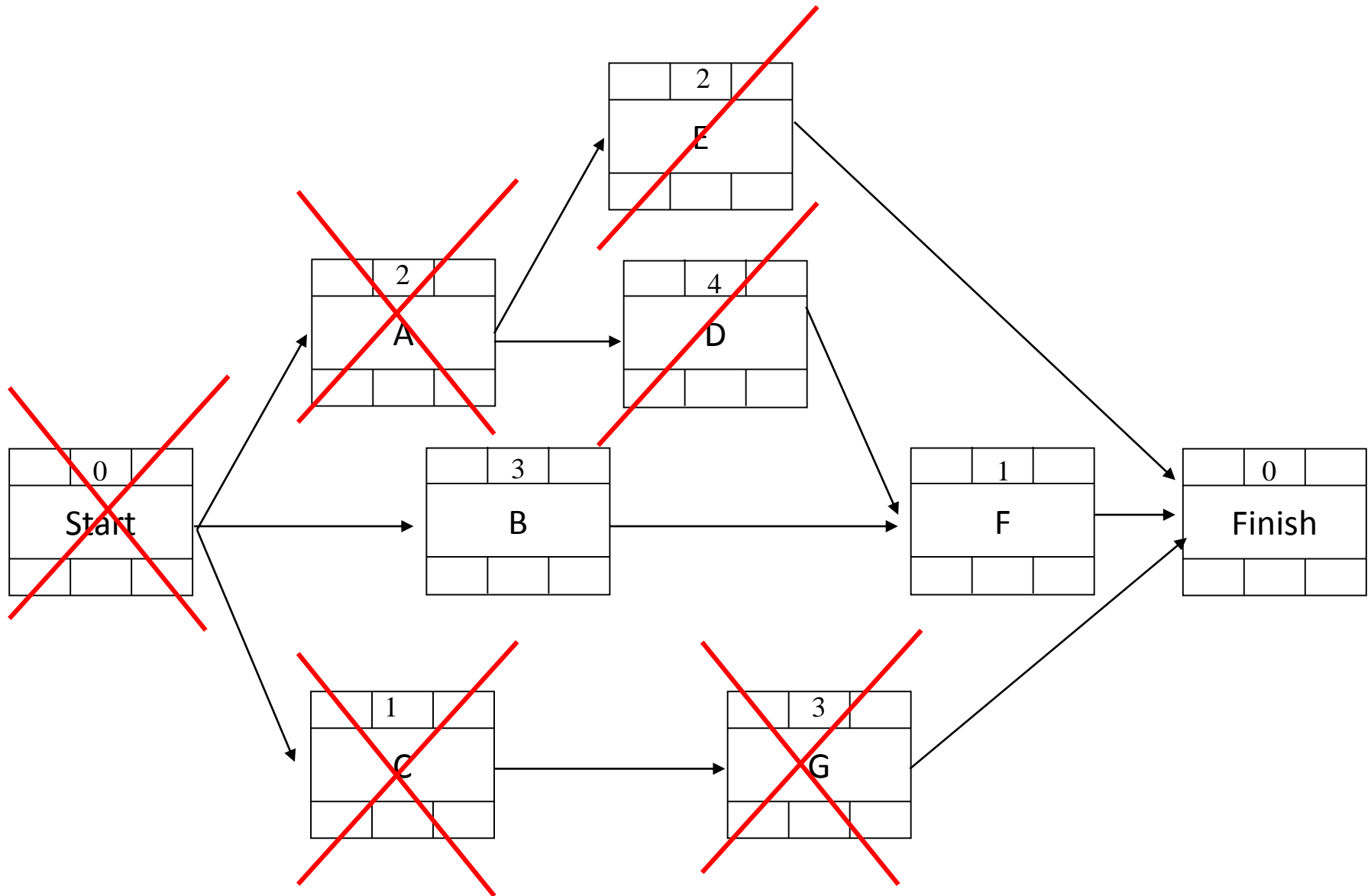
ACTIVITY	ES	LS	D	T										
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0	0	2	$\frac{2}{0}$	$\frac{2}{0}$									
B	0	3	3											
C	0	3	1	$\frac{0}{2}$										
D	2	2	4			$\frac{2}{0}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{2}{0}$					
E	2	5	2					$\frac{0}{5}$	$\frac{0}{5}$					
F	6	6	1											
G	1	4	3		$\frac{0}{4}$	$\frac{0}{4}$	$\frac{0}{4}$							
مقدار منبع P تخصیص داده نشده				2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4
مقدار منبع Q تخصیص داده نشده				3	1	1	1	0	0	5	5	5	5	5

x ✓

EAS={B,E}

OSS: B → E

LS: 3, 5



مرحله ششم : T=5

ACTIVITY	ES	LS	D	T										
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0	0	2	<u>2</u> 0	<u>2</u> 0									
B	0	3	3											
C	0	3	1	<u>0</u> 2										
D	2	2	4			<u>2</u> 0	<u>2</u> 0	<u>2</u> 0	<u>2</u> 0					
E	2	5	2					<u>0</u> 5	<u>0</u> 5					
F	6	6	1											
G	1	4	3		<u>0</u> 4	<u>0</u> 4	<u>0</u> 4							
مقدار منبع P تخصیص داده نشده				2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4
مقدار منبع Q تخصیص داده نشده				3	1	1	1	0	0	5	5	5	5	5

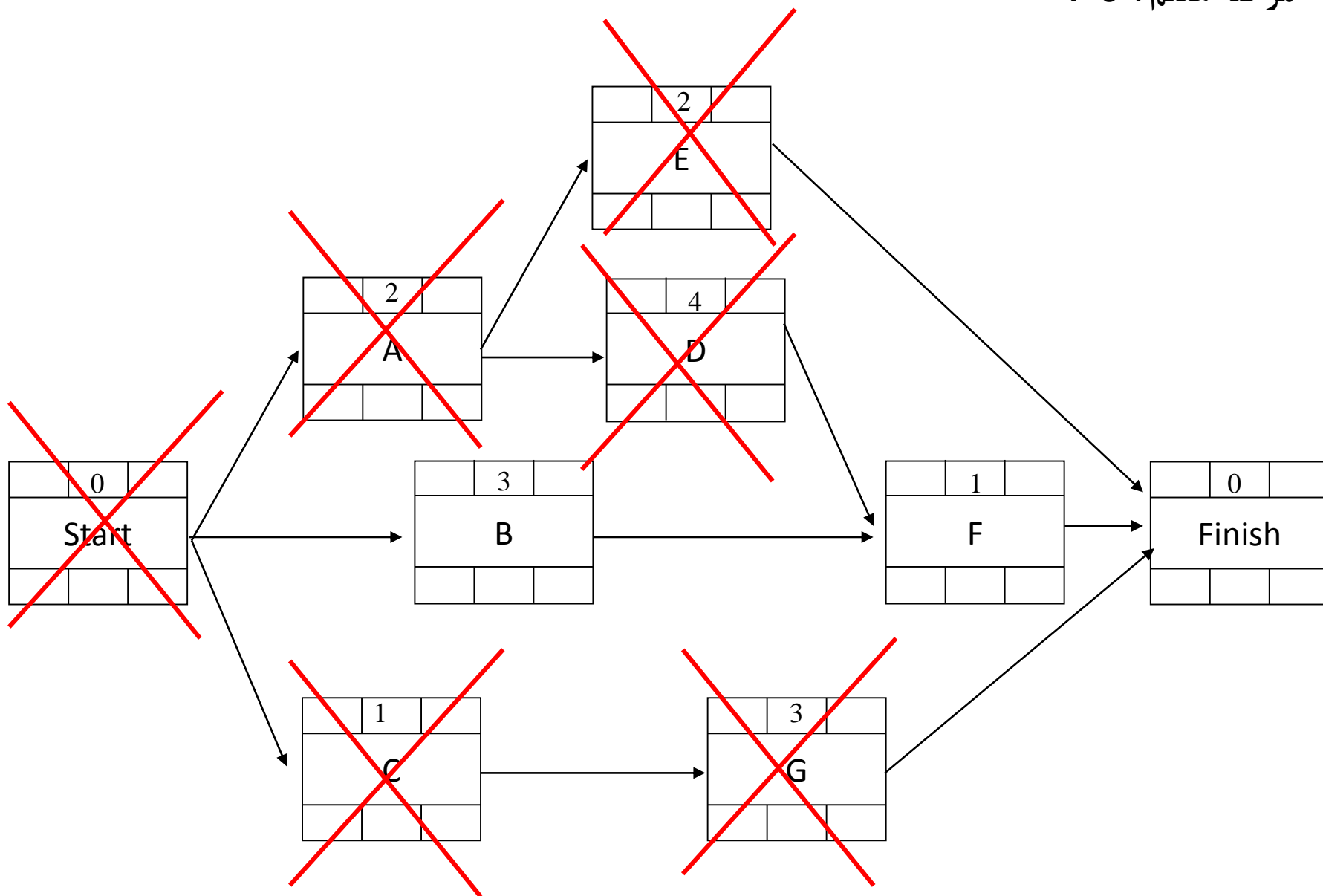
x

EAS={B}

OSS: B

LS: 3

مرحله هفتم : T=6



مرحله هفتم : T=6

ACTIVITY	ES	LS	D	T										
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0	0	2	<u>2</u> 0	<u>2</u> 0									
B	0	3	3											
C	0	3	1	<u>0</u> 2										
D	2	2	4			<u>2</u> 0	<u>2</u> 0	<u>2</u> 0	<u>2</u> 0					
E	2	5	2					<u>0</u> 5	<u>0</u> 5					
F	6	6	1											
G	1	4	3		<u>0</u> 4	<u>0</u> 4	<u>0</u> 4							
مقدار منبع P تخصیص داده نشده				2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	
مقدار منبع Q تخصیص داده نشده				3	1	1	1	0	0	5	5	5	5	

EAS={B}

OSS: B

LS: 3

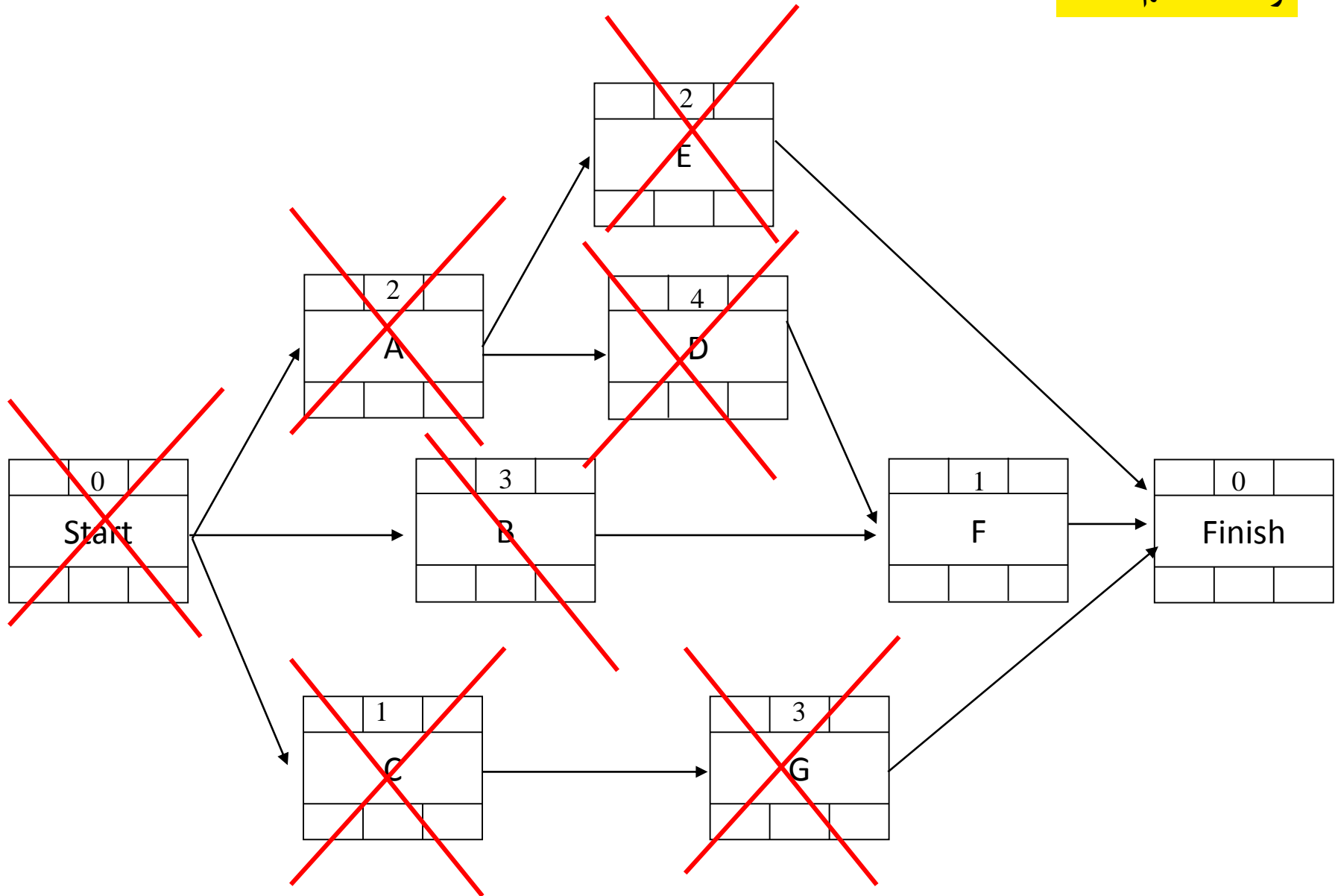
ACTIVITY	ES	LS	D	T											
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	0	0	2	<div><div></div><div>2020</div></div>											
B	0	3	3							<div><div></div><div>404040</div></div>					
C	0	3	1	<div><div></div><div>02</div></div>											
D	2	2	4			<div><div></div><div>20202020</div></div>									
E	2	5	2					<div><div></div><div>0505</div></div>							
F	6	6	1												
G	1	4	3		<div><div></div><div>040404</div></div>										
مقدار منبع P تخصیص داده نشده				2	2	2	2	2	2	0	0	0		4	
مقدار منبع Q تخصیص داده نشده				3	1	1	1	0	0	5	5	5		5	

مرحله هفتم : T=6

EAS={B}

OSS: B

LS: 3

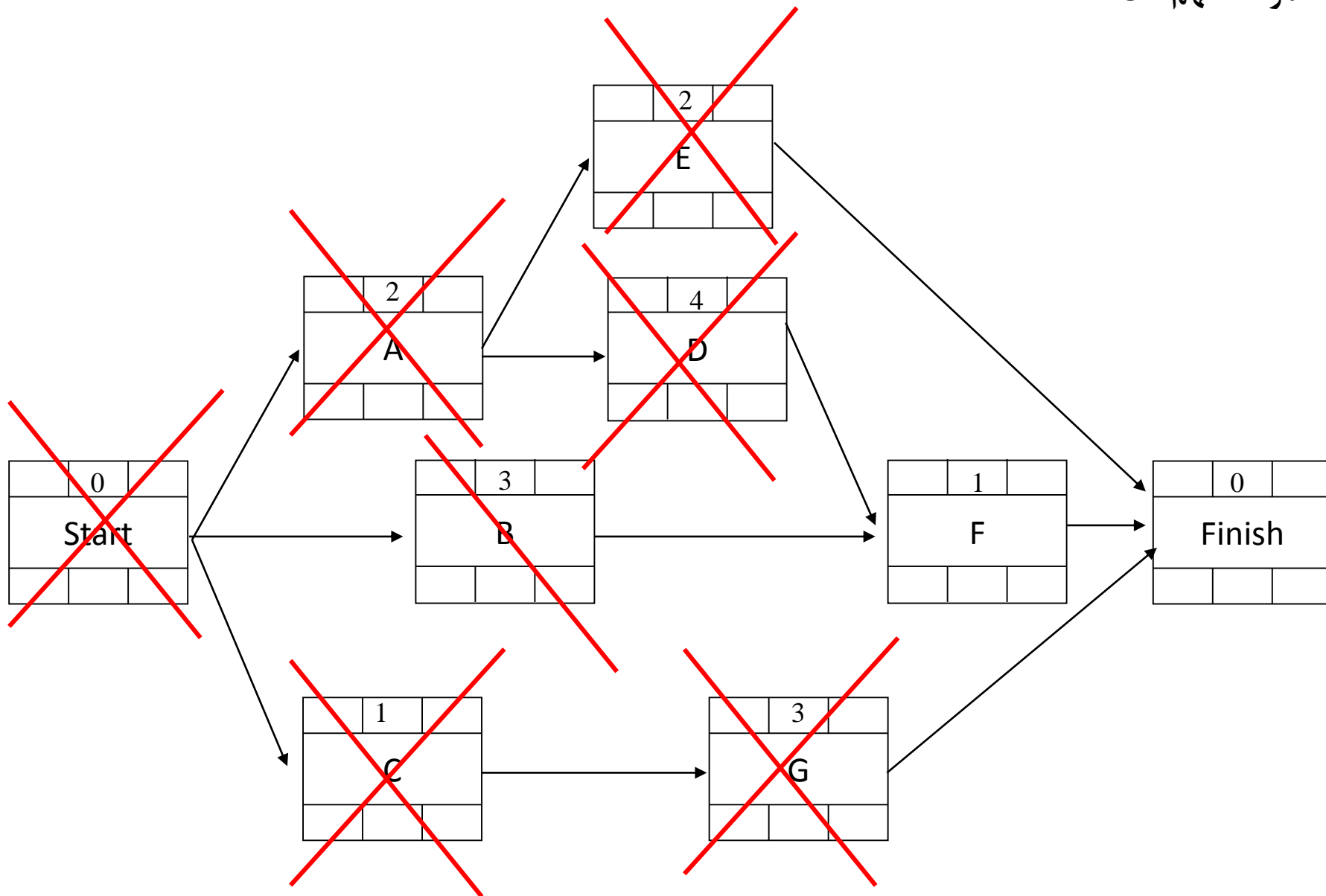


مرحله هشتم : $T=7$

ACTIVITY	ES	LS	D	T										
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0	0	2	<div><div>2</div><div>0</div></div>	<div><div>2</div><div>0</div></div>									
B	0	3	3							<div><div>4</div><div>0</div></div>	<div><div>4</div><div>0</div></div>	<div><div>4</div><div>0</div></div>		
C	0	3	1	<div><div>0</div><div>2</div></div>										
D	2	2	4			<div><div>2</div><div>0</div></div>	<div><div>2</div><div>0</div></div>	<div><div>2</div><div>0</div></div>	<div><div>2</div><div>0</div></div>					
E	2	5	2					<div><div>0</div><div>5</div></div>	<div><div>0</div><div>5</div></div>					
F	6	6	1											
G	1	4	3		<div><div>0</div><div>4</div></div>	<div><div>0</div><div>4</div></div>	<div><div>0</div><div>4</div></div>							
مقدار منبع P تخصیص داده نشده				2	2	2	2	2	2	0	0	0	4	
مقدار منبع Q تخصیص داده نشده				3	1	1	1	0	0	5	5	5	5	

$EAS=\{\}$

مرحله نهم : T=8

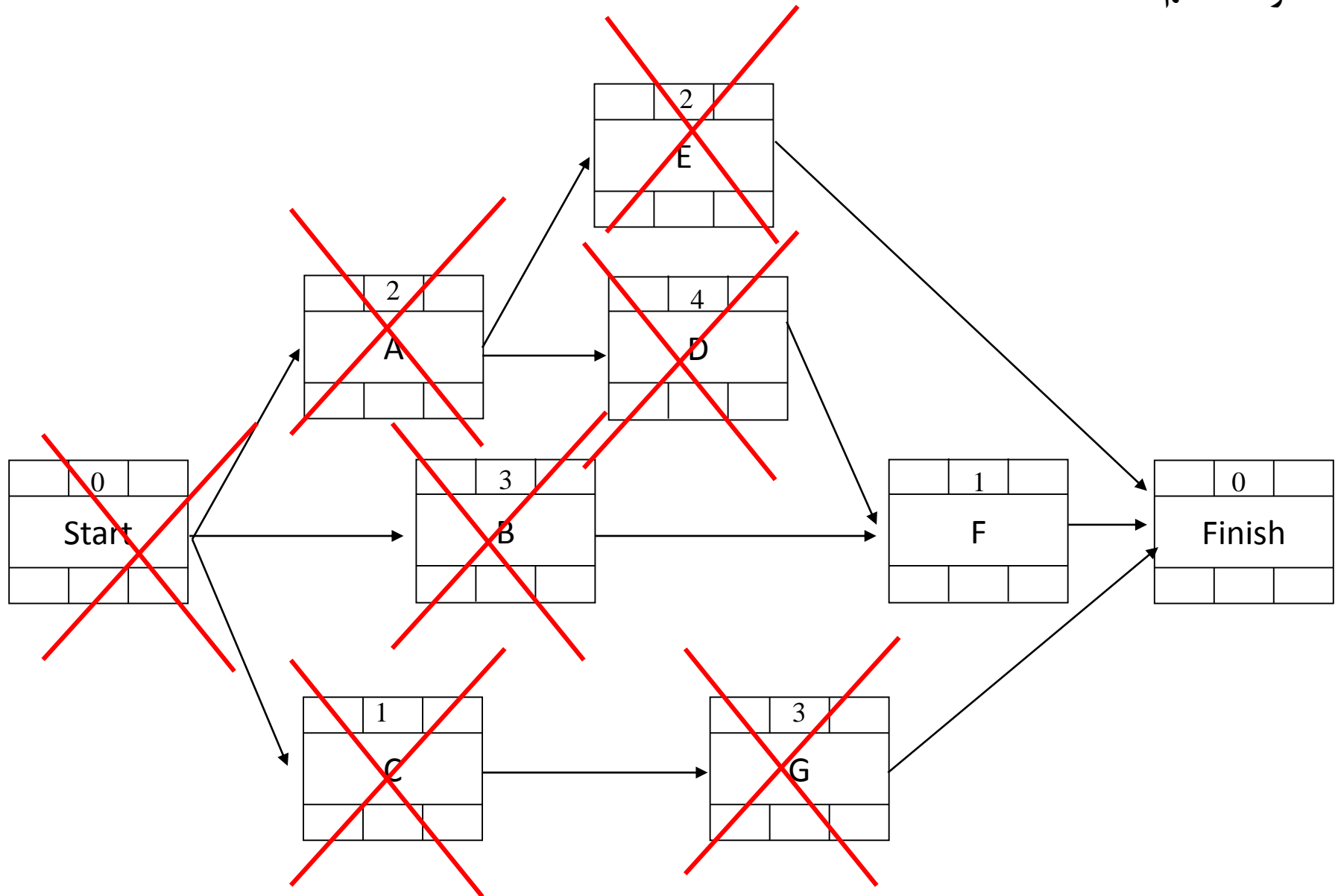


مرحله نهم : T=8

ACTIVITY	ES	LS	D	T										
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0	0	2	<div><div></div><div>20</div><div>20</div></div>										
B	0	3	3							<div><div></div><div>40</div><div>40</div></div>	<div><div></div><div>40</div><div>40</div></div>	<div><div></div><div>40</div><div>40</div></div>		
C	0	3	1	<div><div></div><div>02</div><div>02</div></div>										
D	2	2	4			<div><div></div><div>20</div><div>20</div></div>	<div><div></div><div>20</div><div>20</div></div>	<div><div></div><div>20</div><div>20</div></div>	<div><div></div><div>20</div><div>20</div></div>					
E	2	5	2					<div><div></div><div>05</div><div>05</div></div>	<div><div></div><div>05</div><div>05</div></div>					
F	6	6	1											
G	1	4	3		<div><div></div><div>04</div><div>04</div></div>	<div><div></div><div>04</div><div>04</div></div>	<div><div></div><div>04</div><div>04</div></div>							
مقدار منبع P تخصیص داده نشده				2	2	2	2	2	2	0	0	0	4	
مقدار منبع Q تخصیص داده نشده				3	1	1	1	0	0	5	5	5	5	

EAS={}

مرحله دهم : T=9



مرحله دهم : T=9

ACTIVITY	ES	LS	D	T										
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0	0	2	<div><div>2</div><div>0</div></div>	<div><div>2</div><div>0</div></div>									
B	0	3	3							<div><div>4</div><div>0</div></div>	<div><div>4</div><div>0</div></div>	<div><div>4</div><div>0</div></div>		
C	0	3	1	<div><div>0</div><div>2</div></div>										
D	2	2	4			<div><div>2</div><div>0</div></div>	<div><div>2</div><div>0</div></div>	<div><div>2</div><div>0</div></div>	<div><div>2</div><div>0</div></div>					
E	2	5	2					<div><div>0</div><div>5</div></div>	<div><div>0</div><div>5</div></div>					
F	6	6	1											
G	1	4	3		<div><div>0</div><div>4</div></div>	<div><div>0</div><div>4</div></div>	<div><div>0</div><div>4</div></div>							
مقدار منبع P تخصیص داده نشده				2	2	2	2	2	2	0	0	0	4	
مقدار منبع Q تخصیص داده نشده				3	1	1	1	0	0	5	5	5	5	

EAS={F}

OSS: F

مرحله دهم : T=9

ACTIVITY	ES	LS	D	T										
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0	0	2	<u>2</u> 0	<u>2</u> 0									
B	0	3	3							<u>4</u> 0	<u>4</u> 0	<u>4</u> 0		
C	0	3	1	<u>0</u> 2										
D	2	2	4			<u>2</u> 0	<u>2</u> 0	<u>2</u> 0	<u>2</u> 0					
E	2	5	2					<u>0</u> 5	<u>0</u> 5					
F	6	6	1										<u>3</u> 0	
G	1	4	3		<u>0</u> 4	<u>0</u> 4	<u>0</u> 4							
مقدار منبع P تخصیص داده نشده				2	2	2	2	2	2	0	0	0	1	
مقدار منبع Q تخصیص داده نشده				3	1	1	1	0	0	5	5	5	5	

EAS={F}

OSS: F



Resource Graph

