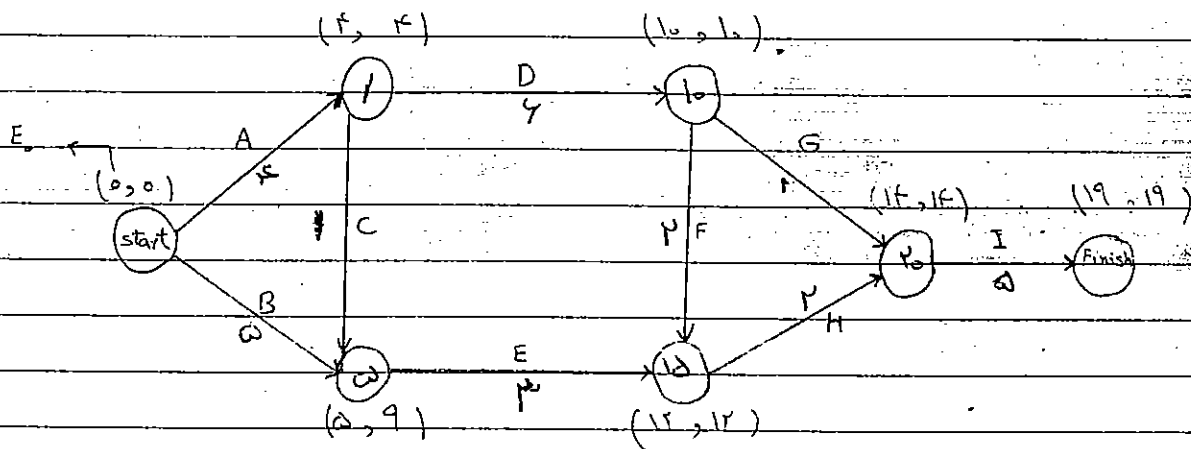


Subject:

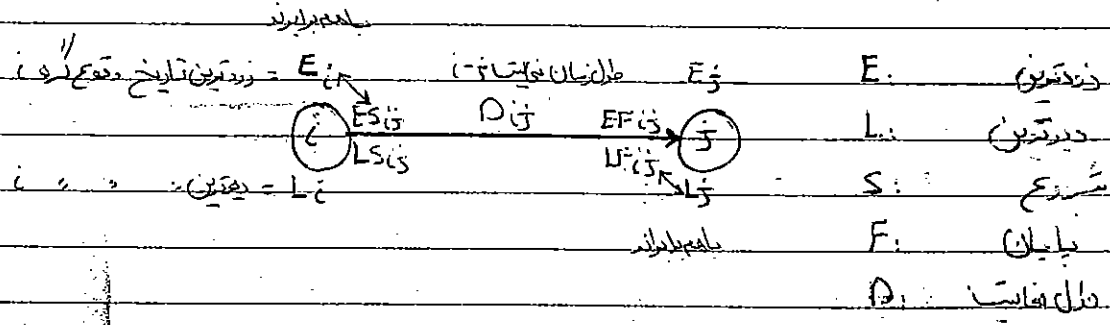
مدیریت پروژه

مثال: محاسبات ارزش را روی شبکه مدیریت انجام دهید

| فعالیت | وابستگی پیش‌نیازی | زمان (Dij) |
|--------|-------------------|------------|
| A | | 4 |
| B | | 5 |
| C | A | 4 |
| D | A | 6 |
| E | B و C | 4 |
| F | D | 2 |
| G | D | 1 |
| H | E و F | 2 |
| I | G و H | 5 |



نتیجه برای محاسبات در شبکه مدیریت



Subject:

مرحله ۱ محاسبات ابتدایی و دیرترین تاریخ E_i ها:

الف) محاسبات پیش روی برای بدست آوردن زودترین تاریخ وقوع رویدادهای (ژنرال E_i)

برای گره آغازین $E_i = 0$

برای هر گره دیگر E_i برابر است با E_i گره قبلی + زمان فعالیت

الزاماً گره های پیش از یک فعالیت انجام شده E_i آن گره از میزوم عدد فوق است

ب) محاسبات پس روی برای بدست آوردن دیرترین تاریخ وقوع رویدادها (ژنرال L_i)

برای گره پایانی $L_i = E_i$

برای هر گره L_i عبارت است از L_i گره قبلی - طول فعالیت

الزاماً از یک فعالیت شروع شود L_i آن گره میزوم عدد فوق است

محاسبات رفت

محاسبات برگشت

$$E_{2,1} = 0$$

$$E_{1,1} = 4 + 0 = 4$$

$$E_{3,1} = 9 + 4 = 13$$

$$E_{4,1} = \max \{ 1 + 4 = 5, 2 + 0 = 2 \} = 5$$

$$E_{5,1} = \max \{ 4 + 5 = 9, 10 + 2 = 12 \} = 12$$

$$E_{6,1} = \max \{ 1 + 10 = 11, 2 + 12 = 14 \} = 14$$

$$E_{7,1} = 14 + 5 = 19$$

$$L_{7,1} = 19$$

$$L_{6,1} = 19 - 5 = 14$$

$$L_{5,1} = 14 - 2 = 12$$

$$L_{4,1} = \min \{ 14 - 1 = 13, 12 - 2 = 10 \} = 10$$

$$L_{3,1} = 12 - 3 = 9$$

$$L_{2,1} = \min \{ 10 - 6 = 4, 9 - 1 = 8 \} = 4$$

$$L_{1,1} = \min \{ 4 - 4 = 0, 9 - 5 = 4 \} = 0$$

نقشه فعالیتی هر روز آن را در جدولی با یک فعالیت اعلا می در نظر می گیریم ولی طول فعالیت را به روز نمی دهیم

مرحله ۲ محاسبات لغت بارها

$$E_i = ES_i$$

الف) در هر فعالیت داریم

IDEA

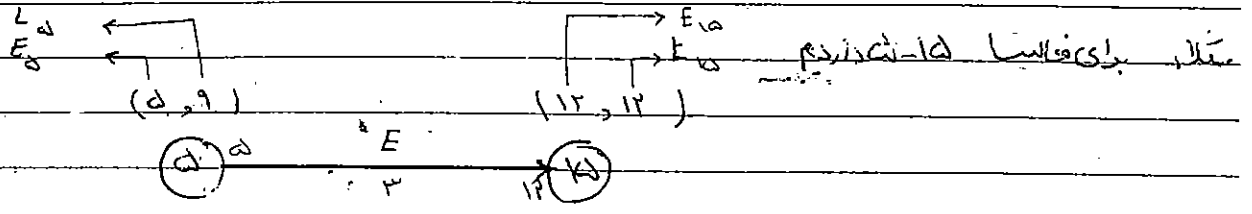
Subject:

$$L_i - LF_i$$

نام در هر فعالیت داریم

$$EF_i = ES_i + D_i \quad (a)$$

$$LS_i = LF_i - D_i \quad (b)$$



$$ES = 5$$

$$EF = 5 + 3 = 8$$

$$LF = 15$$

$$LS = 12 - 3 = 9$$

این بزرگترین دوره فعالیت است

شماره: $E_i = L_i$ رویدادها و تحولات

که شماره آن کمتر باشد → فعالیت (خوبتر) اجرایی

فعالیت‌های که زمان شروع و پایان در مسیر

حیثی که زمانی فعالیت‌های آن اجرایی باشد مسیر اجرایی

شماره به این معنی است که در هر زمان فعالیت به همان مقدار و زمان اولی بزرگتر باشد

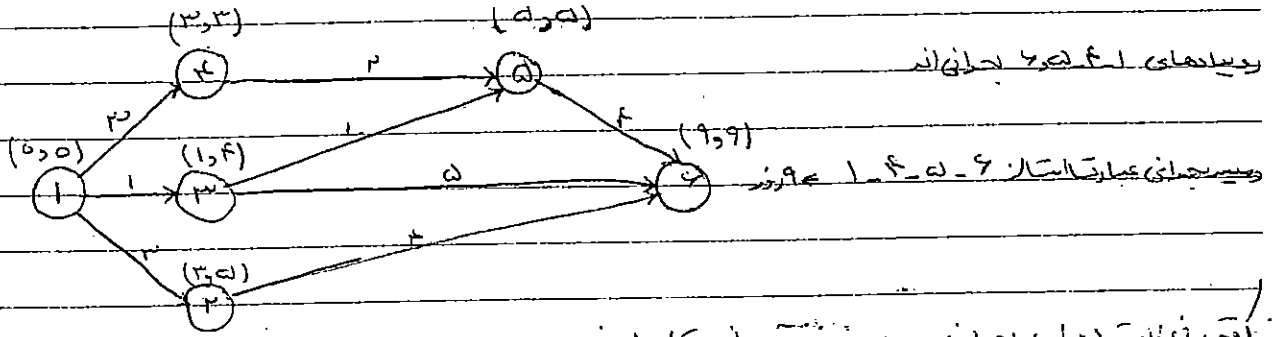
نقطه در یک پروژه طولانی ترین زمان مسیرها مجموعاً به مسیر اجرایی است

نقطه مسیر اجرایی در یک پروژه می‌تواند بیش از یک مورد باشد و هر طولی آن‌ها باید برابر است

مسیر روشن‌ها مسیر اجرایی یا CPM (critical path method)

Subject:

مثال در مثال زیر کلیه فعالیت‌ها را انجام دهید و رویه‌های اولیه و سرانجام را مشخص کنید



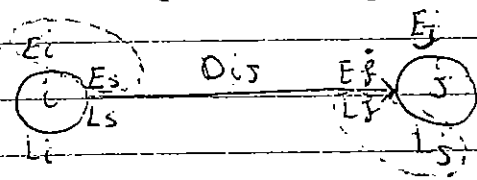
نقشه فعالیت‌های بحرانی روی منبسط‌شده قابل درکند

نقشه فعالیت‌های بحرانی است که دارای شماره‌های سر و سرانجام است

نقشه رسم شده به روشی برداری AOA بر روی فعالیت‌ها نشان می‌دهد که هر یک از این روش‌ها هستند

و همچنین روابط پیش‌نیازی را نیز نشان می‌دهند و گره‌ها از جنس تاریخ‌اند و رویه‌ها هم‌زمانی هستند

تعریف شماره‌های: برای یک فعالیت i نوع شماره‌های تعریف می‌شود در وقت اول فعالیت داریم



امتیاز کل (Total float) (Tf) حالتی زمانی که فعالیت بتواند به تأخیر بیفتد

بدون آنکه در زمان کل پروژه تأخیری رخ دهد $Tf = LS_j - ES_i = LF_j - EF_i - D_{ij}$

نقشه در فعالیت بحرانی Tf صفر است

مثال قبل در فعالیت ۶-۳ داریم $Tf(6-3) = L_6 - E_3 = P(9-6) = 9 - 1 - 5 = 3$

فعالیت بحرانی $Tf(6-5) = 0 = 9 - 6 - 3 = 0$

امتیاز آزاد (Free float) (Ff) حالتی زمانی که فعالیت بتواند به تأخیر بیفتد

بدون آنکه در فعالیت‌های بعدی آن تأخیری ایجاد کند (در زمان نزدی فعالیت‌های بعدی آن)

Subject:

یعنی فعالیت‌های بعدی می‌توانند امکان در زودترین تاریخ خود شروع شوند و در واقع هر تاخیری را باید بخورد

نظریاً جریان کند و آن را به روش فعالیت‌های بینا می‌تواند $F_{P(ن)} = E_{S(ن)} - E_{F(ن)}$ $\rightarrow F_P < T_P$

۳- شناوری مستقل (Independent float) (I_f) : حداقل تاخیر در انجام فعالیت بدون ایجاد

تغییر در زمان بندی فعالیت‌های بعدی داشته باشد تا انجام فعالیت‌های در بدترین زمان ممکن

$$I_f = \max \{ E_j - L_i - D_{ij} \}$$

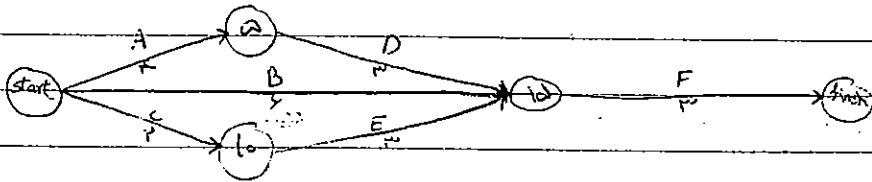
۴- شناوری ایمنی (Safety float) (S_f) : حداقل تاخیر در تکمیل فعالیت اجزاست به

تاخیر یافته بدون آنکه در زمان دل‌پیشه تاخیری حاصل شود و با افزودن انجام فعالیت‌های قبلی در بدترین

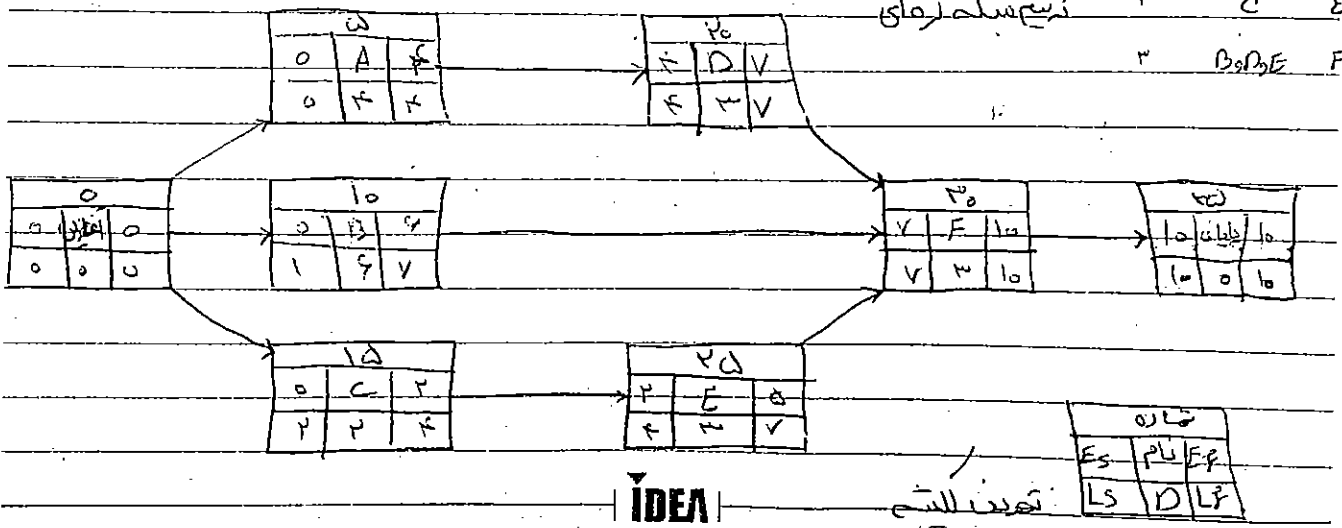
زمان ممکن $S_f = L_j - L_i - D_{ij}$

شکل (Activity on node) AON

مثال: با توجه به جدول زیر شبکه‌های در صورت زیر برای پروژه رسم کنید



| فعالیت | پیش‌نیاز | زمان |
|--------|----------|------|
| A | - | 4 |
| B | A | 3 |
| C | A | 2 |
| D | B, C | 3 |
| E | B, C | 3 |
| F | D, E | 3 |



IDEA

تعیین شبکه

| ES | LS | EF | LF |
|----|----|----|----|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 4 | 7 | 7 |
| 4 | 4 | 6 | 6 |
| 7 | 7 | 10 | 10 |
| 7 | 7 | 10 | 10 |
| 10 | 10 | 13 | 13 |

Subject:

برای حساب کردن وقت برای هر کار $ES = 0$

برای هر کاره (فعالیت) $EF = ES + D$

برای هر کاره (فعالیت) $ES = \max(EF_i)$ و در رشته

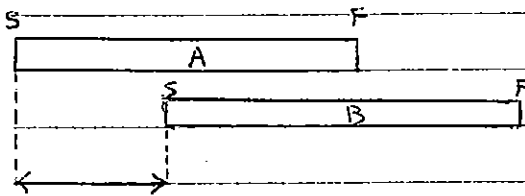
در حساب کردن وقت برای هر کاره $EF = LF$

برای هر کاره (فعالیت) $LS = LF - D$

و برای هر کاره (فعالیت) $LF = \min(LS_i)$ خارج شده

نظم های همپوشانی این شبکه ها شامل یافتن شبکه های گره ای هستند

انواع روابط پیش بینی در شبکه های همپوشانی



پیش بینی SS: اگر A واحد زمانی بلندتر باشد

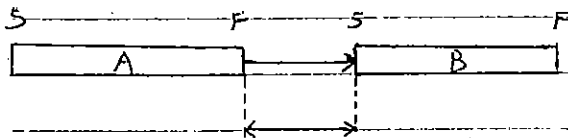
از شروع فعالیت اول و فعالیت دوم نیز شروع می شوند

واحد زمانی (SS)

مثل فعالیت اول که در صورت خالی بودن کاره گذاری در حفری می کنند ابتدا حفری آغاز

می کنند اما این غیر منطقی است که ابتدا بلندیم تمام حفری انجام شود بعد اول گذاری انجام شود پس بجای آن

ابتدا حفری زودتر آغاز می شود و بعد از گذشتن A واحد زمانی اول گذاری نیز شروع می شود



پیش بینی FS: اگر A واحد زمانی از تمام فعالیت

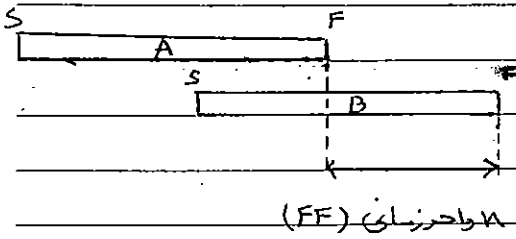
اولیه بلندتر و سپس فعالیت دوم مجاز به شروع شدن باشد

واحد زمانی (FS)

مثل فعالیت نهایی دیوار که ابتدا دیوار را لایح کاری می کنند و می توانند بعد از لایح کاری و تقاضای رابلا فاسلم

شروع کرد بلکه ابتدا حفری میرونی کنند تا لایح ها خنک شود بعد فعالیت تقاضای شروع می شود

پیش‌نیازی FF: فعالیت اول باید واحد زمانی

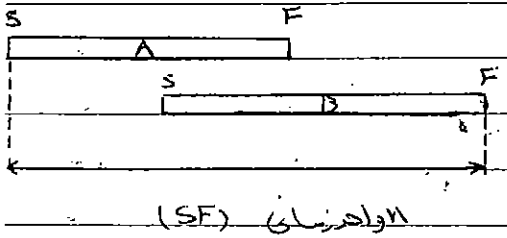


زودتر از فعالیت دوم تمام شود مثل مستند سازی مالی یا حقوقی مالی قلم

قلم مستند سازی مستند سازی مستند

واحد زمانی (FF)

پیش‌نیازی SF: فعالیت دوم n واحد زمانی



بعد از شروع فعالیت اول تمام شود

واحد زمانی (SF)

| | | | | | | | | |
|-----------|-----|--------|-----------|-----|-----------|-----------|-----|--------|
| $S_i S_j$ | | | $F_j F_k$ | | | | | |
| ES_i | i | EF_i | ES_j | j | EF_j | ES_k | k | EF_k |
| | | | $F_i S_j$ | | | $F_j S_k$ | | |
| LS_i | D | LF_i | LS_j | D | LF_j | LS_k | D | LF_k |
| | | | $F_i F_j$ | | | | | |
| | | | $S_i F_j$ | | | | | |
| | | | | | $S_j S_k$ | | | |
| | | | | | | $S_j F_k$ | | |

الف) حسابات وقت، ابتدا ES_i را حساب می‌کنیم و بعد EF_i را حساب می‌کنیم و بعد از آن برای حساب ES_j داریم:

$$ES_j = EF_i + F_i S_j$$

← پیش‌نیازی از نوع $F_i S_j$ دارد

$$ES_j = ES_i + S_i S_j$$

← $S_i S_j$

$$ES_j = EF_i + F_i F_j = D_j$$

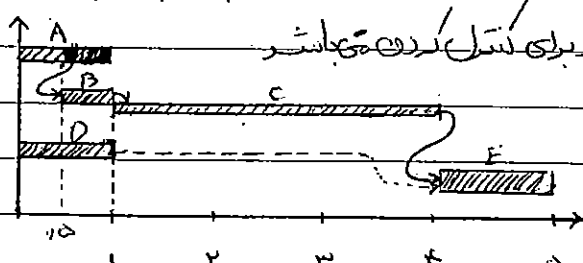
← $F_i F_j$

$$ES_j = ES_i + S_i F_j - D_j$$

← $S_i F_j$

نم: اگرچه برنامه پیش‌نیازی بین دو فعالیت دارد **IDEA** آن‌ها را در فعالیت بعدی قرار می‌دهیم

Subject:



نویسه کل پروژه مشخص است. بیشتر جبهه‌های پیشرفت در این تصویر مشخص شده است.

عایب و اولاد پیش‌بینی خیلی قابل مشاهده است برای

رفع این عیب نمودارها را با هم مقایسه می‌کنیم تا ببینیم کدام

CMP است و در استفاده قرار می‌گیرد

اندازه دیدگاه‌های منابع، خرید و مدیریت منابع باید وضعیت منابع مشخص باشد (مورد نیاز و در دسترس).

زمان بندی تاریخ مورد نیاز برای تمام پروژه چیزهای است حداقل هزینه را باید انجام داد

نقطه‌ها منابع برای هر فعالیت محدود بود که آن فعالیت بحرانی نبود. زمان آن فعالیت اقتضای بود

اصولاً فعالیت‌های بحرانی بود زمان کل پروژه نیز تاخیر در وقوع فعالیت غیر بحرانی بود و دیگر

تاخیر ششمی در آن را با استفاده از شناوری فعالیت‌های غیر بحرانی تاخیر حاصله را جبران کرد

نقطه‌ها منابع خاص محدود تاخیر در زمان پروژه نداریم اما هزینه‌های بسیار کمی منابع را می‌توان حداقل کرد

در خط منابع را می‌توان تقریباً به صورت یکسان و مسطح در آورد

نقطه‌ها هزینه‌های مدیریت که انجام شود باید به یک جواب واحد برسیم

تجزیه منابع به روش M.P.M.R (Multi project multi resource)

لازم است در ابتدا محاسبات شبکه جهت تعیین E و S فعالیت‌ها انجام شود

۲- است فعالیت‌های مجاز برای برنامه‌ریزی منابع یا EAS (Eligible Activity set) را تعیین می‌کنیم البته در هر مرحله ($T=1$ و $T=2$ و $T=3$)

نقطه‌ها EAS فعالیت‌ها است که خوش‌بین‌ترین برنامه‌ریزی شده است و فعالیت‌های ناقص آن برنامه‌ریزی شده اند

نقشه فعالیت‌هایی که پیش‌نیاز ندارند خودش آن EAS هستند

Subject:

۱- آن فعالیت‌هایی که از EAS که در آن T و ES نشان باشند را به ترتیب افزایش LS

مرتب‌سازی کنیم و آن‌ها را OSS می‌نامیم ordered scheduling set

نقشه تحت شرایط LS با بیان اولویت‌ها فعالیت‌هایی با D کم‌تر است

۴ بر اساس ترتیب فعالیت‌ها در OSS و با توجه به منابع موجود فعالیت‌ها را در صورت وجود منابع

بدون درزی می‌کنیم

نقشه در هر مرحله‌های T اگر E فعالیت کمتر از T آن مرحله بود E آن فعالیت را حذف می‌کنیم

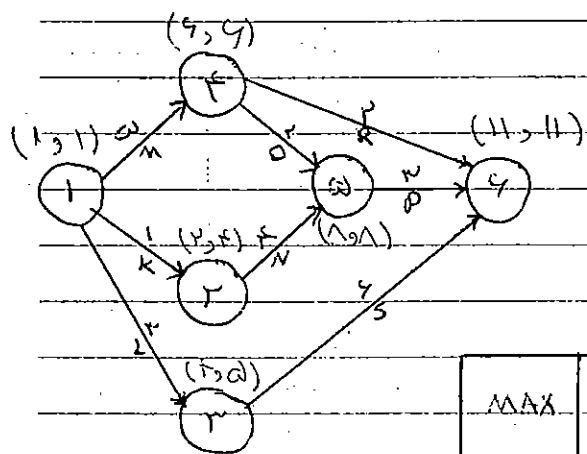
و جای آن شماره آن مرحله را قرار می‌دهیم

نقشه شروع وجود منابع این است که دو فعالیت به منابع یکسانی احتیاج داشته باشند

تعداد منابع مورد نیاز هر فعالیت را جمع کرده اند به ترتیب زمانی و هم منابع مورد نیاز بود منبع آن فعالیت

تأمین می‌شود و اگر کمتر از حالت عمومی منبع بود به مرحله بعد برده می‌شود

مثال در نمودار CPM پروژه‌ای که صورت زیر است و جدول منابع نیز آمده است این پروژه را با



استفاده از MPMR برنامه‌ریزی منبع کنید

نقشه در هر برنامه‌ریزی منابع برای مشخص کردن E و LS و E و C

اولین فعالیت‌ها را قرار می‌دهیم نه بعد

حالت منبع A: 7
حالت منبع B: 6

| | MAX | S | R | P | O | N | M | L | K | فعالیت |
|--------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|
| منبع A | 7 | 0 | 0 | 7 | 6 | 5 | 0 | 1 | 3 | |
| منبع B | 6 | 2 | 3 | 0 | 2 | 0 | 4 | 6 | 0 | |

Subject:

نقشه در این مثال پر شده و امروزه تمام می شود نه از آنجا که چون در اول ما ES را انتخاب کردیم نه LS

| | | | | | | | | | |
|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|
| LS = 1, 2, 3 | S | R | P | O | N | M | L | K | فعالیت |
| | F | Y | A | G | Z | I | I | I | ES |
| | Q | 9 | A | Y | F | I | Y | 3 | LS |

فعالیت های که می توانستند از زوال شروع شوند

T=1
 EAS = K, L, M
 ES = 1, 1, 1
 LS = 3, 2, 1
 OSS = (M) و (L) و (K)

T=2
 EAS = L, O, R, N
 ES = 2, 4, 4, 2
 LS = 2, 4, 4, F
 OSS = L و (N)

T=3
 EAS = L, O, R
 ES = 2, 4, 4
 LS = 2, 4, 4
 OSS = L

T=4
 EAS = L, O, R
 ES = 4, 4, 4
 LS = 2, 4, 4
 OSS = L

T=5
 EAS = L, O, R
 ES = 4, 4, 4
 LS = 2, 4, 4
 OSS = L

T=6
 EAS = L, O, R
 ES = 4, 4, 4
 LS = 2, 4, 4
 OSS = (I)

T=7
 EAS = O, R, S
 ES = 7, 7, 7
 LS = 4, 4, 4
 OSS = S, O, R

T=8
 EAS = O, R, S
 ES = 8, 8, 8
 LS = 4, 4, 4
 OSS = S, O, R

T=9
 EAS = S, O, R
 ES = 9, 9, 9
 LS = 4, 4, 4
 OSS = S, O, R

T=10
 EAS = R, P
 ES = 10, 10
 LS = 9, 8
 OSS = P, R

T=11
 EAS = P, R
 ES = 11, 11
 LS = 8, 9
 OSS = P, R

Subject:

| فعالیت | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| K | | | | | | | | | | | | | | |
| L | | | | | | | | | | | | | | |
| M | | | | | | | | | | | | | | |
| N | | | | | | | | | | | | | | |
| O | | | | | | | | | | | | | | |
| P | | | | | | | | | | | | | | |

۹۵

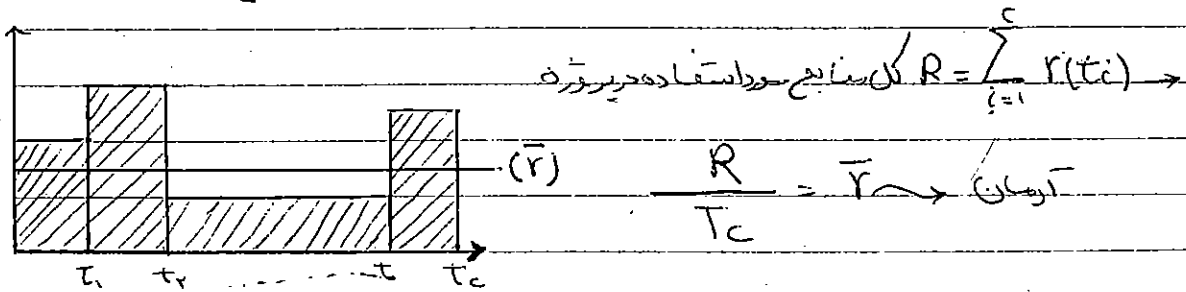
با کتاب مشخص شده‌های منابع پروژه برای اتمام کار در ۱۴۲-۱۵ روزه تمام می‌شود

تسطیح منابع در روش دولین: در این گونه پروژه‌ها تخصیص زمانی مجاز نیست. با اینکه منابع نامحدود است

اما پروژه را در زمان خورش به اتمام می‌رسانیم یعنی زمان را کم می‌کنیم یا سرنگاه منابع زیادتر بلکه

در روش تسطیح منابع استفاده از منابع بهینه می‌گردد

آرمان تسطیح منابع این است که کل منابع از ابتدای کار تا انتهای کار ثابت بماند یا یعنی ثابت باشد



چنین کار هر پروژه جمع سرنگاه منابع در استفاده باید بهینه می‌شود

$$\min = \sum (r_t - r_{(t-1)})^2$$

$$R = \sum r$$

Subject:

گام دوم: لاژریه تمام می گردد و همین دلیل بازه های زمانی را لاژریه تقسیم بندی کرده

0-1 (A)

0-2 (B)

1-3 (C)

2-3 (D)

گام دوم:

گام سوم ← در اول 8

$S = 1^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 = 16$
در بالا در دو شروع (2)

فعالیت D ← فعالیت اجرایی ← شروع از 4

$S = 2^2 + 4^2 + 4^2 + 2^2 + 2^2 = 44 \rightarrow \min \checkmark$

فعالیت C ← فعالیت اجرایی ← شروع از 3

$S = 4^2 + 4^2 + 4^2 + 2^2 = 52$

لا شروع از 4

$S = 2^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 = 52$

لا شروع از 5

$S = 3^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 2^2 + 2^2 = 43$

فعالیت B ← فعالیت اجرایی ← شروع از 1

$S = 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 2^2 + 2^2 = 92$

فعالیت A ← فعالیت اجرایی ← شروع از 4

شروع از 2 ← (دلیل منطقی برده غیر قابل قبول است یعنی اگر در این S)
شروع از 3 ← تاریخ شروع شروع در این پیشی یعنی فعالیت می شود

گام دوم

$S = 16$

فعالیت D ← فعالیت اجرایی ← شروع از 4

$S = 43$ این انتخاب ما کنیم علاوه بر این 43 می شود است

فعالیت C ← غیر اجرایی ← شروع از 3

$S = 52 \checkmark$ این تبدیل گام 4

شروع از 4

$S = 52$

شروع از 5

$S = 43$

فعالیت B ← اجرایی ← شروع از 1

$S = 92$

فعالیت A ← غیر اجرایی ← شروع از 4

$S = 92$

لا شروع از 2

دلیل منطقی برده غیر قابل قبول

IDEA

شروع از 3

Subject:

دور سوم

فعالیت D بجاری به شروع از ۴ ← $S = 16$

فعالیت A بجاری به شروع از ۳ ← $S = 44$

فعالیت B بجاری به شروع از ۴ ← $S = 52$

فعالیت C بجاری به شروع از ۴ ← $S = 52$ ✓ امتحانی کنیم

فعالیت B بجاری به شروع از ۱ ← $S = 79$

فعالیت A غیر بجاری به شروع از ۱ ← $S = 93$

فعالیت B غیر بجاری به شروع از ۲ ← $S = 93$

فعالیت C غیر بجاری به شروع از ۳ ← $S = 91$

بنابراین زمان پوره همان ۱۰ روزه تمام شد و تاخیری در تسویه نداشتیم

بنابراین فعالیت A و B هر دو در حسابات پوره رفتند و هر دو در وقت قبول شدند این بازی خواهیم

حسابات

حسابات زمان و منابع که باعث کاهش زمان پروژه شده همین امر باعث افزایش منابع و صرفه‌های

بیشتری شود

برای چه هزینه‌ای چگال میشی زمانی خواهیم داشت! مقدار بهینه‌ی کاهش (زمان هزینه) کجاست؟

انواع هزینه مستقیم شامل: حقوق، اجاره، اجرت و غیره است

۲- هزینه غیرمستقیم شامل: عوارض، حرامتار

انواع هزینه مستقیم ۱- هزینه مستقیم عادی: هزینه‌ای که صرفه‌ای شود و فعالیت از زمان عادی

انجام شود (C_n)

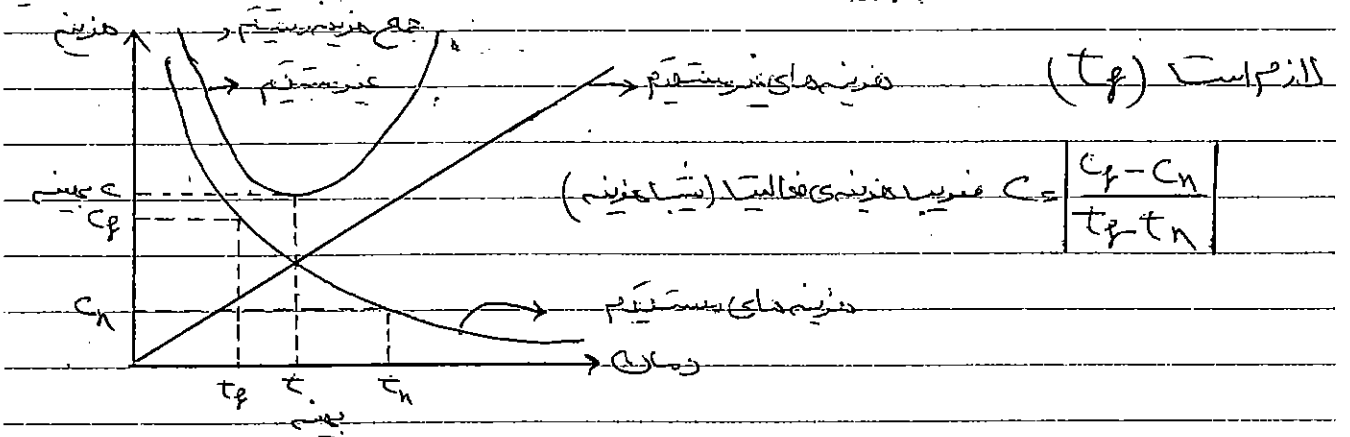
Subject:

۲ هزینه مستقیم فشرده: هزینه ای که صرفاً ناشی از فشردن زمان است (C_f)

انواع زمان: ۱- زمان عادی فعالیت، حداقل ~~زمان~~ زمانی که با صرفاً هزینه مستقیم عادی

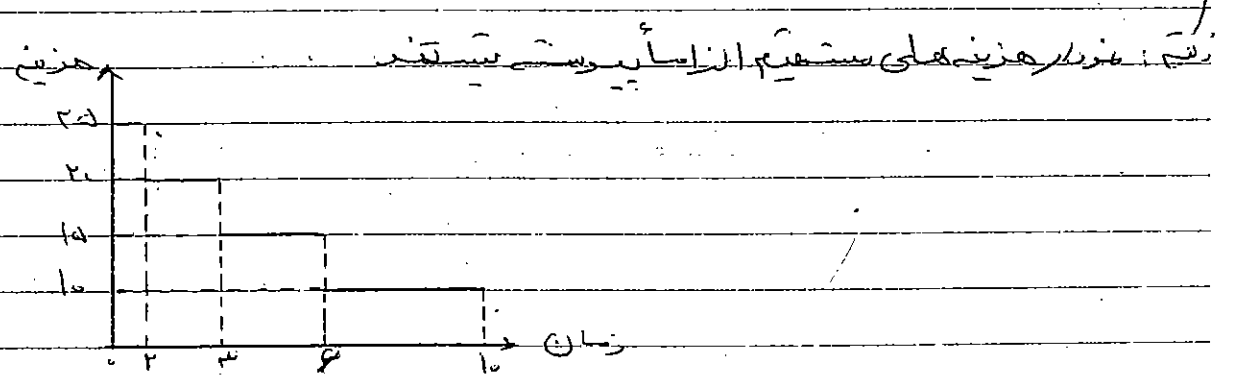
بسیاری انجام فعالیت لازم است (t_n)

۲- هزینه فشرده فعالیت: حداقل زمانی که با صرفاً هزینه فشرده عادی برای انجام فعالیت



نکته: برای فعالیت‌هایی که در آن $t = t_n$ باشد زمان فشرده نداریم

نکته: برخی از فعالیت‌ها نمی‌توانند t_f داشته باشند چون ماهیت این فعالیت این‌گونه است که



نکته: هزینه یعنی اینکه برای کاهش زمان یک فعالیت چقدر باید هزینه صرف کنیم

کمترین زمان پروژه مستلزم کمترین زمان مسیر بحرانی است و کمترین مسیر بحرانی مستلزم کمترین زمان

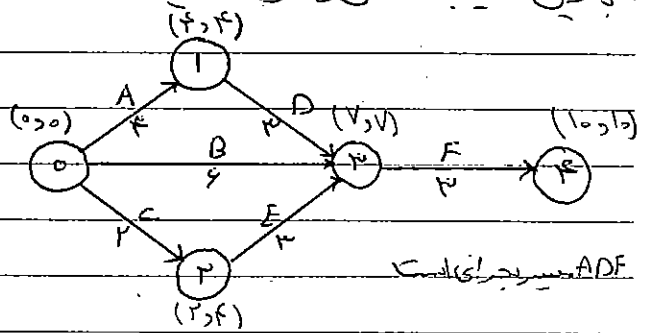
فعالیت‌های بحرانی است

Subject:

روش سعی و خطا، پس از حسابات شبکه تعیین مسیرهای اجرایی، فعالیت‌های بالترتیب سبب هزینه و ابتدا کاهش می‌دهیم و بیان کنیم تا به حدی که ممکن است مسیرهای اجرایی قرار گیرد و تعداد کاهش بعدی زمان، به فعالیت‌های مشترک این مسیرها در نظر می‌گیریم

مثال: با فرض اینکه هزینه غیر مستقیم در این پروژه ۲۰ واحد (دولت/زمان) باشد مطلوب است بررسی

| فعالیت | D_f | C_n | C_f | هزینه اولیه |
|--------|-------|-------|-------|-------------|
| A | ۲ | ۸ | ۲۸ | ۱۰ |
| B | ۴ | ۱۰ | ۲۰ | ۵ |
| C | ۱ | ۱۲ | ۱۸ | ۶ |
| D | ۱ | ۲۰ | ۵۰ | ۱۵ |
| E | ۲ | ۱۵ | ۲۳ | ۸ |
| F | ۲ | ۲۰ | ۲۰ | ۲۰ |



نیم. D_n یا زمان زمان فعالیت‌ها امکان طول فعالیت‌ها در جدول زیر (D) است

نیم. منظور از D_n یعنی اینکه برای کاهش یک واحد زمانی C_n و C_f صرف می‌کنیم

۱- ابتدا حسابات دریا و برایش را انجام می‌دهیم ۲- هزینه‌های ما را با استفاده از جدول

| روش کاهش | هزینه اولیه | مقدار کاهش | هزینه کاهش | زمان کل پروژه | هزینه مستقیم پروژه | هزینه غیر مستقیم پروژه | هزینه کل پروژه |
|------------------|-------------|------------|------------|---------------|--------------------|------------------------|----------------|
| ADP اجرایی ADF | - | - | - | ۱۰ | ۲۸ | ۲۰ | ۴۸ |
| کاهش A | ۱۰ | ۱ | ۲۰ | ۹ | ۲۷ | ۲۰ | ۴۷ |
| مسیر اجرایی ADFE | ۱۰ | A: 1 | ۲۰ | ۸ | ۲۷ | ۲۰ | ۴۷ |
| BF | ۵ | B: 1 | ۲۰ | ۷ | ۲۷ | ۲۰ | ۴۷ |
| ADP اجرایی ADFE | ۲۰ | F: 1 | ۲۰ | ۷ | ۲۷ | ۲۰ | ۴۷ |
| مسیر اجرایی ADFE | ۱۵ | D: 1 | ۲۰ | ۶ | ۲۷ | ۲۰ | ۴۷ |
| مسیر اجرایی ADFE | ۵ | B: 1 | ۲۰ | ۶ | ۲۷ | ۲۰ | ۴۷ |
| CFE | ۶ | C: 1 | ۲۰ | ۶ | ۲۷ | ۲۰ | ۴۷ |

① ابتدا مسیر بحرانی را انتخاب کرده چون هنوز هیچ گامی نداریم مقدار هزینه و فزاید هزینه ای نداریم زمان

کل پروژه نیز همان ۹ روز باقی می ماند، هزینه مستقیم را از جمع فزاید هزینه ای فعالیت بدست آورده و هزینه مستقیم که

فا و اجرایی برای کاهش از رویه حلا چون پروژه ۵ روزه تمام می شود برابر ۲۵ خواهد بود.

② در مرحله بعدی می خواهیم یک بار از زمان پروژه کم کنیم پس باید از فعالیت های بحرانی ADF یکی را

انتخاب کنیم بهترین انتخاب فعالیت است که دارای فزاید هزینه ای کمتری نسبت به دیگر فعالیت های

بحرانی داشته باشد پس A را انتخاب می کنیم، فزاید هزینه فعالیت A، ۵ است، یک روز از آن کم می کنیم

پس هزینه کاهش می شود و پس زمان کل پروژه نیز یک روز کم می شود یعنی ۹ روز برای بدست آوردن

هزینه مستقیم، هزینه مستقیم مرحله قبل را با هزینه کاهش این فعالیت جمع می کنیم و برای بدست آوردن

هزینه غیر مستقیم، چون پروژه یک روز کمتر شده و ۹ روزه می ماند تمام شود هزینه غیر مستقیم نیز کم شده

و برابر $10 \times 9 = 90$ خواهد شد (می توانیم F را کم کنیم اما فزاید هزینه آن ۵ است و فزاید هزینه A ۵ است پس A را کم می کنیم)

③ حال که پروژه ۹ روزه تمام می شود بررسی می کنیم که کدام فعالیت ها بحرانی هستند و مشاهده

می کنیم که در مسیر بحرانی وجود ندارد مسیر ADF و مسیر BF پس هر دو را در جدول می کنیم

برای انتخاب بهترین فعالیت بحرانی کم کردن مسیر ADF به فعالیت ها نگاه می کنیم پس از آن که

کمتر است کم می کنیم و در مسیر بحرانی BF از B کم می کنیم و سایر محاسبات از انجام می دهیم جدول مرحله قبل

④ حال پروژه ۸ روزه تمام می شود بررسی می کنیم مسیرهای بحرانی را که حال به مسیر بحرانی ADF و

BF و CEF داریم هر سه را در جدول می کنیم حال بهترین فعالیت ها را برای کم کردن انتخاب

می کنیم در مسیر بحرانی ADF از A کم می کنیم و بی یک نیت، وجود دارد زمان فشرده

Subject:

فعالیت A ، ۲ روز است و زمان عادی آن ۴ روز است تا آنکه ۲ روز از آن کم کردیم پس الان زمان فعالیت

A ۲ روز شد پس از این بیشتر می‌کوانیم از آن کم کنیم زیرا زمان فشرده فعالیت A به این اجازه را می‌دهد

پس به جای سه ساعت فعالیت دیگری در این مسیر می‌رویم پس D را انتخاب می‌کنیم در مسیر BF

فعالیت B را انتخاب کرده و در مسیر CEF ، C را انتخاب کرده و همچنین نکته باید توجه داشت که جمع

هزینه‌ها ۲۶ می‌شود ولی ماضی‌گوانیم فعالیت F که بیشتر است بین همه می‌ماند

انتخاب کنیم که هزینه کار را در پس F را وارد جدول می‌کنیم

حالت پروژه ۱۰ روز هفتگی که در جدول از F که یک فعالیت مشترک بین مسیر بحرانی بود پس همه

فعالیت‌های قبل نیز دوباره بحرانی می‌شوند برای انتخاب بهترین فعالیت‌ها برای کم کردن زمان حالات

مختل را باید در نظر می‌گیریم و آن که جمع هزینه کمتری داشته باشد را وارد جدول می‌کنیم

F می‌توانیم کم کنیم چون زمان فشرده آن اجازه می‌دهد پس به جای از D و B و کم کردیم و وارد جدول می‌کنیم

نکته: وقتی مرحله‌ای که با انجام دادیم هزینه‌ی کل پروژه از مرحله قبل از آن بخواهیم مرحله‌ی بیشتر

پس این کار در ابتدا و بهترین کاهش زمان برای مرحله خواهد بود

پس از A دو روز کم می‌کنیم ، از B یک روز و از F یک روز کم می‌کنیم پس پروژه ۱۰ روز تمام

صاف شد و هزینه آن ۲۷ خواهد شد

نکته: اگر دو فعالیت همزمان هزینه‌ی کمتری داشته باشند اولویت با فعالیت است که اختلاف بین t_{max} و t_{min}

بیشتری داشته باشند

کنترل پروژه یعنی مقایسه پروژه برنامہ برزی شده با پروژه در حال اجرا

مفهوم کنترل پروژه می تواند در شرایط پیش بینی نشده ، ایجاد فاز جدید ، زمان پیش بینی شده دقیق

مسئله در اجرای پروژه درک شود

کنترل پروژه در هر پیشرفت پروژه را اندازه گیری می کند تا با پروژه برنامہ برزی شده مقایسه شود

که این کار را بر روزهای پروژه گوئیم (کنترل پروژه دو کار انجام می دهد: طلب در هر پیشرفت و بر روزهای)

در هر پیشرفت پروژه

۱- قاعده ۱۰۰ - هر فعالیتی که شروع شده باشد ۱۰۰ است و هر فعالیتی که شروع نشده باشد ۰ است و باید هر روز در نظر می شود

۲- قاعده ۱۰۰ - ۵۰ - هر فعالیتی که ۵۰ درصد انجام شده باشد ۵۰ است و هر فعالیتی که ۰ درصد انجام شده باشد ۰ است

۳- استفاده از فعالیت های سیر اجرائی

۴- سنجایی حجم فعالیت های مورد نظر به حجم کل فعالیت ها یعنی

$$W_{ic} = \frac{\text{زمان فعالیت}}{\text{زمان کل}}$$

$$W_{ic} = \frac{\text{هزینه فعالیت}}{\text{هزینه کل}}$$

این نام این روش است چون است یعنی از فعالیت ها از نظر زمان و هزینه و برای وزن واقعی بنا شده

برای رفع این مسئله مدیر پروژه خودش وزنی به این فعالیت ها می دهد مثلاً برای اجرای نرم افزارهای

مهندسی یک جایگاه CNG پایه نرمی باید و این کار را انجام دهد طول مدت این فعالیت کمتر از ساعت

است و فعالیت بسیار مهمی است و اگر انجام شود پروژه به اتمام می رسد پس باید خودش وزنی

$$W_c + W_{ic} + W_{ic} + W_c = W$$

$$W_c + W_c = 1$$

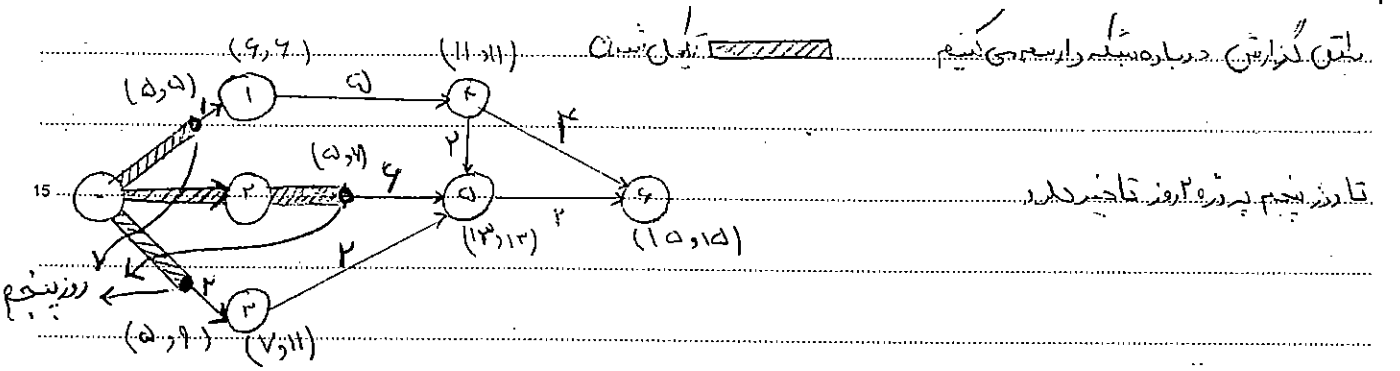
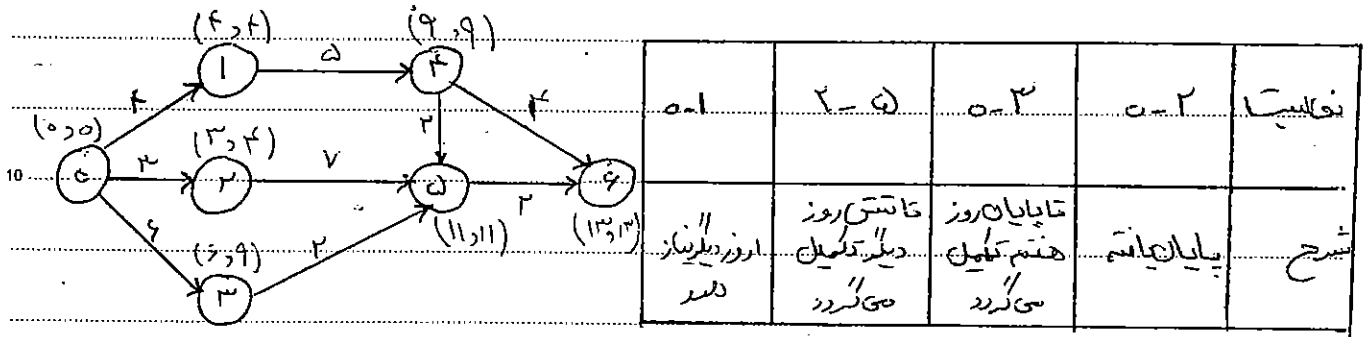
وزن های که مدیر بنفاتی می دهد

به روز رسانی: برای بروز رسانی پروژه کافی است زودترین تاریخ وقوع قبلیه برابر تاریخ معالی قدر داده و

درسهای پیشرفت فعالیتها را در سمت زمان فعالیتها ضربه کرده و از زمان لگ فعالیتها کم کنیم تا زمان

واقعی فعالیتها بیست آید آن گاه دوباره محاسبات رفت و برگشت را برای پروژه انجام می دهیم

مثال: در پایان روز پنجم گزارش زیر بدست ما رسیده است پروژه ی زیر را به روز رسانی کنید



پروژه ها با حالت احتمالی، یعنی ما میسازیم پروژه ها با حالتی هستند یعنی وقوع فعالیتها احتمالی است

20

این گونه پروژه ها بیشتر به PERT و GERT می خوانند. PERT یعنی زمان فعالیتها احتمالی است

نوعی های تحقیقاتی انجام می گیرد

پروژه های دارای فعالیت های با زمان های احتمالی (PERT): برای هر فعالیت سه زمان تعیین می کنند

احتمال خوش بینانه (optimistic time) T_o که کوتاهترین زمان است

Subject:

Year. Month. Date. ()

زمان محتمل T_m most likely time

۳- زمان بدبینانه T_p pessimistic time

T_o کوتاهترین زمانی که با فزون وقوع شرایط مساعد که احتمال وقوع فعالیت از آن زمان کمتر قابل پیش بینی است

T_p طولانی ترین زمانی که با فزون وقوع شرایط مساعد که احتمال وقوع فعالیت از آن زمان بیشتر قابل پیش بینی است

امکان روش PERT. تابع توزیع فعالیت ها را با توجه به پارامترهای (μ) و (σ) تعیین می کنیم ←

۱۰ که معمولاً توزیع از نوع نرمال است چون فعالیت ها در آمادگی می باشند

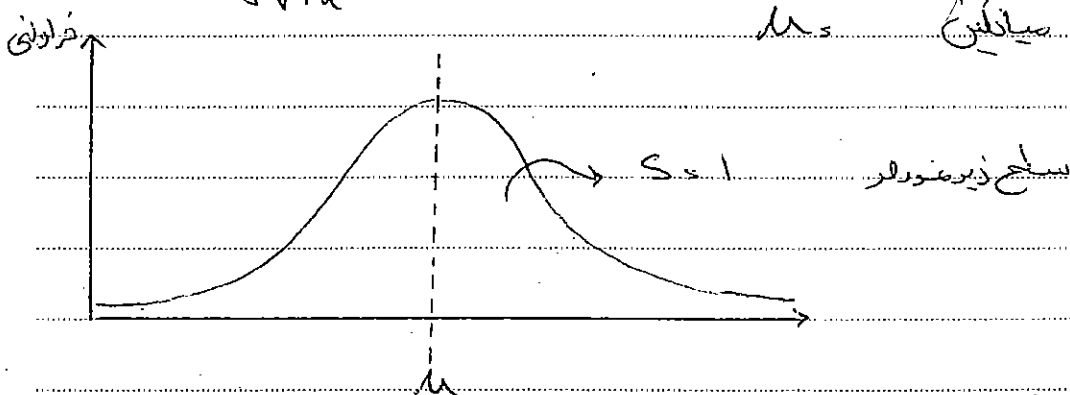
۲- محاسبه پارامترهای توزیع (μ) و (σ) با توجه به اطلاعات هر فعالیت برای

۱۵- $\sigma = 2$ کل پروژه ۱. در واقع توزیع پروژه را داریم (نوع)

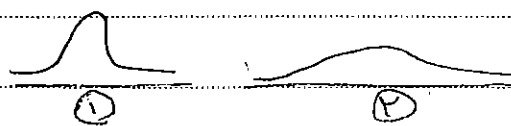
توزیع نرمال، یا توزیع گوس یا توزیع زنی شکل

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

۲۰ واریانس σ^2 → انحراف بهار σ
میانگین μ

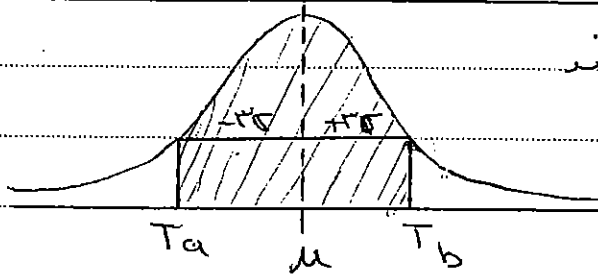


۲۵ نکته: اگر راسی توان روی نمودر مشخص کرد روی σ^2 را می توان مشخص کرد. در واقع σ^2 هر چه بزرگتر



داشتن نمودر کشیده تر خواهد بود در واقع

$$\sigma_2^2 > \sigma_1^2$$



نمایند نشان از ۹۹.۷٪ داده‌ها در فاصله بین $+2\sigma$ تا -2σ هستند

$$T_b - T_a = 4\sigma \rightarrow \sigma = \frac{T_b - T_a}{4}$$

$$\mu = \frac{T_a + T_b + W_{ATM}}{W+2}$$

$W=4$ و $W+2$ فواید روزی که

برای حساب μ و σ کل پروژه باید μ و σ مسیر بحرانی را حساب کرد

اگر μ و σ فعالیت‌های مسیر بحرانی حساب شود آنگاه میانگین کل پروژه برابر مجموع میانگین‌های

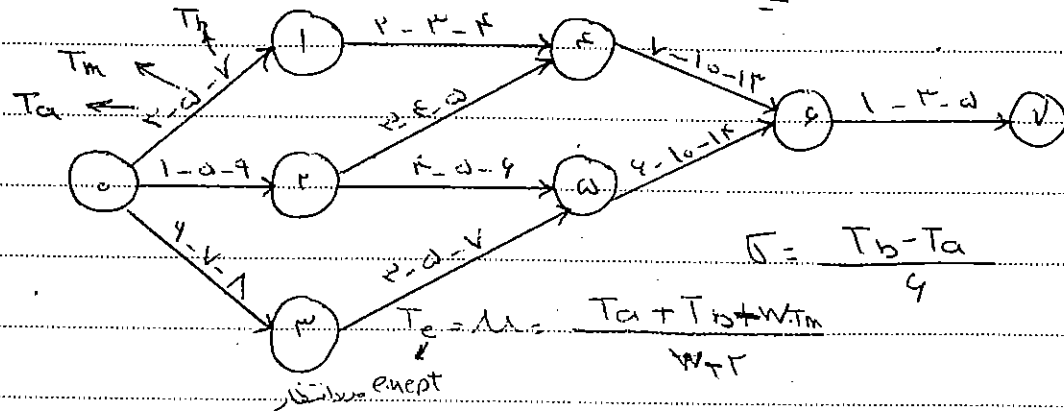
$$T = \sum_{i=1}^n T_i$$

مسیر بحرانی

و واریانس کل پروژه برابر مجموع واریانس‌های مسیر بحرانی (تقریبی حتمی)

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n \sigma_i^2$$

مسیر که در ابتدا به عنوان مسیر بحرانی تعیین می‌گردد احتمالاً مسیر بحرانی است



$$\sigma = \frac{T_b - T_a}{4}$$

$$T_e = \mu = \frac{T_a + T_b + W_{ATM}}{W+2}$$

event

$$0-1 \rightarrow \sigma = \frac{4-3}{4} = \frac{1}{4}, \mu = 3.5$$

$$0-2 \rightarrow \sigma = \frac{4}{4} = 1, \mu = 5$$

$$0-3 \rightarrow \sigma = \frac{1}{4}, \mu = 7$$

$$1-4 \rightarrow \sigma = \frac{1}{4}, \mu = 3$$

$$2-2 \rightarrow \sigma = \frac{1}{2}, \mu = 2$$

$$2-2 \rightarrow \sigma = \frac{2}{2}, \mu = 2$$

$$3-2 \rightarrow \sigma = \frac{2}{2}, \mu = 5$$

$$4-2 \rightarrow \sigma = \frac{2}{2}, \mu = 10$$

$$5-2 \rightarrow \sigma = \frac{2}{2}, \mu = 10$$

$$6-2 \rightarrow \sigma = \frac{2}{2}, \mu = 30$$

مطلوب است احتمال کسب زمان پیروزی ۴ جمع با هم را در تقویم بگیریم آن بسین که بیشترین مراد است

$$10 \text{ احتمال پیروزی است} \rightarrow 25 = 2 + 5 + 10 + 10 + 30 = 62 \rightarrow 25 - 37 = 25$$

احتمال پیروزی

$$= \text{مطلوب است واریانس تکلیف پیروزی} \rightarrow \sigma = \frac{5}{3} \rightarrow \sigma^2 = \frac{25}{9} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 + \left(\frac{2}{3}\right)^2 + \left(\frac{4}{3}\right)^2 + \left(\frac{2}{3}\right)^2$$

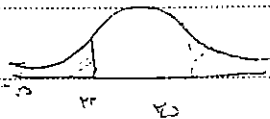
بنابراین برای کنترل کردن اینکه آیا این مسیر پیروزی است داریم مثلا کنترل مسیر دوم یا مسیر

$$(T_1 - T_2) < \text{Max}(\sigma_1, \sigma_2) \quad \text{دگر متل } T_2 \text{ داریم}$$

که در این زمان که ما هستیم

آنها اختلاف زمانی دو مسیر از نظر کمترین عدد دو انتخابی چهار مسیرها بیشتر بود مسیر انتخابی

غلط برداشت



احتمال اینکه پیروزی ۳۲ روز تمام بشود چیست

$$P(T < 32) = P\left(\frac{T - \mu}{\sigma} < \frac{32 - \mu}{\sigma}\right) = P\left(Z < \frac{32 - 30}{\frac{5}{3}}\right)$$

$$P(Z < 1.1) = 1 - P(Z > 1.1) = 1 - 0.1359 = 0.8641 = 86.41\%$$

$$P(T < 27) = P\left(\frac{T - \mu}{\sigma} < \frac{27 - 25}{1.1}\right)$$

احتمال اینکه پیروزه ۲۷ روزه تمام کرد؟

$$P(Z < 1.82) = 0.9649 = 96.49\%$$

احتمال اینکه پیروزه بین دو تاریخ ۲۴ و ۲۵ تکمیل گردد؟

$$P(24 < T < 25) = P\left(\frac{24 - 25}{1.1} < \frac{T - \mu}{\sigma} < \frac{25 - 25}{1.1}\right)$$

$$P(-0.91 < Z < 0) = P(Z < 0) - P(Z < -0.91) = P(Z < 0) - (1 - P(Z < 0.91))$$

$$0.18 = (1 - P(Z < 0.91)) = 0.18 \Rightarrow P(Z < 0.91) = 0.82$$

در چه تاریخی با اطمینان ۹۰٪ پیروزه تکمیل می شود؟

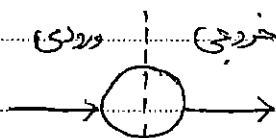
$$90\% = 0.9 \Rightarrow Z = 1.29 = \frac{X - \mu}{\sigma} = 1.29 \Rightarrow$$

$$\frac{X - 25}{1.1} = 1.29 \Rightarrow 1.1X = 27.1$$

Graphical Evaluation on review GERT (الرجوع ذاتی احتمالی باشد از روشن)

20 Tehimie

در روشن GERT هرگز رو نخش بلور. نخش ورودی و نخش خروجی

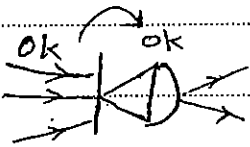


نماد یک گره در شبکه (GERT):

انواع ورودی: ۱- پای خاص: وقوع هر یک از شاخه های منتهی به گره موجب وقوع گره می شود

اما در یک زمان فقط یک شاخه منتهی به گره اتفاق می افتد یعنی اگر فقط یک ورودی

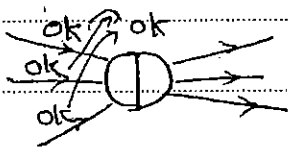
اگر OK شود آن گره بوقوع می پیوندد مثلا



در تمامی عام: وقوع هر یک از شاخه های ورودی در حین وقوع گره (یا داشتن خروجی) می گردد

بدهی است تحت این شرایط فعالیت یا کمترین زمان در حین خروجی در گره می گردد

D (و): تمام فعالیت های ورودی به گره باید OK شده باشند یعنی تحت این شرایط



فعالیت با بیشترین زمان در حین خروجی می گردد شده

انواع خروجی: D (و): تمام شاخه های منشعب شده یا خارج شده باید

بدر رسیدن انجام شود

D (احتمالی): در صورتی که خروجی از نوع احتمالی باشد تنها یکی از فعالیت های خارج شده از آن

گره عملیاتی خواهد شد که الزام فعالیت یا کمترین زمان است

20 پس نشانی نوع گره خواهیم داشت

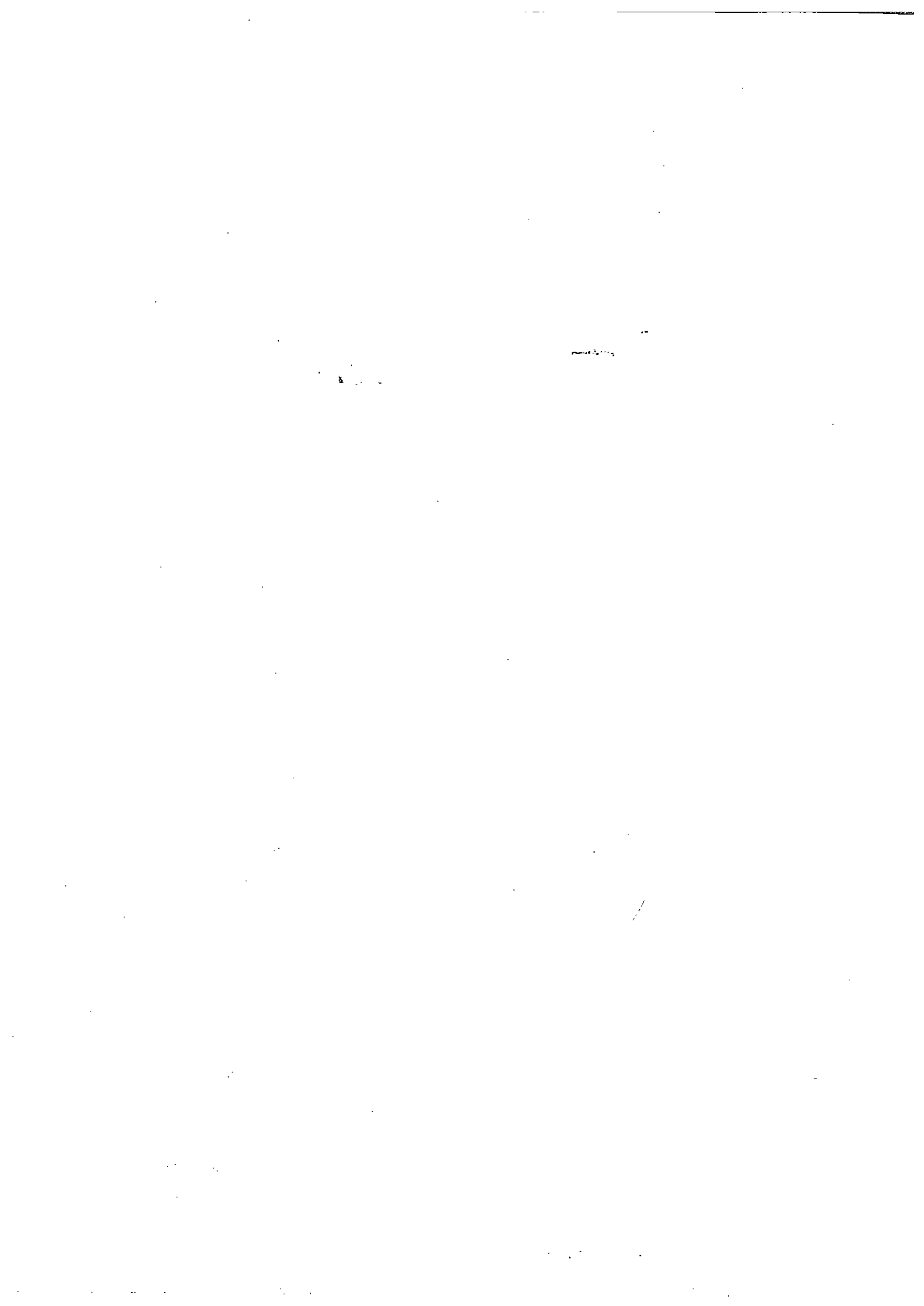
نیز: گره ای که از نوع (و) است و خروجی آن از نوع (و) می باشد یعنی D همان گره می است

رشته ای شبکه های GERT: 1- وجود حلقه جزای 2- یک فعالیت جزای 3- بیش از یک بار انجام شود

3- یک فعالیت می تواند ابتدا انجام شود 4- لازم است حسب وقوع گره (داشتن خروجی) همه فعالیت های

موجود اجرا شوند 5- در این حالت نیز گره می تواند بیش از یک بار انجام شود

رویداد است و می شود بود و بود که نتواند خروجی داشته باشد و در ادامه به گره می پیوندد



Subject:

Year. Month. Date. (.)

5

10

15

20

25