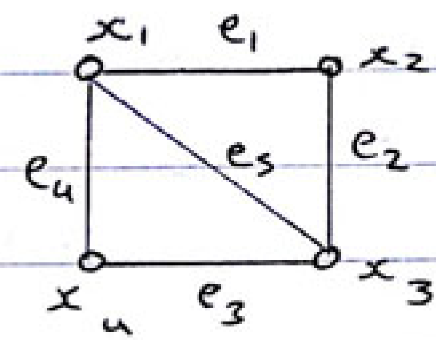
الموضوع: التاريخ: / / ٢٠٠

١- مصفوفة التأثير :

$$B = b_{ij} = \begin{cases} 1 : & \text{العقدة } x_i \text{ تؤثر على الضلع } e_j \\ 0 : & \text{غير ذلك} \end{cases}$$

مثال:

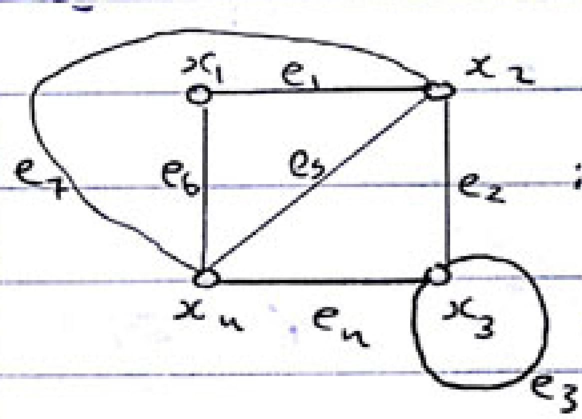


$$B = \begin{array}{c} \\ x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccccc} e_1 & e_2 & e_3 & e_4 & e_5 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

٢- مصفوفة التأثير لبيان غير البسيط :

$$B = b_{ij} = \begin{cases} 1 : & x_i \text{ تؤثر على } e_j \\ 2 : & e_j \text{ عروة} \\ 0 : & \text{غير ذلك} \end{cases}$$

مثال:

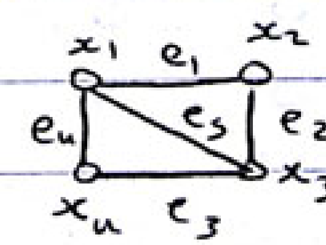


$$B = \begin{array}{c} \\ x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccccccc} e_1 & e_2 & e_3 & e_4 & e_5 & e_6 & e_7 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \end{array}$$

٣- مصفوفة التجاور :

$$A = a_{ij} = \begin{cases} 1 : & x_i \text{ تجاور } x_j \\ 0 : & x_i \text{ لا تجاور } x_j \end{cases}$$

مثال:



$$A = \begin{array}{c} \\ x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

٤ - مصفوفة التجاور لبيان غير بسيط :

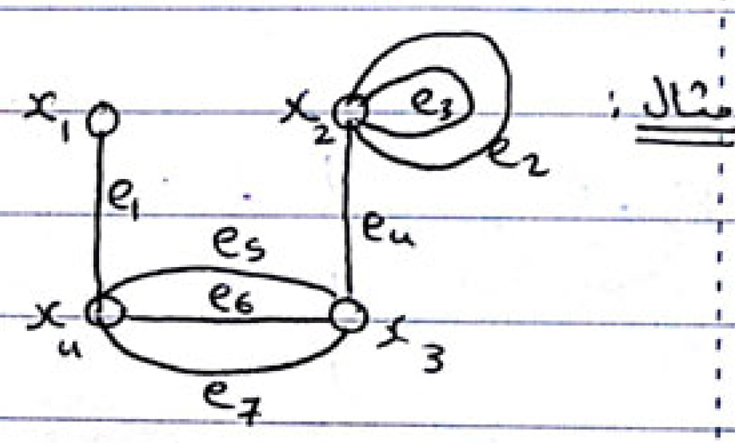
$$A = a_{ij} = \begin{cases} \alpha & : \alpha \pmod 2 = 0 \\ \beta & : \\ 0 & : \end{cases}$$

(α عدد زوجي إذا كانت x_i تجاور نفسها ⇐ $\frac{\alpha}{2}$ تمثل عدد العرى في x_i)

β : ((β عدد الأضلاع التي تربط بين x_i و x_j))

0 : عدا ذلك

مثال :



ومنه

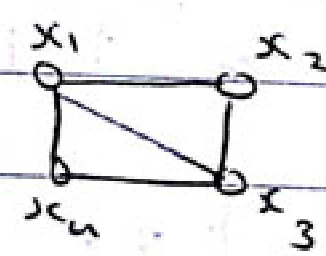
$$A = \begin{array}{c|cccc} & x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ \hline x_1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ x_2 & 0 & 4 & 1 & 0 \\ x_3 & 0 & 1 & 0 & 3 \\ x_4 & 1 & 0 & 3 & 0 \end{array}$$

العروة لـ x_2 : $\alpha = 4 \Leftarrow \frac{\alpha}{2} = 2$

5 - مصفوفة القدرة :

$$D = \begin{cases} \gamma & : \gamma = \deg x_i \\ 0 & : \text{غير ذلك} \end{cases}$$

مثال :



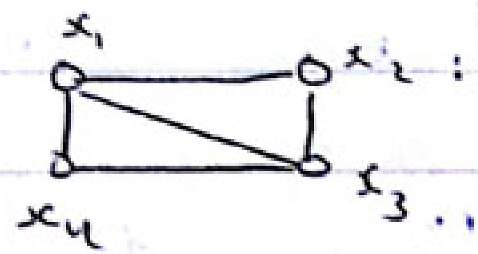
$$D = \begin{array}{c|cccc} & x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ \hline x_1 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ x_2 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ x_3 & 0 & 0 & 3 & 0 \\ x_4 & 0 & 0 & 0 & 2 \end{array}$$

6 ـ مصفوفة الادخال : Q

وهي $Q = D - A$

D ← قدرة ، A ← تجاور

مثال :



مصفوفة التجاور

$$A = \begin{array}{c|cccc} & x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ \hline x_1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ x_2 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ x_3 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ x_4 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{array}$$

مصفوفة القدرة:

$$D = \begin{array}{c|cccc} & x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ \hline x_1 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ x_2 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ x_3 & 0 & 0 & 3 & 0 \\ x_4 & 0 & 0 & 0 & 2 \end{array}$$

$$D - A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & -1 & -1 \\ -1 & 2 & -1 & 0 \\ -1 & -1 & 3 & -1 \\ -1 & 0 & -1 & 2 \end{bmatrix}$$

---

7 ـ مصفوفة التأثير للبيان الموجه:

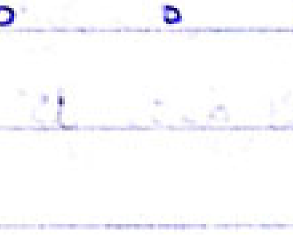
$$B = b_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{if } \exists e = [v_1, v_3] \\ -1 & \text{if } \exists e = [v_3, v_1] \\ 0 & \end{cases}$$

اتجاه من v_1 الى v_3

اتجاه المعاكس بالعكس :

عدا ذلك

مثال



$$B = \begin{array}{c|ccccc} & e_1 & e_2 & e_3 & e_4 & e_5 \\ \hline v_1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ v_2 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ v_3 & 0 & -1 & 1 & 0 & -1 \\ v_4 & -1 & 0 & -1 & -1 & 0 \end{array}$$

8 _ مصفوفة التجاور لبيان موجه :

$$a_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{if } \exists\, \vec{e}_j = [v_i , v_j] \\ -1 & \text{if } \exists\, e_j = [v_j , v_i] \\ 0 & : \text{غير ذلك} \end{cases}$$

مثال السابق :

$$A = \begin{array}{c} \\ v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ v_4 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} v_1 & v_2 & v_3 & v_4 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & -1 & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

9 _ طريقة بيرت : تطبق على الشبكات (لا يكون فيها دائرة مغلقة)

لتطبيق طريقة Pert على مثال ما نقسم كل عقدة لثلاثة عقد

حيث : N رقم العقدة ،

E_t : أبكر وقت : $E_t = \max\{E_{t_j} + t_{e_j}\}$

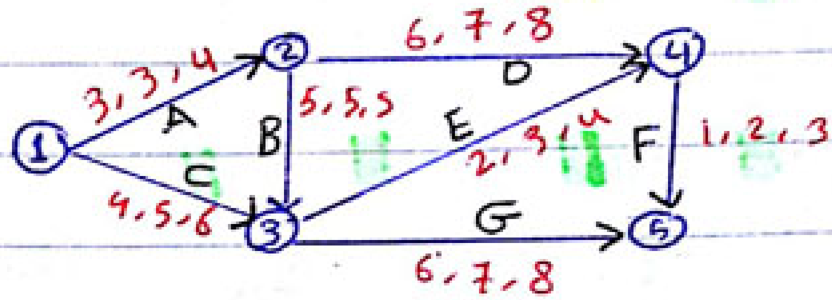
L_T : آخر وقت : $L_T = \min\{E_{t_i} - t_{e_j}\}$

te : الوقت المحسوب : $te = \dfrac{O.T + 4.M.L.T + P.T}{6}$

المسار الحرج : هو أقصر ممر بين عقدة البداية وعقدة النهاية وهو الممر الذي يمر بالعقد التي يكون فيها وقت التعطيل معدوم.

وقت التعطيل (الوقت الفائض) : $S = L_t - E_t$

مثال: ليكن لدينا البيان الممثل بالشكل: والمطلوب تنفيذ نظرية بيرت (PERT):



الحل: إن البيانات السابقة تمثل بالجدول التالي:

اسم النشاط	النشاط	وقت التفاؤل OT	أكثر وقت ملائم MLT	وقت التشاؤم PT	الوقت المحسوب te
A	$1 \to 2$	3	3	4	3.3
B	$2 \to 3$	5	5	5	5
C	$1 \to 3$	4	5	6	5
D	$2 \to 4$	6	7	8	7
E	$3 \to 4$	2	3	4	3
F	$4 \to 5$	1	2	3	2
G	$3 \to 5$	6	7	8	7

حساب أبكر وقت وآخر وقت

في البداية يكون أبكر وقت = آخر وقت = ٠

$$Et_2 = \max\{Et_1 + d_{12}\} = \max\{0 + 3.3\} = 3.3$$

$$Et_3 = \max\{Et_1 + d_{13}, Et_2 + d_{23}\} = \max\{0+5, 3.3+5\} = 8.3$$

$$Et_4 = \max\{Et_2 + d_{24}, Et_3 + d_{34}\} = \max\{3.3+7, 8.3+3\} = 11.3$$

 $Et_5 = \max\{Et_3 + d_{35}, Et_4 + d_{45}\} = 15.3$

الموضوع: التاريخ: / / ٢٠٠

حساب آخر وقت:

$L.t_5 = Et_5 = 15.3$

$L.t_4 = \min\{Lt_5 - d_{45}\} = \min\{15.3 - 2\} = 13.3$

$Lt_3 = \min\{L.t_4 - d_{34} , Lt_5 - d_{35}\} = 8.3$

$L.t_2 = \min\{Lt_3 - d_{23} , Lt_4 - d_{24}\} = 3.3$

$Lt_1 = 0$

حساب وقت التفضيل:

$S_1 = L_{t_1} - E_{t_1} = 0$

$S_2 = L_{t_2} - E_{t_2} = 3.3 - 3.3 = 0$

$S_3 = Lt_3 - Et_3 = 8.3 - 8.3 = 0$

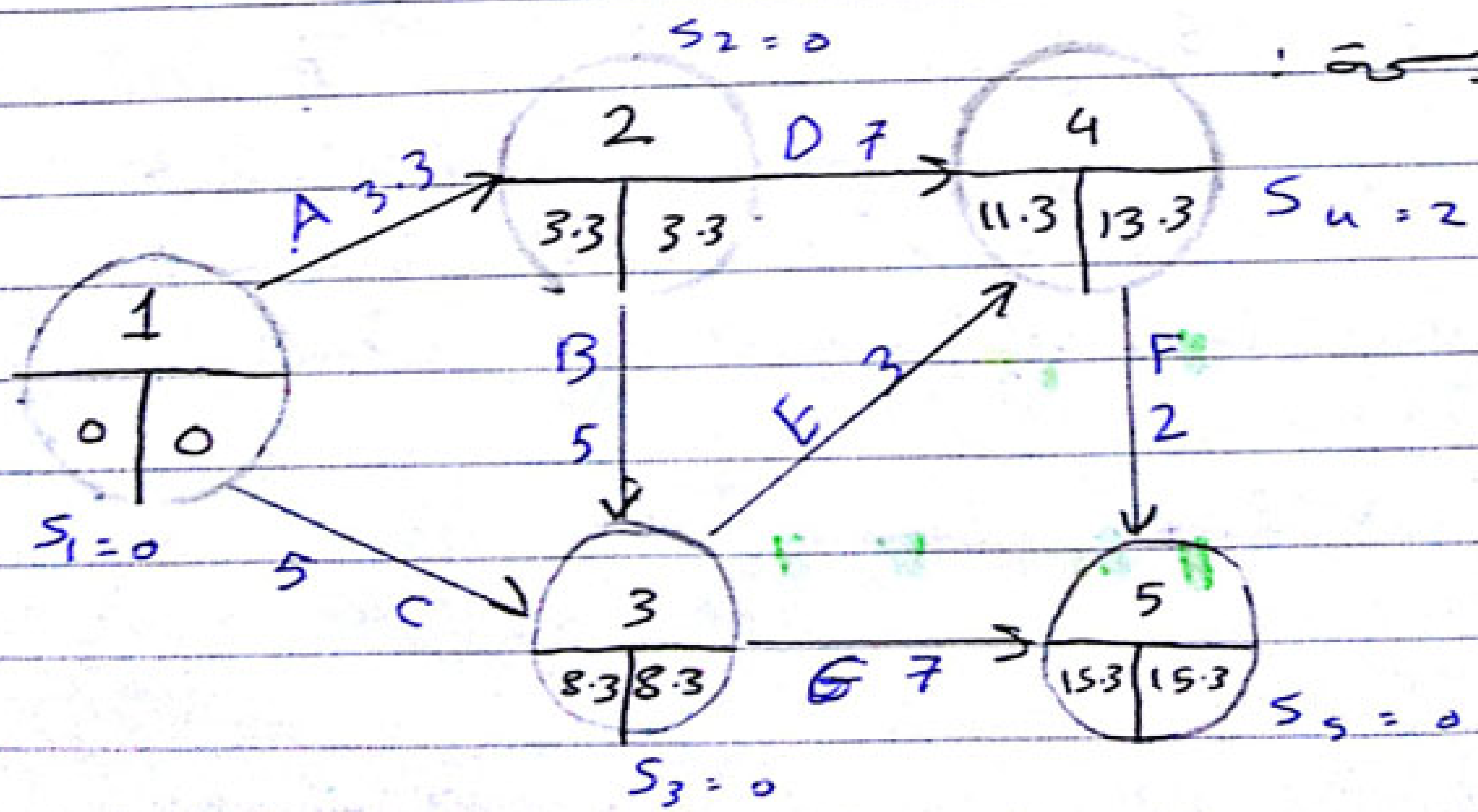
$S_4 = Lt_4 - Et_4 = 13.3 - 11.3 = 2$

$S_4 = Lt_5 - Et_5 = 0$

وبالتالي المسار الحرج هو:

$C.P: (1) \xrightarrow{3.3} (2) \xrightarrow{5} (3) \xrightarrow{7} (5)$, $3.3 + 5 + 7 = 15.3$

الرسمة:



الموضوع:　　　　　　　　　　　　　　　　التاريخ: / / ٢٠٠

١٥ خوارزمية كاسكادا: تمكن خوارزمية كاسكادا من إيجاد أقصر مسافة تفصل بين عقدتين في بيان موجه. ((مصفوفة البيان دائماً مصفوفة مربعة)).

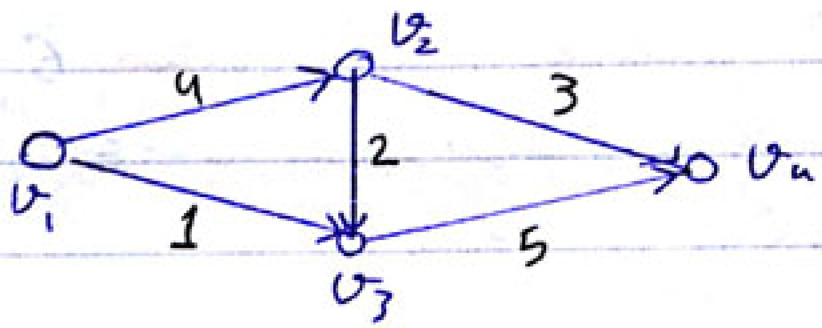
ننشئ مصفوفة الابعاد.

$$d_{ij} = \begin{cases} 0 & ; \quad i = j \\ d_{ij} & ; \quad \exists\, v_i \to v_j \\ \infty & ; \quad \nexists\, v_i \to v_j \end{cases}$$

ثم $D^2 = D \oplus D$

$D^3 = D^2 \oplus D$ وهكذا حتى نحصل على $D^{k+1} = D^k$

مثال للتوضيح:



$$D = \begin{array}{c|cccc} & v_1 & v_2 & v_3 & v_4 \\ \hline v_1 & 0 & 4 & 1 & \infty \\ v_2 & \infty & 0 & 2 & 3 \\ v_3 & \infty & \infty & 0 & 5 \\ v_4 & \infty & \infty & \infty & 0 \end{array}$$

نوجد D^2:

$$D^2 = D \oplus D = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 1 & \infty \\ \infty & 0 & 2 & 3 \\ \infty & \infty & 0 & 5 \\ \infty & \infty & \infty & 0 \end{bmatrix} \oplus \begin{bmatrix} 0 & 4 & 1 & \infty \\ \infty & 0 & 2 & 3 \\ \infty & \infty & 0 & 5 \\ \infty & \infty & \infty & 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{array}{cccc} & 0 & 4 & 1 & \infty \\ + & 0 & \infty & \infty & \infty \\ \hline & \underline{\underline{0}} & \infty & \infty & \infty \end{array} \qquad \begin{array}{cccc} 0 & 4 & 1 & 8 \\ 4 & 0 & \infty & \infty \\ \hline \underline{\underline{4}} & 4 & \infty & \infty \end{array} \qquad \begin{array}{cccc} 0 & 4 & 1 & \infty \\ 1 & 2 & 0 & \infty \\ \hline \underline{\underline{1}} & 6 & 1 & \infty \end{array} \qquad \begin{array}{cccc} 0 & 4 & 1 & \infty \\ \infty & 3 & 5 & 0 \\ \hline \infty & 7 & \underline{\underline{6}} & \infty \end{array}$$

a_{11} 　　 a_{12} 　　 a_{13} 　　 a_{14}

$a_{21} = \infty$, $a_{22} = 0$, $a_{23} = 2$ 　 $a_{24} = 3$

$a_{31} = \infty$, $a_{32} = \infty$, $a_{33} = 0$ 　 $a_{34} = 5$

$a_{41} = \infty$ 　 $a_{42} = \infty$ 　 $a_{43} = \infty$ 　 $a_{44} = 0$

$$D^2 = \begin{bmatrix} 0 & 4 & 1 & 6 \\ \infty & 0 & 2 & 3 \\ \infty & \infty & 0 & 5 \\ \infty & \infty & \infty & 0 \end{bmatrix} , \quad D^3 = D^2 \oplus D$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 4 & 1 & 6 \\ \infty & 0 & 2 & 3 \\ \infty & \infty & 0 & 5 \\ \infty & \infty & \infty & 0 \end{bmatrix} \oplus \begin{bmatrix} 0 & 4 & 1 & \infty \\ \infty & 0 & 2 & 3 \\ \infty & \infty & 0 & 5 \\ \infty & \infty & \infty & 0 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0 & 4 & 1 & 6 \\ \infty & 0 & 2 & \underline{3} \\ \infty & \infty & 0 & 5 \\ \infty & \infty & \infty & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow D^3 = D^2$$

وبالتالي أن اقصر طريق هو 6

$v_1 \to v_3 \to v_4$

أي 6 هو اقصر طريق من v_1 إلى v_4

على أن اقصر طريق من $v_2 \to v_4$ هو 3

" " " $v_3 \to v_4$ هو 5

الخوارزمية ديجكسترا: تمكن هذه الخوارزمية من ايجاد المسار الاصغر (ذات الكلفة الاصغرية) بين عقدتين من البيان

فرضيات الخوارزمية:

$P(1) = 0$ تمثل الكلفة للنقل من المركز (1) إلى المركز (1)

$T(k) = \infty$ وهي الكلفة (الافتراضية) للنقل من المركز (1) إلى المركز (k)

أي أن الكلفة في البداية غير معقولة وعند تطبيق الخوارزمية سنحصل على الكلفة المثالية المعقولة.

خطوات الخوارزمية

الخطوة الاولى: نحسب الكلفة التجريبية $T(J)$ كما يلي:

$$T(J) = \min\{T(J), P(k) + b_{kJ}\}$$

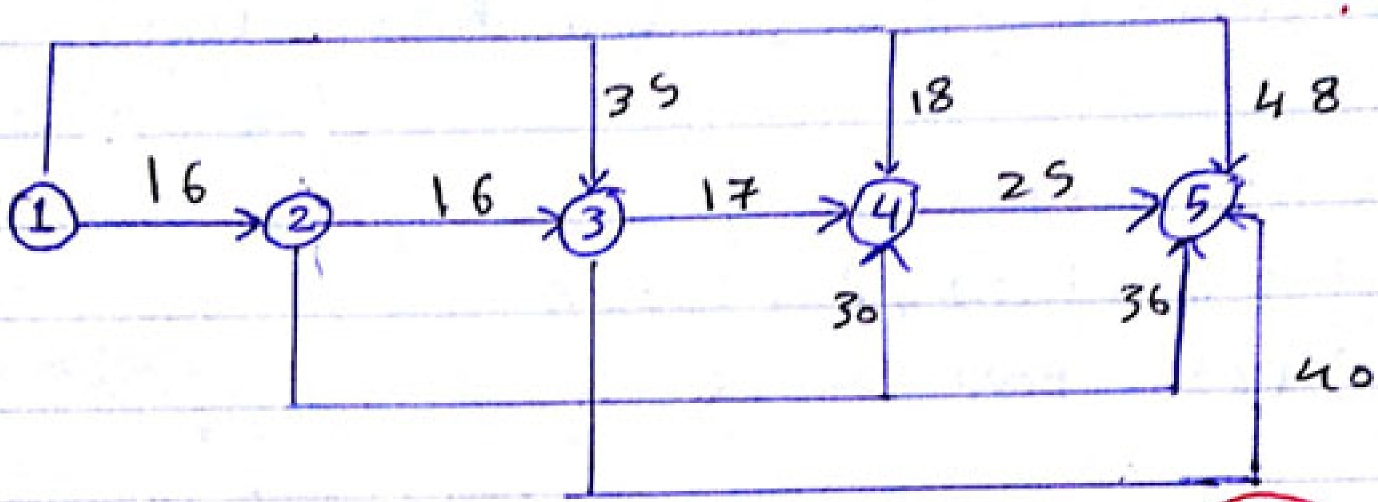
وهي الكلفة التجريبية للنقل من المركز (1) إلى المركز (J) وفي البداية تكون قيمتها (∞)

أمّا $P(k)$ فهي كلفة النقل من المركز (1) إلى المركز (k)

الخطوة الثانية: نحسب $P(k)$ باستخدام العلاقة:

$$P(k) = \min\{T(k), T(k+1), \dots, T(n)\} \quad ; n = |V|$$

مثال:



الحل: أولاً لدينا $\boxed{P(1)=0}$ كلفة النقل من العقدة (1) إلى العقدة (1)

والكلفة الافتراضية في البداية $T(i)=\infty$ عندما $i = 2, \dots, 5$

ثانياً: نحسب $P(2)$ وفقاً للقانون $P(2)=\min\{T(J) : J=2,\dots,5\}$

حيث: $T(J) = \min_{J}\{T(J), P(i)+d_{iJ}\}$

نحسب $P(2)$: لدينا: $P(1)=0$ ، $T(2)=\infty$, $T(3)=\infty$

$T(4)=\infty$ ، $T(5)=\infty$.

لدينا: $d_{12}=16$ ، $d_{13}=35$ ، $d_{14}=18$ ، $d_{15}=48$

ومنه:

القديمة

$T(2) = \min\{T(2), P(1)+d_{12}\} = \min\{\infty, 0+16\} = 16$

القديمة

$T(3) = \min\{T(3), P(1)+d_{13}\} = \min\{\infty, 0+35\} = 35$

القديمة

$T(4) = \min\{T(4), P(1)+d_{14}\} = \min\{\infty, 0+18\} = 18$

القديمة

$T(5) = \min\{T(5), P(1)+d_{15}\} = \min\{\infty, 0+48\} = 48$

ومنه $P(2) = \min\{T(2), T(3), T(4), T(5)\}$
$= \min\{16, 35, 18, 48\}$

ومنه $\boxed{P(2) = 16}$

حساب $P(3)$: لدينا : $d_{23} = 16$, $d_{24} = 30$, $d_{25} = 36$

$T(3) = \min\{T(3), P(2) + d_{23}\} = 32$
$T(4) = \min\{T(4), P(2) + d_{24}\} = 18$
$T(5) = \min\{T(5), P(2) + d_{25}\} = 48$

ومنه :
$P(3) = \{T(3), T(4), T(5)\} = 18$ $\boxed{P(3) = 18}$

حساب $P(4)$: لدينا : $d_{34} = 17$, $d_{35} = 40$

$T(4) = \min\{T(4), P(3) + d_{34}\} = 18$
$T(5) = \min\{T(5), P(3) + d_{35}\} = 48$

$\Rightarrow P(4) = \min\{18, 48\} = 18$ $\Rightarrow \boxed{P(4) = 18}$

حساب $P(5)$: لدينا $d_{45} = 25$
$T(5) = \min\{T(5), P(4) + d_{45}\} = 43$
$\Rightarrow P(5) = \min\{43\} = 43$ $\Rightarrow \boxed{P(5) = 43}$

وهي كلفة أقصر طريق من 1 إلى 5

* ملاحظة هامة جداً في حال كان مثلاً d_{23} أي هو من العقدة 2 إلى العقدة 3 ولا يوجد قوس مشترك بينهم يكون $d_{23} = \infty$

١٢) خوارزمية فلوري: نستخدم لإيجاد دائرة أويلر:

١- نختار عقدة عشوائية $x_0 \in V$ وننشئ طريقاً يبدأ بهذه العقدة وليكن هذا الطريق $T_j = \langle x_0, e_1, \dots, x_j \rangle$

٢- نختار الضلع e_{j+1} من $E - \{e_1, \dots, e_j\}$ حيث:

أ- e_{j+1} يؤثر على العقدة x_j

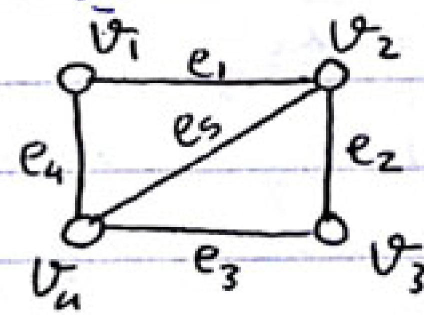
ب- الضلع e_{j+1} ليس جسراً في $G_j = G - \{e_1, \dots, e_j\}$ إلا إذا لم يكن هناك خيار آخر

ثم نضع: $T_{j+1} = \langle x_0, e_1, \dots, x_j, e_{j+1}, x_{j+1} \rangle$

١٣- مصفوفات الدوائر C:

$$C = c_{ij} = \begin{cases} 1 & ; \ e_{ij} \in E \\ 0 & ; \ \text{غير ذلك} \end{cases}$$

مثال:



الحل: أولاً نوجد الدوائر:

$c_1 = \langle e_1, e_4, e_5 \rangle$

$c_2 = \langle e_3, e_2, e_5 \rangle$

$c_3 = \langle e_1, e_2, e_3, e_4 \rangle$

((الدائرة هي شكل مغلق))

نرسم المصفوفة الآن

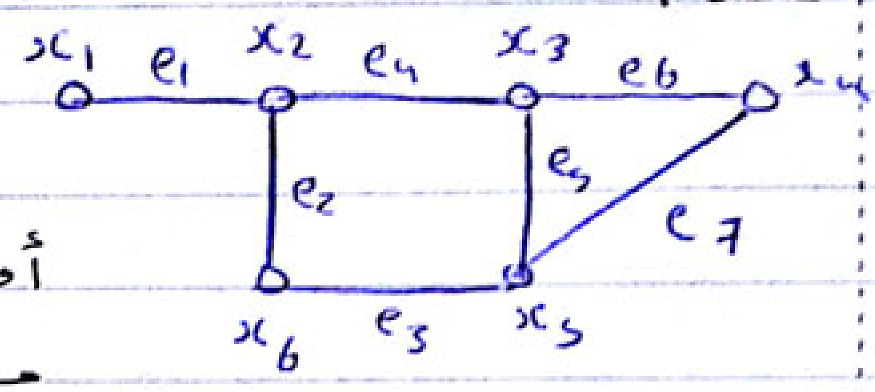
$$C_G = \begin{array}{c|ccccc} & e_1 & e_2 & e_3 & e_4 & e_5 \\ \hline c_1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ c_2 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ c_3 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{array}$$

نر ~~[illegible]~~ نرسم المصفوفة بحيث نرى اشتراك الدائرة مع جميع الأضلاع

14 _ مصفوفة الدوائر الاساسية:

$$C = c_{ij} = \begin{cases} 1 & ، \quad e_{ij} \in E \\ 0 & ، \quad \text{غير ذلك} \end{cases}$$

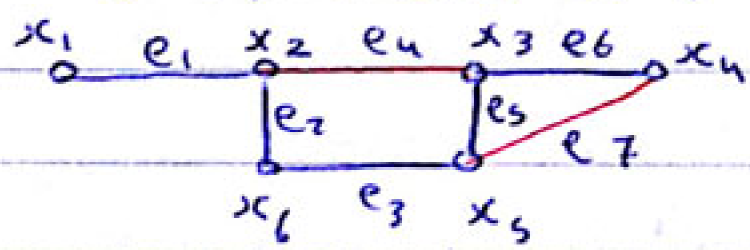
مثال:



لنرى ما هي الدوائر الاساسية؟

أولاً: نرسم لهذا البيان شجرة ممدودة:

ثم نرسم له الاوتار بالاحمر



والآن يمكننا أن نأخذ الدوائر الاساسية التي هي دائرة تملك وتر واحد وبقية الاضلاع هي اضلاع شجرة ممدودة

$C_1 = \langle e_5, e_6, e_7 \rangle$

$C_2 = \langle e_2, e_3, e_4, e_5 \rangle$

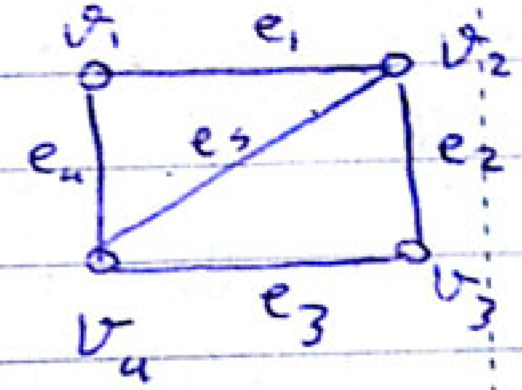
والمصفوفة هي:

$$c_{ij} = \begin{array}{c|ccccccc} & e_1 & e_2 & e_3 & e_4 & e_5 & e_6 & e_7 \\ \hline C_1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ C_2 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{array}$$

رتبة المصفوفة $ran(k) \leq m - n + 1$

الموضوع:
التاريخ: / / ٢٠٠

15 **مصفوفة مجموعة القطع** : هو أقل عدد من أضلاع التي إذا حذفناها نحصل على بيانا غير مترابط.



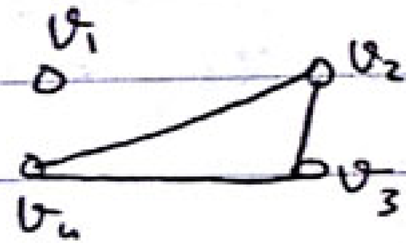
مجموعة القطع هي: $Z_1 = \langle e_1, e_4 \rangle$

$Z_2 = \langle e_2, e_3 \rangle$, $Z_3 = \langle e_3, e_4, e_5 \rangle$

$Z_4 = \langle e_1, e_2, e_5 \rangle$, $Z_5 = \langle e_2, e_5, e_4 \rangle$

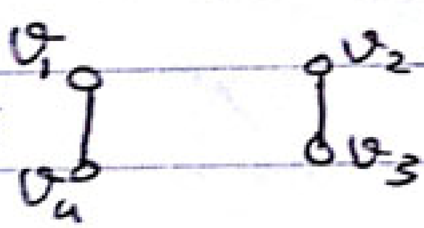
$Z_6 = \langle e_1, e_5, e_3 \rangle$

وذلك لأن: في حال حذفنا Z_1 من البيان الأصلي يصبح على الشكل



يصبح غير مترابط

في حال مثلاً حذفنا Z_6 فيصبح:



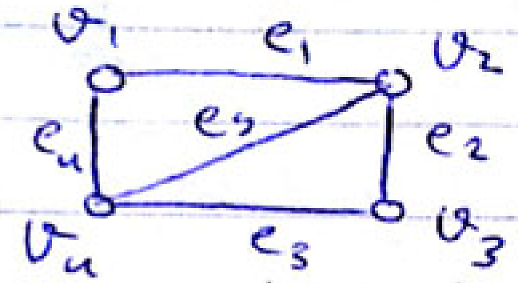
غير مترابط

نكتب المصفوفة:

$$S_G = \begin{array}{c|ccccc} & e_1 & e_2 & e_3 & e_4 & e_5 \\ \hline Z_1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ Z_2 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ Z_3 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ Z_4 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ Z_5 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ Z_6 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{array}$$

الموضوع: التاريخ: / / ٢٠٠

16 مجموعة القطع الأساسية: هي أصغر عدد من الأضلاع إذا حذفناها نحصل على بيان غير مترابط وهذه المجموعة تحتوي ضلع واحد فقط من الشجرة المشدودة



لنأخذ المثال السابق:

نأخذ مجموعة القطع كما في التعريف السابق:

$Z_1 = \langle e_1, e_4 \rangle$ ✓ ، $Z_2 = \langle e_1, e_2, e_5 \rangle$ ✗

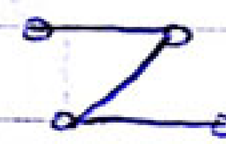
$Z_3 = \langle e_2, e_3 \rangle$ ✓ $Z_4 = \langle e_3, e_4, e_5 \rangle$ ✗

✗ $Z_5 = \langle e_1, e_3, e_5 \rangle$ $Z_6 = \langle e_2, e_4, e_5 \rangle$ ✓

نأخذ الشجرة المشدودة كما نختارها إما

(2)

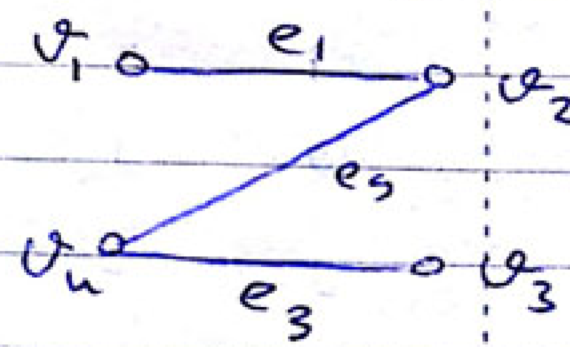
أو



(1)

أو أي شكل حيث يجعل البيان مفتوح

نأخذ الشكل (1)



ولدينا كل من $Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6$

أي منهم يحوي أحد الأضلاع e_1, e_5, e_3

وبالتالي مجموعة القطع الأساسية هي:

$Z_1 = \langle e_1, e_4 \rangle$ ، $Z_3 = \langle e_2, e_3 \rangle$

$Z_6 = \langle e_2, e_4, e_5 \rangle$

والمصفوفة:

$$S = \begin{array}{c} \\ Z_1 \\ Z_3 \\ Z_6 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccccc} e_1 & e_2 & e_3 & e_4 & e_5 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \end{array}$$

18- تشفير هوفمان :

1- نرتب العقد ترتيب تصاعدي وفق قيمها

2- نبدأ من اليسار بعمليات جمع لأول عقدتين

3- نعدّل اليسار وفق القيم الجديدة (أي نرتب تصاعدياً)

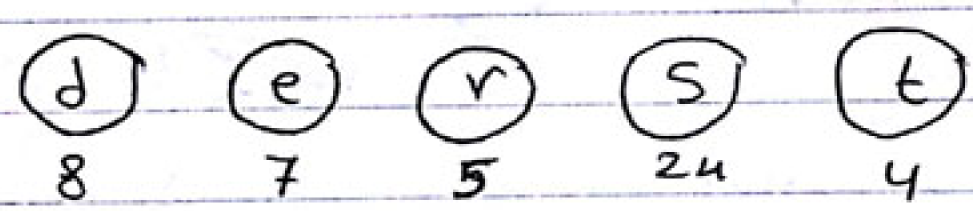
4- نكرر الخطوات السابقة حتى نحصل على عقدة واحدة نسميها الجذر

5- الشجرة التي نحصل عليها هي شجرة ثنائية حيث نضع للفرع اليساري 0 والفرع اليميني 1 ولكل فرع وزن

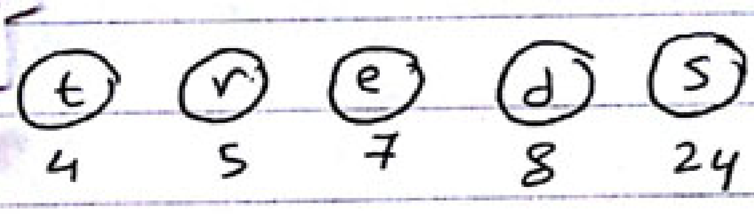
مثال: مجموعة الحارف $\Sigma = \{d, e, r, s, t\}$

$f(d) = 8$, $f(e) = 7$, $f(r) = 5$, $f(s) = 24$, $f(t) = 4$

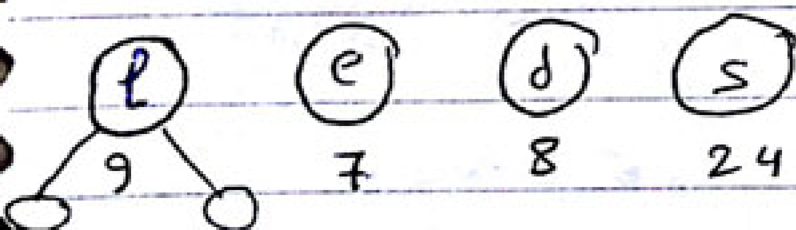
الحل: لدينا:



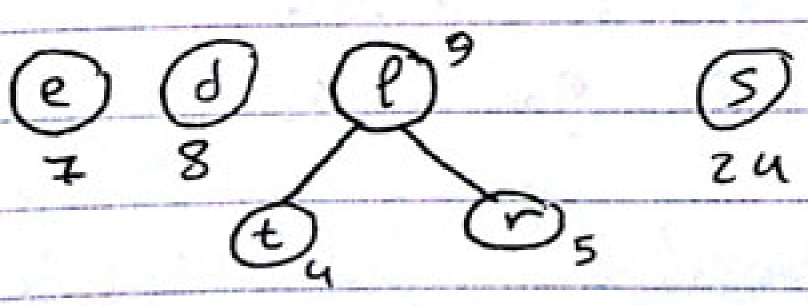
1- نرتب تصاعدياً:



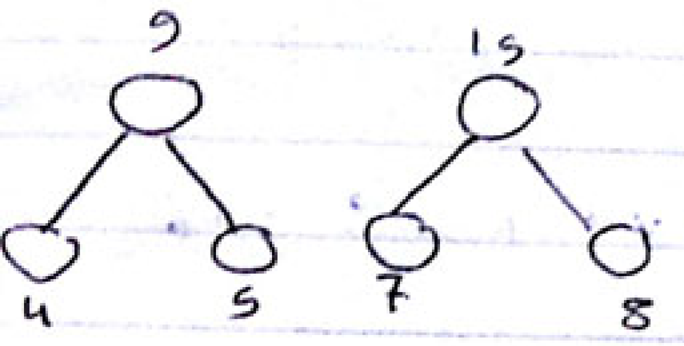
2- نجمع أول عقدتين من اليسار:



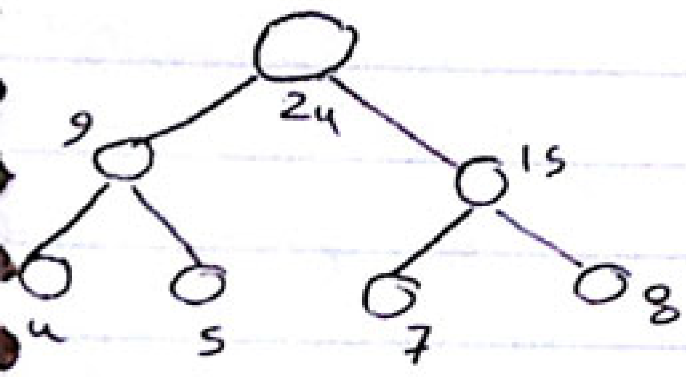
3- نعيد الترتيب تصاعدياً:



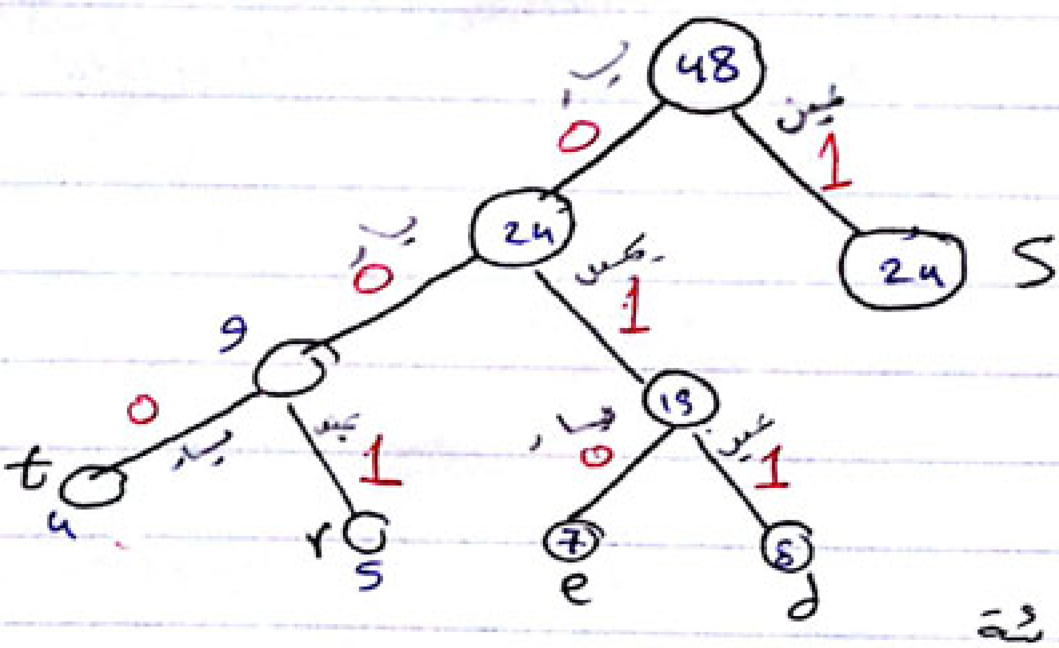
٤- تنفيذ الجمع وتنفيذ الترتيب بعد الجمع:



5 - تنفيذ الجمع:



6- تنفيذ الجمع:



هي شجرة ثنائية

التشفير :

t = (0 0 0) r = (0 0 1)

e = (0 1 0) d = (0 1 1)

s = (1)

تشفير كلمة desert

011 010 1 010 001 000

فك شيفرة 0010101000 هي rest

الموضوع: التاريخ: / / ٢٠٠

وزن الشجرة : عدد الخانات x قيمة الحرف ∑

$3 \times 4 + 1 \times 24 + 3 \times 5 + 3 \times 7 + 3 \times 8 = 96$

انتهى

زينه البني