16/10/2017 الاثنين

المحاضرة الثالثة + الرابعة

جدول النقل

(Ford @ Folkerson Algorithm)

المركز	b_0*	b_1	b_2	---- b_i ----	b_n
*b_0	-	C_{01}	----	---- C_{0i} ----	C_{0n}
b_1	C_{10}	—	C_{12}	----------	C_{1n}
$(0,h_2)$ b_2	----------	----------	----------	----------	
$(0,h_i)$	C_{i0}				
b_n	C_{n0}	C_{n1}	...	---- C_{nn-1}	—

$(0,h_i)$ $(2,h_k)$ k

ملاحظة: النقل ضمن المركز تكلفته معدومة.

سنكتب الآن خطوات الخوارزمية ثم ننفذها على مثال.

هذه الخوارزمية مثبتة رياضياً وفق مفاهيم الجبر والمصفوفات.

خطوات الخوارزمية:

المطلوب: حساب التدفق الأعظمي من المركز

b_0 مركز الانطلاق إلى مركز الهدف b_n $(b_0 \longrightarrow b_n)$

(والتدفق ممكن يكون مباشر أو غير مباشر حسب المراكز كيف متوزعة)

- تدفق التيار الكهربائي لشبكة معينة:

أن يكون التدفق أعظم ما يمكن

في الشبكات العادية التدفق يكون أعظم ما يكون (Max. Flow in Network)

خطوات الخوارزمية:

1- نؤشر العمود الموافق للمركز b_0 بإشارة * وكذلك السطر.

2- نبحث بالسطر b_0 عن الخلايا التي تكون فيها $a_{0i} \neq 0$

$i = 1_0 \text{---} n$:

Scanned by CamScanner

3- نؤشر العمود الموافق لهذه القيمة بالثنائية التالية (o, h_i)

نضع هذه الثنائية أمام السطر i
نؤشر جميع الأعمدة الموافقة للقيم غير المدونة في السطر b_o
وهذه المؤشرات تؤشر أيضاً على الأسطر الموافقة لهذه الأعمدة.
ندرس الأسطر بالتتالي التي وضعنا عليها إشارة (o, h_i)
وليكن أحد هذه الأسطر هو السطر الموافق للمركز b_2
نبحث في هذا السطر b_2 عن القيمة غير المدونة ولتكن القيمة الموافقة للعمود k ، نزودها بالثنائية $(2, h_k)$
حيث h_k هي القيمة الدنيا لِـ (h_2, c_{2k})

$$h_k = \min(h_k, c_{2k})$$

نؤشر هذا العمود وكذلك السطر.

4- نكرر الخطوات السابقة حتى نؤشر جميع الأعمدة والأسطر
وبذلك نكون قد أوجدنا مارين من b_o إلى b_n
لكن هذا المار ليس أمثلياً

5- نحسب الآن: Q_1
Q_1 تمثل الـ k_n أي: $Q_1 = k_n = \min(h_n, c_{nm})$

6- نضع إشارة (-) على كميات التدفق من b_o إلى b_n
ونضع إشارة (+) على كميات التدفق المناظرة

7- حيث نجد إشارة (-) نطرح Q_1
وحيث نجد إشارة (+) نضيف Q_1

- نكرر ما سبق حتى نحصل على قيم للعمود الأخير جميعها معدوم وبذلك نكون حصلنا على التدفق الأعظمي وهو:

$$Q = Q_1 + Q_2 + \cdots + Q_n$$

- لإيجاد التدفق في كل خلية (على كل قوس في البيان) نطرح آخر جدول توصلنا إليه من الجدول الابتدائي

Scanned by CamScanner

تفسير ما حصلنا عليه: (الجدول)

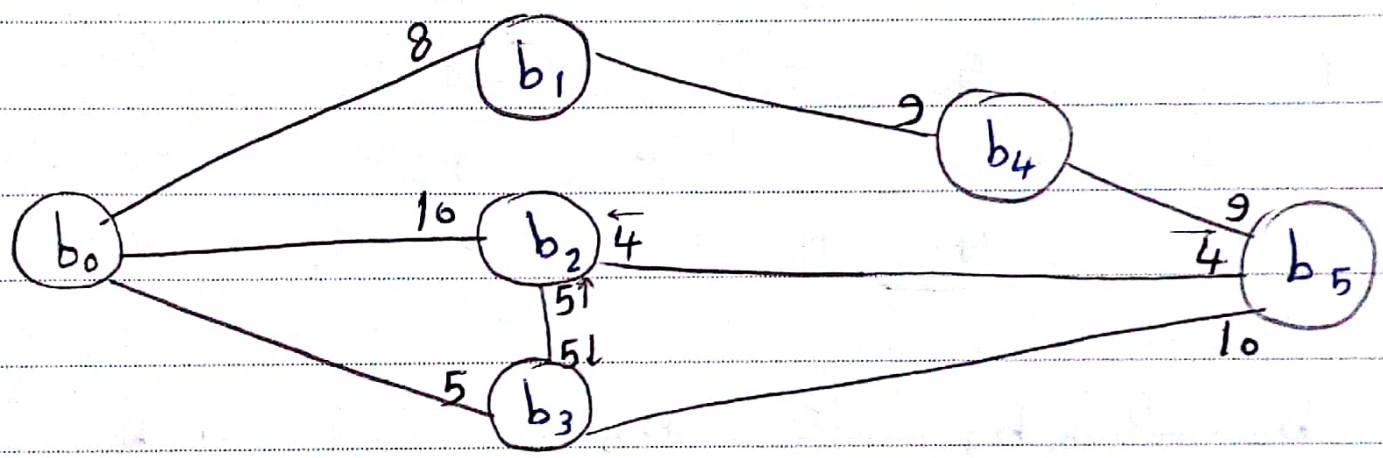
p- الأرقام أو القيم الموجبة تمثل الكميات المنقولة من مركز إلى المركز الذي يليه
(ممكن تكون من مركز البداية b_0 حتى مركز النهاية b_n)

ب- الأرقام السالبة تمثل الكميات الناقصة أو التي لا يمكن نقلها.

ج- القيمة صفر تعني أنه لا يوجد أي تدفق.

مثال:

ليكن لدينا جيات يمثل مسألة نقل تعطى وفق الشكل التالي:



لم نضع اتجاهات لأنه ممكن يكون طريق مزدوج (روحة - رجعة)

الحل:

b_1 الطرد

$\min(8,9) = 8$

$\min(10,4) = 4$

المراكز		b_0	b_1 (0,8)	b_2 (0,10)	b_3 (0,5)	b_4 (1,8)	b_5 (2,4)
*	b_0	−	8	-10	5		
(0,8)	b_1		−			9	
(0,10)	b_2	+		−	5		-4
(0,5)	b_3			5	−		10
(1,8)	b_4					−	9
(2,4)	b_5			+4			−

المسار:

$b_0 \xrightarrow{10} b_2 \xrightarrow{4} b_5$

Q_1 هي أدنى قيمة قوس $\Leftarrow$

$Q_1 = 4$

Scanned by CamScanner

المسار : $(b_0, b_2) \rightarrow (b_2, b_5)$ $-$

النظير لهم : $(b_2, b_0) \rightarrow (b_5, b_2)$ $+$

عند إشارة الـ $(-)$ ننقص $(Q_1 = 4)$ و عند إشارة الـ $(+)$ نضيف 4

		b_0	b_1 (0,8)	b_2 (0,6)	b_3 (0,5)	b_4 (1,8)	b_5 (3,5)
*	b_0	$-$	8	6	$\overset{-}{5}$		
(0,8)	b_1		$-$			9	
(0,6)	b_2	4		$-$	5		0
(0,5)	b_3	$+$		5	$-$		$\overset{-}{10}$
(1,8)	b_4					$-$	8
(3,5)	b_5			8	$+$		$-$

المسار : $b_0 \xrightarrow{5} b_3 \xrightarrow{10} b_5$

$Q_2 = 5$

المسار : $(b_0, b_3), (b_3, b_5)$ $-$

النظائر : $(b_3, b_0), (b_5, b_3)$ $+$

عند الـ $-$ ننقص 5 و عند الـ $+$ نضيف 5

		b_0	b_1 (0,8)	b_2 (0,6)	b_3 (2,5)	b_4 (1,8)	b_5 (3,5)
*	b_0	$-$	8	$\overset{-}{6}$	0		
(0,8)	b_1		$-$			9	
(0,6)	b_2	$\overset{+}{4}$		$-$	$\overset{-}{5}$		0
(2,5)	b_3	5		$\overset{+}{5}$	$-$		$\overset{-}{5}$
(1,8)	b_4					$-$	8
(3,5)	b_5			8	$\overset{+}{5}$		$-$

Scanned by CamScanner

المسار: $b_0 \xrightarrow{6} b_2 \xrightarrow{5} b_3 \xrightarrow{5} b_5$

$Q_3 = 5$

المسار: $(b_0, b_2), (b_2, b_3), (b_3, b_5)$ —

النظائر: $(b_2, b_0), (b_3, b_2), (b_5, b_3)$ +

الوارد		b_0 +	b_1 (0,8)	b_2 (0,1)	b_3 (5,8)	b_4 (1,8)	b_5 (4,8)
b_0 *		−	8	1	0		
b_1 (0,8)		+	−			9	
b_2 (0,1)		9		−	0		0
b_3 (5,8)		5		10	−		0
b_4 (1,8)			+			−	8
b_5 (4,8)				9	10	+	−

المسار: $b_0 \xrightarrow{8} b_1 \xrightarrow{9} b_4 \xrightarrow{9} b_5$

$Q_4 = 8$

$(b_0, b_1), (b_1, b_4), (b_4, b_5)$ —

$(b_1, b_0), (b_4, b_1), (b_5, b_4)$ +

Scanned by CamScanner

	b_0	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5
b_0	–	0	1	0		
b_1	8	–			1	
b_2	9		–	0		0
b_3	5		10	–		0
b_4		8			–	0
b_5			8	10	8	–

أصبح لدينا قيم العمود الأخير جميعها معدوم

التدفق الأعظمي:

$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$

$= 4 + 5 + 5 + 8 + 0 = 22$

- نطرح هذا الجدول من الجدول الابتدائي فيكون الناتج:

	b_0	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5
b_0	–	+8	+9	+5		
b_1	-8	–			+8	
b_2	-9		–	+5		+4
b_3	-5		-5	–		+10
b_4		-9			–	+8
b_5			-4	-10	-8	–

ALMADIB.net

Scanned by CamScanner

ملاحظات حول هذا الجدول :

يتميز هذا الجدول بما يلي :

(1) آخر عمود يمثل التدفق الأعظمي :

$4 + 10 + 8 = 22$

$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$

$= 4 + 5 + 5 + 8 = 22$

(2) الأرقام السالبة في العمود الأول تمثل بقى الحاصل في المقدة التي سنطلقت منها.

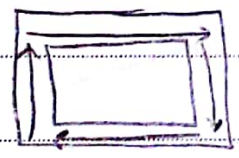
(3) مجموع قيم العمود الأول بالقيم المطلقة يساوي جمع العمود الأخير بالقيمة المطلقة أي :

$|-8| + |-9| + |-5| = |4 + 10 + 9|$

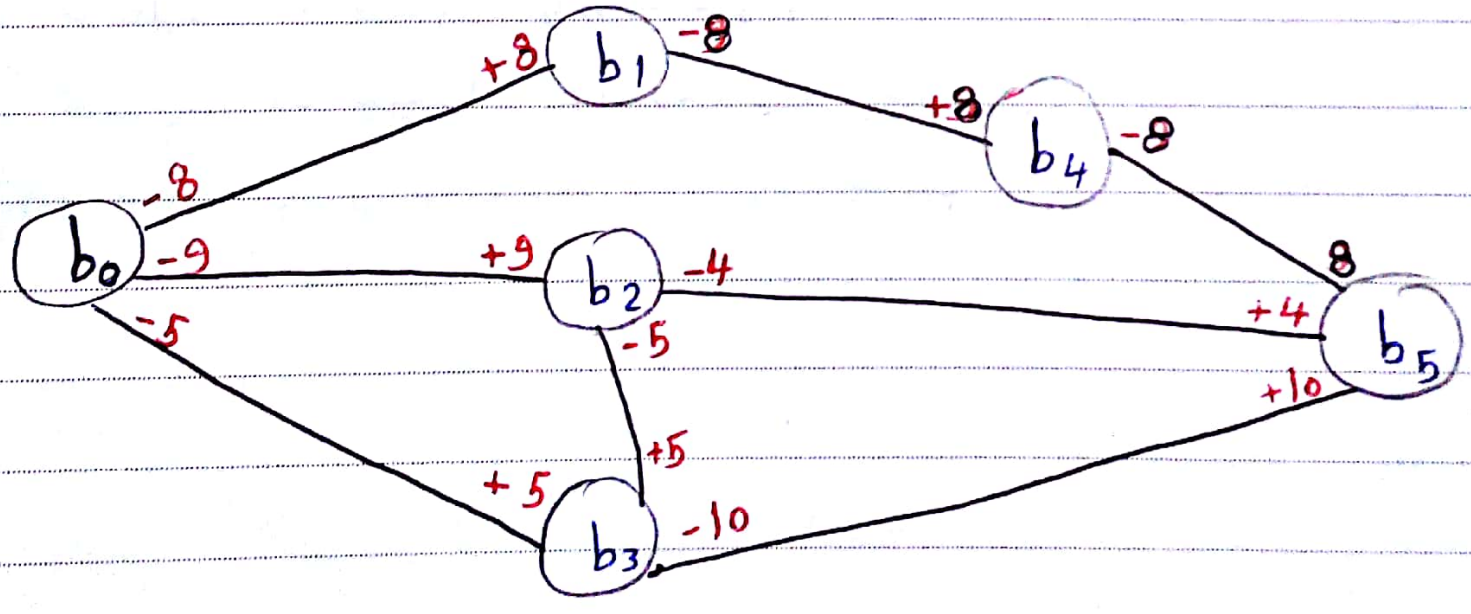
$8 + 9 + 5 = |23|$

$23 = 23$

(4) المجموع وفق أي سطر يساوي الصفر ، والمجموع وفق أي عمود يساوي الصفر عدا السطر الأول والعمود الأخير والعمود الأول والسطر الأخير

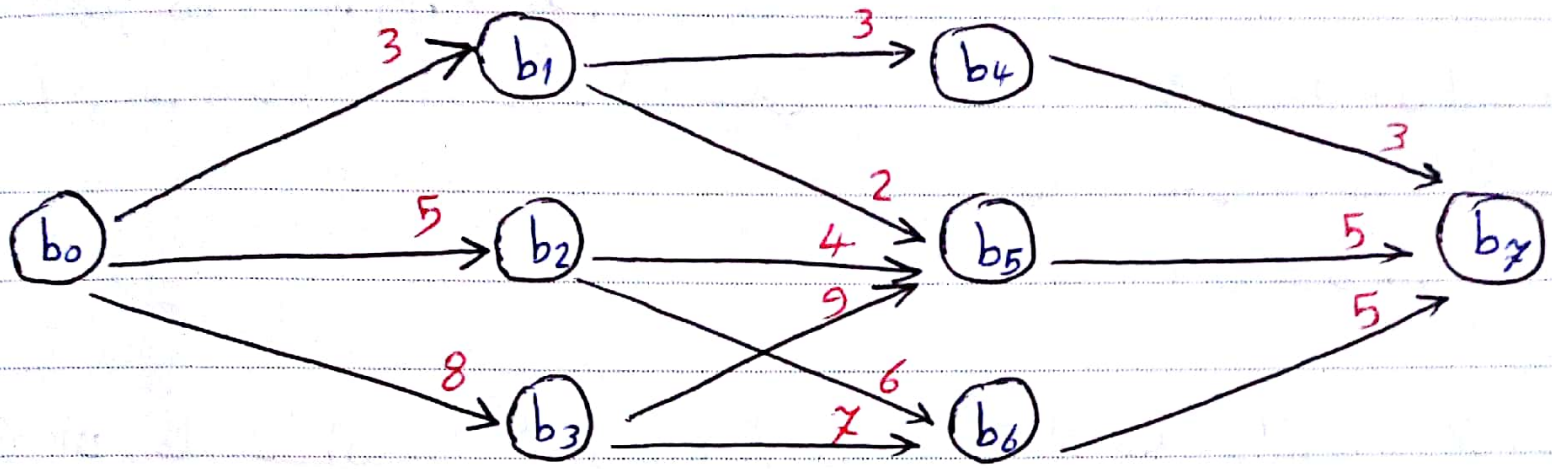


نرسم شبكة التدفق النهائي :



Scanned by CamScanner

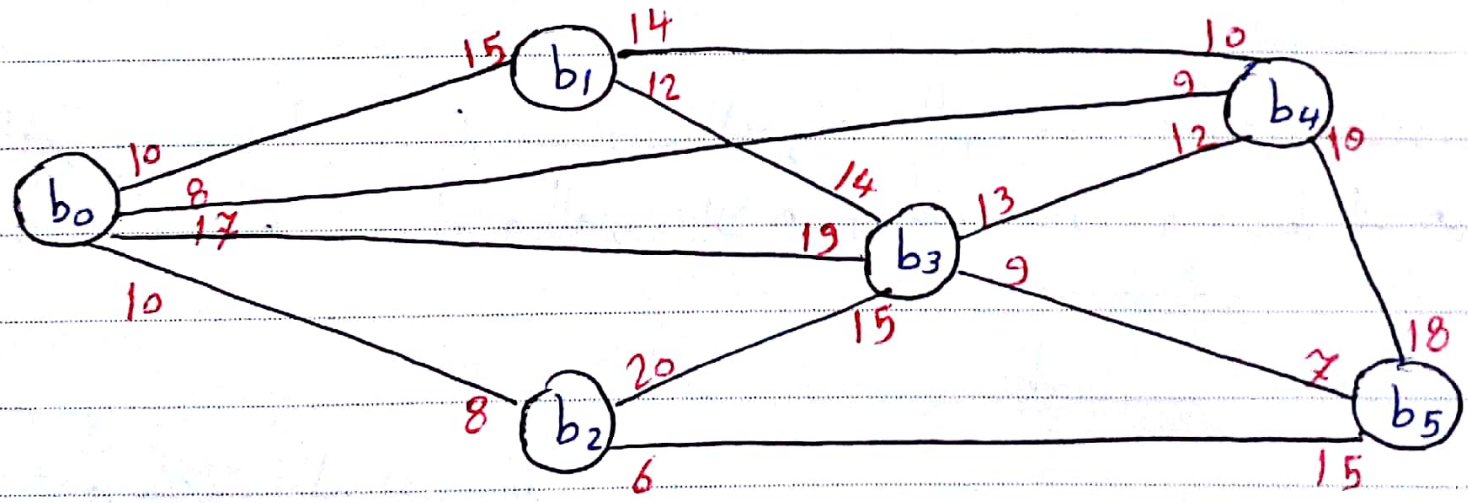
تمرين 1 أوجد التدفق الأعظمي للبيان التالي:



- أو المسار الأصغر من ($b_0 \longrightarrow b_7$) باستخدام طريقة ديكستر.
- ثم أوجد المسار باستخدام طريقة كاسكادا
- أوجد المسار الراجع بطريقة بيرت.

---

2 أوجد التدفق الأعظمي للبيان التالي:



ثم طبق ديكستر $b_0 \longrightarrow b_5$

ثم طبق كاسكادا $b_0 \longrightarrow b_5$

Scanned by CamScanner

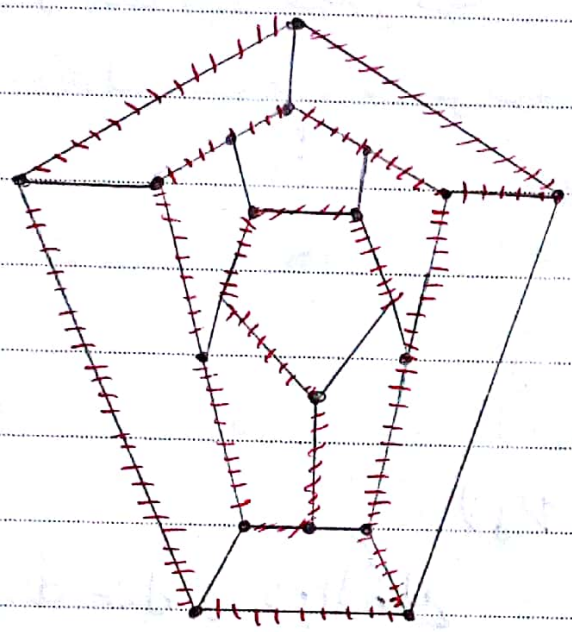
إيجاد أصغر دائرة في بيان مغلق (إيجاد دائرة هاملتون الأصغرية)

أصغر لفة Mini travel round

* مسألة السياحة الدائرية:

السياحة العالمية Travel world :

هاملتون أخذ 20 مدينة عالميات، وقال ما هي أسهل طريقة للذهاب لكل مدينة، فرسم الشكل:



- كل عقدة تمثل مدينة

المطلوب:

① إيجاد دائرة هاملتون في هذا البيان

- دائرة هاملتون: هي الدائرة التي تمر بجميع عقد البيان

لدي عدة دوائر هاملتون

② إذا كانت البيانات موزونة:

المطلوب إيجاد دائرة هاملتون الأصغرية

أوجد الدائرة الأصغرية

* مسألة ساعي البريد post man problem

كل يوم ساعي البريد يفرز الرسائل، يرتبهم ويصنفهم بحيث يمر على الكل مرة واحدة وبأسهل طريق.

* مسألة بياع تجوال على القرى salse man problem.

يريد المرور على عدة قرى بحيث يكون المسار له أصغر ما يمكن.

Scanned by CamScanner

خوارزمية إيجاد دائرة هاملتون في السياحة الدائرية:

تعتمد خوارزمية السياحة الدائرية على مايلي:

تؤمن هذه الخوارزمية إيجاد دائرة هاملتون الأصغرية
لكنّ الكلفة الحسابية لها جيدة.

نحل هذه المسألة بما يلي:

تمثيل البيانات بمصفوفة

- إجراء عمليات على المصفوفة بتطبيق الدوال التالية:

$$u_i = \min_j d_{ij}$$

$$v_j = \min_i (d_{ij} - u_i)$$

$$d'_{ij} = \min(d_{ij} - u_i - v_j)$$

d_{ij} تمثل وزن الضلع

- نحصل على مصفوفة جديدة تمكننا من تقسيم المصفوفة إلى مصفوفتين
- ونبدأ باختيار البيان الموافق لدائرة هاملتون باستخدام أحد هذه المصفوفتين.

المصفوفة الأولى: القيمة التي تقابل ضلع من دائرة هاملتون المطلوبة.

المصفوفة الثانية: تتضمن جميع دوائر هاملتون التي لايكون فيها القيمة التي اخترناها في المصفوفة الأولى.

- نختار القيمة الأصغر ثم نتابع عملية تقسيم وبجزئة المصفوفات
- وكلما نحصل على ضلع من دائرة هاملتون نضعه في الدائرة
حتى نصل في النهاية إلى الدائرة المطلوبة وهي دائرة هاملتون الأصغرية.
- ثم نطبق هذه الخوارزمية على المثال.

انتهى

بيانات البحث ٨٨

Scanned by CamScanner