

تطبيقات الشبكات

(Network Applications)

مشكلة أقصر مسار (Shortest Path Problem)

- خوارزمية بلمان (Bellman) :

تعريف :

العقد z مجاورة للعقدة i إذا وجد حافة مباشرة من i إلى z

تعريف :

الدورة (Cycle) هي مسار تكون فيه عقدة البداية تساوي عقدة النهاية في المسار

خوارزمية بلمان تشترط في صحة تطبيقها عدم وجود دورة في الشبكة
تحت الدراسة

تطبيقات الشبكات

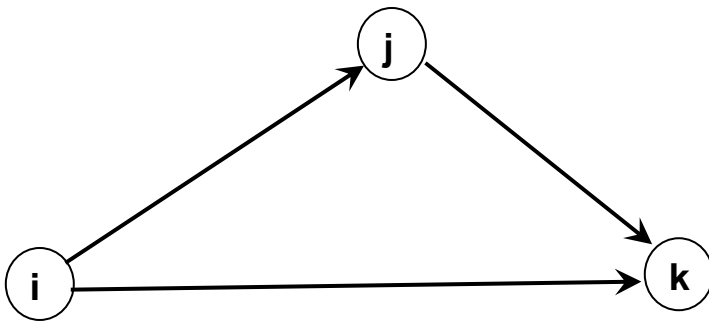
(Network Applications)

مشكلة أقصر مسار (Shortest Path Problem)

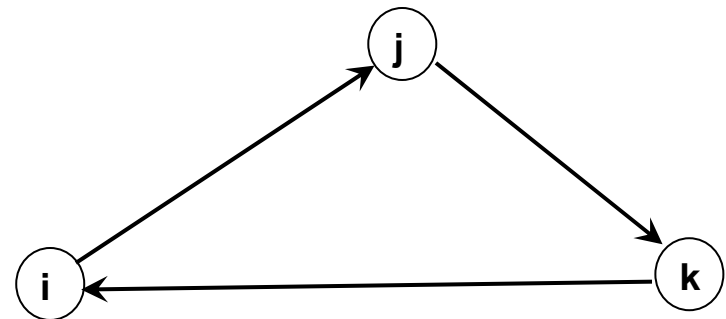
- خوارزمية بلمان (Bellman) :



j is adjacent to *i*
i is not adjacent to *j*



Not Cycle



Cycle

تطبيقات الشبكات

(Network Applications)

مشكلة أقصر مسار (Shortest Path Problem)
• خوارزمية بلمان (Bellman) :

ليكن التقييم (u_j, i) يمثل الوصول إلى عقدة j بتكلفة u_j مرورا بالعقدة المجاورة i .

وليكن التقييم $(u_j, i)^*$ يمثل أقصر مسار للوصول إلى عقدة j بتكلفة u_j مرورا بالعقدة المجاورة i .

تطبيقات الشبكات

(Network Applications)

مشكلة أقصر مسار (Shortest Path Problem)

• خوارزمية بلمان (Bellman) :

1. حدد عقدة البداية ولتكن عقدة (s) وعقدة النهاية ولتكن t

2. حدد للعقدة s القيمة $(0,s)$ * ولبقية العقد التقييم (∞,s)

3. لتكن $s = i$

4. حدد لكل عقدة z مجاوره لـ i التقييم الجديد

$$\text{التقييم الجديد لـ } z = \min \{ (u_j, k)_j , (u_i + c_{ij} , i)_j \}$$

تطبيقات الشبكات

(Network Applications)

مشكلة أقصر مسار (Shortest Path Problem)

• خوارزمية بلمان (Bellman) :

5. ضع علامة (*) لجميع العقد z إذا كانت كل الأسهم الداخلة إلى العقدة z قادمة من عقد ذات (*) أيضا.

6. لجميع العقد i ذات (*) في خطوة (5) ، حدث التقييم لكل عقدة z مجاوره لـ i بالتقييم الجديد

$$\text{التقييم الجديد لـ } z = \min \{ (u_j, k)_j , (u_i + c_{ij} , i)_j \}$$

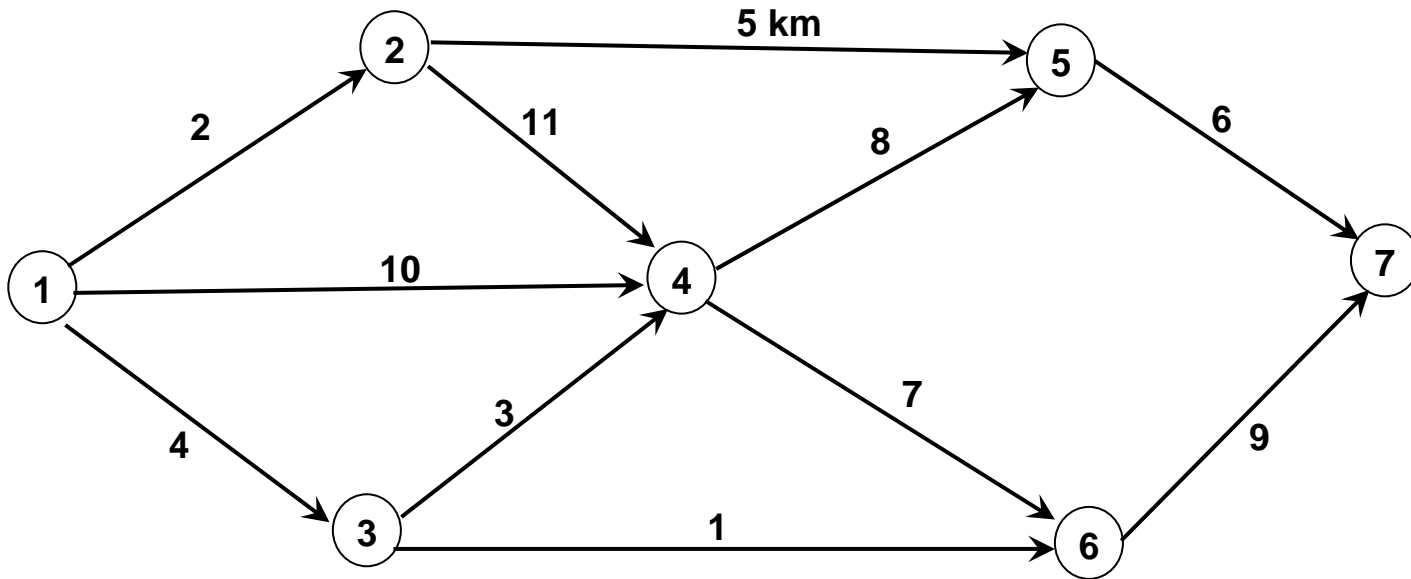
7. توقف عندما آخر العقدة المعلمة بـ (*) هي t ويكون المسار

الأمثل من s إلى t قد حدد غير ذلك انتقل إلى (5)

تطبيقات الشبكات

(Network Applications)

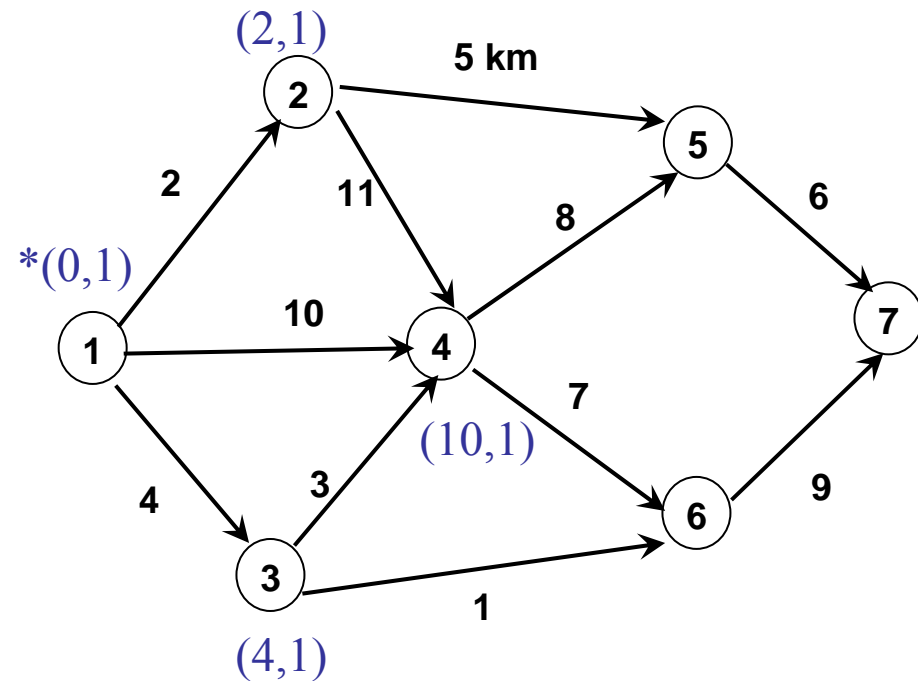
مشكلة أقصر مسار (Shortest Path Problem) مثال :



تطبيقات الشبكات

(Network Applications)

مشكلة أقصر مسار (Shortest Path Problem) مثال :



Node Label: node-1 $(0,1)^*$

Update values:

node-2: $\min\{(0+2,1)\}=(2,1)$

node-3: $\min\{(0+4,1)\}=(4,1)$

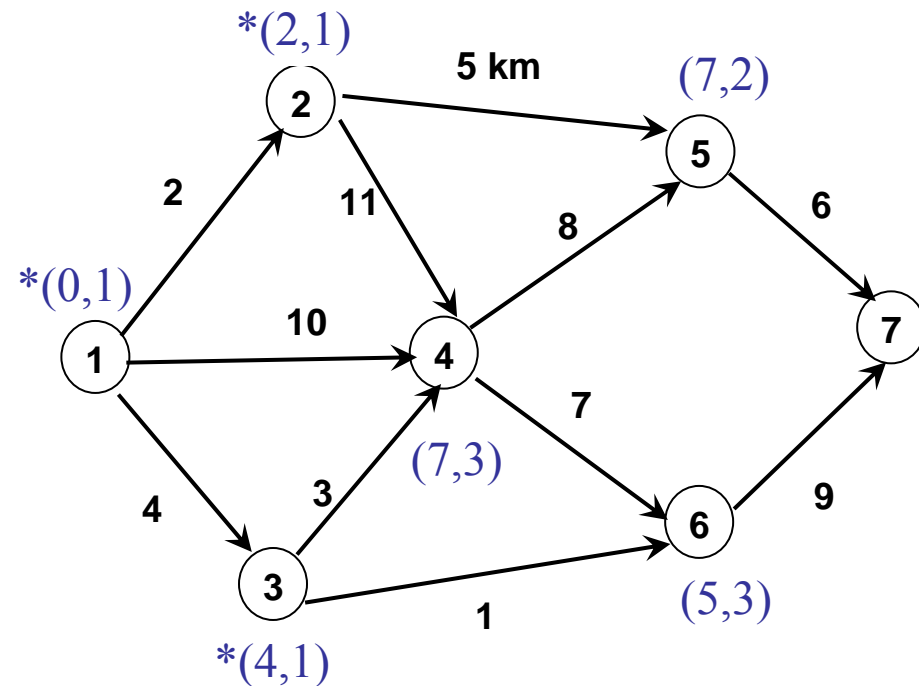
node-4: $\min\{(0+10,1)\}=(10,1)$

تطبيقات الشبكات

(Network Applications)

مشكلة أقصر مسار (Shortest Path Problem)

• مثال :



Node Label: node-2 $(2,1)^*$
node-3 $(4,1)^*$

Update values:

node-4: $\min\{(2+11,2), (4+3,3), (10,1)\}=(7,3)$

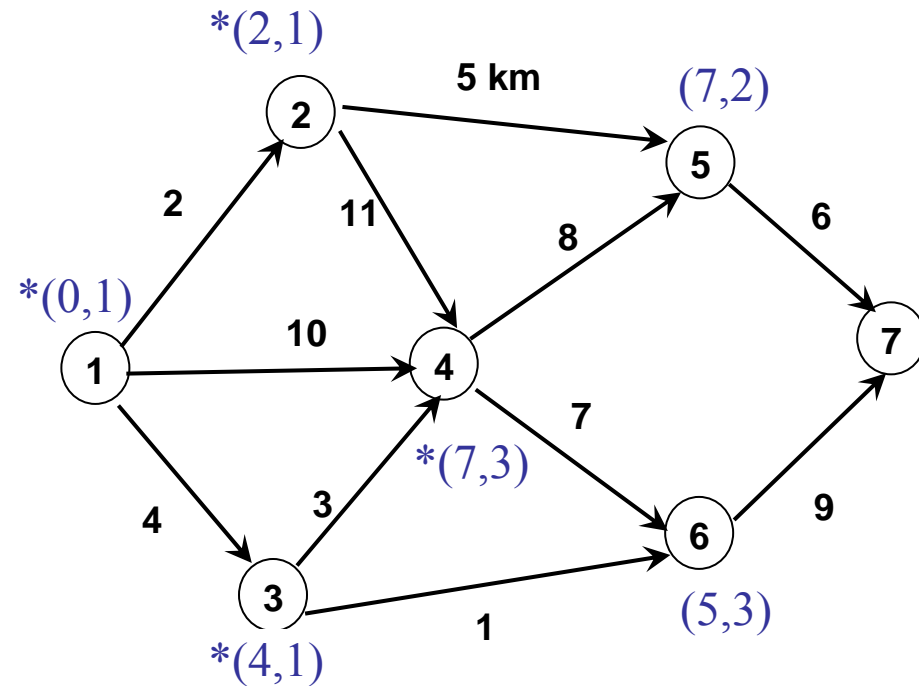
node-5: $\min\{(2+5,2)\}=(7,2)$

node-6: $\min\{(4+1,3)\}=(5,3)$

تطبيقات الشبكات

(Network Applications)

مشكلة أقصر مسار (Shortest Path Problem) مثال :



Node Label: node-4 $(7,3)^*$

Update values:

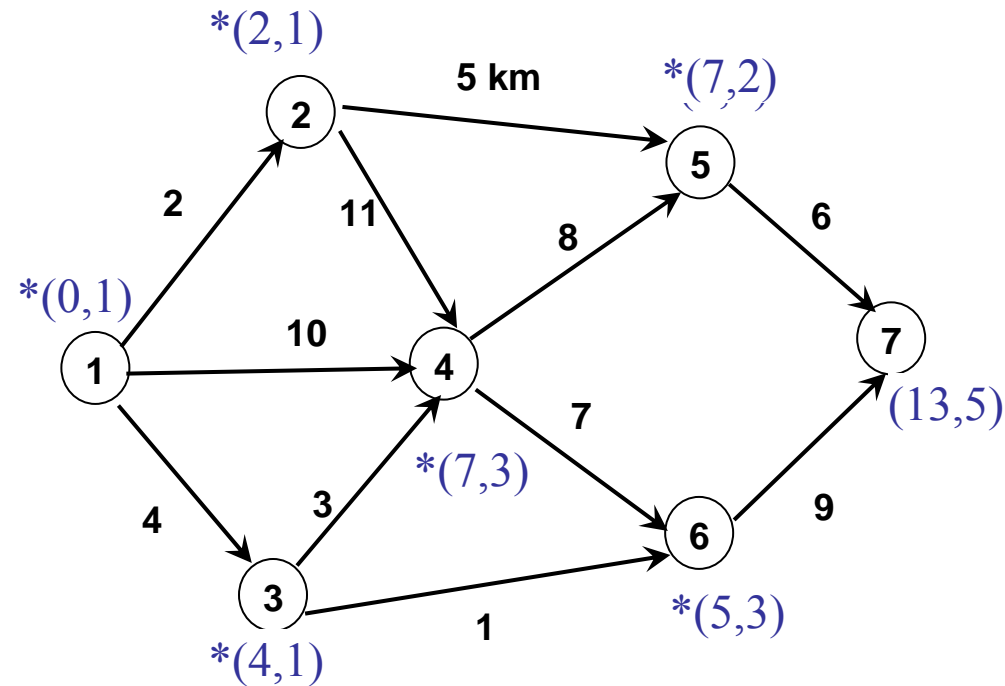
node-5: $\min\{(7+8,4),(7,2)\}=(7,2)$

node-6: $\min\{(7+7,4),(5,3)\}=(5,3)$

تطبيقات الشبكات

(Network Applications)

مشكلة أقصر مسار (Shortest Path Problem) مثال :



Node Label: node-5 $(7,2)^*$
node-6 $(5,3)^*$

Update values:
node-7: $\min\{(7+6,5), (5+9,6)\} = (13,5)$

تطبيقات الشبكات

(Network Applications)

مشكلة أقصر مسار (Shortest Path Problem) مثال :

Node Label: node-7 (13,5)*

Optimal Path Found

