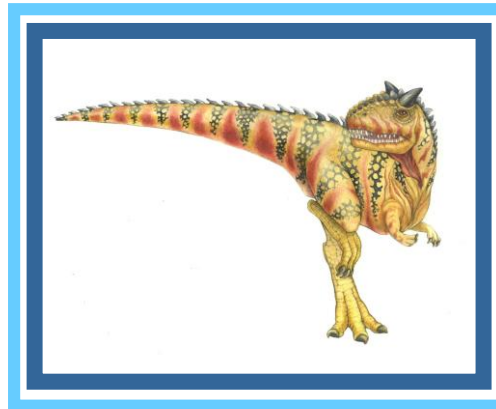


الجمود :7 الفصل

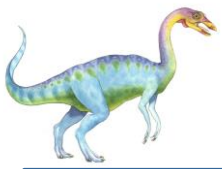




الجمود :7الفصل

- n النظام النموذجي
- n الجمود توصيف
- n طرق التعامل مع المأزق
- n الوقاية من المأزق
- n الجمود تجنب
- n كشف الجمود
- n التعافي من المأزق





أهداف الفصل

- n لتطوير وصفا من المآزق التي تمنع مجموعات من العمليات المتزامنة من إكمال مهامهم
- n تقديم عدد من الطرق المختلفة لمنع أو تجنب المآزق في نظام الكمبيوتر





النظام النموذجي

- n يتكون النظام من الموارد
- n R_1, R_2, \dots, R_m أنواع الموارد
O / دورات وحدة المعالجة المركزية، ومساحة الذاكرة، وأجهزة
- n أنا الحالات W أنا لديها R كل نوع من الموارد
- n وتستخدم كل عملية مورد على النحو التالي:
 - | طلب
 - | استعمال
 - | إطلاق سراح



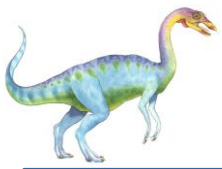


الجمود توصيف

الجمود يمكن أن تنشأ إذا عقد أربعة شروط في وقت واحد.

- n عملية واحدة فقط في كل مرة يمكن استخدام الموارد :استبعاد متبادل
- n عملية عقد مورد واحد على الأقل ينتظر للحصول على موارد إضافية عقد :عقد والانتظار قبل عمليات أخرى
- n ويمكن إطلاق مورد فقط طوعا عن عملية الضغط عليه، بعد اكتمال هذه العملية :لا الشفاعة مهمتها
- n تنتظر P_0 من عمليات انتظار مثل هذا $\{P_0, P_1, \dots, P_n\}$ يوجد مجموعة :الانتظار التعميم
تنتظر الموارد التي تحوزها P_1, P_1 الموارد التي تحوزها
 P_0 . تنتظر الموارد التي تحوزها P و P تنتظر الموارد التي تحوزها P_{n-1}, \dots, P_2 .





طريق مسدود مع المزامنة أقفال

- n يمكن أن يحدث المأزق عبر استدعاءات النظام، تأمين، الخ
- n لطريق مسدود مزامنة 318 انظر المثال مربع في الصفحة النص





الموارد توزيع الرسم البياني

وهناك مجموعة من القمم الخامس ومجموعة من الحواف
به

n يتم تقسيم الخامس إلى نوعين

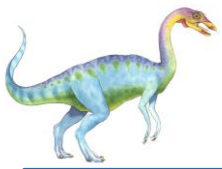
| مجموعة تتألف من جميع العمليات في نظام $P = \{P_1, P_2, \dots, P_n\}$ ،

| مجموعة تتكون من جميع أنواع الموارد في النظام $R = \{R_1, R_2, \dots, R_m\}$ ،

n $R_i \rightarrow P_{نا}$ حافة موجهة - طلب الحافة

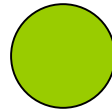
n $P_{نا} \rightarrow R_i$ حافة موجهة - احالة حافة





(يتبع)الموارد توزيع الرسم البياني

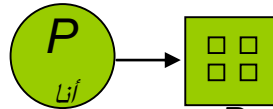
n عملية



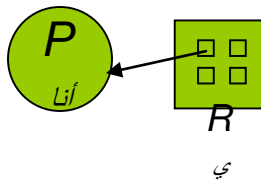
n حالات 4نوع الموارد مع



n R_i أنا تطلب مثل P

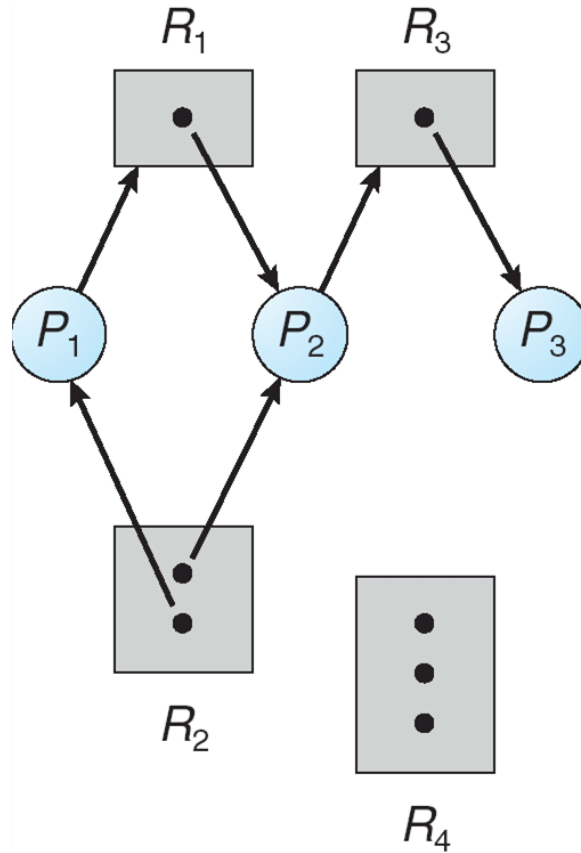


n R_i أنا وعقد مثل P



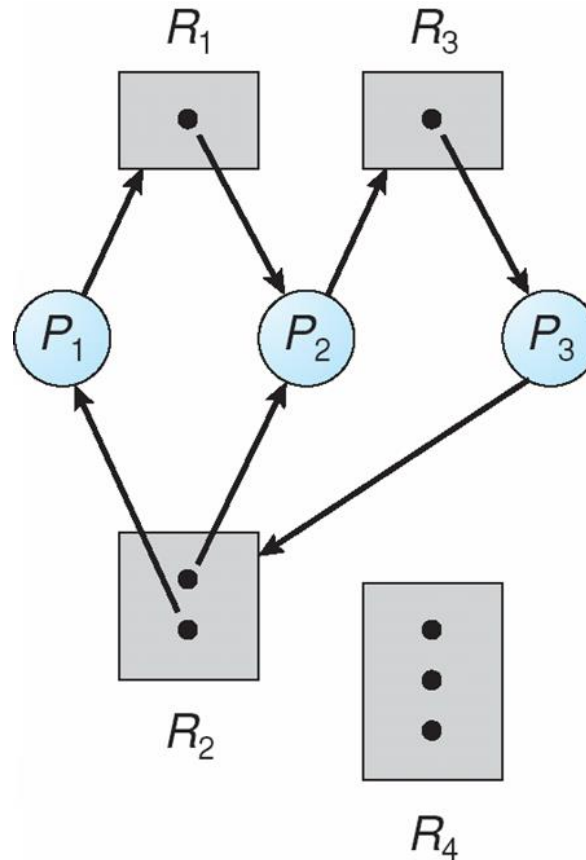


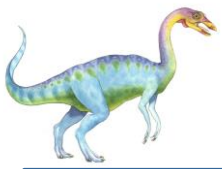
مثال على الرسم البياني تخصيص الموارد



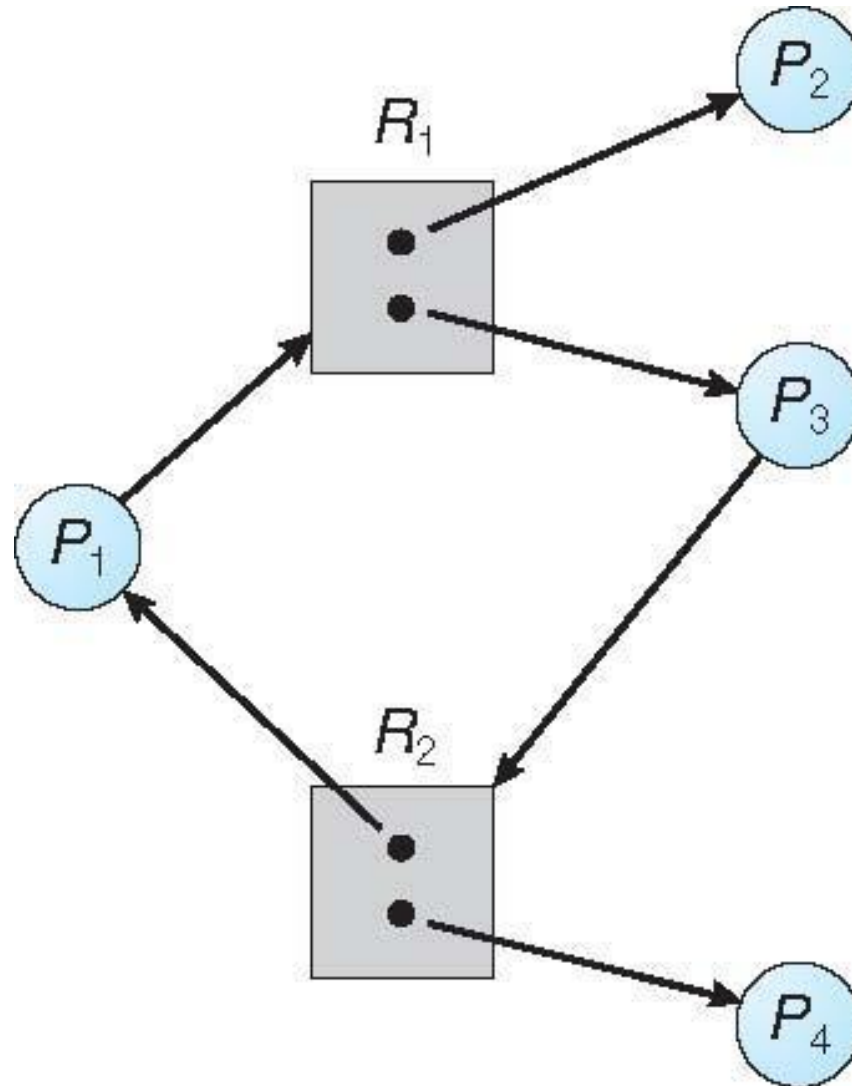


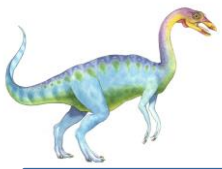
الموارد الرسم البياني توزيع مع طريق مسدود





الرسم البياني مع دورة ولكن لا الجمود





حقائق أساسية

- n لا الجمود \Rightarrow إذا احتوى الرسم البياني لا دورات
- n دورة \Rightarrow إذا الرسم البياني يحتوي على
 - | إذا مثل واحد فقط لكل نوع المورد، ثم جمود
 - | إذا عدة حالات في نوع المورد، إمكانية الجمود

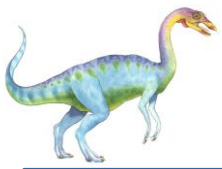




طرق التعامل مع المآزق

- n ضمان سيقوم النظام **أبدا** الدخول في حالة جمود
- n السماح للنظام للدخول في حالة الجمود ومن ثم استعادة
- n تجاهل المشكلة والتظاهر بأن الجمود أبدا أن يحدث في النظام؛ تستخدم معظم أنظمة التشغيل، بما في ذلك يونيكس





الوقاية من المأزق

كبح جماح طرق يمكن إجراء الطلب

- n يجب أن يحمل على الموارد .لا حاجة للموارد القابلة للمشاركة -استبعاد متبادل
nonsharable
- n يجب أن تضمن أنه كلما تطلب عملية مورد، فإنه لا يحمل أية موارد أخرى -عقد والانتظار
 - | تتطلب عملية لطلب وستخصص كل مواردها قبل أن يبدأ التنفيذ، أو السماح عملية لطلب موارد فقط عندما تكون العملية قد لا شيء
 - | استخدام الموارد منخفضة؛ المجاعة الممكن





(يتبع) منع الجمود

n - لا الشفاعة

- | إذا تطلب العملية التي تحتجز بعض الموارد مورد آخر لا يمكن تخصيصها مباشرة لذلك، ثم يتم تحرير كافة الموارد المنعقد حاليا
- | تضاف الموارد استبقت إلى قائمة الموارد التي عملية ينتظر
- | سيتم إعادة تشغيل عملية فقط عندما يمكن استعادة الموارد القديمة لها، فضلا عن أخرى جديدة أنه طلب

n فرض ترتيب الكلي لجميع أنواع الموارد، وتتطلب كل عملية تطلب الموارد في أمر -انتظر دائري زيادة العد





الجمود مثال

```
/ * موضوع واحد يعمل في هذه الوظيفة * /  
(المعلمة * الفراغ ) القيام بعمل واحد * باطلة  
{  
    pthread قفل (ومزامنة الأول) مزامنة pthread قفل  
    pthread قفل (ومزامنة ثانية) مزامنة pthread قفل .  
    /** * القيام ببعض الأعمال */  
    pthread فتح (ومزامنة ثانية) مزامنة pthread فتح  
    pthread فتح (ومزامنة الأول) مزامنة pthread فتح  
    pthread (0) خروج  
}  
  
/ * موضوع اثنان أشواط في هذه الوظيفة * /  
(المعلمة * الفراغ ) نعمل اثنين * الفراغ  
{  
    pthread قفل (ومزامنة ثانية) مزامنة pthread قفل  
    pthread قفل (ومزامنة الأول) مزامنة pthread قفل :  
    /** * القيام ببعض الأعمال */  
    pthread فتح (ومزامنة الأول) مزامنة pthread فتح :  
    pthread فتح (ومزامنة ثانية) مزامنة pthread فتح .  
    pthread (0) خروج  
}
```





الجمود مثال مع قفل الترتيب

(حساب من، حساب ل، كمية مزدوجة) الصفقة باطلة

```
{  
    lock1، lock2 مزامنة.  
    lock1 = (من) الحصول على القفل ؛  
    lock2 = (إلى) الحصول على القفل ؛  
    الحصول على (lock1) ؛  
    الحصول على (lock2) ؛  
    سحب (من، كمية) ؛  
    إيداع (ل، كمية) ؛  
    اطلاق سراح (lock2) ؛  
    اطلاق سراح (lock1) ؛  
}
```





الجمود تجنب

يتطلب أن النظام لديه بعض إضافي *بداية* معلومات متاح

- n يتطلب أبسط وأكثر فائدة نموذج أن كل عملية تعلن *العدد الأقصى* الموارد من كل نوع قد تحتاج إليها
- n تجنب يفحص حالة الموارد تخصيص حيوي لضمان أن لا يمكن أبدا أن -الخوارزمية الجمود يكون هناك حالة دائرية الانتظار
- n تخصيص الموارد *حالة* تم تعريفه من قبل عدد من الموارد المتاحة والمخصصة، والحد الأقصى لمطالب العمليات

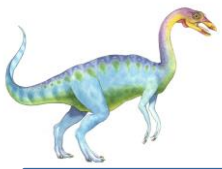




الدولة الآمنة

- n عندما تطلب عملية والموارد المتاحة، يجب أن يقرر النظام إذا يترك تخصيص فوري للنظام في حالة آمنة
- n جميع العمليات في أنظمة مثل $\langle P_1, P_2, \dots, P_n \rangle$ في حالة آمنة في حال وجود تسلسل الموارد $+A_n$ لا يزال الطلب يمكن أن يكون راضيا عن طريق موارد P_n والموارد التي P أن لكل $A_n < P_i$ ، مع P المتاحة حاليا التي عقدت من قبل جميع
- n هذا هو:
 - | A_n يمكن الانتظار حتى جميع P_n الاحتياجات من الموارد ليست متاحة على الفور، ثم P إذا P الانتهاء P_i
 - | A_n يمكن الحصول على الموارد اللازمة، وتنفيذ، والعودة الموارد P_i انتهى، P متى المخصصة، وإنهاء
 - | يمكن الحصول على الموارد اللازمة لها، وهلم جرا $A_{n+1} P_n$ ينهي، P متى





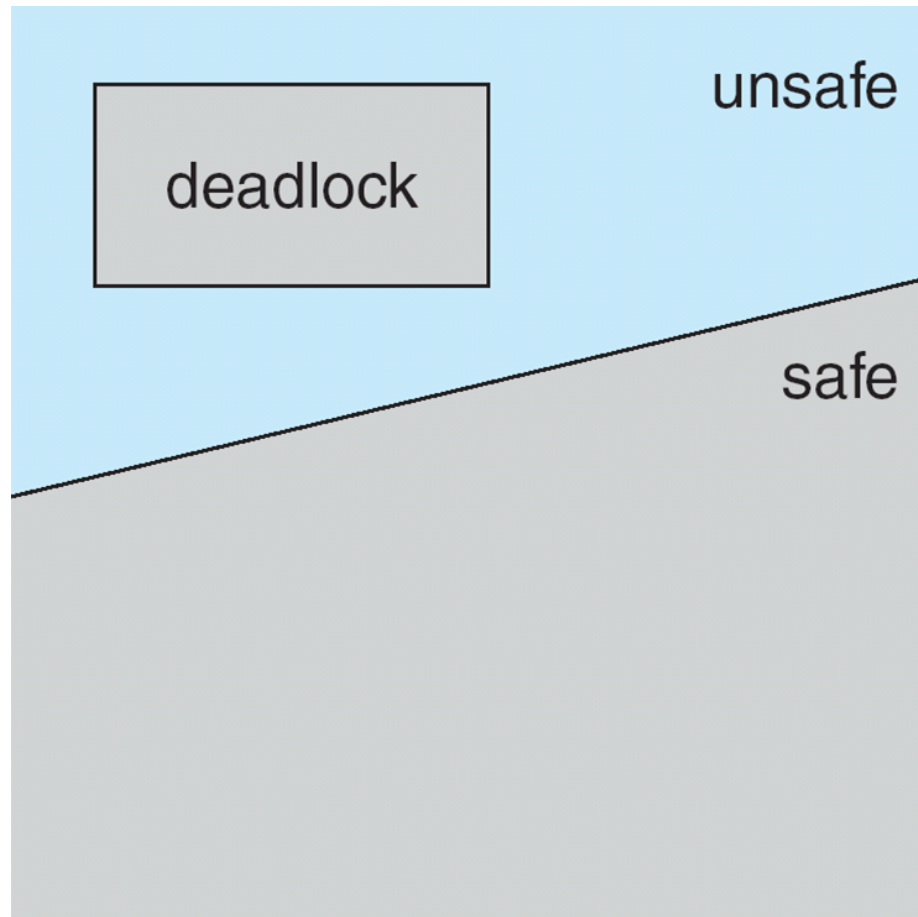
حقائق أساسية

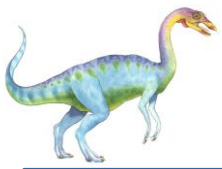
- n لا المأزق \Rightarrow إذا كان النظام في حالة آمنة
- n إمكانية الجمود \Rightarrow إذا كان النظام في دولة غير آمنة
- n التأكد من أن النظام سوف يدخل أبدا دولة غير آمنة \Rightarrow تجنب.





آمنة، غير آمنة، الدولة الجمود





خوارزميات تجنب

- n نسخة واحدة من نوع مورد
 - | استخدام الرسم البياني الموارد تخصيص

- n مثيلات متعددة من نوع المورد
 - | استخدام خوارزمية مصرفي





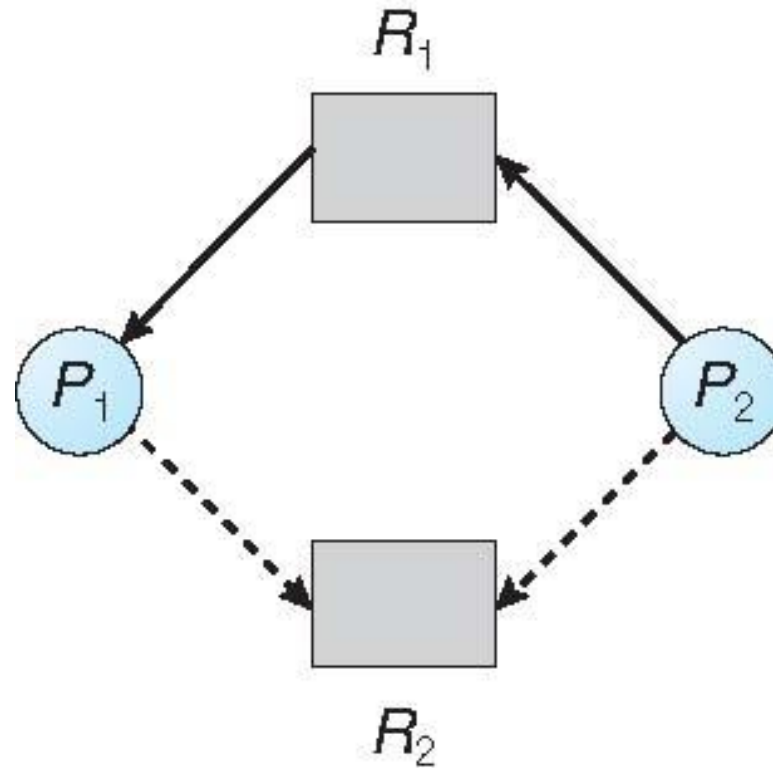
مخطط الرسم البياني الموارد تخصيص

- n ممثلة خط متقطع R_i قد يطلب الموارد P_i أشار إلى أن عملية $R \rightarrow P$ **مطالبة حافة**
- n تحويل المطالبة الحافة إلى الحافة طلب عندما تطلب عملية مورد
- n تحويل الطلب الحافة إلى الحافة مهمة عندما يتم تخصيص الموارد لعملية
- n عندما يتم تحرير الموارد من خلال عملية، وتعيين حافة المتحولين إلى حافة مطالبة
- n يجب المطالبة الموارد بدهة في النظام



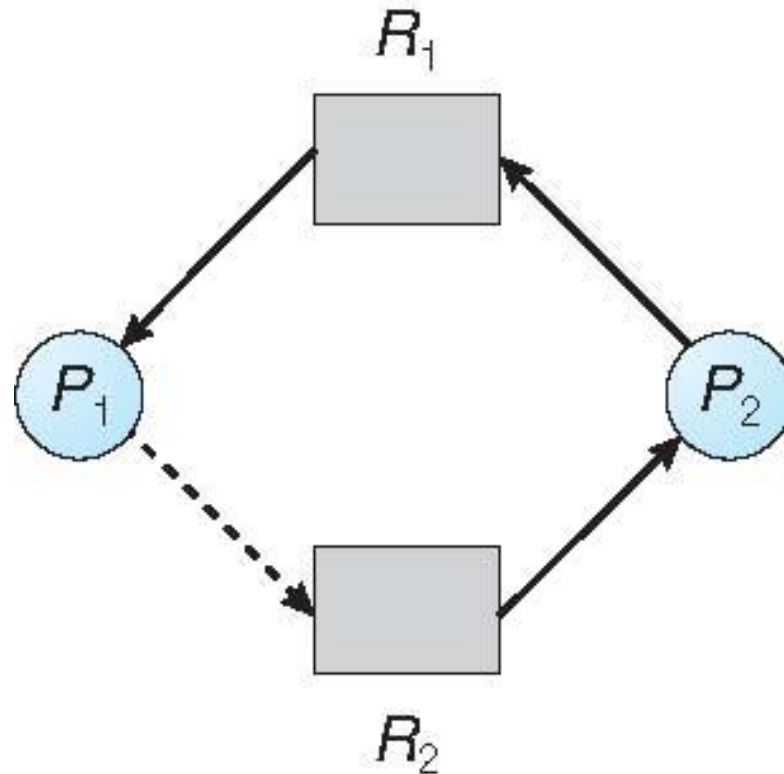


الموارد توزيع الرسم البياني





الدولة غير الآمنة في الرسم البياني الموارد، تخصيص

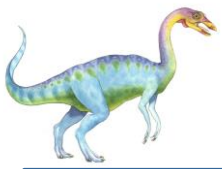




الموارد توزيع الرسم البياني خوارزمية

- n R_i تطلب مورد P لافتراض أن عملية
- n يمكن منح الطلب إلا إذا تحويل الطلب الحافة إلى الحافة الاحالة لا يؤدي إلى تشكيل دورة في الرسم البياني تخصيص الموارد





خوارزمية مصرفي

- n مثيلات متعددة
- n كل عملية يجب بداهة أقصى استخدام مطالبة
- n عندما تطلب عملية مورد انها قد تضطر الى الانتظار
- n عندما يحصل على معالجة كافة مواردها يجب أن إعادتها في كمية محدودة من الوقت





هياكل البيانات لخوارزمية مجلة ذي بانكر

عدد من أنواع الموارد = عدد من العمليات، و م = سمح ن

- n R_i متاح K ، هناك K حالات من نوع المورد = $[i \text{ جاي}]$ إذا كانت متوفرة. متجه طول م : متاح
- n R_i قد تطلب في معظم K حالات P ، ثم عملية = $[i \text{ جاي}]$ إذا ماكس. مصفوفة $n \times m$: ماكس
من نوع المورد R_i
- n R_i يتم تخصيص حالياً K حالات P ثم = $[i \text{ جاي}]$ إذا تخصيص. ن س م مصفوفة : توزيع
- n R_i قد تحتاج K أكثر من مثيلات P ، ثم = $[i \text{ جاي}]$ إذا حاجة. ن س م مصفوفة : حاجة
لاستكمال مهمتها

$$[i \text{ جاي}] \text{توزيع} - [i \text{ جاي}] \text{ماكس} = [i \text{ جاي}] \text{حاجة}$$





خوارزمية سلامة

1. تهيئة. دع **عمل** و **نهاية** يكون ناقلات طول م و ن، على التوالي.

متاح = عمل

1 -، ...، 1، 0 = خاطئة إلى أنا = أنا]نهاية

2. العثور على **أنا** مثل أن كلا من:

(أ) **خاطئة = أنا]نهاية**

(ب) **عمل < حاجة**

4 إذا لم يكن هناك مثل **أنا** موجودا، انتقل إلى الخطوة

3. **توزيع أنا + عمل = عمل**

صحيح = أنا]نهاية

2 انتقل إلى الخطوة

4. **صحيح للجميع أنا**، ثم يكون النظام في حالة آمنة == **أنا]إذا نهاية**





P الموارد طلب خوارزمية لعملية

إذا يريدك حالات من نوع المورد P ثم عملية = [ي] إذا طلب P طلب الموجه لعملية = طلب R_i

1. وإذا، رفع حالة الخطأ، لأن العملية قد تجاوز الحد. 2. حاجة P انتقل إلى الخطوة \leq إذا طلب P الأقصى مطالباتها
2. إذا يجب الانتظار بالنظر إلى أن الموارد غير P وإلا. 3. متاح، انتقل إلى الخطوة \leq إذا طلب P متوفرة
3. P عن طريق تعديل تنص على ما يلي P التظاهر لتخصيص الموارد المطلوبة ل

طلب؛ متاح = متاح

طلب P + توزيع P = توزيع P

طلب P - حاجة P = حاجة P

- | أمانة يتم تخصيص الموارد اللازمة ل **متزمت** \Rightarrow إذا
- | غير أمانة **متزمت** يجب الانتظار، واستعادة حالة الموارد تخصيص القديمة \Rightarrow إذا





مثال على خوارزمية بانكر

n عبر P_4 عمليات P_0 5

أنواع من الموارد 3

حالات 7، C، و (5instances)، ب (حالات 10)

لقطة في وقت ت

	<u>متاح</u>	<u>ماكس</u>	<u>توزيع</u>
	ABC	ABCABC	
P_0	0	1	0 7 5 3 3 3 2
P_1	2	0	0 3 2 2
P_2	3	0	2 9 0 2
P_3	2	1	1 2 2 2
P_4	0	0	2 4 3 3





(يتبع) مثال

n توزيع -محتوى المصفوفة حاجة ويعرف أن تكون ماكس

	<u>حاجة</u>
	ABC
P_0	7 4 3
P_1	1 2 2
P_2	6 0 0
P_3	0 1 1
P_4	4 3 1

n معايير السلامة يرضي $\langle P_1, P_3, P_4, P_2, P_0 \rangle$ هذا النظام هو في حالة أمانة منذ تسلسل





(2,0,1) طلب P_1 : مثال

n صحيح $\Rightarrow (3,3,2) \leq (1,0,2)$ أي، متاح \leq تأكد من أن طلب

متاح حاجة توزيع

ABC ABC ABC

P_0 0 1 0 7 4 3 2 3 0

P_1 3 0 2 0 2 0

P_2 3 0 2 6 0 0

P_3 2 1 1 0 1 1

P_4 0 0 2 4 3 1

n متطلبات السلامة يرضي $\langle P_1, P_3, P_4, P_0, P_2 \rangle$ تنفيذ خوارزمية سلامة يدل على تسلسل

n تمنح؟ P_4 من خلال (3,3,0) يمكن طلب ل

n تمنح؟ P_0 من خلال (0,2,0) يمكن طلب ل





كشف الجمود

- n السماح للنظام لدخول الدولة الجمود
- n خوارزمية الكشف
- n خطة الانتعاش





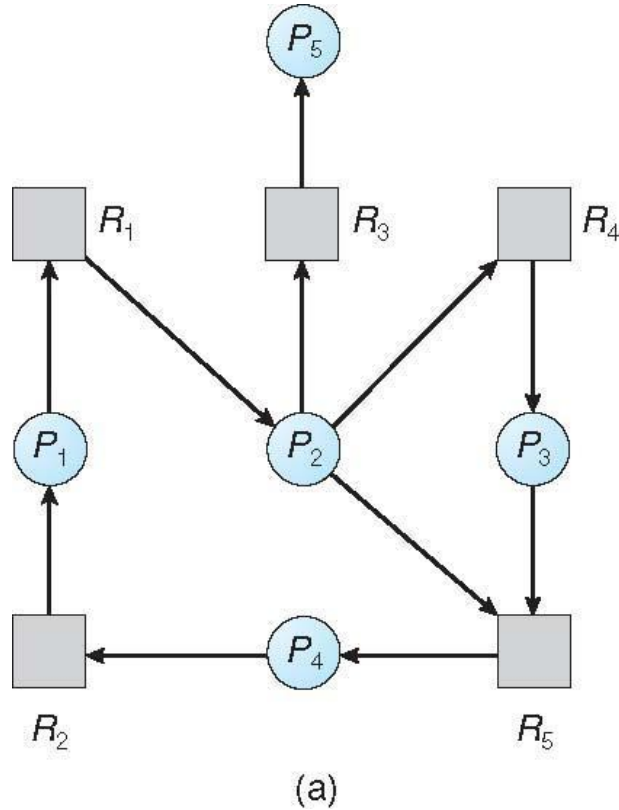
مثيل واحد من كل نوع المورد

- n المحافظة الانتظار ل رسم بياني
 - | العقد هي العمليات
 - | P_i ينتظر P_j إذا $P_j \rightarrow P_i$
- n إذا كان هناك دورة، يوجد .دوري استدعاء خوارزمية الذي يبحث عن دورة في الرسم البياني طريق مسدود
- n العمليات، حيث n هو عدد من 2^n خوارزمية للكشف عن دورة في الرسم البياني تتطلب ترتيب n القمم في الرسم البياني

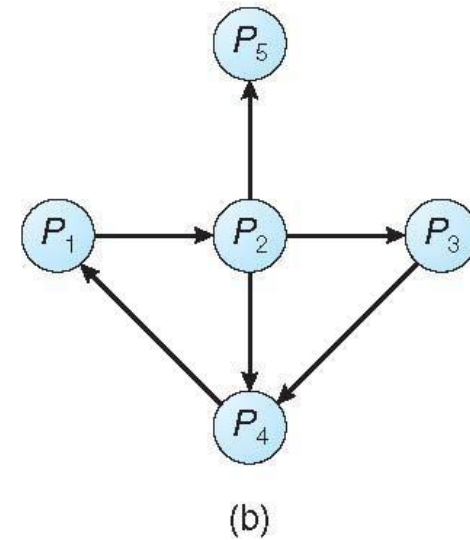




الرسم البياني الموارد تخصيص والرسم البياني انتظار ل



الموارد توزيع الرسم البياني



المقابلة الانتظار لرسم بياني

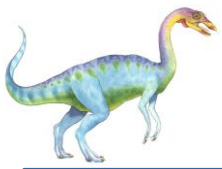




عدة حالات من نوع المورد

- n ومتجه طول m يشير إلى عدد من الموارد المتاحة من كل نوع: **متاح**
- n ل n س m وتعرف المصفوفة عدد من الموارد من كل نوع المخصصة حاليا لكل عملية: **توزيع**
- n k ، ثم عملية = $[i]$ $[j]$ إذا طلب. ل n س m تشير مصفوفة الطلب الحالي من كل عملية: **طلب**
- R_i هو طلب k أكثر من مثيلات نوع المورد P





كشف خوارزمية

1. دع **عمل** و **نهاية** يكون ناقلات طول m و n على التوالي تهيئة.

(ا) **متاح = عمل**

(ب) ، ثم $0 \neq n$ ، إذا **توزيع** n ، ...، $2, 1$ = بالنسبة لل **أنا** ،
صحيح = [ط] وإلا **نهاية** **بجانبه = [أنا] نهاية**

2. العثور على مؤشر **أنا** مثل أن كلا من

(ا) **خاطئة == [أنا] نهاية**

(ب) **عمل = [طلب]**

4 إذا لم يكن هناك مثل **أنا** موجودا، انتقل إلى الخطوة





(يتبع) كشف خوارزمية

3. توزيع T_n + عمل = عمل
صحيح = [أنا] نهاية
2 انتقل إلى الخطوة

4. n ، ثم يكون النظام في حالة الجمود $K_n \leq (1) كاذبة بالنسبة للبعض أنا == [أنا] إذا الانتهاء من$
 T_n وصلت إلى طريق مسدود P خاطئة، ثم $== [أنا]$ وعلاوة على ذلك، إذا نهاية

عمليات للكشف عن ما إذا كان النظام في الدولة صلت إلى $(م س ن) O$ خوارزمية يتطلب ترتيب
طريق مسدود





مثال على كشف خوارزمية

n ثلاثة أنواع الموارد P_4 عبر P_0 خمس عمليات
(حالات 6) C، و (الحالات 2)، ب (حالات 7) ألف

n: نقطة في وقت ت

	متاح	طلب	توزيع
	ABCABCABC		
P_0	1	0	00000000
P_1	2	0	0202
P_2	3	0	303000
P_3	2	1	1100
P_4	0	0	2002

n صحيح للجميع أنا = أنا] سوف يؤدي إلى الانتهاء من $\langle P_0, F_2, F_3, F_4, F_1 \rangle$ تسلسل





(يتبع) مثال

n **C** تتطلب مثلث إضافية من نوع P_2

طلب

ABC

P_0 0 0 0

P_1 2 0 2

P_2 0 0 1

P_3 1 0 0

P_4 0 0 2

n حالة النظام؟

- | ولكن عدم كفاية الموارد لتحقيق العمليات P_0 يمكن استعادة الموارد التي تحتفظ بها عملية طلبات الأخرى.
- | P_4 و P_3 ، P_2 ، P_1 يوجد طريق مسدود، وتتألف من العمليات





خوارزمية الاستخدام-كشف

- n متى وكيف في كثير من الأحيان، لاستدعاء يعتمد على
 - | عدد المرات التي من المرجح أن تحدث طريق مسدود؟
 - | كم عدد العمليات سوف تحتاج إلى أن التراجع؟
 - | واحد لكل دورة متصلتين 4

- n إذا تم استدعاء خوارزمية الكشف بصورة تعسفية، قد يكون هناك العديد من الدورات في الرسم "تسبب" البياني الموارد ولذلك نحن لن تكون قادرة على معرفة أي من العديد من العمليات المتوقفة الجمود.





:التعافي من الجمود إنهاء عملية

- n إحباط جميع العمليات صلت إلى طريق مسدود
- n إحباط عملية واحدة في وقت واحد حتى يتم القضاء على دورة الجمود
- n في أي ترتيب يجب أن نختار لإجهاز؟
 1. الأولوية للعملية
 2. متى تمت عملية حسابها، وكيف وقتنا أطول لإنجاز
 3. الموارد التي تستخدم في عملية
 4. تحتاج عملية الموارد لاستكمال
 5. كم عدد العمليات سوف تحتاج إلى إنهاء
 6. هي عملية تفاعلية أو دفعة؟





:التعافي من الجمود الشفعة الموارد

- n تقليل التكلفة -اختيار ضحية
- n العودة إلى بعض حالة أمنة، عملية إعادة تشغيل لتلك الدولة -التراجع
- n -مراجعة ويجوز دائما اختار نفس العملية الضحية، وتشمل عددا من التراجع في عامل التكلفة

