

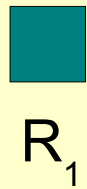
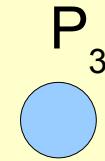
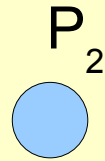
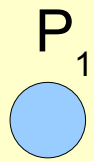
# **Distribuované systémy a výpočty**

**X36DSV**

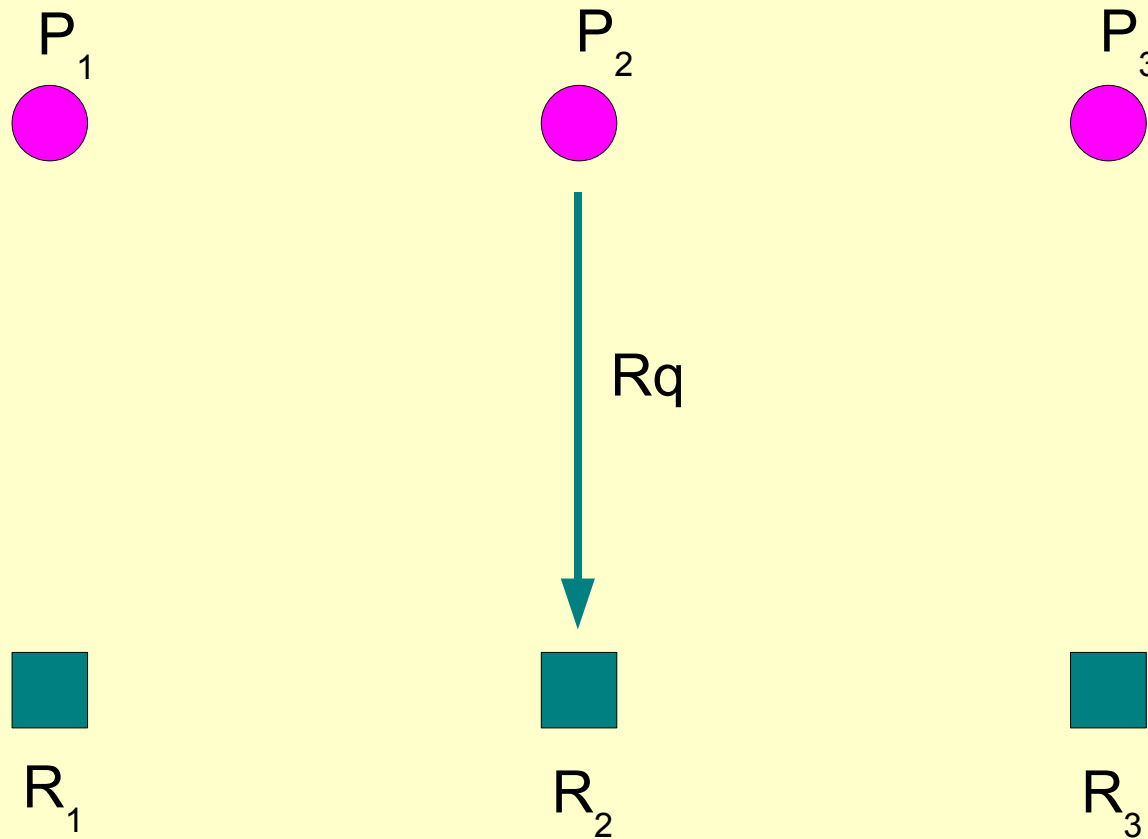
**Jan Janeček**  
(dnes Peter Macejko)



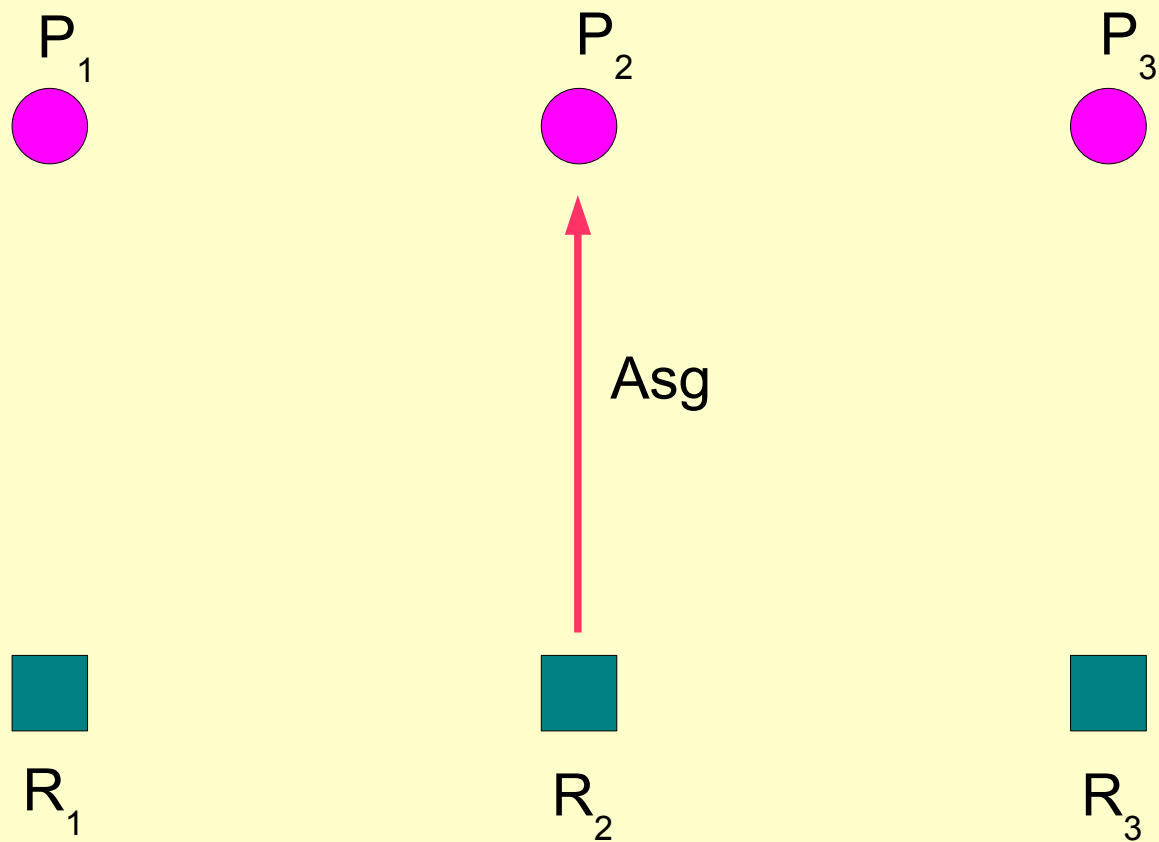
# Zablokování na prostředcích



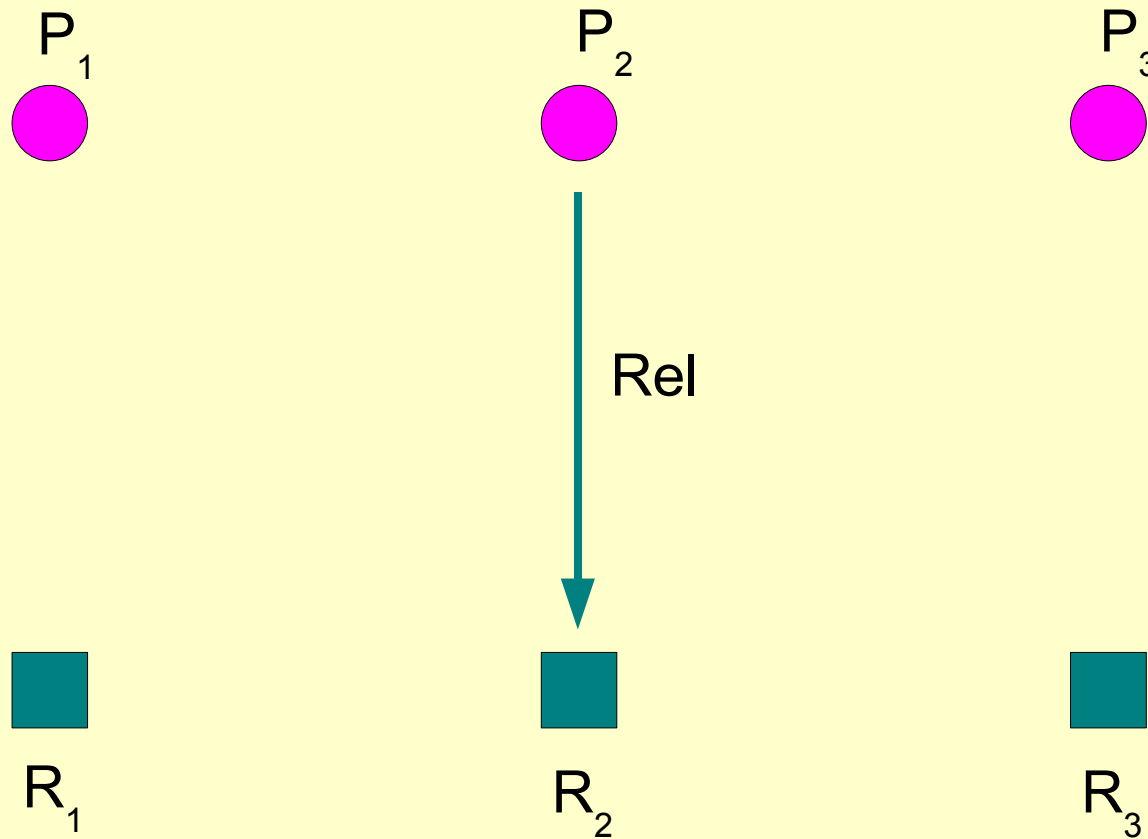
# Zablokování na prostředcích



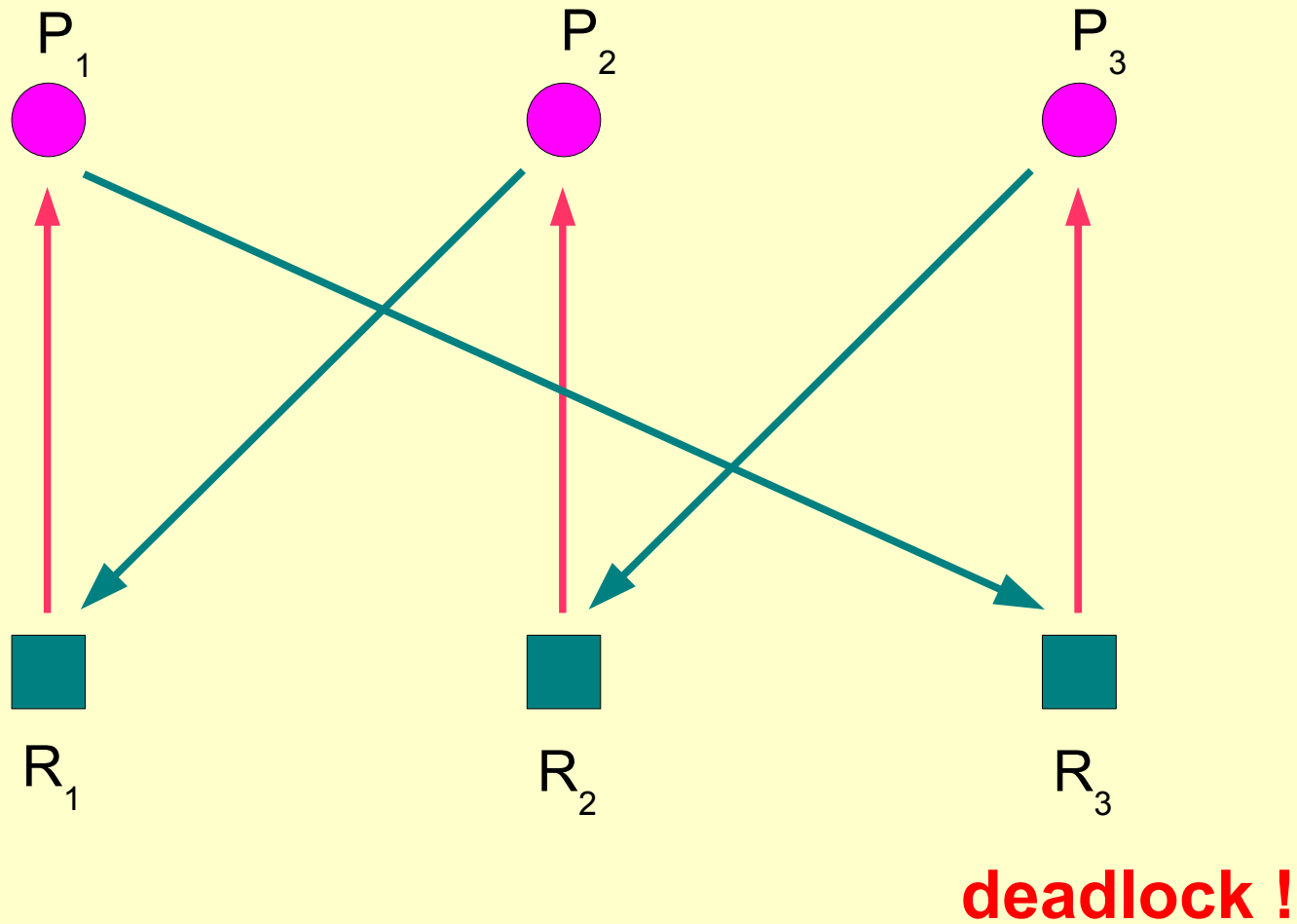
# Zablokování na prostředcích



# Zablokování na prostředcích



# Zablokování na prostředcích



# Zablokování na prostředcích

## Deadlock

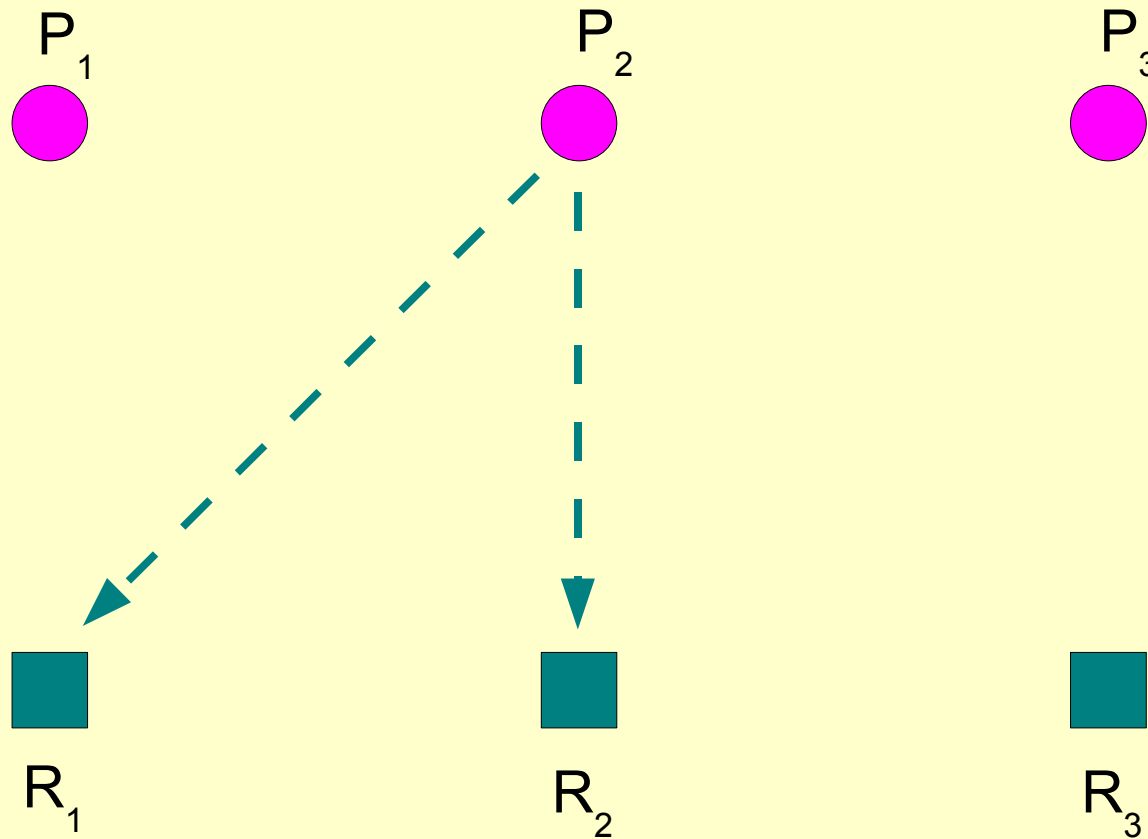
- 1) Přidělení prostředku je výlučné v čase.
- 2) Při čekání na prostředek může mít už jiný přidělený.
- 3) Uvolnění prostředku jen z vlastní iniciativy.
- 4) V grafu závislostí může vzniknout cyklus.

## Řešení

- a) preventivní – pesimistické – **apriorní**
- b) dodatečné – optimistické – **aposteriorní**

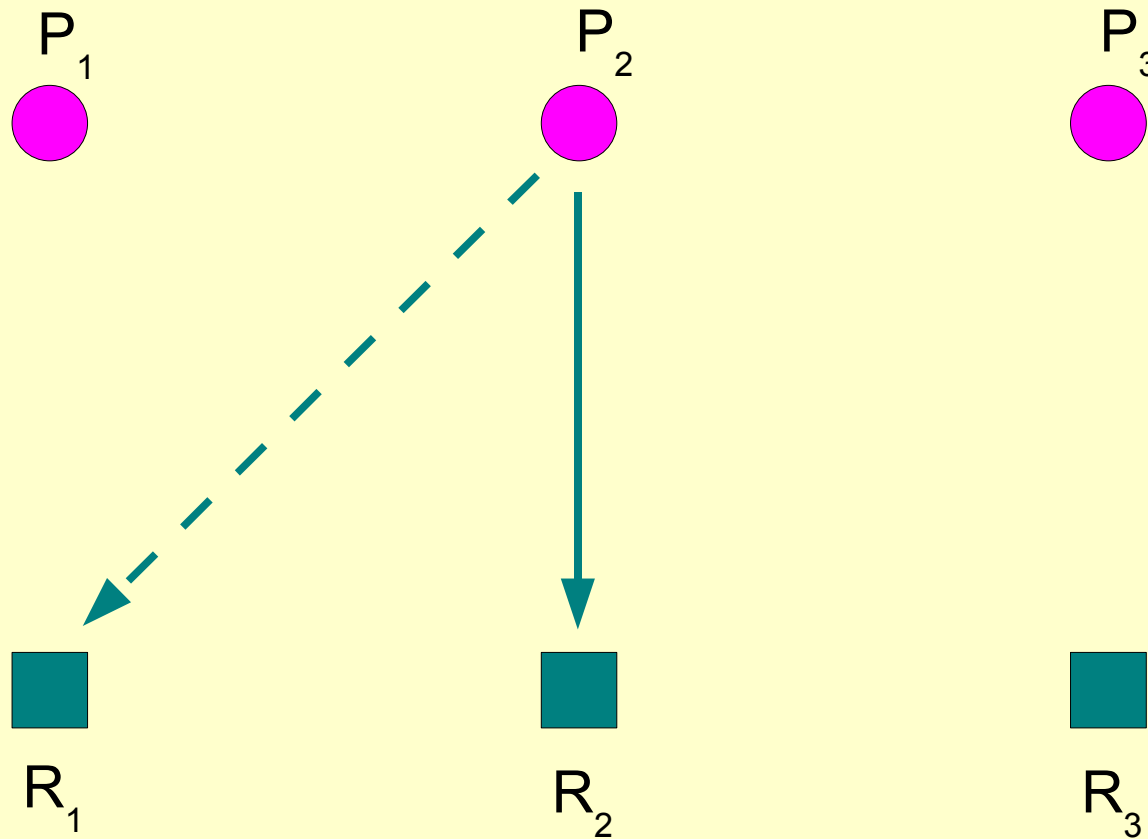


# Prevence - Lomet

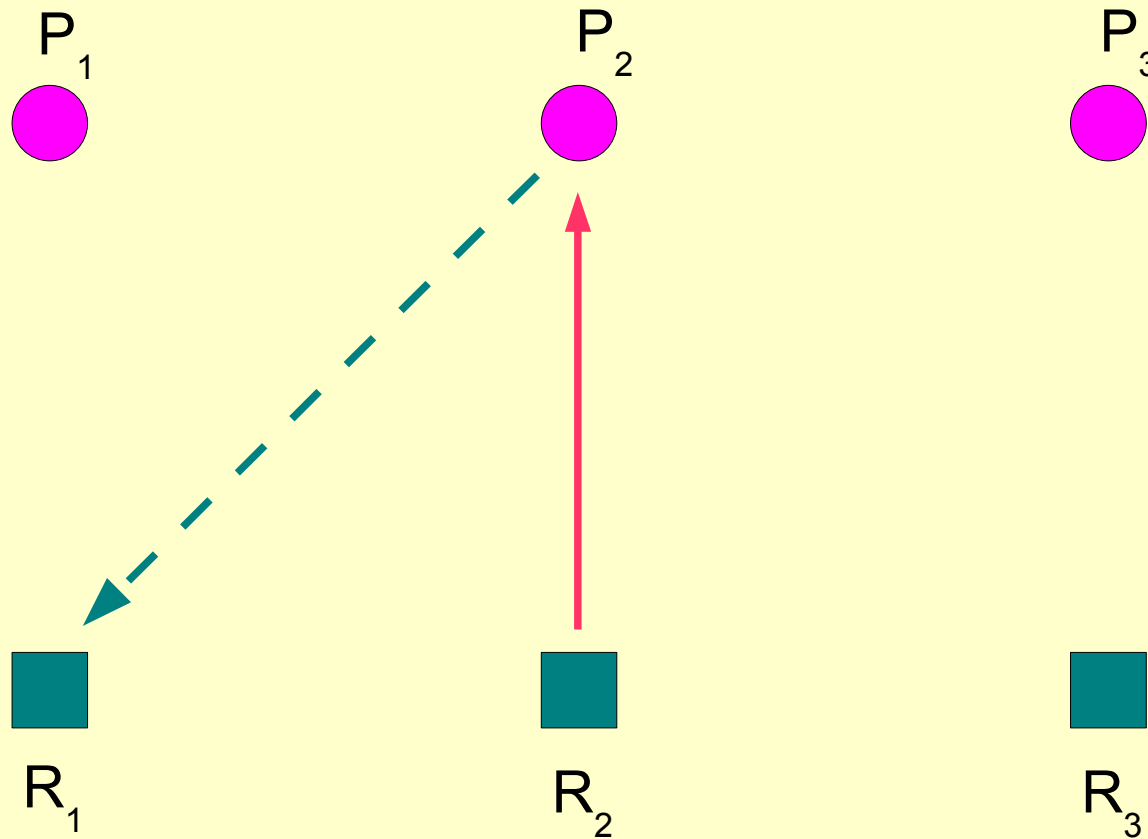




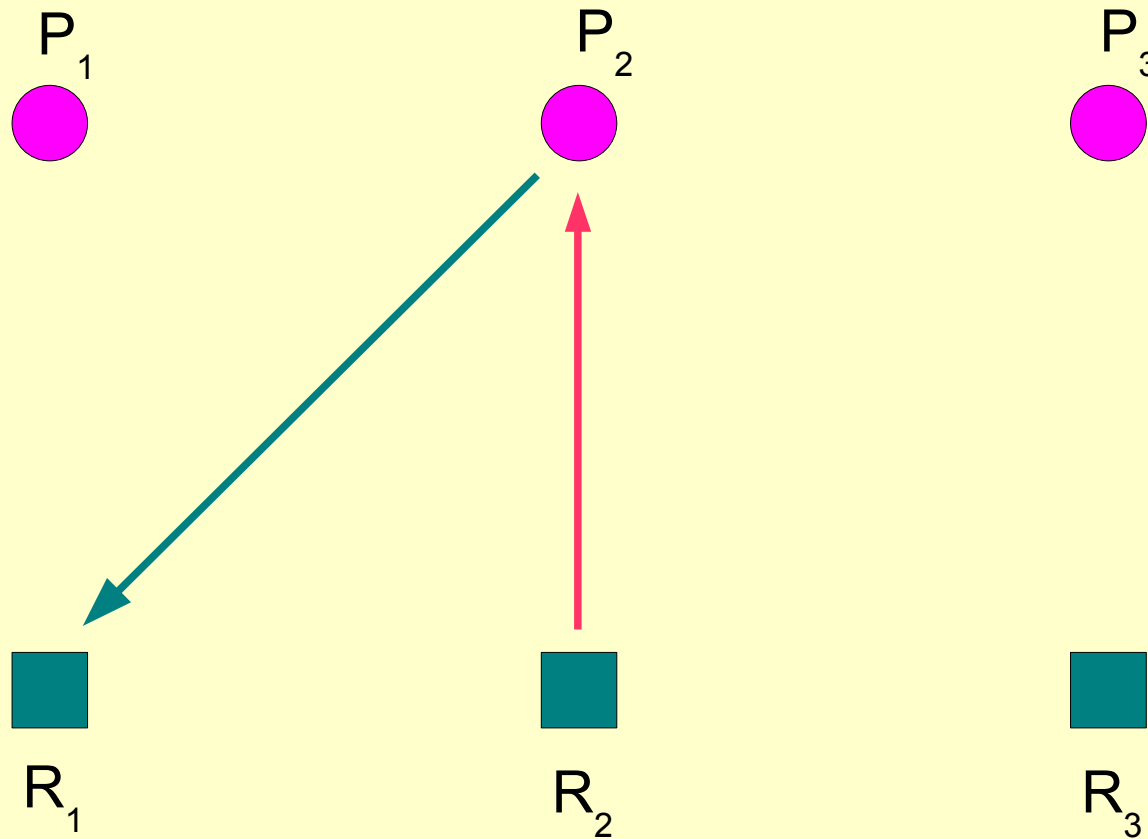
# Prevence - Lomet



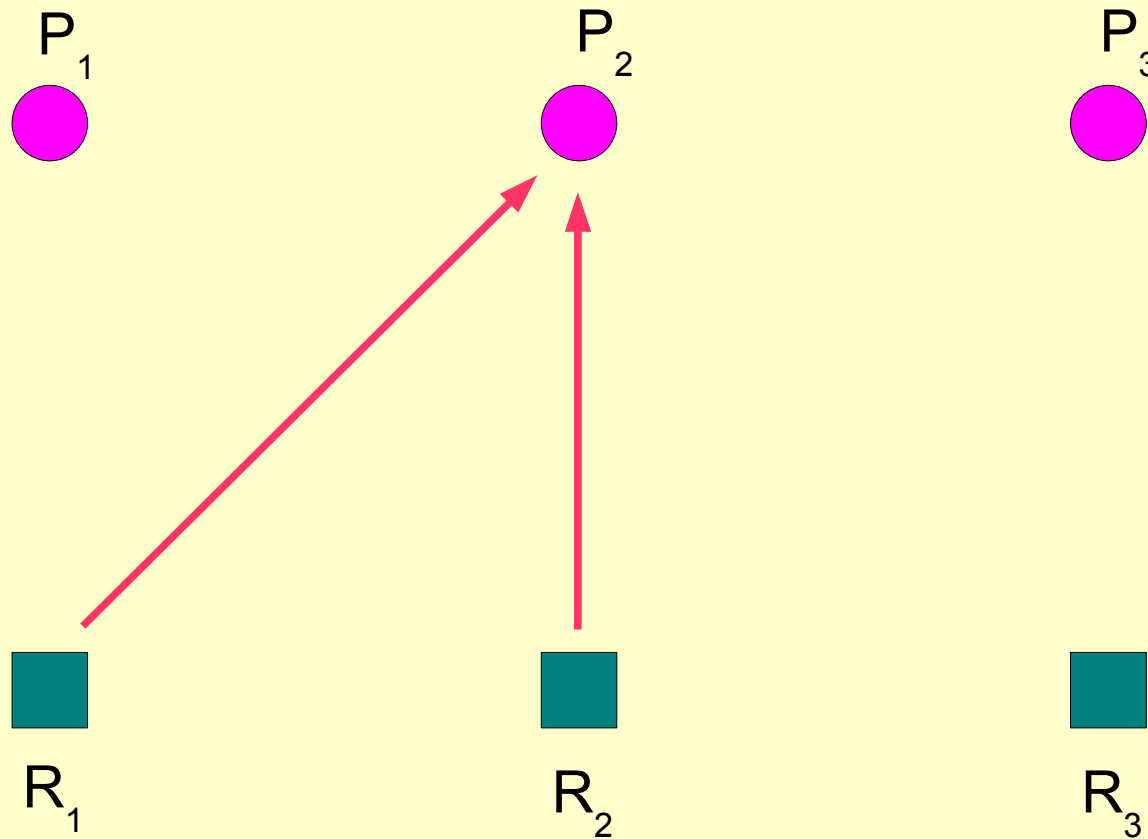
# Prevence - Lomet



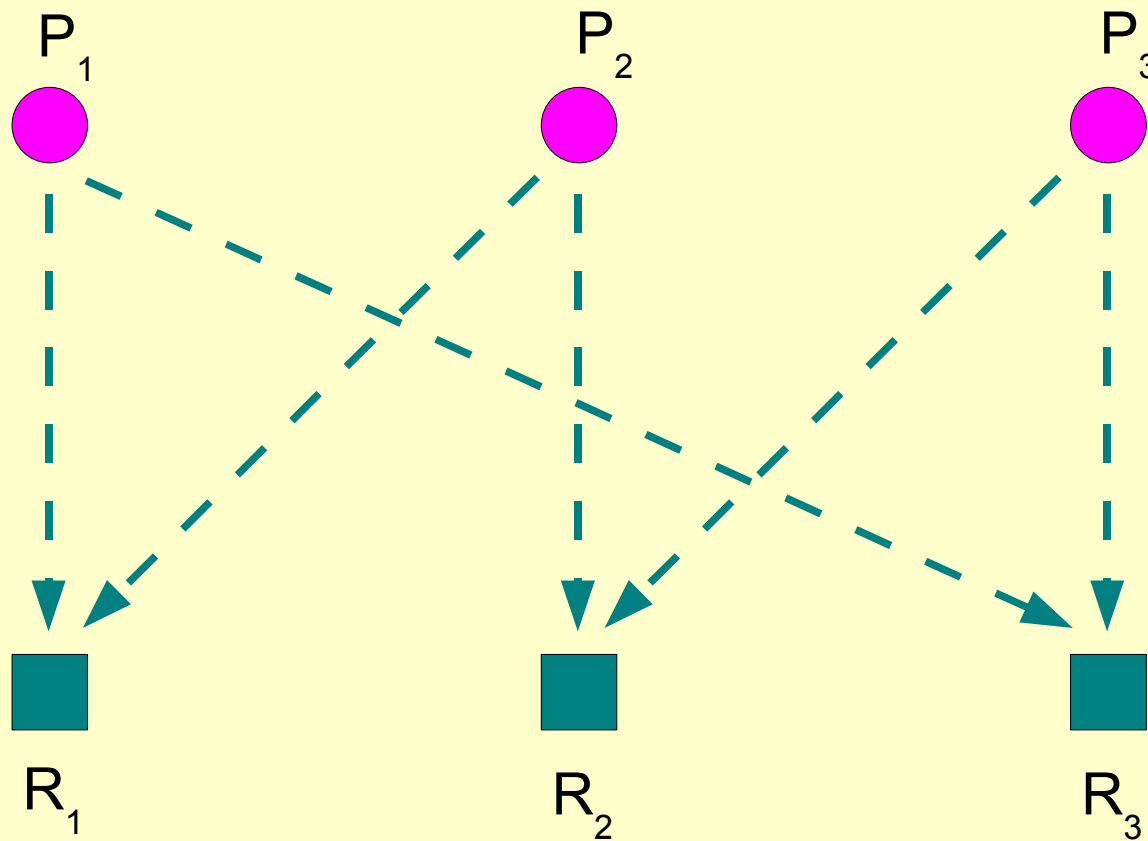
# Prevence - Lomet



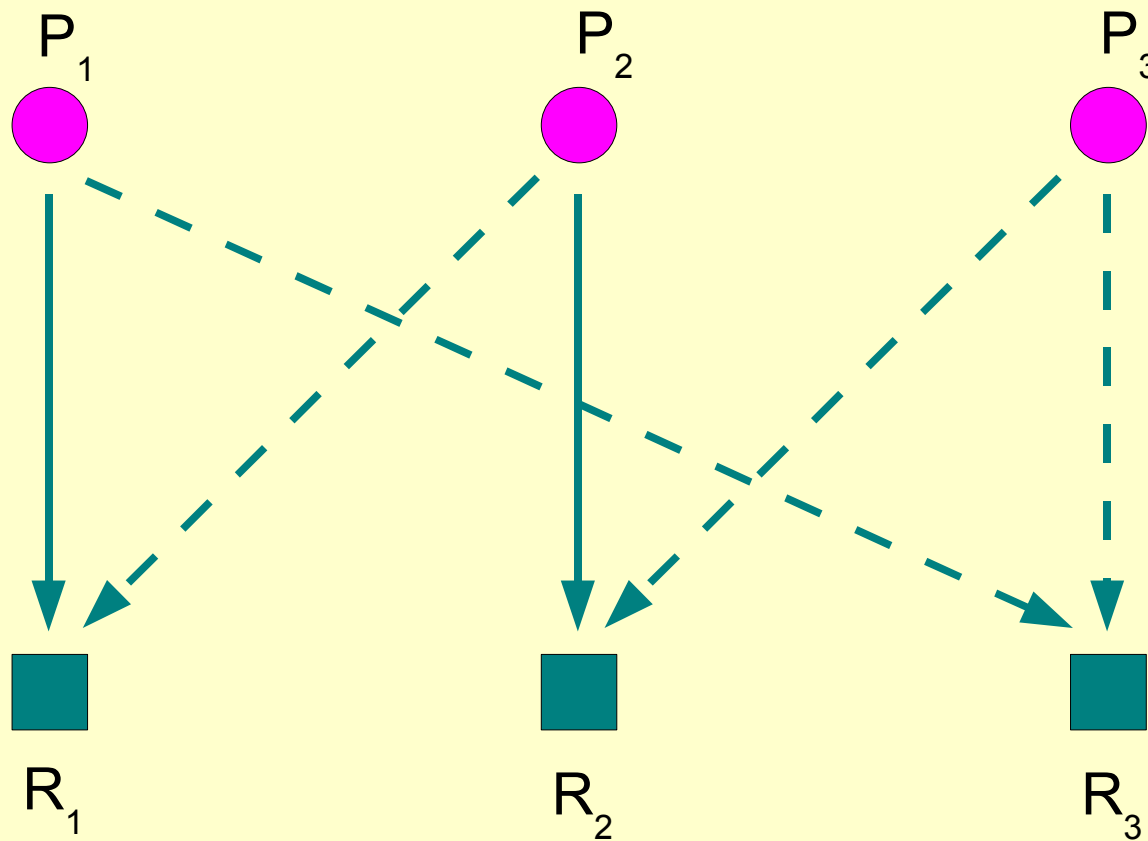
# Prevence - Lomet



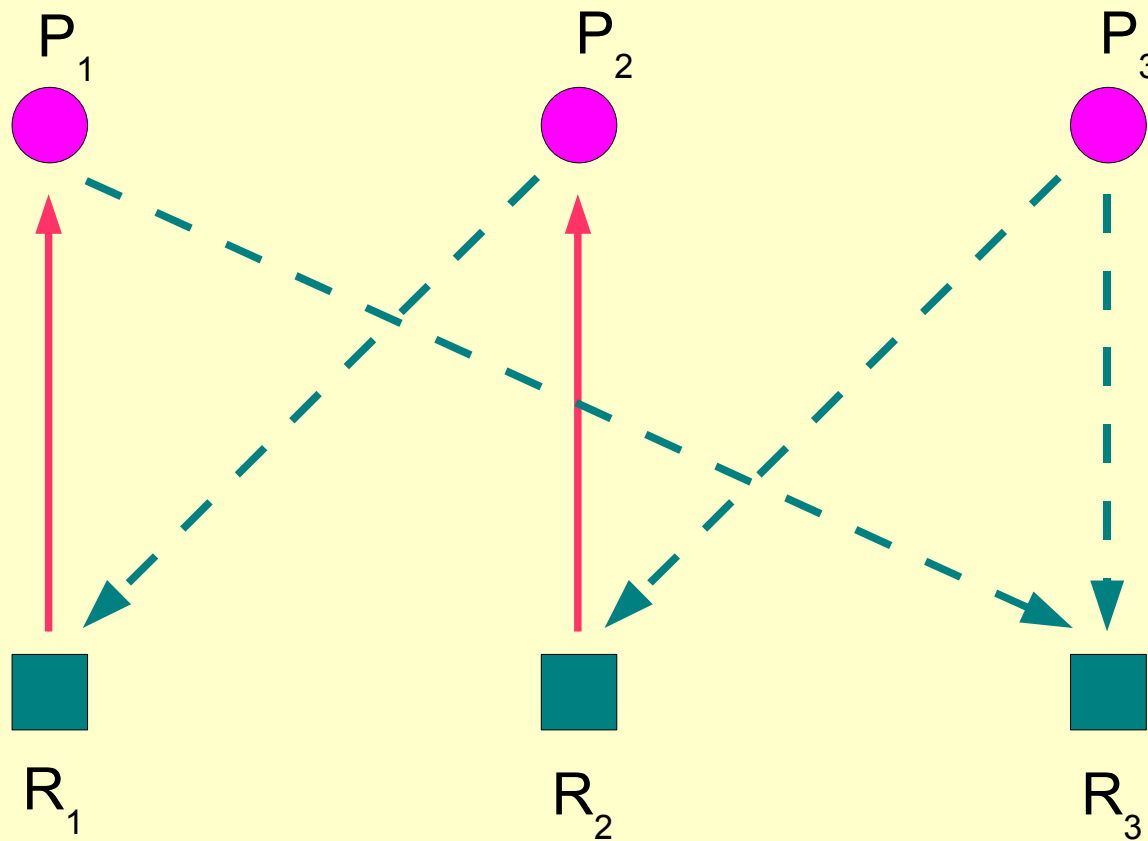
# Prevence - Lomet



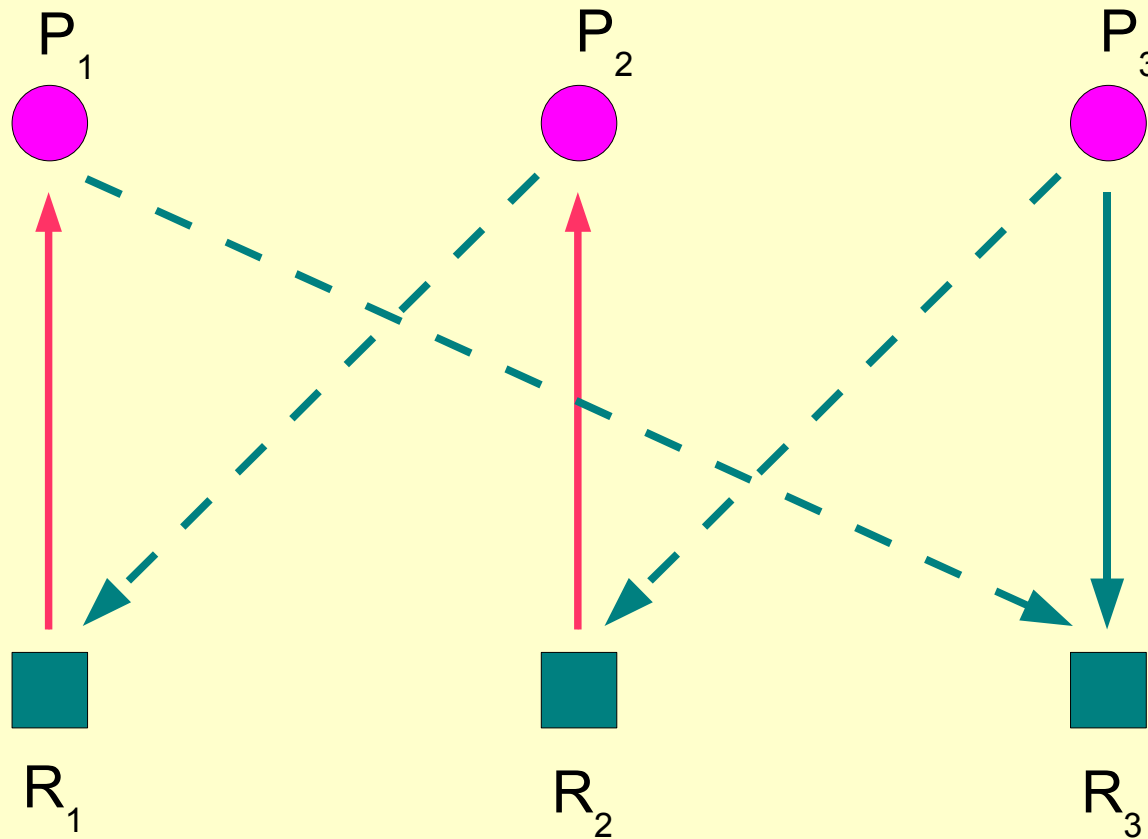
# Prevence - Lomet



# Prevence - Lomet



# Prevence - Lomet

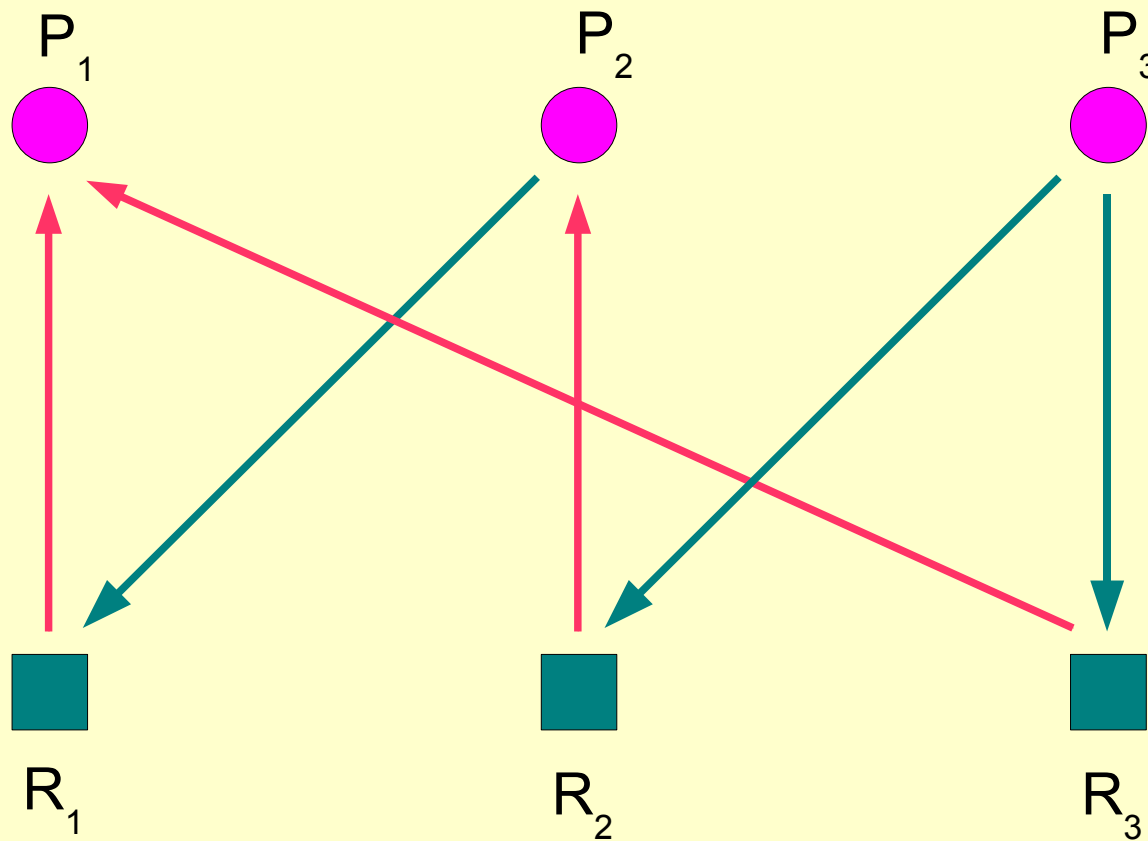


**a tady musim počkat ...**





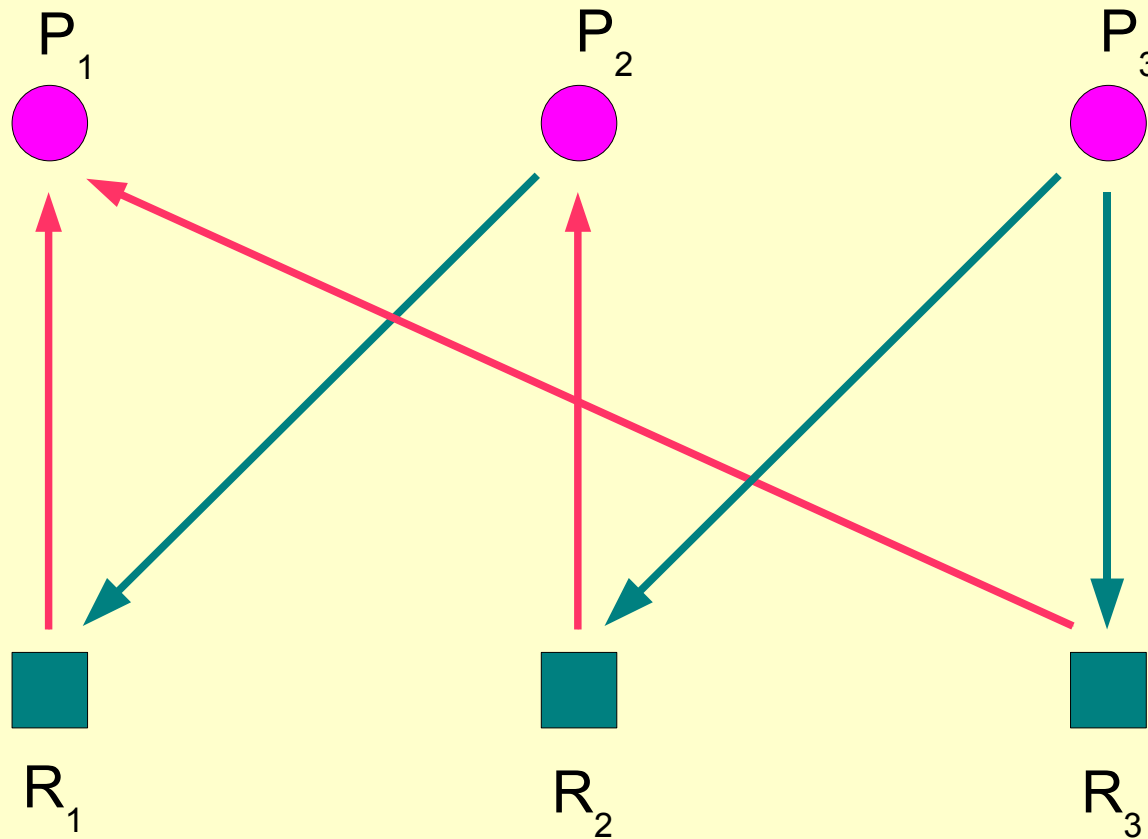
# Prevence – Lomet (lokální)



**ale jak to zařítit ?**



# Prevence – Lomet (lokální)



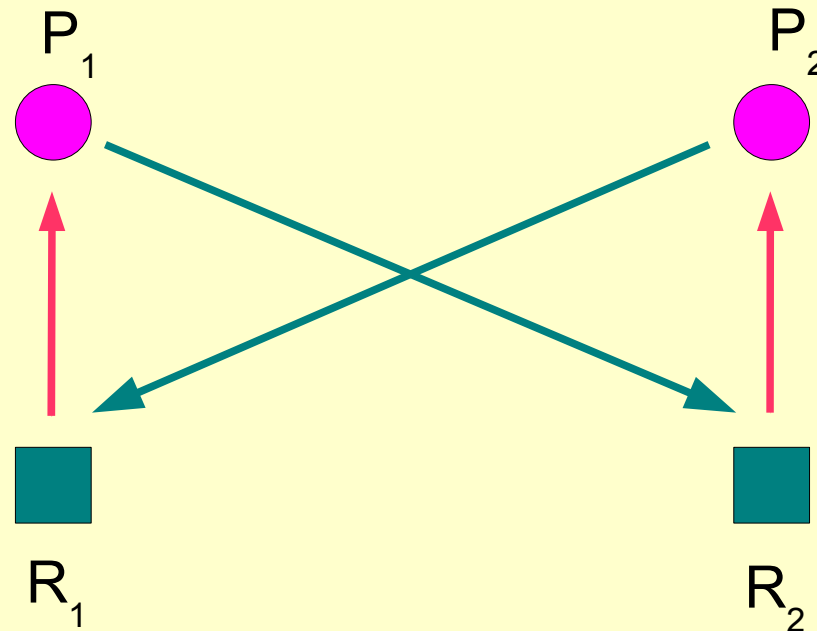
**ale jak to zařídit ?**

**... časové známky**



# Detekce

## aposteriori optimistická strategie

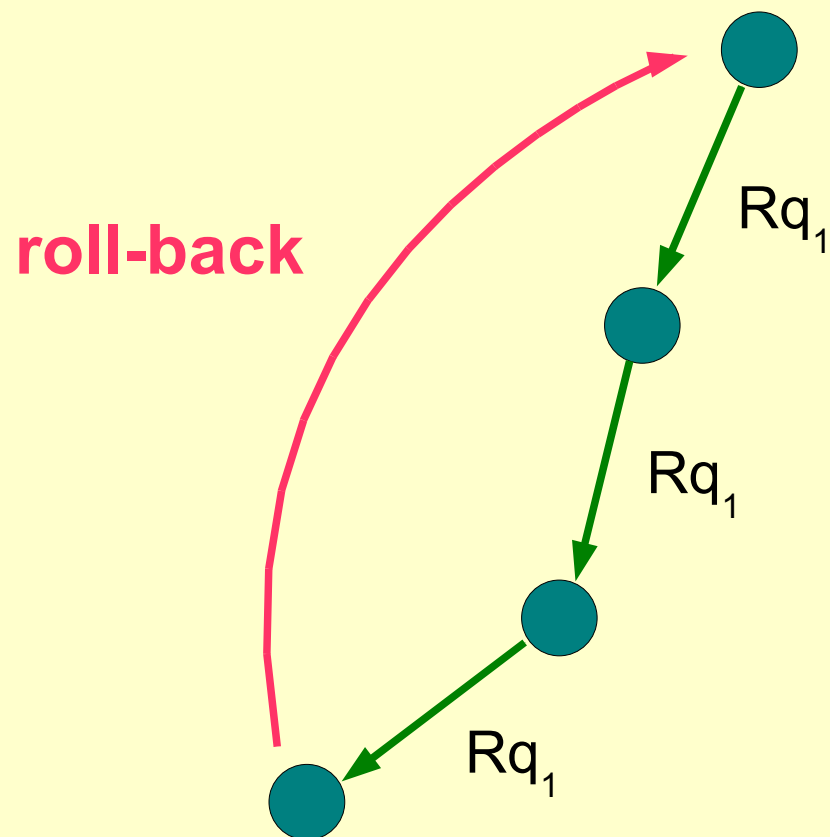


### při uváznutí

- výběr procesu (oběti)
- uvolnění prostředků
- vrácení výpočtu procesu



# Detekce transakce



# Detekce

System:

transakce T1 a T2

sdílený prostředek R1 – přidělen T1

časové známky začátku transakcí  $e(T1)$  a  $e(T2)$

přijde žádost od T2

Řešení 1

**if**  $e(T2) < e(T1)$  **then** halt T2

**else** kill T2

Řešení 2

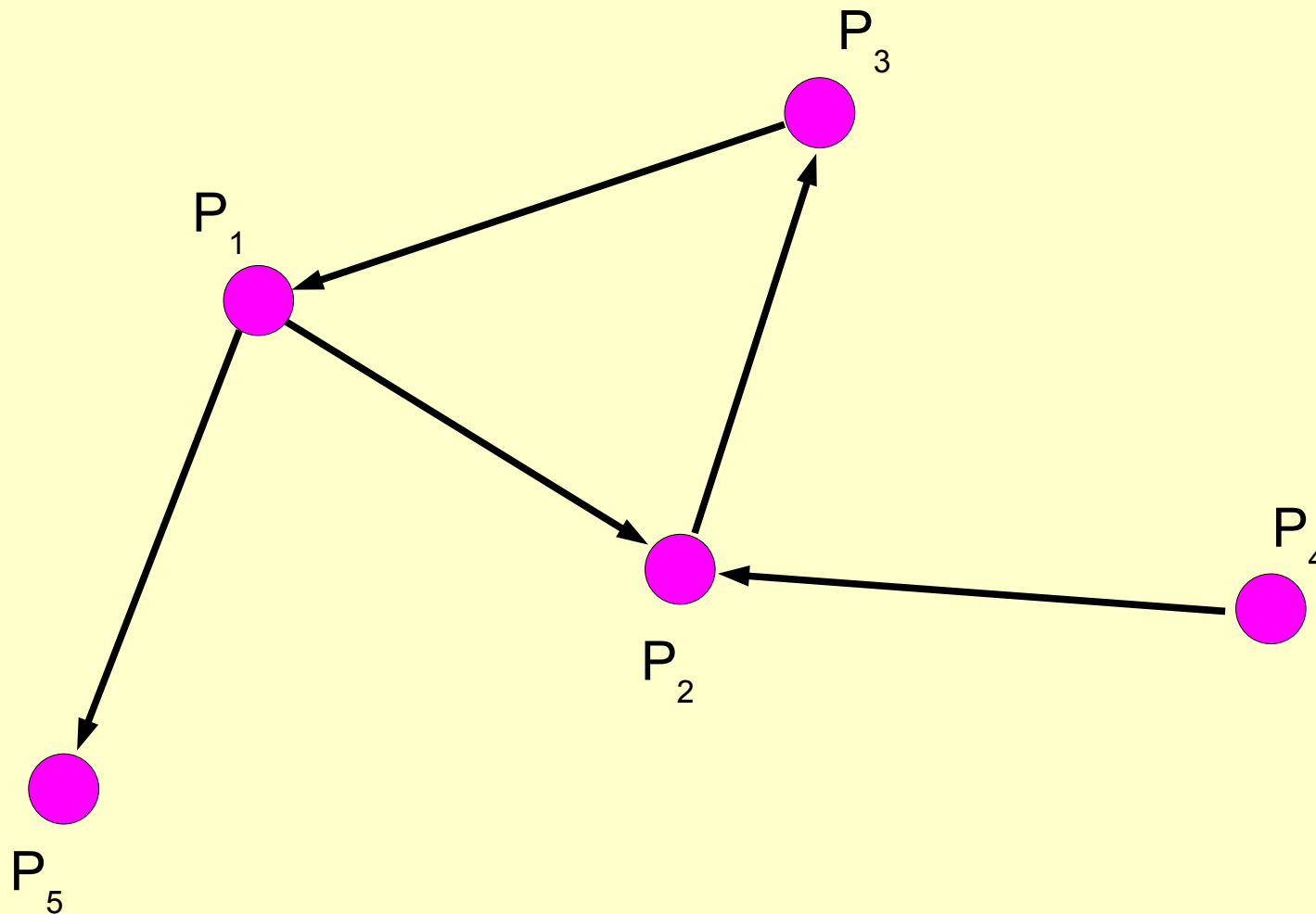
**if**  $e(T2) < e(T1)$  **then** kill T1

**else** halt T2

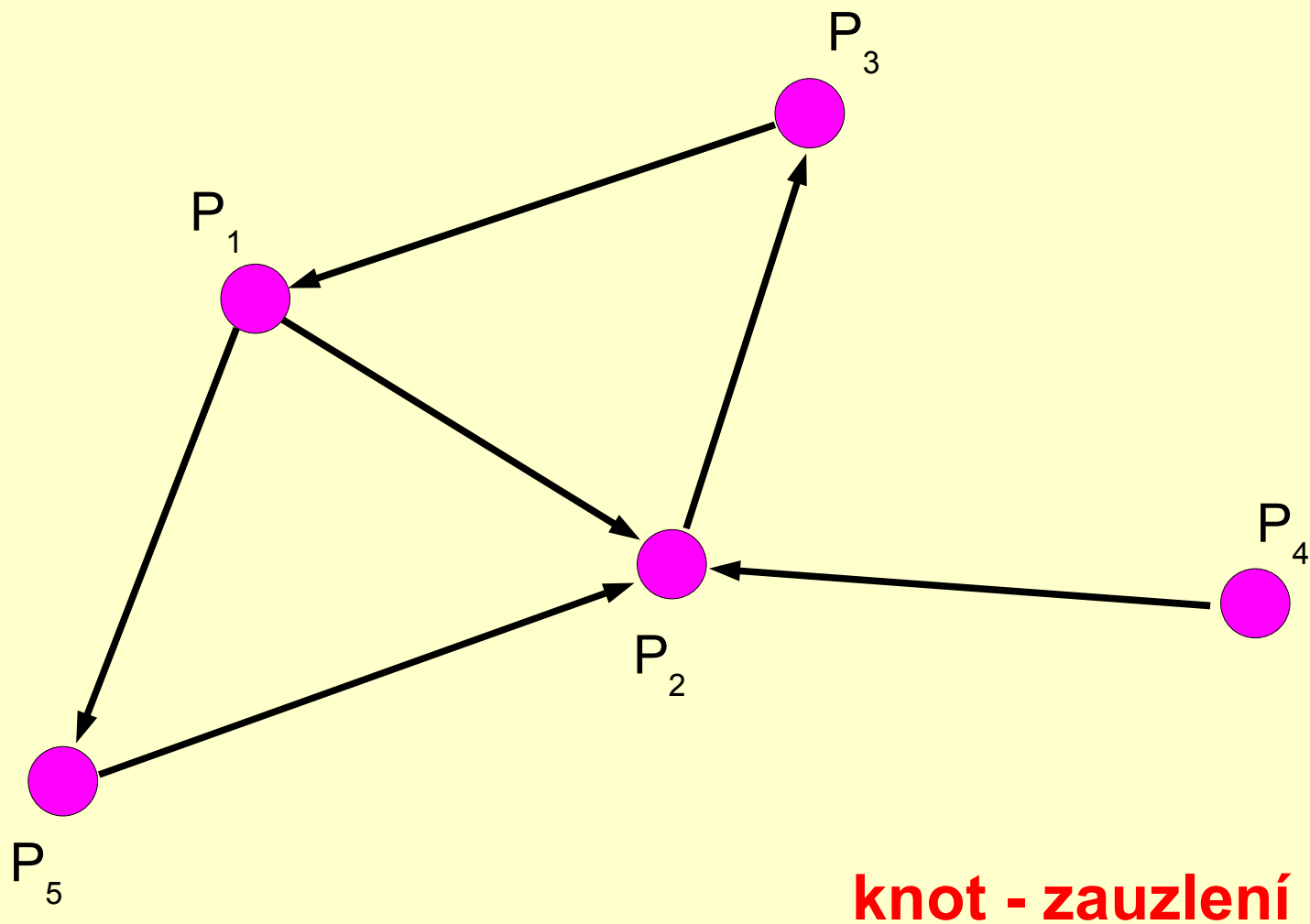
!!! opakování transakce vždy s původní časovou známkou !!!



# Zablokování při komunikaci



# Zablokování při komunikaci



# Zablokování při komunikaci

Proces P

aktivní x pasivní

množina závislostí P – dependency set of P – DS(P)

Zablokování na množině S

1) každý P z S je pasivní

2) pro každý P z S platí, že DS(P) je podmnožinou S

knot = zauzlení – podgraf grafu závislostí odpovídající dané S

Zdánlivé zablokování

- problém se zjišťováním globálního stavu





# Zablokování při komunikaci

**Chandy – Misra - Hass**

## Proměnné – legenda

Last[i] - poslední známé číslo testu od procesu i

Wait[i] - informace o aktivitě procesu i

Parent[i] - informace o rodiči procesu v testu od i

Number[i] - počet nezodpovězených dotazů v testu od i

## Komunikační primitiva – legenda

QUESTION(k,m,j,i) a ANSWER(k,m,j,i) kde

k – id zahajovacího procesu, m – pořadové číslo testu,

j – odesílatel žádosti, i – příjemce žádosti

**begin**

**inicializace**

**for i:=1 to n do**

**begin**

Last[i] := 0; Wait[i] := F

**end**

**end**



# Zablokování při komunikaci

Chandy – Misra - Hass

```
when decision START DETECTION and State=PASSIVE do
  begin
    Last[i] := Last[i]+1;
    Wait[i] := T;
    for j in DSet do
      send QUESTION(i,Last[i],i,j) to j
    Number[i] := card(DSet)
  end
```

```
when received ANY OTHER MESSAGE do
  begin
    State := ACTIVE;
    for i:=1 to N do
      Wait[i] := F
    end
```

zpráva aplikace



# Zablokování při komunikaci

Chandy – Misra - Hass

přijem dotazu

```
when received QUESTION(k,m,j,i) and State=PASSIVE do  
  if m>Last[k] then  
    begin  
      Last[k] := m;  
      Parent[k] := j;  
      Wait[k] := T;  
      for r in DSet do  
        send QUESTION(k,m,i,r) to r;  
      Number[k] := card(DSet)  
    end  
  else  
    if Wait[k] and m=Last[k] then  
      send ANSWER(k,m,i,j) to j
```



# Zablokování při komunikaci

Chandy – Misra - Hass

```
when received ANSWER(k,m,r,i) and State=PASSIVE do
  if m=Last[k] and Wait[k] then
    begin
      Number[k] := Number[k]-1;
      if Number[k]=0 then
        if k=i then
          { Pi je zablokován }
        else
          send ANSWER(k,m,i,Parent[k]) to Parent[i]
          Wait[k] := F
        end
      end
```

