



---

# UVIAZNUTIE (DEADLOCK)

Princípy operačných systémov

---

---

# SYSTÉMOVÝ MODEL

- Systémový prostriedok
    - zdieľateľný
      - v obmedzenom rozsahu
      - v neobmedzenom rozsahu
    - nezdieľateľný
  - Životný cyklus systémového prostriedku
    - žiadosť o prostriedok
    - využitie prostriedku
    - uvoľnenie (vrátenie) prostriedku
-

---

# UVIAZNUTIE (& LIVELOCK)

## 1. Vzájomné vylúčenie

- Mutual exclusion

## 2. Vlastnenie a žiadosť

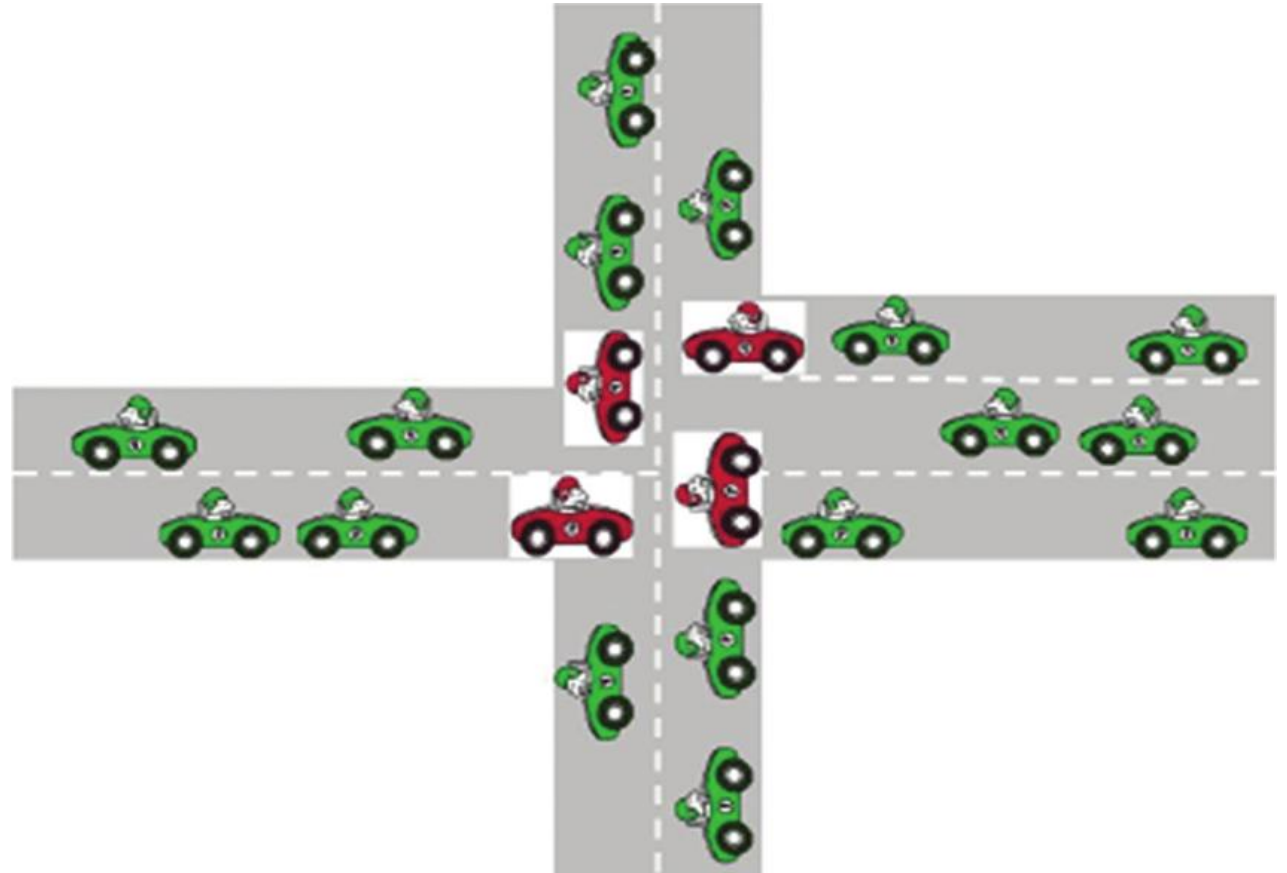
- Hold and Wait

## 3. Bez preempcie

- No preemption

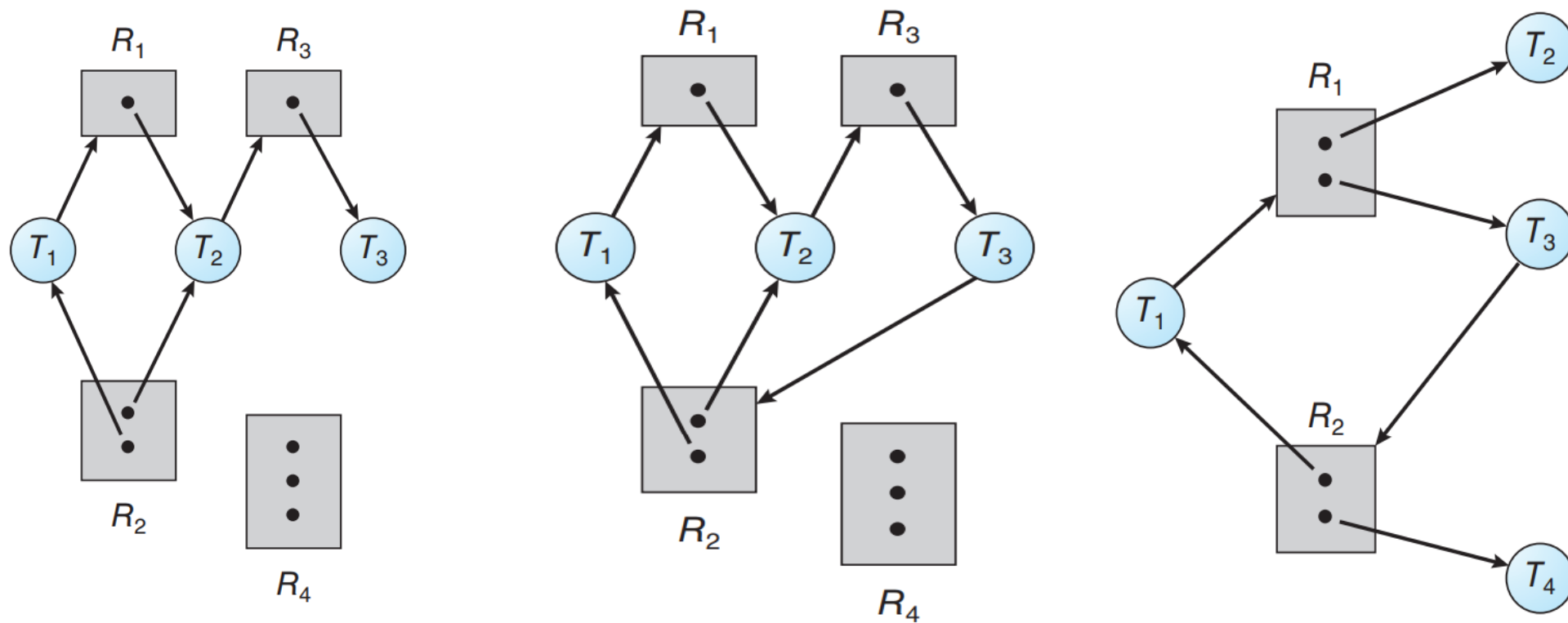
## 4. Kruhové čakanie

- Circular wait



---

# ALOKAČNÝ GRAF (RESOURCE-ALLOCATION GRAPH)



---

# RIEŠENIE UVIAZNUTIA

- Ignorácia uviaznutia
  - Prevencia a predchádzanie vzniku uviaznutia
  - Detekcia uviaznutia
  - Sanácia uviaznutia
-

---

# PREVENCIA UVIAZNUTIA

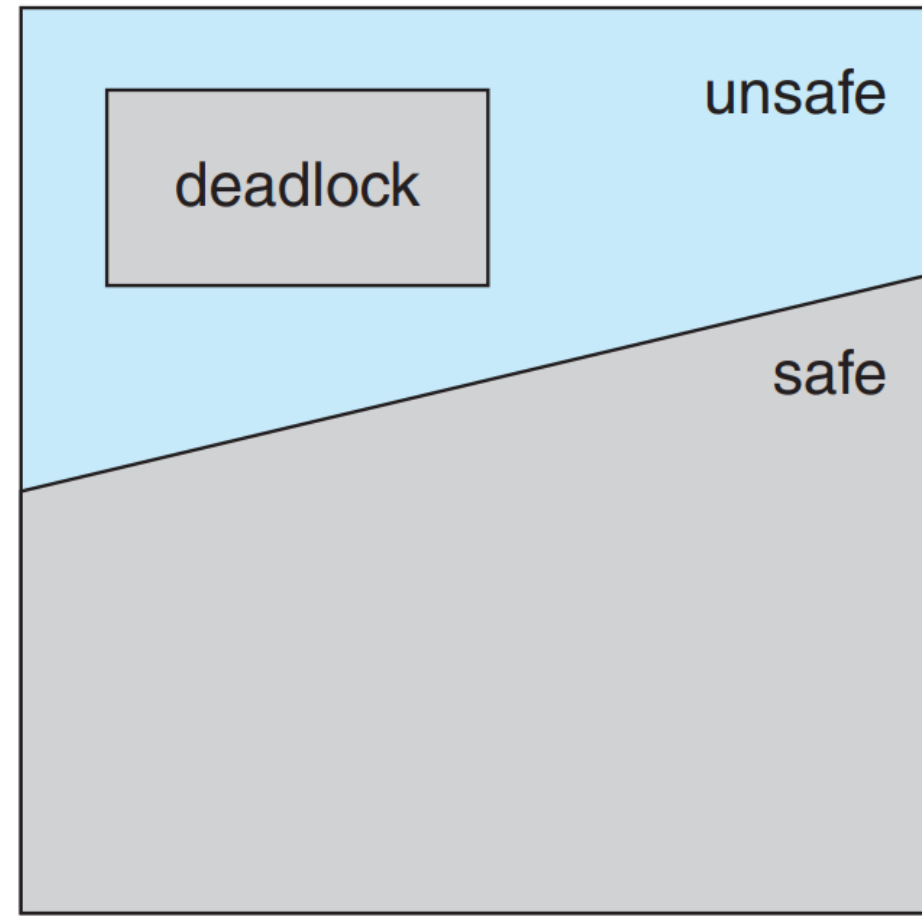
- **Vzájomné vylúčenie**
    - Eliminácia prostriedkov s limitovaným počtom zdieľaní
  - **Vlastnenie a žiadosť**
    - Kompletná alokácia prostriedkov pri vzniku procesu
    - Alokácia za behu pod podmienkou uvoľnenia všetkých držaných prostriedkov
  - **Bez preempcie**
    - Pri žiadosti sa nasilu odoberú všetky prostriedky
    - Alternatívne odobratie prostriedkov inému čakajúcemu procesu
  - **Kruhové čakanie**
    - Číslovanie prostriedkov a alokácie vo vzostupnom poradí
-

# PREDCHÁDZANIE UVIAZNUTIU

- Požiadavka bezpečného stavu
  - Bezpečnej sekvencie ( $R=12$ )

	<u>Maximum Needs</u>	<u>Current Needs</u>
$T_0$	10	5
$T_1$	4	2
$T_2$	9	2

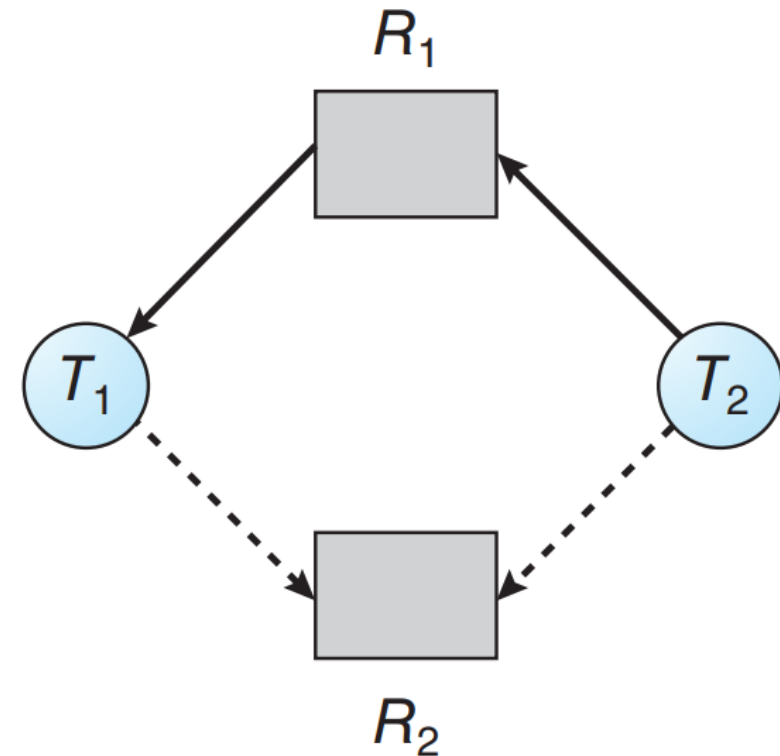
$\langle T_1, T_0, T_2 \rangle$



---

# PREDCHÁDZANIE UVIAZNUTIU

## ALGORITMUS ALOKAČNÉHO GRAFU





---

# PREDCHÁDZANIE UVIAZNUTIU BANKÁROV ALGORITMUS

- $R(A) = 10, R(B) = 5, R(C) = 7$

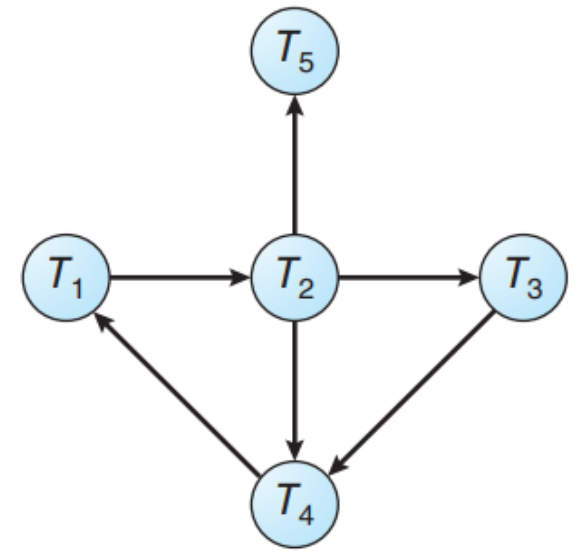
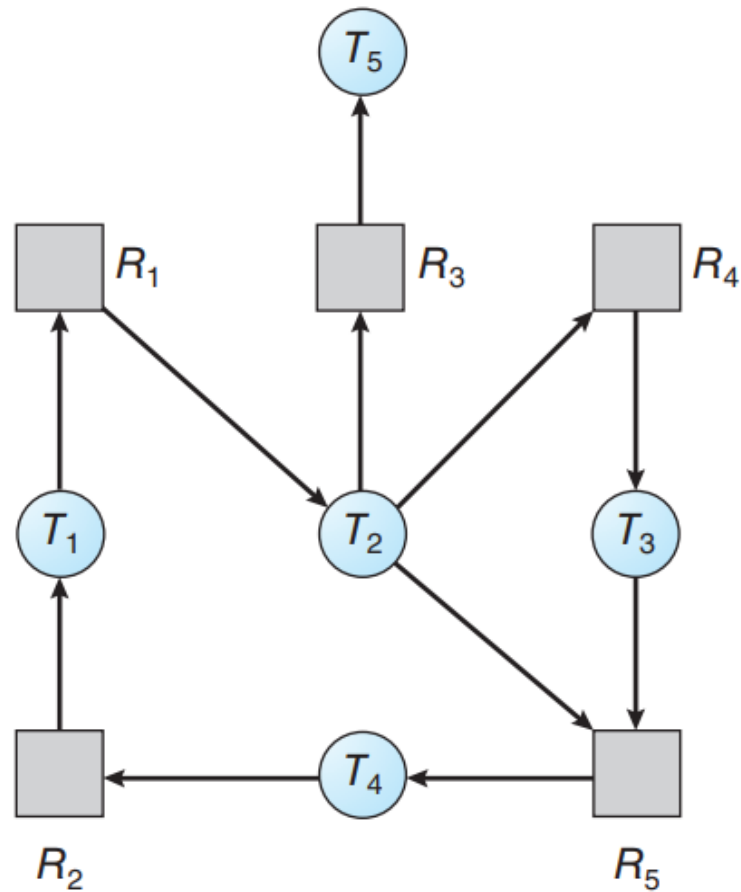
$\langle T_1, T_3, T_4, T_2, T_0 \rangle$

	<u>Allocation</u>	<u>Max</u>	<u>Available</u>		<u>Need</u>
	A B C	A B C	A B C		A B C
$T_0$	0 1 0	7 5 3	3 3 2	$T_0$	7 4 3
$T_1$	2 0 0	3 2 2		$T_1$	1 2 2
$T_2$	3 0 2	9 0 2		$T_2$	6 0 0
$T_3$	2 1 1	2 2 2		$T_3$	0 1 1
$T_4$	0 0 2	4 3 3		$T_4$	4 3 1

---

---

# DETEKCIA UVIAZNUTIA WAIT-FOR GRAF



---

# DETEKCIA UVIAZNUTIA MODIFIKOVANÝ BANKÁROV ALGORITMUS

- $R(A) = 7, R(B) = 2, R(C) = 6$

		<u>Allocation</u>	<u>Request</u>	<u>Available</u>
		A B C	A B C	A B C
$\langle T_0, T_2, T_3, T_1, T_4 \rangle$	$T_0$	0 1 0	0 0 0	0 0 0
	$T_1$	2 0 0	2 0 2	
	$T_2$	3 0 3	0 0 0	
	$T_3$	2 1 1	1 0 0	
	$T_4$	0 0 2	0 0 2	

---

---

# SANÁCIA UVIAZNUTIA

- Zo strany procesov:
    - Ukončenie všetkých procesov podieľajúcich sa na uviaznutí
    - Postupné ukončovanie procesov, kým je detegované uviaznutie
  - Zo strany prostriedkov:
    - Uvoľnenie prostriedku spôsobujúceho uviaznutie
    - Rollback
    - Predchádzanie vyhľadovaniu (starvácii)
-