

# Systemy Operacyjne

## Lab 9 - Mutexy i semaforey

Opis problemu:

W ramach zadania należy zaimplementować rozwiązanie problemu Świętego Mikołaja.

Święty Mikołaj śpi w swoim warsztacie na biegunie północnym i może być obudzony tylko w 2 sytuacjach:

- 1) wszystkie 9 reniferów wróciło z wakacji,
- 2) 3 z 10 elfów ma problemy przy produkcji zabawek.

Kiedy problemy 3 elfów są rozwiązywane przez Mikołaja to pozostałe nie zgłaszają swoich problemów aż do powrotu pierwszej trójki.

Jeśli Mikołaj się obudzi i zastanie jednocześnie 9 reniferów i 3 elfy przed swoim warsztatem to stwierdza że problemy elfów mogą poczekać i ważniejsze jest rozwieszenie prezentów.

Należy zaimplementować program, w którym Mikołaj, renifery oraz elfy to osobne wątki.

Zachowania elfów:

- Pracują przez losowy okres czasu (2-5s).
- Chcą zgłosić problem - jeśli liczba oczekujących elfów przed warsztatem Mikołaja jest mniejsza od 3 to idzie przed warsztat (Komunikat: Elf: czeka \_ elfów na Mikołaja, ID), w przeciwnym wypadku czeka na powrót pierwszej trójki i dopiero wtedy idzie przed warsztat (Komunikat: Elf: czeka na powrót elfów, ID)
- Jeśli jest trzecim elfem przed warsztatem to wybudza Mikołaja. (Komunikat: Elf: wybudzam Mikołaja, ID)
- Mikołaj się z nimi spotyka. (Komunikat: Elf: Mikołaj rozwiązuje problem, ID) (1-2s)
- Wraca do pracy

Zachowania reniferów:

- Są na wakacjach w ciepłych krajach losowy okres czasu (5-10s)
- Wracają na biegun północny (Komunikat: Renifer: czeka \_ reniferów na Mikołaja, ID), jeśli jest dziewiątym reniferem to wybudza Mikołaja (Komunikat: Renifer: wybudzam Mikołaja, ID).
- Dostarczają zabawki grzecznym dzieciom (i studentom którzy nie spóźniają się z dostarczaniem zestawów) przez (2-4s).
- Lecą na wakacje.

### Zachowania Mikołaja:

- Śpi.
- Kiedy zostaje wybudzony (Komunikat: Mikołaj: budzę się):
  - 1) i jest 9 reniferów to dostarcza zabawki (Komunikat: Mikołaj: dostarczam zabawki) (2-4s).
  - 2) i są 3 elfy to bierze je do swojego warsztatu i rozwiązuje problemy (Komunikat: Mikołaj: rozwiązuje problemy elfów \_ \_ \_ ID) (1-2).
- Wraca do snu (Komunikat: Mikołaj: zasypiam).

Program należy zaimplementować korzystając z wątków i mechanizmów synchronizacji biblioteki POSIX Threads. Po uruchomieniu programu wątek główny tworzy wątki dla Mikołaja, reniferów oraz elfów. Możemy założyć że Mikołaj dostarczy 3 razy prezenty, po czym kończy działanie wszystkich wątków. Do spania Mikołaja powinny być wykorzystane Warunki Sprawdzające (Condition Variables). Użycie odpowiednich mechanizmów ma zagwarantować niedopuszczenie, np. do zdarzeń:

- Mikołaj śpi chociaż czeka na niego 9 reniferów lub 3 elfy.
- Na Mikołaja czeka więcej niż 3 elfy.

Pełne rozwiązanie zadania - 100%. Wersja uproszczona - (Mikołaj i renifery) lub (Mikołaj i elfy) - 60%.