

Temat sprawozdania: Problem stołujących filozofów

Każdy filozof cyklicznie myśli, staje się głodny i je. Aby rozpocząć jedzenie, musi zdobyć dwie sąsiednie pałeczki. Stan filozofów, w tym ich aktywności (myślenie, jedzenie, oczekiwanie na pałeczki, podnoszenie i odkładanie pałeczek), jest dynamicznie wizualizowany za pomocą kolorowych komunikatów, które ułatwiają śledzenie ich postępu i aktualnego stanu w symulacji.

Część 1: Zapobieganie zagłodzeniu (ale nie zapobiega zakleszczeniu)

W celu zapobiegnięcia zagłodzeniu wprowadzono mechanizm, który monitoruje czas, przez jaki filozof nie jadł. Jeśli filozof nie jadł przez określony czas, to jego stan zmienia się na "zagłodzony". Filozofowie, którzy czekają zbyt długo na dostęp do pałeczek, są traktowani priorytetowo i mogą je podnieść, co zapobiega ich zagłodzeniu. Filozofowie najpierw czekają na lewą pałeczkę, a następnie na prawą.

Przykładowy przebieg symulacji – występuje zakleszczenie

```
glitch@fedora:~/CLionProjects/untitled/cmake-build-debug -- ./untitled
~/CLionProjects/untitled/cmake-build-debug

Dining Philosophers Simulation
Press SPACE to pause/resume, Q to quit.

Philosopher 0   Philosopher 1   Philosopher 2   Philosopher 3   Philosopher 4
Meals: 0         Meals: 0         Meals: 0         Meals: 0         Meals: 0
State: T         State: T         State: T         State: T         State: T

Available Chopsticks:
[0] YES  [1] YES  [2] YES  [3] YES  [4] YES

Legend:
T - Thinking
E - Eating
S - Starving
L/R - Holding chopstick
```

```
glitch@fedora:~/CLionProjects/untitled/cmake-build-debug -- ./untitled
~/CLionProjects/untitled/cmake-build-debug

Dining Philosophers Simulation
Press SPACE to pause/resume, Q to quit.

Philosopher 0   Philosopher 1   Philosopher 2   Philosopher 3   Philosopher 4
Meals: 3         Meals: 4         Meals: 3         Meals: 3         Meals: 3
State: T         State: E         State: L         State: ...       State: T

Available Chopsticks:
[0] YES  [1] NO   [2] NO   [3] YES  [4] YES

Legend:
T - Thinking
E - Eating
S - Starving
L/R - Holding chopstick
```

Część 2: Zapobieganie zakleszczeniu ale nie zapobiega zagłodzeniu

W celu zapobiegnięcia zakleszczeniu, wprowadzono hierarchię zasobów, pałeczki są podnoszone w ustalonej kolejności. Filozofowie podnoszą najpierw pałeczkę z mniejszą wartością id, a potem większą. Podobnie, w momencie zwalniania pałeczek, filozofowie postępują w odwrotnej kolejności – najpierw zwalniają większą pałeczkę, a następnie mniejszą. Filozofowie zawsze zajmują/zwalniają zasoby w tej samej kolejności, w jakiej je podnieśli, co zapobiega ryzyku zakleszczenia w przypadku równoczesnego dostępu do pałeczek przez więcej niż jednego filozofa. **Przykładowy przebieg symulacji – występuje zagłodzenie**

```
glitch@fedora:~/Desktop/Dining_Philo/cmake-build-debug -- ./t
~/Desktop/Dining_Philo/cmake-build-debug

Dining Philosophers Simulation
Press SPACE to pause/resume, Q to quit.

Philosopher 0    Philosopher 1    Philosopher 2    Philosopher 3    Philosopher 4
Meals: 0         Meals: 1         Meals: 1         Meals: 1         Meals: 1
State: H         State: T         State: E         State: T         State: E

Available Chopsticks:
[0] NO    [1] YES    [2] NO    [3] NO    [4] NO

Legend:
T - Thinking
E - Eating
S - Starving
L/R - Holding chopstick
```

```
glitch@fedora:~/Desktop/Dining_Philo/cmake-build-debug -- ./t
~/Desktop/Dining_Philo/cmake-build-debug

Dining Philosophers Simulation
Press SPACE to pause/resume, Q to quit.

Philosopher 0    Philosopher 1    Philosopher 2    Philosopher 3    Philosopher 4
Meals: 3         Meals: 3         Meals: 2         Meals: 3         Meals: 3
State: E         State: T         State: .R        State: E         State: T

Available Chopsticks:
[0] NO    [1] NO    [2] NO    [3] NO    [4] NO

Legend:
T - Thinking
E - Eating
S - Starving
L/R - Holding chopstick
```

Część 3: Zapobieganie zakleszczeniu i zagłodzeniu

W tej wersji rozwiązano zarówno problem zakleszczenia, jak i zagłodzenia. Filozofowie mają pulę punktów głodu, którą uzyskują podczas jedzenia, a tracą, gdy nie jedzą. Jeśli filozof nie je przez określony czas, jego punkty spadają, aż osiągną minimum, sygnalizując zagłodzenie. Filozofowie podnoszą pałeczki w różnej kolejności w zależności od parzystości swojego ID: filozofowie o parzystych numerach najpierw podnoszą prawą pałeczkę, a potem lewą, natomiast filozofowie o nieparzystych numerach podnoszą lewą pałeczkę, a potem prawą. Taka kolejność zapobiega zakleszczeniu. Pałeczki są zwalniane z tą samą zasadą co są zajmowane. W programie wprowadzono także wątek nadzorujący głód. Głodujący filozofowie podnoszą najpierw prawą (swoją) pałeczkę potem lewą, a zwalniane na podstawie parzystości filozofa.

W skrócie:

- Zapobieganie zakleszczeniu

Filozofowie zdobywają pałeczki w różnych kolejnościach w zależności od tego, czy mają identyfikator parzysty, czy nieparzysty (parzyści najpierw prawy, nieparzyści najpierw lewy). Nie dochodzi więc do sytuacji, w której wszyscy czekają na tą samą pałeczkę.

- Zapobieganie zagłodzeniu

Co pewien czas sprawdzany jest czas, jaki upłynął od ostatniego posiłku filozofa. Filozofowie, którzy za długo nie jedli, mają odejmowane punkty głodu i są oznaczani jako głodujący, co daje im priorytet do jedzenia.

```
glitch@fedora:~/CLionProjects/untitled/cmake-build-debug -- ./untitled
~/CLionProjects/untitled/cmake-build-debug

Dining Philosophers Simulation
Press SPACE to pause/resume, Q to quit.

Philosopher 0   Philosopher 1   Philosopher 2   Philosopher 3   Philosopher 4
Meals: 0        Meals: 0        Meals: 0        Meals: 0        Meals: 0
Points: 50      Points: 50     Points: 50     Points: 50     Points: 50
State: T        State: T        State: T        State: T        State: T

Available Chopsticks:
[0] YES  [1] YES  [2] YES  [3] YES  [4] YES

Legend:
T - Thinking
E - Eating
S - Starving (0 points)
L/P - Holding chopstick
```

```
glitch@fedora:~/CLionProjects/untitled/cmake-build-debug -- ./untitled
~/CLionProjects/untitled/cmake-build-debug

Dining Philosophers Simulation
Press SPACE to pause/resume, Q to quit.

Philosopher 0   Philosopher 1   Philosopher 2   Philosopher 3   Philosopher 4
Meals: 7        Meals: 4        Meals: 4        Meals: 5        Meals: 5
Points: 100     Points: 55     Points: 60     Points: 65     Points: 85
State: E        State: T        State: .P       State: LP       State: T

Available Chopsticks:
[0] NO  [1] NO  [2] NO  [3] NO  [4] NO

Legend:
T - Thinking
E - Eating
S - Starving (0 points)
L/P - Holding chopstick
```

```
glitch@fedora:~/CLionProjects/untitled/cmake-build-debug -- ./untitled
~/CLionProjects/untitled/cmake-build-debug

Dining Philosophers Simulation
Press SPACE to pause/resume, Q to quit.

Philosopher 0   Philosopher 1   Philosopher 2   Philosopher 3   Philosopher 4
Meals: 12       Meals: 7        Meals: 8        Meals: 9        Meals: 9
Points: 100     Points: 65     Points: 80     Points: 85     Points: 90
State: T        State: LP       State: T        State: T        State: E

Available Chopsticks:
[0] NO  [1] NO  [2] NO  [3] YES  [4] NO

Legend:
T - Thinking
E - Eating
S - Starving (0 points)
L/P - Holding chopstick
```