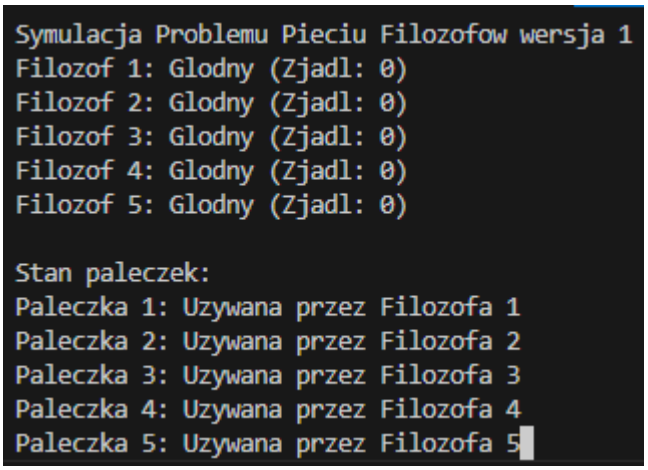
Systemy operacyjne 2
Problem ucztujących filozofów

Piotr Józefek 272311

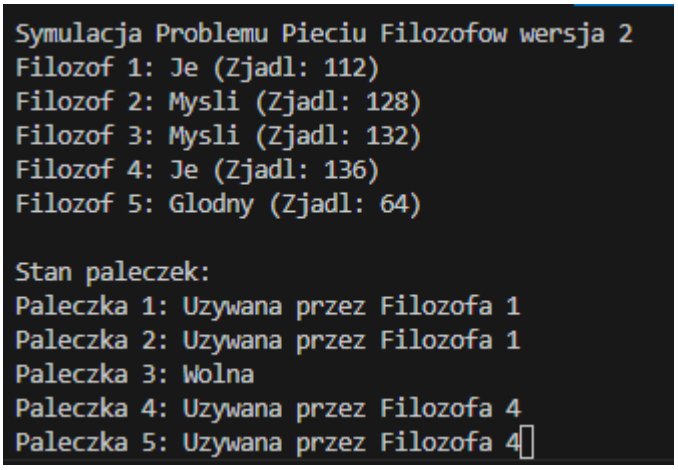
1. Wersja z zakleszczeniem

Ta strategia implementuje rozwiązanie problemu ucztujących filozofów, w którym każdy filozof próbuje najpierw podnieść lewą, a następnie prawą pałeczkę. Takie podejście prowadzi do potencjalnego zakleszczenia, gdy wszyscy filozofowie podniosą swoją lewą pałeczkę i czekają na prawą która jest już trzymana przez sąsiada.



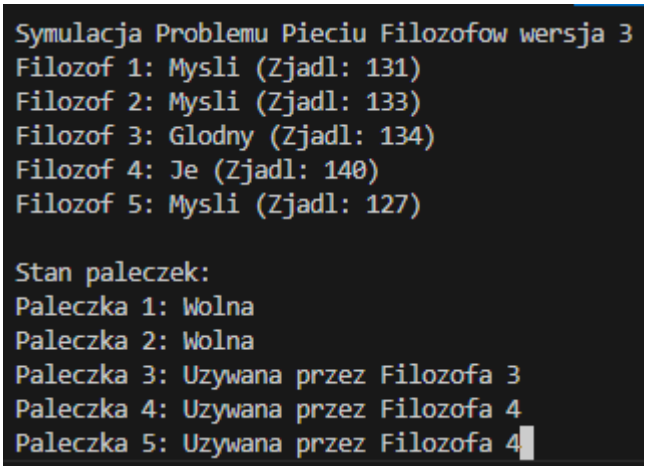
2. Wersja z zagłodzeniem

Ta strategia implementuje podejście mające na celu zademonstrowanie zjawiska zagłodzenia wątku. Dla ostatniego filozofa występuje odwrotna kolejność wyboru pałeczek, najpierw blokując prawa, a następnie, z opóźnieniem, próba wzięcia lewej pałeczki. W przypadku niepowodzenia zajęcia lewej pałeczki filozof zwalnia posiadana pałeczkę i przechodzi w stan myślenia.



3. Wersja bez zakleszczenia i zagłodzenia

Ta strategia zapobiega zakleszczeniu poprzez ograniczenie liczby filozofów, którzy mogą jednocześnie próbować jeść do liczby filozofów - 1. Dodatkowo używa zmiennej warunkowej, aby zatrzymać filozofów, gdy zostanie osiągnięte maksimum jedzących filozofów. Problem zakleszczeń i cyklicznych zależności został wyeliminowany poprzez podnoszenie pałeczek w ustalonej kolejności zaczynając od najniższego indeksu.



4. Kod

```
void filozof(int id, int strategia, std::vector<std::string>& stan_filozofow)
{
    while (true)
    {
        int lewa_paleczka = id;
        int prawa_paleczka = (id + 1) % NUM_PALECZEK;

        stan_filozofow[id] = "Glodny";
        wyswietl_stan(stan_filozofow, strategia);
```

```
    if (strategia == 1) // Wersja z zakleszczeniem
    {
        paleczki[lewa_paleczka].lock();
        {
            std::lock_guard<std::mutex> lock_stan(mutex_stan_paleczek);
            stan_paleczek[lewa_paleczka] = id + 1;
        }
        wyswietl_stan(stan_filozofow, strategia);
        usleep(300 * 1000); // 300 milisekund

        paleczki[prawa_paleczka].lock();
        {
            std::lock_guard<std::mutex> lock_stan(mutex_stan_paleczek);
            stan_paleczek[prawa_paleczka] = id + 1;
        }

        stan_filozofow[id] = "Je";
        {
            std::lock_guard<std::mutex> lock(mutex_liczba_posilkow);
            liczba_posilkow[id]++;
        }
        wyswietl_stan(stan_filozofow, strategia);
        usleep(losuj_czas(czas_jedzenia) * 1000);


        {
            std::lock_guard<std::mutex> lock_stan(mutex_stan_paleczek);
            stan_paleczek[lewa_paleczka] = 0;
            stan_paleczek[prawa_paleczka] = 0;
        }
        paleczki[lewa_paleczka].unlock();
        paleczki[prawa_paleczka].unlock();
    }
```

```
else if (strategia == 2)  // Wersja z zaglodzeniem
{
    if (id == NUM_FILOZOFOW - 1)
    {
        paleczki[prawa_paleczka].lock();
        {
            std::lock_guard<std::mutex> lock_stan(mutex_stan_paleczek);
            stan_paleczek[prawa_paleczka] = id + 1;
        }
        usleep(50* 100 * 1000);

        if (!paleczki[lewa_paleczka].try_lock())
        {
            paleczki[prawa_paleczka].unlock();
            usleep(losuj_czas(czas_myslenia) * 1000);
            continue;
        }
        {
            std::lock_guard<std::mutex> lock_stan(mutex_stan_paleczek);
            stan_paleczek[lewa_paleczka] = id + 1;
        }
    }
    else
    {
        paleczki[lewa_paleczka].lock();
        {
            std::lock_guard<std::mutex> lock_stan(mutex_stan_paleczek);
            stan_paleczek[lewa_paleczka] = id + 1;
        }
        usleep(50 * 1000);
        paleczki[prawa_paleczka].lock();
        {
            std::lock_guard<std::mutex> lock_stan(mutex_stan_paleczek);
            stan_paleczek[prawa_paleczka] = id + 1;
        }
    }

    stan_filozofow[id] = "Je";
    {
        std::lock_guard<std::mutex> lock(mutex_liczba_posilkow);
        liczba_posilkow[id]++;
    }
    wyswietl_stan(stan_filozofow, strategia);
    usleep(losuj_czas(czas_jedzenia) * 1000);

    {
        std::lock_guard<std::mutex> lock_stan(mutex_stan_paleczek);
        stan_paleczek[lewa_paleczka] = 0;
        stan_paleczek[prawa_paleczka] = 0;
    }
    paleczki[lewa_paleczka].unlock();
    paleczki[prawa_paleczka].unlock();
}
```

```
        else if (strategia == 3)  // Wersja z zabezpieczeniami
        {
            std::unique_lock<std::mutex> lock_liczba(mutex_liczba_jedzacych);
            cv_liczba_jedzacych.wait(lock_liczba, [&] { return liczba_jedzacych < NUM_FILOZOFOW - 1; });
            liczba_jedzacych++;
            lock_liczba.unlock();

            int pierwsza_paleczka = std::min(lewa_paleczka, prawa_paleczka);
            int druga_paleczka = std::max(lewa_paleczka, prawa_paleczka);

            paleczki[pierwsza_paleczka].lock();
            {
                std::lock_guard<std::mutex> lock_stan(mutex_stan_paleczek);
                stan_paleczek[pierwsza_paleczka] = id + 1;
            }
            paleczki[druga_paleczka].lock();
            {
                std::lock_guard<std::mutex> lock_stan(mutex_stan_paleczek);
                stan_paleczek[druga_paleczka] = id + 1;
            }

            stan_filozofow[id] = "Je";
            {
                std::lock_guard<std::mutex> lock(mutex_liczba_posilkow);
                liczba_posilkow[id]++;
            }
            wyswietl_stan(stan_filozofow, strategia);
            usleep(losuj_czas(czas_jedzenia) * 1000);

            {
                std::lock_guard<std::mutex> lock_stan(mutex_stan_paleczek);
                stan_paleczek[pierwsza_paleczka] = 0;
                stan_paleczek[druga_paleczka] = 0;
            }
            paleczki[pierwsza_paleczka].unlock();
            paleczki[druga_paleczka].unlock();

            std::lock_guard<std::mutex> lock_liczba_zwolnienie(mutex_liczba_jedzacych);
            liczba_jedzacych--;
            cv_liczba_jedzacych.notify_one();
        }

        stan_filozofow[id] = "Mysli";
        wyswietl_stan(stan_filozofow, strategia);
        usleep(losuj_czas(czas_myslenia) * 1000);
    }
}
```

5. Całość kodu

https://github.com/Piotrwroc/SO2_filozofowie