

Testy i raport Projektu „Fabryka”:

Test 1: Normalna praca fabryki:

```
ubuntu@ubuntu-2204:~/Desktop/Fabryka$ ./fabryka
[BŁĄD] Nie udało się wczytać pełnego stanu magazynu z pliku.
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y

Dyrektor: wprowadź polecenie (1-6):
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Monter 0: Pobrano podzespoły X, Y, Z
Monter 0: Przenoszę podzespoły na stanowisko A...
Monter 1: Brak podzespołów w magazynie!
Monter 1: Brak podzespołów w magazynie!
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Monter 0: Wyprodukowano produkt!
Monter 1: Pobrano podzespoły X, Y, Z
Monter 1: Przenoszę podzespoły na stanowisko B...
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Monter 0: Pobrano podzespoły X, Y, Z
Monter 0: Przenoszę podzespoły na stanowisko A...
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Monter 1: Wyprodukowano produkt!
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Monter 0: Wyprodukowano produkt!
Monter 1: Pobrano podzespoły X, Y, Z
Monter 1: Przenoszę podzespoły na stanowisko B...
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Monter 0: Pobrano podzespoły X, Y, Z
Monter 0: Przenoszę podzespoły na stanowisko A...
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Monter 1: Wyprodukowano produkt!
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Monter 0: Wyprodukowano produkt!
```

Test 2: Przekroczenie pojemności magazynu:

```
Monter 0: Fabryka zatrzymana, czekam...
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Monter 1: Fabryka zatrzymana, czekam...
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 2: Brak miejsca!
Monter 0: Fabryka zatrzymana, czekam...
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Dostawca 1: Brak miejsca!
Dostawca 2: Brak miejsca!
Monter 1: Fabryka zatrzymana, czekam...
Dostawca 0: Brak miejsca!
Dostawca 1: Brak miejsca!
Dostawca 2: Brak miejsca!
Monter 0: Fabryka zatrzymana, czekam...
Dostawca 0: Brak miejsca!
Dostawca 1: Brak miejsca!
Dostawca 2: Brak miejsca!
Monter 1: Fabryka zatrzymana, czekam...
Dostawca 0: Brak miejsca!
Dostawca 1: Brak miejsca!
Dostawca 2: Brak miejsca!
Monter 0: Fabryka zatrzymana, czekam...
Dostawca 0: Brak miejsca!
Dostawca 1: Brak miejsca!
```

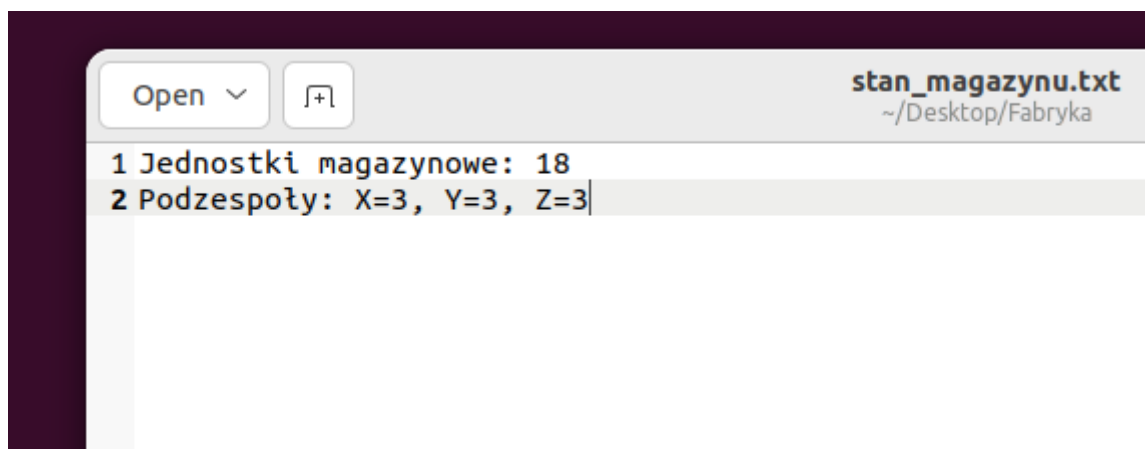
Test 3: Równoczesne zakończenie pracy fabryki i magazynu

(Testy dla polecenia_3 i polecenia_4.)

polecenie_3 („3”)

```
Monter 0: Pobrano podzespoły X, Y, Z
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Monter 0: Przenoszę podzespoły na stanowisko A...
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Monter 1: Wyprodukowano produkt!
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Monter 1: Pobrano podzespoły X, Y, Z
Monter 1: Przenoszę podzespoły na stanowisko B...
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Monter 0: Wyprodukowano produkt!
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Monter 0: Pobrano podzespoły X, Y, Z
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Monter 0: Przenoszę podzespoły na stanowisko A...
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Monter 1: Wyprodukowano produkt!
3
[INFO] Zamykanie systemu (z zapisem stanu)...
ubuntu@ubuntu-2204:~/Desktop/Fabryka$ Dostawca 2: Kończą pracę.
Dostawca 0: Kończą pracę.
Monter 1: Kończą pracę.
Monter 0: Wyprodukowano produkt!
Dostawca 1: Kończą pracę.
Monter 0: Kończą pracę.
```

Stan magazynowy został zapisany



Przy ponownym uruchomieniu zaczytuje stan magazynu z pliku:

```
./fabryka
[INFO] Wczytano stan magazynu z pliku:
  Jednostki magazynowe: 18
  Podzespoły: X=3, Y=3, Z=3
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X

Dyrektor: wprowadź polecenie (1-6):
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Monter 0: Pobrano podzespoły X, Y, Z
Monter 0: Przenoszę podzespoły na stanowisko A...
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Monter 1: Pobrano podzespoły X, Y, Z
Monter 1: Przenoszę podzespoły na stanowisko B...
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Monter 0: Wyprodukowano produkt!
Monter 1: Wyprodukowano produkt!
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Monter 1: Pobrano podzespoły X, Y, Z
Monter 1: Przenoszę podzespoły na stanowisko B...
Monter 0: Pobrano podzespoły X, Y, Z
Monter 0: Przenoszę podzespoły na stanowisko A...
```

polecenie_4 („4”):

```
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Monter 0: Wyprodukowano produkt!
Monter 1: Wyprodukowano produkt!
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Monter 0: Pobrano podzespoły X, Y, Z
Monter 0: Przenoszę podzespoły na stanowisko A...
Monter 1: Pobrano podzespoły X, Y, Z
Monter 1: Przenoszę podzespoły na stanowisko B...
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
4
[INFO] Zamykanie systemu (bez zapisu)...
ubuntu@ubuntu-2204:~/Desktop/Fabryka$ Dostawca 2: Kończę pracę.
Dostawca 1: Kończę pracę.
Dostawca 0: Kończę pracę.
Monter 0: Wyprodukowano produkt!
Monter 1: Wyprodukowano produkt!
Monter 0: Kończę pracę.
Monter 1: Kończę pracę.
```

Test 4: Działanie polecenia (5) i polecenia (6), które odpowiednio wznawiają pracę magazynu i wznawiają pracę fabryki

```
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Monter 1: Wyprodukowano produkt!
Monter 0: Wyprodukowano produkt!
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
1
[INFO] Zamykanie magazynu...

Dyrektor: wprowadź polecenie (1-6):
Dostawca 0: Magazyn zamknięty, czekamy na otwarciu...
Dostawca 1: Magazyn zamknięty, czekamy na otwarciu...
Dostawca 2: Magazyn zamknięty, czekamy na otwarciu...
Monter 1: Magazyn zamknięty, nie mam jak pobrać podzespołów...
Monter 0: Magazyn zamknięty, nie mam jak pobrać podzespołów...
Dostawca 1: Magazyn zamknięty, czekamy na otwarciu...
Dostawca 0: Magazyn zamknięty, czekamy na otwarciu...
Dostawca 2: Magazyn zamknięty, czekamy na otwarciu...
Monter 1: Magazyn zamknięty, nie mam jak pobrać podzespołów...
Monter 0: Magazyn zamknięty, nie mam jak pobrać podzespołów...
5
[INFO] Wznawianie pracy magazynu...

Dyrektor: wprowadź polecenie (1-6):
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Monter 1: Pobrano podzespoły X, Y, Z
Monter 1: Przenoszę podzespoły na stanowisko B...
Monter 0: Pobrano podzespoły X, Y, Z
Monter 0: Przenoszę podzespoły na stanowisko A...
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
```


Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Monter 1: Pobrano podzespoły X, Y, Z
Monter 1: Przenoszę podzespoły na stanowisko B...
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
2

[INFO] Zamykanie fabryki...

Dyrektor: wprowadź polecenie (1-6):

Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Monter 0: Wyprodukowano produkt!
Monter 1: Wyprodukowano produkt!
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Monter 0: Fabryka zatrzymana, czekam...
Monter 1: Fabryka zatrzymana, czekam...
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Monter 1: Fabryka zatrzymana, czekam...
Monter 0: Fabryka zatrzymana, czekam...
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X

6

[INFO] Wznawianie pracy fabryki...

Dyrektor: wprowadź polecenie (1-6):

Monter 1: Pobrano podzespoły X, Y, Z
Monter 1: Przenoszę podzespoły na stanowisko B...
Monter 0: Pobrano podzespoły X, Y, Z
Monter 0: Przenoszę podzespoły na stanowisko A...
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Dostawca 2: Dostarczono podzespół Z
Dostawca 1: Dostarczono podzespół Y
Dostawca 0: Dostarczono podzespół X
Monter 1: Wyprodukowano produkt!
Monter 0: Wyprodukowano produkt!

Raport

1. Założenia projektowe

Program symuluje pracę fabryki z dwoma stanowiskami produkcyjnymi (A i B), magazynem o pojemności M oraz procesami:

- **Dostawcy:** Dostarczają podzespoły X, Y, Z (1, 2, 3 jednostek magazynowych, w programie to jest rozwiązane tak, że Dostawcy mają ID numerowane od 0, a wielkość jednostki podzespołu jest określona jako ID dostawcy +1).
- **Monterzy:** Pobierają podzespoły z magazynu, przenoszą na swoje stanowisko (A lub B) i montują produkty.
- **Dyrektor:** Wydaje polecenia (1-6) zarządzające pracą fabryki i magazynu.
- **Wymagania techniczne:** Synchronizacja procesów, obsługa błędów (perror), minimalne prawa dostępu do struktur, usuwanie zasobów po zakończeniu.

2. Ogólny opis kodu

- **Struktura projektu:**
 - Procesy: dyrektor, dostawca, monter.
 - Komunikacja: Kolejka komunikatów do przesyłania poleceń.
 - Synchronizacja: Semafor binarny do ochrony dostępu do magazynu.
 - Pamięć dzielona: Przechowuje stan magazynu (jednostki_magazynowe, podzespolo).
- **Funkcje kluczowe:**
 - zapisz_stan_magazynu(): Zapis stanu do pliku po poleceniu 3.
 - wczytaj_stan_magazynu(): Odtwarzanie stanu przy ponownym uruchomieniu.
 - Logika reakcji na polecenia dyrektora (np. zamknięcie magazynu, wznowienie pracy).

3. Co udało się zrobić?

- **Zaimplementowano wszystkie wymagane przypadki użycia:**
 - Płynna dostawa i montaż podzespołów.
 - Reakcja na polecenia dyrektora (1-6) z walidacją danych.
 - Zapisywanie/odtworzenie stanu magazynu.
- **Poprawna synchronizacja:** Brak „race conditions” dzięki semaforom.
- **Obsługa błędów:** Komunikaty perror dla operacji systemowych. Np. przy odczycie stanu magazynowego z pliku stan_magazynu.txt.
- **Dodatkowe funkcjonalności:**
 - Możliwość wznowienia pracy fabryki/magazynu po zatrzymaniu (polecenia 5, 6).
 - Dodanie kolorów w terminalu dla lepszej czytelności

4. Problemy podczas implementacji

- **Kolejka komunikatów:**
 - Początkowo polecenia nie docierały do wszystkich procesów (udało się to rozwiązać poprzez wysyłanie wielu komunikatów).
- **Synchronizacja:**
 - Błędy dostępu do pamięci dzielonej (np. nieaktualny stan magazynu) – naprawione semaforami.

5. Dodane elementy specjalne

- **Rozszerzone polecenia:**
 - 5 (wznów magazyn), 6 (wznów fabrykę) – poza wymaganiami projektu.
- **Logi diagnostyczne:**
 - Komunikaty o stanie magazynu w konsoli (np. DEBUG: podzespoły X=5, Y=5, Z=5).
- **Elastyczne zarządzanie magazynem:**
 - Dostawcy i monterzy dynamicznie reagują na zmiany stanu magazynu.

6. Zauważone problemy z testami

- **Test 2 (przekroczenie pojemności magazynu):**
 - Czasami brak komunikatu "Brak miejsca!" przy szybkich dostawach (problem z częstotliwością sprawdzania stanu).

7. Link do Repozytorium na GitHub:

<https://github.com/KamilW-git/PROJEKT-SO---FABRYKA>

Podsumowanie: Projekt spełnia wszystkie wymagania obowiązkowe, a dodatkowe funkcjonalności (np. wznowienie pracy magazynu i fabryki) zwiększają jego użyteczność. Głównym wyzwaniem była synchronizacja procesów, ale finalnie działa ona poprawnie. Testy wykazały, że program jest stabilny, choć w skrajnych przypadkach wymaga dodatkowych zabezpieczeń.