Daria Woźnicka *180744*
Adam Wiśniewski *180734*

Programowanie współbieżne
Sprawozdanie 4
Podstawowe problemy programowania współbieżnego – wariant 5

1. Cel zadania

Celem zadania jest zapoznanie się z podstawowymi problemami programowania współbieżnego.

Wariant piąty zadania przedstawia problem palaczy i dostawców.

2. Rozwiązanie problemu

Program został napisany w języku C#. Problem rozwiązaliśmy za pomocą mechanizmu monitorów.

Wariant zadania zakłada, że istnieje trzech dostawców, przy czym każdy z nich dostarcza inną parę spośród trzech produktów (tytoń, bibułki, zapałki). Po uruchomieniu programu zostają więc stworzone trzy różne obiekty klasy Provider.

[Funkcja Main klasy Program:]
```
   Provider providerTP = new Provider(true, true, false, "TP");
   Provider providerTM = new Provider(true, false, true, "TM");
   Provider providerPM = new Provider(false, true, true, "PM");

   List<Provider> providers = new List<Provider>();
   providers.Add(providerTP);
   providers.Add(providerTM);
   providers.Add(providerPM);

   providerTP.Start();
   providerTM.Start();
   providerPM.Start();
[...]
```

[Klasa Provider:]
```
class Provider : BaseThread{
  public string name;
  public bool tobacco = false;
  public bool papers = false;
  public bool matches = false;

  public Provider(bool _tobacco, bool _papers, bool _matches, string _na
me){
     tobacco = _tobacco;
     papers = _papers;
     matches = _matches;
     name = _name;
   }
[...]
}
```

Daria Woźnicka *180744*
Adam Wiśniewski *180734*

Aby łatwiej rozróżnić te obiekty nadaliśmy im nazwy odpowiadające produktom, które dostarczają:
providerTP dostarcza tytoń i bibułki (Tobacco & Papers), providerTM – tytoń i zapałki (Tobacco & Matches), a providerPM – bibułki i zapałki.
Każdy z dostawców jest osobnym wątkiem uruchamianym zaraz po ich stworzeniu.

Następnie w progamie co sekundę tworzony jest obiekt jednego z trzech rodzajów palaczy (posiadających bibułki lub posiadających tytoń lub posiadających zapałki) – rodzaj palacza, czyli posiadana przez niego rzecz jest losowana w konstruktorze Palacza.

[funkcja Main klasy Program:]
```
 int counter = -1;

 System.Timers.Timer timer = new System.Timers.Timer();
 timer.Elapsed += (sender, e) => { counter++; HandleTimerElapsed(counter
, providers); };
 timer.Interval = 1000;
 timer.Enabled = true;

 if (Console.Read() == 'q')
    timer.Enabled = false;
```
[...]

[klasa Program]
```
 static void HandleTimerElapsed(int counter, List<Provider> providers){
    CreateClient(counter, providers);
 }

 private static void CreateClient(int counter, List<Provider> providers)
 {
    Smoker smoker = new Smoker(counter, providers);
    if (smoker.tobacco)
        Console.WriteLine("Przybył palacz " + smoker.name + " i posiada
tytoń");
    else if(smoker.papers)
        Console.WriteLine("Przybył palacz " + smoker.name + " i posiada
bibułki");
    else
        Console.WriteLine("Przybył palacz " + smoker.name + " i posiada
zapałki");

    smoker.CheckProviders();
 }
```

Daria Woźnicka *180744*
Adam Wiśniewski *180734*

[konstruktor obiektu palacza:]

```
 class Smoker{
   public int name;
   public bool tobacco = false;
   public bool papers = false;
   public bool matches = false;

   List<Provider> providers;

   public Smoker(int _name, List<Provider> _providers){
     name = _name;
     providers = _providers;

     Random random = new Random();
     int rand = random.Next(0, 3);
     switch(rand){
         case 0:
            tobacco = true;
            break;
         case 1:
            papers = true;
            break;
         case 2:
            matches = true;
            break;
         default:
            break;
     }
   }[...]}
```

Po stworzeniu palacza wywoływana jest jego metoda **`CheckProviders()`**, w której palacz przeszukuje podaną mu listę wszystkich trzech dostawców w celu znalezienia tego, który nie dostarcza produktu posiadanego przez palacza (czyli notabene tego, który dostarcza produkty, których palacz potrzebuje).

[metoda CheckProviders() klasy Smoker:]

```
public void CheckProviders(){
 foreach(Provider p in providers){
  if(tobacco && !p.tobacco){
    Console.WriteLine("Palacz " + name + " znalazł dostawcę " + p.name);
    Transaction(p);
  }
  else if(papers && !p.papers){
    Console.WriteLine("Palacz " + name + " znalazł dostawcę " + p.name);
    Transaction(p);
  }
  else if(matches && !p.matches){
    Console.WriteLine("Palacz " + name + " znalazł dostawcę " + p.name);
    Transaction(p);
  }
}}
```

Daria Woźnicka *180744*
Adam Wiśniewski *180734*

Po znalezieniu odpowiedniego dostawcy palacz chce rozpocząć z nim transakcję wywołując własną metodę Transaction(Provider p).

[metoda Transaction klasy Smoker:]

```
public void Transaction(Provider p){
 Console.WriteLine("Palacz " + name + " przychodzi do dostawcy " + p.nam
e);
 Monitor.Enter(p);
 try{
  Console.WriteLine("Palacz " + name + " rozpoczyna transakcję z " + p.n
ame);
  p.Transaction(this);
 }
 finally{
 Console.WriteLine("Palacz " + name + " kończy transakcję z " + p.name);
 Monitor.Exit(p);
 p.SmokerLeaves(this);
 }
}
```

Palacz próbuje uzyskać dostęp do transakcji z wybranym dostawcą (metody Transaction klasy Provider), jeśli jednak monitor zabrania dostępu do niego (dostawca może być zajęty transakcją z innym palaczem) jest ustawiany w kolejce procesów oczekujących na dostęp do dostawcy.

Kiedy palacz uzyska dostęp do dostawcy, monitor automatycznie blokuje dostęp do tego dostawcy innym procesom (wątkom). Po zakończeniu transakcji dostawca opuszcza monitor, a obiekt palacza jest niszczony.
Transakcja dostawcy z palaczem trwa losową ilość czasu (między 1.5 a 3 sekundy).

[Metoda Transaction klasy Provider:]

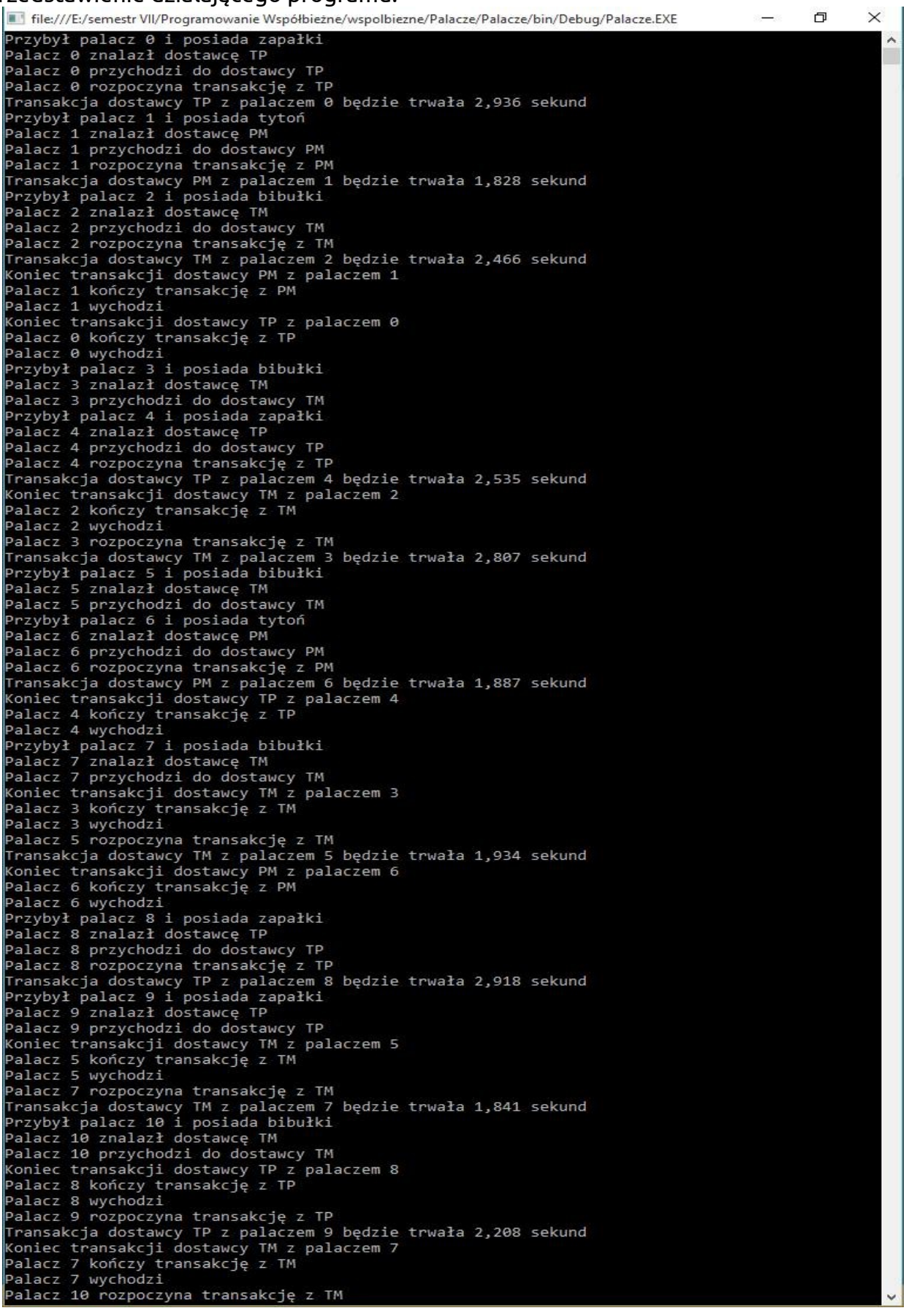
```
public void Transaction(Smoker s){
  Thread transaction = Thread.CurrentThread;

  Random random = new Random();
  int time = random.Next(1500, 3001);
  Console.WriteLine("Transakcja dostawcy " + name + " z palaczem "
+ s.name + " będzie trwała " + time / 1000.00f + " sekund");
  Thread.Sleep(time);
  Console.WriteLine("Koniec transakcji dostawcy " + name + " z pal
aczem " + s.name);
}
```

Użycie monitora zapewnia, że tylko jeden proces/obiekt może brać udział w transakcji z konkretnym dostawcą w tym samym czasie.

Daria Woźnicka *180744*
Adam Wiśniewski *180734*

Przedstawienie działającego programu:



Daria Woźnicka *180744*
Adam Wiśniewski *180734*

3. Wnioski

Powyższa implementacja zapewnia uniknięcie problemu blokady, ze względu na monitor, który pozwala na operacje tylko między jednym palaczem i jednym dostawcą jednocześnie. Unikamy również problemu zagłodzenia - nasza implementacja powoduje, że każdy palacz zostanie w końcu dopuszczony do odpowiedniego dostawcy.

Przy rozwiązywaniu powyższego problemu palaczy papierosów musieliśmy wykluczyć użycie mechanizmu spotkań – palacz musi wiedzieć, do którego konkretnego dostawcy musi się udać oraz jaką jego metodę wywołać.