

## Laboratorium 13

### Wątki – klasyczne rozwiązanie problemu producent / konsument

1. Poniższy program ilustruje klasyczną interakcję między dwoma wątkami: Wytwórcą i Konsumentem. Wątek wytwórcy tworzy wiadomości i umieszcza je w kolejce, podczas gdy konsument je czyta i wyświetla. Zakładamy, że wątek konsumenta „biegnie” dużo wolniej niż wątek wytwórcy. Oznacza to, że Wytwórca czasami musi zatrzymywać się i czekać, aż Konsument go „dogoni”.

Przeanalizuj zamieszczone rozwiązanie pod kątem tworzenia wątków.

```
import java.util.*;

public class Producent implements Runnable {
    static final int MAXQUEUE = 5;
    private List wiadomosci = new ArrayList();

    public void run() {
        while (true) {
            putMessage();
            try {
                Thread.sleep(10);
            } catch (InterruptedException e) { }
        }
    }

    private synchronized void putMessage( ) {
        while ( wiadomosci.size() >= MAXQUEUE )
            try {
                wait();
            } catch(InterruptedException e) { }

        wiadomosci.add(new java.util.Date().toString());
        notify(); }

    // called by Konsument
    public synchronized String getMessage() {
        while (wiadomosci.size() == 0)
            try {
                notify();
                wait();
            } catch(InterruptedException e) { }
        String message = (String)wiadomosci.remove(0);
        notify();
        return message; }
}
```

```

public class Konsument implements Runnable {
    Producent producent;
    String nazwa;
    Konsument(String nazwa, Producent producent) {
        this.producent = producent;
        this.nazwa = nazwa;
    }

    public void run() {
        while (true){
            String message = producent.getMessage();
            System.out.println(nazwa + "Otrzymałem wiadomosc: "
                               + message);

            try {
                Thread.sleep(3000);
            } catch (InterruptedException e) { }
        }
    }

    public static void main(String args[]) {
        Producent producent = new Producent( );
        new Thread(producent).start();
        Konsument konsument = new Konsument("Pierwszy ", producent);
        new Thread(konsument).start();
        konsument = new Konsument("Drugi ", producent);
        new Thread(konsument).start();
    }
}

```

### **Zadania obowiązkowe**

#### **Wątki – zadania PW / MC**

2. Zad. 1 (PW/MC).
3. Zad. 2 (PW/MC).
4. Zad. 3 (PW/MC).
5. Zad. 4 (PW/MC).

## Zadanie obowiązkowe

### Drukarnia

6. Drukarnia czasopisma XYZ dysponuje jednym pomieszczeniem, w którym magazynuje się egzemplarze nowego numeru, przed ich odbiorem przez kurierów z 3 województw. Nakład miesięczny wynosi  $N$  egzemplarzy. W magazynie mieści się maksymalnie  $MAX$  numerów czasopisma, jednak przy 80% wypełnieniu magazynu wstrzymuje się druk i składowanie nowego numeru. Z kolei, przy 10% (i niższym) wypełnieniu, wstrzymuje się odbiory czasopisma, do momentu uzyskania odpowiedniego zapasu magazynowego. Wyjątkiem od tej sytuacji jest „końcówka numeru”, pozostała z ogólnej, wydrukowanej już liczby  $N$  egzemplarzy.

Trzej kurierzy odbierają miesięcznie, odpowiednio  $k_1$ ,  $k_2$  i  $k_3$  numerów ( $k_1+k_2+k_3=N$ ). Ich samochody mogą przewieźć maksymalnie, odpowiednio  $s_1$ ,  $s_2$  i  $s_3$  egzemplarzy ( $s_1 < k_1$ ,  $s_2 < k_2$ ,  $s_3 < k_3$ ).

Zasymuluj współdziałanie drukarni, magazynów i kurierów.

Uwaga: gdy kurier przy okazji odbioru stwierdza, że pozostające do odbioru przez niego egzemplarze numeru znajdują się w drukarni, a ich ogólna liczba nie przekracza pojemności  $P$  jego samochodu o 5%, zabiera je wszystkie za jednym zamachem (upychanie numerów w samochodzie to sytuacja wyjątkowa!).