

# Producent-konsument

(zadania, zbiór 005)

## 1. Opis ogólny

Należy przygotować dwa współpracujące programy: producenta i konsumenta.

- Producent produkuje zasoby w postaci strumienia bajtów. Wyniki produkcji gromadzi w wewnętrznym magazynie.
- Konsumenti zgłaszają się do producenta by pobrać wyniki produkcji. W tym samym czasie może być obsługiwanych wielu klientów. Każdy klient, w trakcie jednego połączenia, może wielokrotnie pobierać materiał.
- Producent i klienci generują raporty ze swej działalności.

Przewidywany scenariusz:

jeden producent oraz duże ilości konsumentów (setki? tysiące?), łączące się przez sieć.

## 2. Producent

### 2.1. Produkcja i składowanie

Producent produkuje strumień bajtów, który umieszcza w „magazynie”. Produkcja odbywa się krokami, w stałym tempie, gdzie czas między krokami jest określony przez parametry uruchomienia programu. W pojedynczym kroku tworzony jest blok rozmiaru 640 bajtów, wypełniony jednakowymi bajtami. Wartości wypełnienia zmieniają się cyklicznie w kolejnych krokach, i przebiegają wszystkie małe i wielkie litery ASCII.

Magazyn jest realizowany jako bufor cykliczny, o rozmiarze 1,25 MB. Jeżeli zostanie on całkowicie wypełniony, to produkcja zostaje czasowo wstrzymana, aż do pojawienia się wolnego miejsca.

### 2.2. Wydawanie materiału

Producent wysyła wygenerowany materiał procesom konsumenckim. Komunikacja odbywa się poprzez połączenia sieciowe w trybie strumieniowym (protokół TCP).

Konsument, po nawiązaniu połączenia, wysyła komunikaty informujące o gotowości do odebrania porcji materiału. Rozmiary komunikatów są stałe (4 bajty), a zawartość nieistotna. Każdy taki komunikat powoduje wysłanie przez producenta jednego

bloku danych, o ustalonym rozmiarze 112 KB. Ilość komunikatów i odstępy między nimi zależą wyłącznie od konkretnego konsumenta. W szczególności, komunikaty mogą być nadawane równolegle z odbieraniem porcji danych.

Bloki danych są pobierane z magazynu w kolejności, w jakiej były wygenerowane. Pobrany blok zwalnia miejsce w magazynie. Jeżeli w magazynie jest mniej bajtów niż potrzeba do wypełnienia bloku, to wysyłanie jest wstrzymywane, aż do wygenerowania brakujących danych. Wstrzymanie wydawania materiału nie powoduje blokowania nawiązywania nowych połączeń, ani odbierania nowych zleceń (komunikatów).

Komunikaty są obsługiwane w kolejności ich odczytywania przez producenta. Zatem, w przypadku równoczesnej obsługi wielu konsumentów, wysyłane do nich strumienie mogą być chronologicznie niespójne. Komunikaty przychodzące w czasie, gdy wydawanie materiału jest wstrzymane, są kolejgowane, aby po wznowieniu zachować właściwą kolejność realizacji.

### 2.3. Raportowanie

Producent generuje rekordy raportu i zapisuje je w pliku wskazanym przy uruchomieniu. Raporty są generowane w trzech momentach i zawierają:

1. po każdym połączeniu: *TS* i adres nowego klienta,
2. po każdym rozłączeniu: *TS*, adres rozłączonego klienta i ilość przesłanych do niego bloków,
3. co 5 sek.: *TS*, ilość podłączonych klientów, zajętość magazynów (nominalnie i procentowo), przepływ materiału w czasie ostatnich 5-ciu sekund (ilość materiału wygenerowanego minus ilość wydanego).

Przez *TS* oznaczono parę znaczników czasu: pierwszy wg. zegara *WallTime* a drugi wg. *Monotonic*.

### 2.4. Specyfikacja programu

program:                    producent

parametry:

-r <ścieżka>	(obowiązkowy) lokalizacja pliku z raportami,
-t <val>	(obowiązkowy) tempo wytwarzania materiału,
	tempo jest liczone w jednostkach $\frac{\text{minuta}}{96}$
	<val> musi być liczbą z zakresu od 1 do 8,
[<addr>:]port	(obowiązkowy) lokalizacja producenta
	jeżeli wartość <addr> nie została podana, to należy przyjąć łańcuch "localhost"

## 3. Konsument

Konsument łączy się z zadaniem adresem w celu pobrania danych. Dane są przesyłane blokami wielkości 112 KB. Aby otrzymać blok, konsument musi wysłać komunikat zawierający 4 bajty dowolnej wartości. Każdy taki komunikat będzie skutkować przesłaniem bloku danych, ale nie ma żadnych założeń, co do opóźnień między komunikatem a początkiem transmisji, ani między początkiem a końcem transmisji.

Ilość wysłanych komunikatów, odstępy czasowe między nimi oraz ewentualna synchronizacja z odbieranymi blokami, są w gestii konsumenta i są w pewnym zakresie konfigurowane za pomocą parametrów wywołania programu.

Każdy blok danych z osobna jest przetwarzany. Obliczenia polegają na wyznaczeniu sumy kontrolnej MD5<sup>1</sup>.

Po zamknięciu połączenia z producentem, konsument generuje raport, który wysyła na strumień diagnostyczny. Raport ten zawiera:

1.  $TS^2$ ,
2. identyfikację konsumenta: PID oraz adres, z którego się łączył,
3. dla każdego bloku z osobna:
  - a) opóźnienie między wysłaniem zgłoszenia (komunikatu) a odczytaniem pierwszych bajtów bloku,
  - b) opóźnienie między odczytaniem pierwszych bajtów a całością bloku,
  - c) sumę MD5, wyznaczoną dla tego bloku.

### 3.1. Specyfikacja

program: konsument

parametry:

-#<cnt> (obowiązkowy) ilość wysyłanych komunikatów  
<cnt> może być albo liczbą całkowitą dodatnią albo parą takich liczb, rozdzielonych dwukropkiem,  
-r<dly> | -s<dly> (obowiązkowe, wzajemnie wykluczające)  
opóźnienia w generowaniu komunikatów  
-r odstępy czasu między kolejnymi komunikatami  
-s odstępy czasu między odczytem całego bloku a kolejnym komunikatem  
w obu przypadkach <dly> może być albo liczbę zmiennoprzecinkową albo parą takich liczb, rozdzielonych dwukropkiem,  
[<addr>:]port (obowiązkowy) lokalizacja producenta  
jeżeli wartość <addr> nie została podana, to należy za nią przyjąć łańcuch "localhost".

W przypadku, gdy wartość parametru jest podana w formie "L1:L2", jego ostateczną wartość należy wylosować z przedziału [L1, L2]. W takim wypadku liczba L2 musi być nie mniejsza od L1.

---

<sup>1</sup> man 3 md5

<sup>2</sup> Patrz opis raportów tworzonych przez producenta.