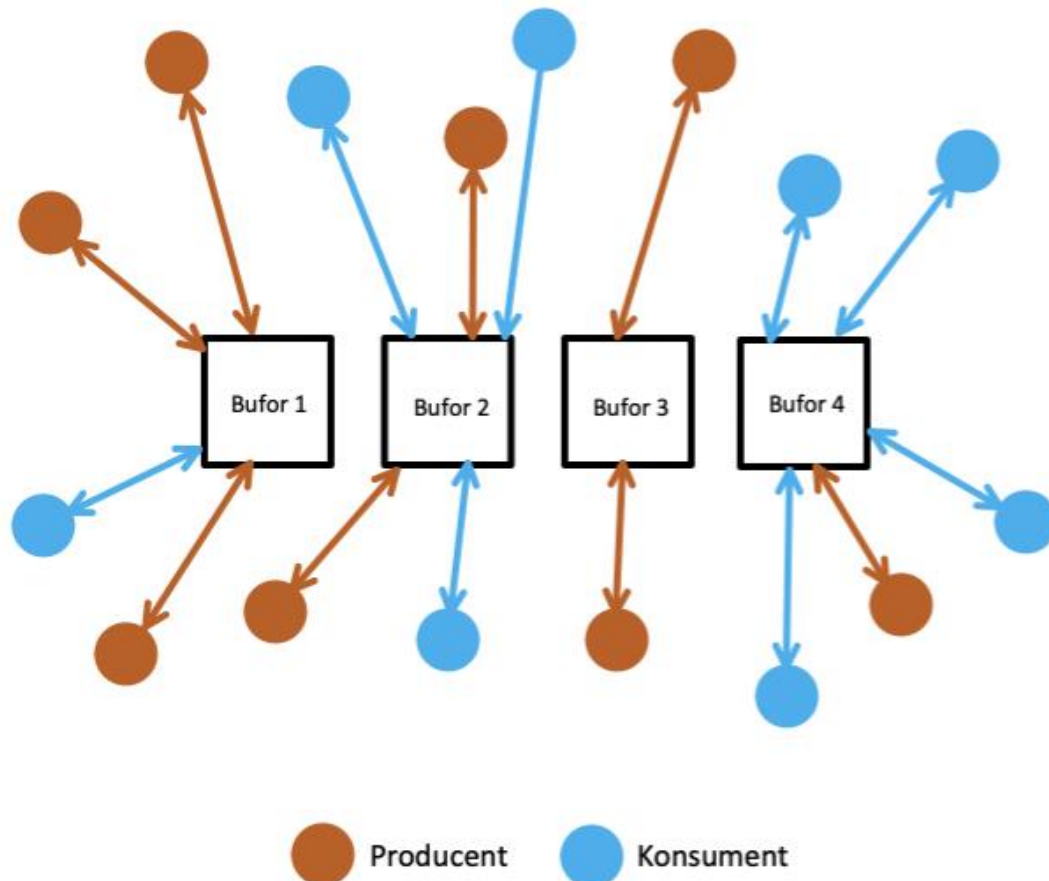


# Teoria współbieżności

## CSP – rozproszony bufor

Mateusz Łopaciński

### 1. Schemat architektury połączeń



Rys. 1. Schemat architektury rozwiązania

### 2. Opis rozwiązania

- W rozwiązaniu bufor został podzielony na wiele mniejszych części (małych buforów), do których mogą się odwoływać producenci oraz konsumenci, nie blokując działania pozostałych części bufora,
- Każda z części bufora obsługuje producentów/konsumentów niezależnie, zapewniając równoczesny dostęp do bufora wielu instancjom CSProcess (wielu producentom / konsumentom),
- W celu (w przybliżeniu) równomiernego obciążenia buforów, klient (producent / konsument) losuje indeks bufora, do którego będzie produkował / z którego będzie konsumował produkty.

### Producent / Konsument

- losuje numer (indeks) bufora,
- dodaje zapytanie do kolejki wylosowanego bufora z prośbą o możliwość produkcji (dodania produktów do wylosowanego bufora) w przypadku producenta lub o możliwość konsumpcji w przypadku konsumenta,
- jeżeli prośba zostanie zaakceptowana (odpowiedzi od bufora z akceptacją produkcji / konsumpcji), dodaje do kolejki bufora zapytanie informujące o produkcji / konsumpcji (po tym zapytaniu liczba elementów w buforze ulegnie zmianie),
- jeżeli prośba nie zostanie zaakceptowana, ponawiana jest próba produkcji / konsumpcji (ponownie są wykonywane wszystkie powyższe kroki)

### Bufor (jedna z części, z których składa się bufor)

- w pętli obsługuje zdarzenia, jakie zostały dodane do jego kolejki przez klientów,
- jeżeli otrzymał prośbę o możliwość produkcji, sprawdza, czy bufor nie jest pełen. Jeśli bufor nie jest całkowicie zapełniony, akceptuje prośbę o produkcję, a w przeciwnym razie ją odrzuca

## 3. Wyniki testu równoważenia obciążenia

W celu przetestowania równoważenia obciążenia, stworzyłem 10 konsumentów oraz 10 producentów. Rozwiązanie zostało przetestowane dla bufora 8-częściowego.

Wyniki po minucie działania programu:

#### Buffers:

Buffer 0: 884577 (12.5192% of total) (+1359.13 compared to average)  
Buffer 1: 882618 (12.4915% of total) (-599.88 compared to average)  
Buffer 2: 884011 (12.5112% of total) (+793.13 compared to average)  
Buffer 3: 883091 (12.4982% of total) (-126.88 compared to average)  
Buffer 4: 882513 (12.4900% of total) (-704.88 compared to average)  
Buffer 5: 884657 (12.5204% of total) (+1439.13 compared to average)  
Buffer 6: 880664 (12.4639% of total) (-2553.88 compared to average)  
Buffer 7: 883644 (12.5060% of total) (+426.13 compared to average)

#### Clients:

Consumer 0: 335888 (5.2256% of total) (+14501.15 compared to average)  
Consumer 1: 332866 (5.1786% of total) (+11479.15 compared to average)  
Consumer 2: 329951 (5.1332% of total) (+8564.15 compared to average)  
Consumer 3: 327440 (5.0942% of total) (+6053.15 compared to average)  
Consumer 4: 324433 (5.0474% of total) (+3046.15 compared to average)  
Consumer 5: 320200 (4.9815% of total) (-1186.85 compared to average)  
Consumer 6: 318121 (4.9492% of total) (-3265.85 compared to average)  
Consumer 7: 313961 (4.8845% of total) (-7425.85 compared to average)  
Consumer 8: 308257 (4.7957% of total) (-13129.85 compared to average)  
Consumer 9: 302720 (4.7096% of total) (-18666.85 compared to average)  
Producer 0: 335466 (5.2190% of total) (+14079.15 compared to average)  
Producer 1: 333343 (5.1860% of total) (+11956.15 compared to average)  
Producer 2: 331162 (5.1521% of total) (+9775.15 compared to average)  
Producer 3: 327275 (5.0916% of total) (+5888.15 compared to average)  
Producer 4: 324277 (5.0450% of total) (+2890.15 compared to average)  
Producer 5: 320513 (4.9864% of total) (-873.85 compared to average)  
Producer 6: 317402 (4.9380% of total) (-3984.85 compared to average)  
Producer 7: 312124 (4.8559% of total) (-9262.85 compared to average)  
Producer 8: 308406 (4.7980% of total) (-12980.85 compared to average)  
Producer 9: 303959 (4.7289% of total) (-17427.85 compared to average)

Obciążenie mierzyłem jako sumaryczną liczbę operacji wykonanych przez konsumenta / producenta oraz operacji wykonanych na buforach.

Możemy zauważyć, że obciążenie jest bardzo zbliżone, dlatego rozwiązanie jest efektywne.

#### **4. Zalety i wady rozwiązania**

##### **Zalety**

- Losowanie bufora pozwala na (w przybliżeniu) równomierne obciążenie poszczególnych części bufora,
- Łatwość i przejrzystość implementacji

##### **Wady**

- Losowanie bufora nie gwarantuje idealnie równomiernego obciążenia buforów

#### **5. Wnioski**

- Wykorzystanie rozproszonego bufora skutkuje zwiększeniem wydajności obsługi żądań klientów. Pozwala to na obsługę wielu klientów w tym samym czasie.
- Ponieważ za zarządzanie każdą z części bufora odpowiedzialny jest inny proces, rozwiązanie z wykorzystaniem rozproszonego bufora się bardzo dobrze skaluje. W celu zwiększenia wydajności obsługi, wystarczy podzielić bufor na więcej części.