

**Testy dla rozpoczęcia z pustym buforem:**

1. **Tylko proces A1:** Bufor wypełnił się do 10 elementów, a następnie doszło do blokady. Warunkiem wykonania procesu A1 jest znajdowanie się w buforze mniej niż 10 liczb.
2. **Tylko proces A2:** Blokada następuje przed wykonaniem jakiejkolwiek operacji. Warunkiem wykonania procesu A2 jest wystąpienie w buforze większej liczby wartości nieparzystych niż parzystych. W pustym buforze tych wartości mamy po 0, więc warunek nie jest spełniony
3. **Tylko proces B1 i tylko proces B2:** Blokada następuje przed wykonaniem jakiejkolwiek operacji. Warunkiem wykonania każdego z tych procesów jest istnienie w buforze co najmniej 3/ co najmniej 7 wartości. W pustym buforze wartości jest 0, więc procesy nie mają jak wykonać jakiejkolwiek operacji
5. **Procesy A1 i A2:** Do bufora są dodawane zarówno liczby dodatnie jak i ujemne aż do momentu, kiedy liczba wartości wyniesie 10 i następuje blokada. Wtedy liczba elementów nie jest mniejsza od 10 (warunek wykonania procesu A1) i wyrównuje się liczba parzystych i ujemnych (nie jest spełniony warunek procesu A2). Jest możliwe wystąpienie w buforze większej ilości elementów niż 10 w przypadku, gdyby w pierwszej kolejności bufor był wypełniony liczbami parzystymi. Natomiast w przypadku, gdy procesy wykonują się naprzemiennie – do bufora dodają się kolejne liczby od 0 do 9.

```
A1
[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]
ep: 0 op: 0 ec: 0 oc: 0
A2
[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
ep: 0 op: 0 ec: 0 oc: 0
```

6. **Procesy B1 i B2:** Blokada następuje przed wykonaniem jakiejkolwiek operacji. Nie da się spełnić warunku wykonania ani jednego ani drugiego procesu. Warunkiem wykonania procesu B1 jest minimum 3 wartości w buforze, a wykonania procesu B2 są minimum 7 wartości w buforze. 0 jest mniejsze i od 3 i od 7
7. **Procesy A1 i B1:** Blokada nie występuje. Liczba elementów w buforze oscyluje pomiędzy 3 a 4. W momencie, kiedy dochodzi do 4 elementów, B1 usuwa element. A1 natomiast cały czas dodaje element, ponieważ liczba elementów w buforze jest stale poniżej 10.
8. **Procesy A2 i B2:** Blokada występuje przed wykonaniem jakiejkolwiek operacji. Procesu A2 nie da się wykonać, ponieważ nie jest spełniony warunek większej ilości liczb parzystych od nieparzystych. Jest ich równo, po 0. Natomiast warunek wykonania B2 również nie jest spełniony, ponieważ liczb w buforze jest mniej niż 7.
9. **Wszystkie procesy:** Blokada nie następuje. Liczba elementów w buforze dąży do 10 i jest stale regulowana przez równowagę procesów producentów i konsumentów.

```
[20, 15, 22, 17, 24, 19, 26, 21, 28]
ep: 0 op: 0 ec: 0 oc: 0
A2
[20, 15, 22, 17, 24, 19, 26, 21, 28, 23]
ep: 0 op: 0 ec: 0 oc: 1
B1
[15, 22, 17, 24, 19, 26, 21, 28, 23]
```

10. **Wszystkie procesy x2:** Blokada nie następuje. Rezultat i uzasadnienie są podobne jak w punkcie 9. Podstawową różnicą jest fakt, że liczby w buforze są zdublowane.

#### Testy dla rozpoczęcia z 5 elementami w buforze:

```
buf.add(np.random.randint(0, 50))
buf.add(np.random.randint(0, 50))
buf.add(np.random.randint(0, 50))
buf.add(np.random.randint(0, 50))
buf.add(np.random.randint(0, 50))
```

1. **Tylko proces A1:** Blokada nastąpiła do uzupełnienia bufora do 10. Warunkiem wykonania procesu A1 jest znajdowanie się w buforze mniej niż 10 liczb.
2. **Tylko proces A2:** W tym przypadku wynik w dużej mierze zależy od wylosowanych wartości inicjalizujących bufor. Jeśli bufor zostanie zainicjalizowany większą liczbą wartości parzystych od nieparzystych – proces uruchomi się i blokada nastąpi dopiero w momencie wyrównania ilości liczb parzystych i nieparzystych. W innym przypadku blokada wystąpi już na samym początku.
3. **Tylko proces B1:** W tym przypadku również wynik zależy od losowych wartości, którymi inicjalizujemy bufor. W przypadku jeśli liczba na wyjściu bufora będzie parzysta – proces uruchomi się i blokada wystąpi albo w momencie kiedy na wyjściu będzie liczba nieparzysta albo kiedy liczba wartości spadnie do 3. W innym przypadku blokada nastąpi przed uruchomieniem procesu.
4. **Tylko proces B2:** Blokada następuje przed uruchomieniem procesu. Liczba wartości w buforze jest równa 5, a do uruchomienia procesu potrzebujemy minimum 7.
5. **Procesy A1 i A2:** Blokada następuje w momencie kiedy liczba wartości przekroczy 10 (warunek procesu A1) i liczba parzystych nie będzie większa od nieparzystych (warunek procesu A2).
6. **Procesy B1 i B2:** Proces B2 nie wykonuje się ani razu, ponieważ nie jest spełniony warunek liczby wartości w buforze większej niż 7. Proces B1 wykonuje się dopóki liczba nie spadnie do 3 lub na wyjściu nie otrzymamy liczby nieparzystej. Blokada następuje w każdym wypadku, od wartości losowych zależy jednak czy na samym początku czy po wykonaniu 1-2 iteracji.

```
B1
[44, 10, 27, 10]
ep: 0 op: 0 ec: 0 oc: 0
B1
[10, 27, 10]
ep: 0 op: 0 ec: 0 oc: 1
```

7. **Procesy A1 i B1:** Jeśli wylosowana liczba na wyjściu bufora będzie nieparzysta to blokada nastąpi po wypełnieniu bufora 10 liczbami. Proces B1 będzie zablokowany od początku, a po umieszczeniu liczb do 10 zablokuje się proces A1. Jeśli natomiast wylosowane liczby będą parzyste, blokada nie nastąpi.
8. **Procesy A2 i B2:** Blokada nastąpi na pewno. W przypadku jeśli wartości wylosowanych w buforze nieparzystych będzie więcej niż parzystych – nie uruchomi się proces A2 i proces B2 również się nie uruchomi, bo liczba wartości nie przekroczy 7. Jeśli natomiast liczba wartości parzystych będzie większa – proces A2 będzie dodawał liczby aż do momentu wyrównania. Jeśli moment wyrównania nastąpi po przekroczeniu 7 wartości w buforze, a na wyjściu będzie liczba nieparzysta – uruchomi się proces B2. Blokada nastąpi dopiero, gdy na wyjściu bufora znajdzie się liczba parzysta. Zablokuje to działanie procesu B2, a w konsekwencji po wyrównaniu wartości parzystych i nieparzystych – także proces A2.
9. **Wszystkie procesy:** Blokada nie następuje. Liczba elementów w buforze dąży do 10 i jest stale regulowana przez równowagę producentów i konsumentów

```
B2
[34, 35, 36, 37, 38, 39, 40]
ep: 0 op: 0 ec: 0 oc: 0
A2
[34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41]
ep: 0 op: 0 ec: 0 oc: 0
```

10. **Wszystkie procesy x2:** Blokada nie następuje. Rezultat i uzasadnienie są podobne jak w punkcie 9. Podstawową różnicą jest fakt, że liczby w buforze są zdublowane.

```
A2
[0, 1, 0, 1, 2, 3, 2, 3]
ep: 0 op: 0 ec: 0 oc: 0
B1
[1, 0, 1, 2, 3, 2, 3]
ep: 0 op: 0 ec: 0 oc: 0
```