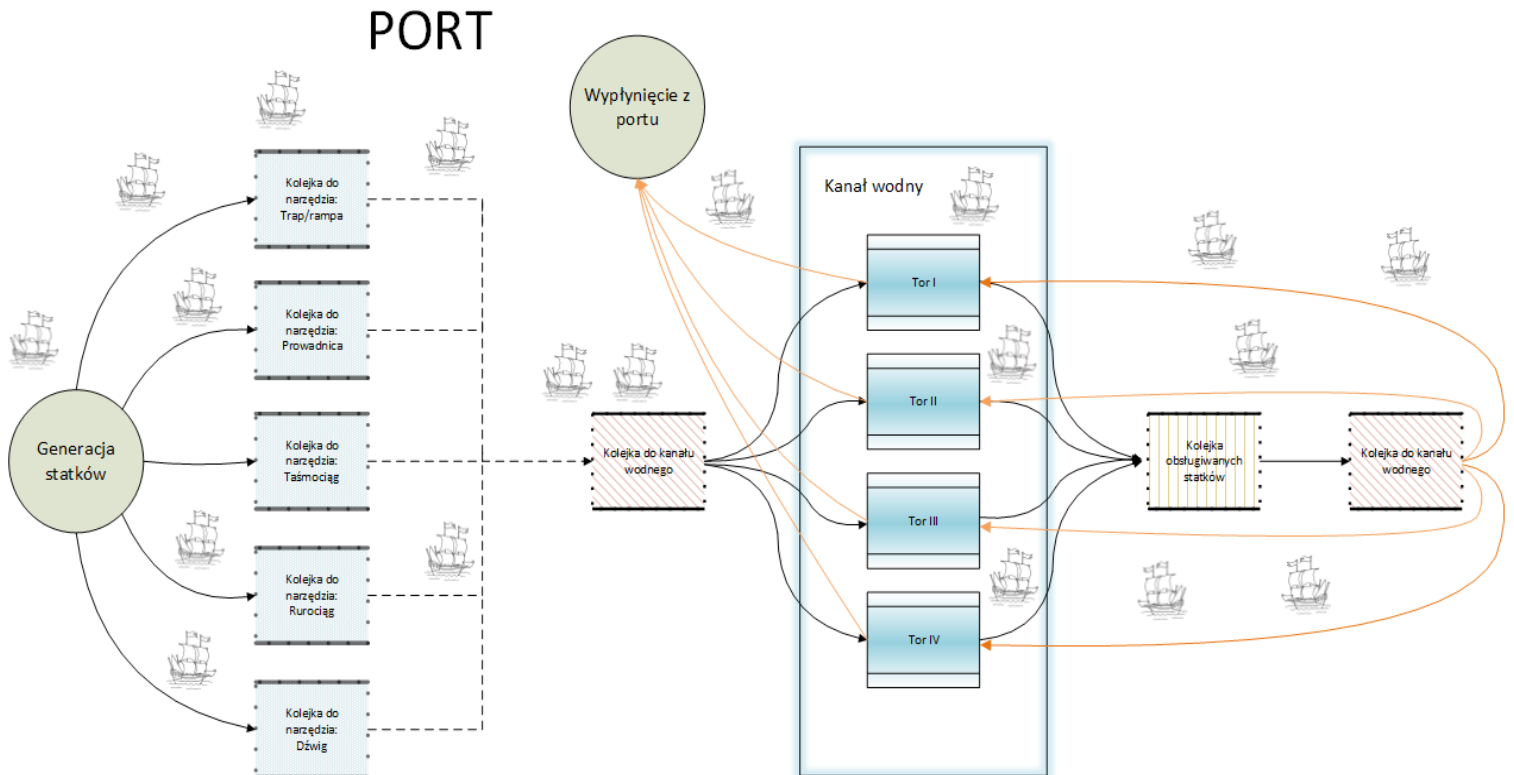


# Symulacja cyfrowa – projekt

## Zadanie nr 1 – opis obiektów i zdarzeń

Kacper Kowalski, RK

### 1. Schemat modelu symulacyjnego:



### 2. Opis obiektów i ich atrybutów

#### 2.1. Obiekt Statek – klasa Ship

Reprezentuje statek wpływający i będący załadowany lub rozładowany w porcie. Po wygenerowaniu trafia do kolejki do zasobów w porcie, odpowiedniej dla danego typu statku. Typ kolejki, do której trafia statek, zależy od narzędzi, które potrzebne są do rozładunku. Jeżeli statek jest pierwszy w kolejce do zasobów i zasoby w porcie są wolne to trafia do kolejki do kanału, przeznaczonej dla statków, które nie zostały jeszcze obsłużone przez narzędzia portowe. W tym momencie zajmuje zasoby w porcie. Warunek wpłynięcia statku do toru jest rozpatrywany najpierw pod względem zanurzenia statku i kierunku ostatniego użycia kanału, a następnie tylko pod względem zanurzenia. Po przepłynięciu toru, statek zostaje obsłużony (rozładunek i ewentualny załadunek) i po zakończeniu obsługi trafia do kolejki do kanału, która jest przeznaczona dla statków, które zostały już obsłużone. Po nadejściu swojej kolei do wypłynięcia do toru, zwalnia zasoby i wpływa do toru. Po wypłynięciu z toru statek opuszcza port.

Atrybuty obiektu:

- moment końca obsługi w porcie – aktualizowany przy wypłynięciu z kanału; jest atrybutem wg, którego dobierana jest kolejność statków w kolejce obsługiwanych w porcie

- moment pojawienia się statku – aktualizowany przy wygenerowaniu statku
- moment wejścia statku do kanału – aktualizowany dwa razy, przy wejściu do kanału przed obsługą oraz po obsłudze
  - górna i dolna granica masy – na podstawie tych stałych wyznacza się masę statku; różne i sztywno ustalone dla danego typu statku (opisane w podpunktach 2.1.a-e)
- masa statku – wyznaczane zgodnie z rozkładem równomiernym, w ustalonych granicach
- indeks do najpłytszego toru, który może zająć dany statek
- prawdopodobieństwo załadunku – określa z jakim prawdopodobieństwem nastąpi załadowanie towaru na statek po rozładowaniu
  - liczba narzędzi danego jednego typu potrzebna do rozładunku/załadowania statku
  - typ potrzebnego narzędzia do rozładunku/załadowania
  - zmienna wskazująca kierunek przepływu
  - indeks określający typ statku
  - zmienne statyczne potrzebne do zliczania średniego czasu oczekiwania

Obiekty reprezentujące poszczególne typy statków – klasy dziedziczące z klasy Ship:

- a) Ro-ro
- b) Kontenerowiec I typu
- c) Kontenerowiec II typu
- d) Masowiec
- e) Zbiornikowiec

Dla każdego typu statków atrybuty przyjmują właściwe dla siebie wartości charakterystyczne związane z przeznaczeniem statku.

## 2.2. Obiekt Tor – klasa CanalTrack

Tor wodny umożliwia przedostanie się statku do portu lub wydostanie się z niego. Przepłynięcie przez tor jest ostatnią fazą przed rozpoczęciem obsługi statku lub ostatnią fazą przed opuszczeniem portu.

Atrybuty:

- głębokość toru
- akumulator używany do zliczania całkowitego czasu używania
- stan zajętości – czy w kanale znajduje się statek lub czy jest kanał jest wolny
- kierunek ostatniego użycia kanału – czy ostatnim razem (aktualizowany w momencie zajmowania toru) kanał został użyty do wpłynięcia do portu lub do wypłynięcia z portu

### **2.3. Klasa Queue – reprezentuje kolejkę**

W programie istnieje kilka typów kolejek. Kolejka przechowuje statki. Atrybutem kolejki jest jej długość.

### **2.4. Klasa PriorityQueue – reprezentuje kolejkę priorytetową (dziedzicząca z klasy Queue)**

Kolejka priorytetowa potrzebna jest do ustawiania statków w porcie, co zależy od czasów obsługi statków. Priorytetowość jest ustalana ze względu na moment zakończenia obsługi w porcie. Atrybutem jest długość kolejki.

### **2.5. Klasa Port – reprezentuje port**

W porcie zarządza się przydziałem narzędzi do rozładunku/załadunku statków i związanym z tym kolejkowaniem statków. Po przydziale zasobów i po przepłynięciu toru w kanale wodnym statki trafiają do portu, gdzie przetrzymane są na czas obsługi.

Atrybuty:

- całkowita liczba narzędzi poszczególnych typów
- aktualnie dostępna liczba narzędzi poszczególnych typów
- aktualnie używana liczba narzędzi poszczególnych typów
- ostatni czas zmiany liczby narzędzi używanych - dla poszczególnych typów narzędzi pamiętany oddzielnie
- suma czasów trwania użycia poszczególnych narzędzi portowych
- tor w kanale wodnym
- kolejka do kanału wodnego dla statków wpływających do portu
- kolejka do kanału wodnego dla statków wypływających z portu
- kolejki do poszczególnych typów narzędzi
- kolejka w porcie, przechowująca statki obsługiwane (których ładunek jest poddany rozładowaniu lub którym ładuje się towar)

### **2.6. Narzędzia portowe – typ enumeracyjny**

Narzędzia portowe to dostępne zasoby w porcie, które biorą czynny udział w rozładunku/załadunku statków. Są to: trap/rampa, prowadnica, taśmociąg, dźwig, rurociąg. Atrybutem każdego z tych obiektów jest ilość przenoszonego towaru, co przekłada się na czas rozładunku/załadunku.

## **3. Zdarzenia**

### **3.1. Czasowe:**

a) pojawienie się statku w porcie, równoważne przejściu do kolejki do zasobów – to zdarzenie generowane jest przez źródło; kolejny czas zdarzenia tego typu generowany jest w momencie zajścia tego zdarzenia

b) wypłynięcie z toru w kanale wodnym, równoważne początkowi rozładunku albo opuszczeniu portu – zdarzenie generowane po przepłynięciu przez statek toru w kanale wodnym; zdarzenie jest czasowe, ponieważ w momencie wpłynięcia do kanału znany jest czas trwania przepłynięcia; zdarzenie to tworzy zdarzenie zakończenia rozładunku (w przypadku wpłynięcia do portu) lub usuwa dany statek z systemu

c) koniec obsługi w porcie, równoważne przejściu do kolejki do kanału lub ponownemu umieszczeniu w kolejce w porcie – zdarzenie generowane po zakończeniu obsługi statku w porcie; z momentem rozpoczęcia obsługi znany jest czas zakończenia obsługi; zdarzenie to, w zależności od prawdopodobieństwa załadunku, tworzy zdarzenie zakończenia załadunku (czyli obsługi), jeżeli rozładowano towar ze statku albo tworzy zdarzenie wypłynięcia z toru, jednoznaczne opuszczeniu systemu.

### **3.2. Warunkowe:**

a) opuszczenie kolejki do zasobów, równoważne przejściu do kolejki do toru w kanale wodnym – zdarzenie, które zachodzi, gdy statek jest pierwszy w kolejce do zasobów i zasoby, które potrzebuje do obsługi są wolne

b) opuszczenie kolejki do toru, równoważne przejściu do toru w kanale wodnym – zdarzenie zachodzi, gdy statek jest pierwszy w kolejce do toru i tor zostaje zwolniony