

# Zadanie projektowe: Okręty

Treść zadania zainspirowana jest symulacją, do której był używany jeden z pierwszych w historii obiektowych języków programowania. Należy stworzyć projekt, realizujący bardzo uproszczoną symulację morskiego transportu ładunków. Nad zadaniem można pracować w zespołach dwuosobowych.

## Założenia wstępne

Obszar symulacji to płaska powierzchnia, po której poruszają się statki, przewożące ładunek między portami. Podróż odbywa się po linii prostej do portu docelowego. Ponadto można całkowicie pominąć problem wykrywania kolizji – statki nie muszą się omijać, ponieważ są traktowane jako punkt na płaszczyźnie. Sposób sterowania symulacją zależy od indywidualnego wyboru. Przejście do kolejnego kroku symulacji może następować automatycznie (*timer*), bądź ręcznie, np. przez wciśnięcie klawisza.

## Elementy symulacji

**Uwaga.** Poniższa specyfikacja stanowi w pewnym sensie propozycję, którą można nieco zmodyfikować w celu dostosowania do własnego projektu. Indywidualna realizacja nie powinna jednak znacząco odbiegać od przedstawionego opisu.

## Statek

Każdy statek ma określone następujące właściwości:

- aktualną pozycję lub port, jeśli jest zadokowany,
- ładowność, wyrażoną w ilości kontenerów, jakie może przewieźć,
- aktualną i maksymalną ilość paliwa,
- stopień zużycia, wskazujący stan techniczny statku.

Statek zadokowany w porcie może pobierać i wyładowywać kontenery, a także tankować. Podczas podróży statek z każdą iteracją ulega stopniowemu zużyciu, przy czym jeśli wartość reprezentująca stan techniczny spadnie do zera, statek ulega zniszczeniu i tonie razem z ładunkiem. Napraw dokonuje się w stoczni.

## Kontener

Towary przewożone są między portami w kontenerach i jest to jedyny sposób transportu, uwzględniony w symulacji. Kontener powinien być opatrzony następującymi informacjami:

- port źródłowy,
- port docelowy,
- typ zawartości.

O kosztach przewozu danego kontenera decyduje zarówno odległość między portem źródłowym i docelowym, jak też transportowany wewnątrz towar. Należy określić minimum trzy rodzaje towaru o zróżnicowanej wartości.

## Port

Statki zawijają do portów i z nich wyruszają, zdając lub zabierając ładunek. Port posiada

- jeden lub więcej doków,
- magazyn kontenerów do załadowania na statek,
- magazyn kontenerów odbieranych ze statków,
- magazyn paliwa dla statków,
- opcjonalnie – holowniki umożliwiające dokowanie zbyt dużych jednostek.

Okręt, który dotrze na miejsce przeznaczenia musi zatrzymać się w wolnym doku. Jeżeli w danej chwili wszystkie doki są zajęte, musi oczekiwać na zwolnienie doku. Ponadto jeśli wielkość (ładowność) statku przekracza pewną wartość, musi on także poczekać na holownik.

Z punktu widzenia symulacji nie ma znaczenia co dzieje się z kontenerami „na lądzie”, zatem wystarczy przyjąć, że w magazynie „wychodzącym” kontenery po prostu pojawiają się w każdym kroku symulacji, chyba że zostanie osiągnięta maksymalna pojemność magazynu. Podobnie w przypadku magazynu „przychodzącego”, skąd kontenery znikają w takiej kolejności, w jakiej zostały przyjęte z okrętów do portu. Szybkość zapełniania i opróżniania magazynów drogą lądową można regulować na przykład ilością terminali towarowych, jakie posiada port.

Dodatkowym elementem jest magazyn paliwa, umożliwiający tankowanie okrętów.

W projekcie można także uwzględnić możliwość rozbudowy lub degradacji portu, poprzez zmianę liczby doków, pojemności magazynów, itp.

## Stocznia

Jest to miejsce, gdzie dokonuje się napraw istniejących statków oraz zamówień nowych. Oczywiście koszty naprawy są znacznie niższe od zakupu nowej jednostki, nawet w przypadku prawie całkowitego zużycia. Podobnie jak port, stocznia posiada magazyn paliwa oraz określoną ilość doków, w których konstruuje się lub naprawia statki. Okręt przybywający do stoczni musi poczekać na wolny dok, jeśli wszystkie są zajęte (naprawa / budowa). Istnieje też możliwość rozbiórki jednostki w stoczni. Wówczas właściciel danego okrętu może odzyskać pewną część środków.

## Armator

W symulacji trzeba uwzględnić posiadaczy floty. Każdy statek należy do floty jednego właściciela. Armator ma określony na początku symulacji kapitał, który może powiększać, zarabiając na przewozie kontenerów. Do kompetencji armatora zalicza się:

- wybór kontenerów z portu do przewiezienia danym statkiem,
- wybór portu docelowego,
- konserwację statku,
- zakup paliwa dla statku,
- zamówienie okrętu o pożądanej specyfikacji,
- oddanie jednostki do rozbiórki.

# Uwagi do projektu

Konieczne jest sporządzenie **sprawozdania**, opisującego sposób realizacji projektu, najważniejsze elementy implementacji, a także przykładowe działanie programu w postaci np. zrzutów ekranu.

Z uwagi na charakter przedmiotu, należy skoncentrować się przede wszystkim na spójnej i logicznej organizacji projektu, nie zaś jedynie na efekcie końcowym, który widzi użytkownik. Dotyczy to przede wszystkim podziału na klasy (reprezentacja poszczególnych „bytów”, opisanych wyżej) oraz wykorzystania odpowiednich koncepcji programowania obiektowego. Istotnym elementem jest również umiejętne użycie obiektowych struktur kontenerowych, takich jak listy jedno- i dwukierunkowe lub kolejki. Odpowiednia realizacja powyższych kryteriów jest konieczna do zaliczenia projektu.

Ponieważ docelowo nie ma być to gra komputerowa, można dowolnie manipulować symulacją, tj. użytkownik może zmieniać „w locie” parametry obiektów (statków, portów, itp.) czy też swobodnie dodawać i usuwać obiekty z symulacji. Najlepiej jednak skonstruować program w taki sposób, aby nie było to konieczne.

Jeśli chodzi o interfejs użytkownika, to w przypadku interfejsu tekstowego kwestie prezentacji są drugorzędne. Natomiast jeśli osoba realizująca projekt zdecyduje się na interfejs graficzny, wówczas warto zadbać o reprezentację symulacji w formie dwuwymiarowej planszy, oprócz samych elementów umożliwiających kontrolę nad symulacją (przyciski, listy, itp.).

Poprawnie zorganizowana struktura programu, w pełni działająca symulacja oraz spełniający wyżej opisane kryteria interfejs graficzny gwarantują zaliczenie wszystkich części przedmiotu na najwyższą ocenę, niezależnie od pozostałych ocen składowych, pod warunkiem zaliczenia zadań warsztatowych przynajmniej na ocenę dostateczną.