

Zadanie zaliczeniowe z POiC++, XII 2020

Wersja 1.02

Należy zaimplementować (bez grafiki) symulację gry Biegające kulki. Gra toczy się na prostokącie $n \times k$. Każde z pól prostokąta może być puste lub zawierać jeden Odbijacz. Po planszy poruszają się kulki. Każda kulka znajduje się naraz na jednym polu i ma szybkość pionową lub poziomą lub ukośną (pod kątem 45 stopni). Kulki, pojawiając się na polach, mogą odbijać się od znajdujących się tam Odbijaczy lub - w przypadku pustych pól - kontynuować swój ruch. Kulki są wrzucane na planszę z jej boków na początku symulacji. Mogą wypadać poza planszę (interesuje nas, w którym miejscu wypadną).

Odbijacze

Jest wiele rodzajów Odbijaczy (mogą pojawić się dalsze):

- **Ukośny**: jest ustawiony pod kątem 45 stopni (\backslash lub $/$). Zmienia kierunek ruchu kulek poruszających się pionowo lub poziomo o 90 stopni (zgodnie z zasadami fizyki), zaś poruszające się ukośnie odbija z powrotem. Oznaczenie: **U** dla $/$ i **u** dla \backslash .
- **Losowy**: losowo zmienia kierunek kulki (na jeden z dozwolonych).
- **Zjadający**: jak wskazuje nazwa, pochłania kulkę. Ma nieograniczoną pojemność.
- **Spowalniający**: zmniejsza o połowę szybkość kulki (tzn. kulka po przejściu przez pole ze Spowalniającym przebywa na każdym polu dwa razy dłużej niż dotąd). Nie zmienia kierunku ruchu kulki.
- **Mgłowy** - nic nie robi.
- **Przyspieszający**: dwa razy zwiększa szybkość kulki (tzn. kulka po przejściu przez niego przebywa na każdym polu dwa razy krócej niż dotąd), o ile nie miała już maksymalnej szybkości (jedno pole na turę symulacji), wtedy nie zmienia szybkości. Nie zmienia kierunku ruchu kulki.

Kulki

Jest też wiele rodzajów Kulek (mogą pojawić się dalsze):

- **Zwykła** - porusza się zgodnie z regułami.
- **Taran** - jak wskazuje nazwa, rozbija wszystko po drodze, nie zmienia kierunku.
- **Wybuchowa** - po określonej swoim parametrem liczbie tur symulacji wybuchu, niszcząc Odbijacza, jeśli był na tym co ona polu. Nie dotyczy to sytuacji, gdy już wypadła z planszy (z boków lub w Zjadającym).

Dodatkowe uwagi:

- Symulacja odbywa się w turach. Kulka o szybkości 1 w jednej turze przesuwa się (zgodnie ze swoim kierunkiem) o jedno pole.
- W symulacji Kulki wchodzi na pola Odbijaczy, tam następuje ew. zmiana ich parametrów ruchu, która ma znaczenie od następnej tury.
- Kulki zderzają się ze sobą idealnie sprężysto.

Polecenie

Napisz program, który wczyta opis planszy (format tego pliku dalej), przeprowadzający zadaną liczbę kroków symulacji i wypisujący końcowe położenie kulek. Należy sprawdzać poprawność pliku z danymi.

Zadbaj, żeby specyfikacja programu była zgodna z obiektywnym paradygmatem programowania. Oczekiwane jest, że w rozwiązaniu wykorzystane zostaną polimorfizmy.

Format pliku z danymi

Plik tekstowy. Pierwszy wiersz zawiera 3 liczby oddzielone spacjami: liczbę tur (k), szerokość (m) i wysokość (n) planszy.

Następnie są $n+2$ wiersze, każdy z $m+2$ znakami opisującymi początkową zawartość planszy. Skrajne wiersze i kolumny opisują kulki które mają się pojawić na planszy. Początkowo kulki mają szybkość 1, w kierunku wynikającym z ich położenia względem planszy (kulki narożne poruszają się pod kątem 45 stopni). Odbijacze i kulki są zaznaczone pierwszymi literami nazw (zakładamy, że nie pojawią się Odbijacze o takiej samej pierwszej literze, tak samo dla kulek). Puste miejsca reprezentowane są spacjami.

Możliwe rozszerzenia

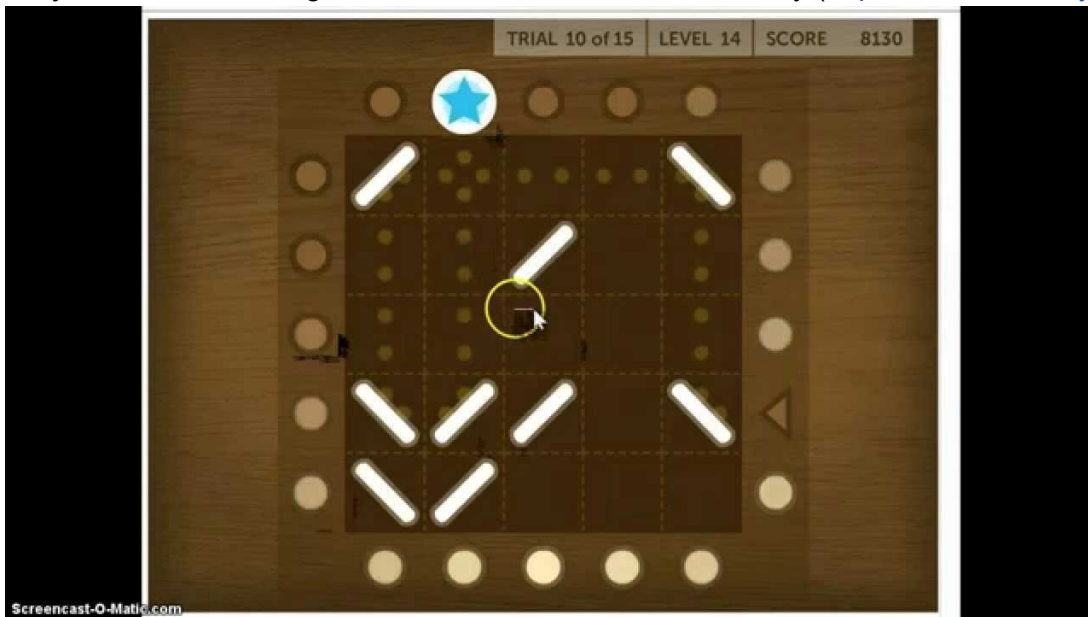
Nie są wymagane - najważniejsze dla nas na tym przedmiocie jest C++ i obiektowość (co nie zaskakuje, popatrzysz na tytuł wykładu). Ale jeśli komuś spodoba się zadanie i będzie chciał zrobić coś dodatkowo (**nie**: zamiast), to oczywiście będzie to zawsze mile widziane.

Możliwe (ale nieobowiązkowe) rozszerzenia:

- Najbardziej oczywiste rozszerzenie to dodanie graficznej prezentacji planszy i kulek.
- Równie naturalnym rozszerzeniem jest dodanie innych rodzajów Odbijaczy lub Kulek.

Udanej symulacji!

Gra jest wzorowana na grze PinBall Recall z serwisu Lumosity (<https://www.lumosity.com/>)



Historia zmian:

- Wersja 1.0 [13 XII 2020].
- Wersja 1.01 [29 XII 2020] dopisanie zdania "Oznaczenie: **U** dla / i **u** dla \." przy Odbijaczu Ukośnym.
- Wersja 1.02 [10 I 2021] doprecyzowanie, że odbijacze spowalniające i przyspieszające nie zmieniają kierunki ruchu kulek.