

Klasówka poprawkowa z Programowania Obiektowego

??? Czerwca 2010

Alchemik przeprowadza eksperymenty umieszczając w magicznej próbówce różne substancje, które wchodząc ze sobą w reakcje doprowadzają do powstania nowych substancji. Pojedynczy eksperyment przebiega następująco:

1. Alchemik wkłada po kolei pewną ilość substancji różnego rodzaju do próbówki. Można przyjąć, że *każde dwie kolejne porcje włożone do próbówki są różnego rodzaju*. Ponadto próbówka, będąc próbówką magiczną, ma nieograniczoną pojemność.
2. Po włożeniu wszystkich substancji do próbówki, Alchemik podgrzewa ją aby doprowadzić do reakcji między substancjami.
3. Substancje reagują parami. Ponadto w reakcję mogą wejść jedynie dwie substancje znajdujące się na samym dnie próbówki. W wyniku każdej reakcji, o ile do niej dojdzie, dwie substancje, które weszły w reakcję zostają zastąpione nową porcją substancji, która powstaje w wyniku reakcji.
4. Przebieg pojedynczego eksperymentu można opisać jako ciąg rund. Każda runda składa się z dwóch faz. W pierwszej fazie dwie substancje znajdujące się na dnie próbówki wchodzą w reakcję lub nie. Jeżeli doszło do reakcji i na dnie próbówki znajdują się dwie porcje tej samej substancji, to w drugiej fazie dochodzi do ich połączenia, w wyniku czego powstaje jedna porcja o ilości równej sumie ilości dwóch początkowych porcji. Eksperyment trwa do momentu, gdy po zakończeniu jakiejś rundy skład próbówki się nie zmieni lub w próbówce zostaną mniej niż dwie porcje różnych substancji.

Zasady wchodzenia w reakcję pary substancji zależą od ich aktywności i kolejności ułożenia w próbówce. Jeżeli jakaś substancja jest aktywniejsza od drugiej, to wówczas ona *reaguje* z drugą substancją, “decydując” o wyniku reakcji. Jeżeli dwie substancje są tak samo aktywne, to substancja leżąca na dnie reaguje z drugą substancją. Ilości substancji umieszczanych w próbówce

są reprezentowane przez dodatnie liczby naturalne. Aktualnie w laboratorium alchemika znajdują się następujące substancje:

delphium: Substancja o umiarkowanej aktywności (40). W wyniku jej reakcji z inną substancją X obie substancje zostają zamienione nową porcją substancji X o ilości równej ilości delphium.

actium: Substancja bardzo aktywna (100), która wchodzi w reakcję z dowolną substancją zamienia ją i siebie w porcję delphium o ilości będącej połową sumy ilości actium i drugiej substancji.

bitonium: Substancja jest średnio aktywna (30) i występuje w dwóch (przeciwnych) odmianach: bitonium A i bitonium Z . W wyniku jej reakcji z inną substancją o ilości N obie substancje zostają zamienione w porcję bitonium o przeciwnej odmianie i zależnej od losu ilości $M \in \{1, \dots, N\}$.

orium: Substancja o umiarkowanej aktywności (40). Wchodząc w reakcję z delphium doprowadza do powstania porcji delphorium o ilości będącej sumą ilości obu reagujących substancji. W przypadku innych substancji doprowadza do powstania bitonium losowej odmiany i o ilości będącej połową sumy ilości obu reagujących substancji. Obie reagujące substancje znikają w wyniku reakcji.

delphorium: Zachowuje się jak orium, z tą różnicą, że w wyniku reakcji z delphium doprowadza do powstania bitonium losowej odmiany i o ilości będącej połową sumy ilości obu reagujących substancji.

smoła: Substancja o bardzo małej aktywności (1). W wyniku jej reakcji z inną substancją nic się nie zmienia.

Należy się spodziewać, że w przyszłości w laboratorium pojawią się nowe rodzaje substancji.

Polecenia

- Zaprojektuj i opisz hierarchię klas potrzebnych do napisania systemu symulującego eksperymenty alchemika. Powinna ona zawierać klasę `Próbówka` reprezentującą próbkę. Klasa ta powinna mieć konstruktor umożliwiający tworzenie próbki wypełnionej początkowym zestawem substancji.
- Napisz metodę `void Eksperyment()` klasy `Próbówka`, która symuluje przebieg eksperymentu wykonanego na zawartości próbki. Napisz również wszelkie metody pomocnicze używane przez tą metodę.