

zaawansowane technologie Javy

ciąg Collatza

Instytut Informatyki
Uniwersytetu Wrocławskiego

Paweł Rzechonek

Problem Collatza (znany też jako problem syrakuzański) to nierozstrzygnięty dotychczas problem o wyjątkowo prostym sformułowaniu. Nazwa pochodzi od nazwiska niemieckiego matematyka Lothara Collatza. Zagadnienie to było również rozpatrywane przez polskiego matematyka Stanisława Ulama, a także przez Shizuo Kakutaniego.

Weźmy dowolną liczbę naturalną dodatnią c_0 . Jeśli jest ona parzysta, to niech $c_1 = c_0/2$, w przeciwnym wypadku niech $c_1 = 3c_0 + 1$. Następnie z liczbą c_1 postępujemy podobnie jak z c_0 i kontynuujemy ten proces. Otrzymamy w ten sposób ciąg liczb naturalnych określony rekurencyjnie przez formułę:

$$c_{n+1} = \begin{cases} c_n / 2 & \text{gdy } c_n \text{ jest parzysta} \\ 3c_n + 1 & \text{gdy } c_n \text{ jest nieparzysta} \end{cases}$$

Przedmiotem problemu jest przypuszczenie, że niezależnie od jakiej liczby c_0 wystartujemy, to w końcu dojdziemy do liczby 1. Zdefiniowany wyżej ciąg jest ciągiem nieskończonym i łatwo zauważyć, że jeśli pewien wyraz tego ciągu jest równy 1, to następne po nim wyrazy będą równe 4, 2, 1, 4, 2, 1, ... O takim ciągu mówimy, że wpada w cykl (zapętla się). Przypuszczenie można więc sformułować inaczej: niezależnie od jakiej liczby naturalnej dodatniej c_0 wystartujemy, to ciąg wpadnie w cykl (4, 2, 1).

Wykazano prawdziwość hipotezy Collatza dla liczb $c_0 < 20 \cdot 2^{58} \approx 5.764 \cdot 10^{18}$.

Cel

Stworzenie aplikacji w technologii *JavaFX* z wykorzystaniem pliku *FXML* do zdefiniowania struktury GUI oraz z zastosowaniem arkuszy stylów *CSS*. Dodatkowo aplikacja korzysta z bazy danych umieszczonej na uruchomionym lokalnie systemie bazodanowym (na przykład *MySQL*, *PostgreSQL* itp.) z wykorzystaniem technologii *JDBC*.

Zadanie

Napisz aplikację okienkową w technologii *JavaFX*, która będzie programem do wyznaczania ciągu Collatza zaczynającym się od zadanej wartości. W swoim programie wykorzystaj zewnętrzny plik *FXML* do definicji struktury GUI oraz plik *CSS* do zdefiniowania wyglądu Kontrolki GUI. Dodatkowo aplikacja powinna użyć bazy danych umieszczonej na uruchomionym lokalnie systemie bazodanowym do uwierzytelnienia użytkownika z wykorzystaniem technologii *JDBC*.

Aplikacja ma się składać z dwóch scen:

- pierwsza scena ma służyć do zalogowania użytkownika i przepuszczenia go do drugiej sceny; pierwsza scena będzie więc zawierała pole tekstowe do wpisania loginu `TextField`, pole tekstowe do wpisania hasła `PasswordField` oraz przycisk `Button` do realizacji procesu uwierzytelniania (sprawdzenie w bazie danych, czy istnieje podany login i czy podane hasło jest skojarzone z tym loginem);
- druga scena ma służyć do wyznaczania ciągu Collatza; druga scena będzie więc zawierała pole tekstowe do `TextField` wpisania dodatniej liczby naturalnej, będącej początkiem ciągu, przycisk `Button` do realizacji procesu obliczeniowego oraz element służący do prezentacji obliczonego ciągu (można użyć etykiety `Label`, pola tekstowego zablokowanego do edycji `TextField` albo listy rozwijalnej `ComboBox`).

Baza danych służąca do uwierzytelniania ma zawierać jedną tabelę `user` – w tej tabeli powinien przechowywać nazwę użytkownika w polu `login` (`login` to pole kluczowe zawierające identyfikator złożony z małych liter alfabetu angielskiego oraz cyfr dziesiętnych zaczynający się od litery) oraz skojarzone z nim hasło w polu `password` (hasło nie może być puste).

Wyznaczony ciąg Collatza powinien rozpoczynać się od wprowadzonej wartości i kończyć liczbą 1. Ciąg ten powinien przechowywać w kolekcji listowej typu `ArrayList` albo `LinkedList`.

Wskazówka

Możesz wykorzystać program *Scene Builder* do zaprojektowania wyglądu aplikacji.

Uwaga

Program nie powinien korzystać z żadnego systemu ORM.