

Symulator układów logicznych

Agnieszka Rabiej

23 stycznia 2020

Streszczenie

Celem projektu było napisanie programu w języku C++ z wykorzystaniem techniki programowania obiektowego oraz poznanych struktur danych symulującego zachowanie się układów logicznych.

1 Struktura projektu

Projekt składa się z czternastu klas odpowiedzialnych za reprezentowanie urządzeń elektronicznych oraz logikę programu. W projekcie zaimplementowałam klasy dla poszczególnych bramek logicznych (and, or, not, nand,...) oraz 23czysto virtualną klasę logic gate, z której dziedziczą poszczególne bramki. Klasa bazowa dla bramek dziedziczy z klasy electronic device odpowiedzialnej za reprezentowanie urządzenia elektronicznego. Kolejno w moim projekcie napisałam klasę generator, która odpowiada za reprezentowanie generatora i również dziedziczy z klasy electronic device. zaimplementowałam klasy dla przerzutników D oraz JK oraz klasę reprezentującą stały sygnał wejściowy. Dla uogólnienia urządzenia posiadają dwa wejścia i jedno wyjście. Wejścia to wskaźniki na obiekty klasy electronic device a wyjście przechowuje umowną jednostkę czasu oraz wyliczoną wartość. Każda z klas posiada zaimplementowaną metodę get output(). Na klasach electronic device i logic gate są to metody virtualne, po to aby każda z klas korzystała z nadpisanej na sobie metody. Cała struktura danych w programie tworzy graf gdzie dowolnie każdy element może mieć dwójkę dzieci, a i może być dzieckiem dla wielu wierzchołków. W metodzie get output następują wywołania rekurencyjne tej metody na swoich dzieciach i tak aż napotkamy element wejściowy ze stałą wartością typu bool na inpuscie. Jeśli raz zostanie przeliczony jakiś podgraf grafu reprezentującego nasz układ to w danej umownej jednostce czasu nie będzie wyliczany poraz kolejny, ponieważ pole output ma możliwość zapamiętywania czasu oraz wartości. Użytkownik może również wybrać, dla którego wierzchołka grafu chce wyliczyć wartość końcową.

1.1 Instrukcja obsługi programu

Kroki, które należy wykonać aby przetestować swój układ logiczny:

- Przygotuj poprawny plik wejściowy. W pliku kolejno linia po linii powinny znajdować się odpowiednio opisane urządzenia tak aby program mógł zbudować strukturę. Kolejno podajemy id obiektu, typ obiektu - zgodny z nazwą klasy, id urządzenia, które chcemy by było ustawione na inpuscie pierwszym oraz id urządzenia, które chcemy by było na inpuscie drugim. W przypadku urządzeń reprezentujących wejścia trzecią wartością jest wartość sygnału 0 lub 1, czwarta wartość to dowolna liczba naturalna. W przypadku generatorów, na wejściu podajemy jako trzecią wartość input, a 4 wartość to okres. Dla przerzutników typu D input pierwszy to wejście D, a input drugi to wejście C, a dla przerzutników typu JK input pierwszy to wejście J, a input drugi to wejście K.
- Włączamy program, i dostajemy pytanie, dla której bramki chcemy wykonać symulację oraz ile jednostek czasowych chcemy przesymulować. Podajemy ID urządzenia dla którego ma nastąpić symulacja oraz czas. Obie te wartości to liczby naturalne. Proces wykonywania symulacji możemy powtarzać dla różnych urządzeń, aż podamy na wejściu wartość -1 - oznacza to, że chcemy zakończyć.
- W wyniku działania programu dostajemy pliki tekstowe z wypisanymi rezultatami.