

Sieci Sortujące Zadanie zaliczeniowe – NuSMV

Daria Walukiewicz-Chrząszcz
Termin ogłoszenia: 22.04.2012
Termin oddania: 07.05.2012

Zadanie będzie polegało na zbudowaniu sieci sortującej i udowodnieniu, że ona naprawdę sortuje. Dodatkowo postaramy się zbadać jaka część sieci naprawdę dokonuje zamian a jaka działa jak identyczność.

Model

Do budowy sieci sortującej możemy używać tylko jednego rodzaju bramek typu Komparator. Bramka ta ma dwa wejścia $input_1$, $input_2$ i dwa wyjścia $output_1$, $output_2$ i działa tak, że na wyjściu $output_1$ pojawia się maksimum z $input_1$, $input_2$ a na $output_2$ minimum. Bramki w sieci działają w sposób synchroniczny: wszystkie naraz analizują swoje wejścia i ustalają wyjścia.

Niech n będzie równe 7. Należy zbudować sieć o n wejściach i n wyjściach, która w skończonym czasie (zależnym od budowy sieci) wyprodukuje na wyjściach posortowany ciąg wejściowy. Schemat połączeń bramek powinien być niezależny od danych wejściowych. Głębokością sieci gl nazywamy minimalną liczbę kroków po której na wyjściu sieci pojawi się posortowane wejście sieci.

Własności do sprawdzenia

1. Sprawdź, że sieć jest siecią sortującą, czyli że dla danego wejścia po gl krokach na wyjściu będzie znajdował się ciąg posortowany.
2. Sprawdź, że sieć nie psuje danych, czyli że na wyjściu sieci będą dokładnie te same dane co były na wejściu (sieć nie gubi, ani nie generuje nowych danych).
3. Sprawdź, że sieć się nigdy nie blokuje.

Powyższe własności można weryfikować dla A . jednego konkretnego, wpisanego zestawu danych, albo też B . dla wszystkich możliwych danych. Jak się modeluje i weryfikuje te dwie sytuacje?

Można też się ograniczać jeśli chodzi o typ danych pojawiających się na wejściach. Co zmieni się w sytuacji gdy dane wejściowe są tylko zerami lub jedynekami?

Badanie obciążenia sieci

Gdy już wiemy, że sieć jest dobrą siecią sortującą to możemy się zastanowić ile komparatorów w sieci dokonuje prawdziwych zamian. Powiemy, że dla danego wejścia komparator *bierze udział w zamianie* jeśli w czasie $0..gl$ choć raz zajdzie $input_1 < input_2$ dla tego komparatora.

Użyj NuSMV aby sprawdzić czy istnieje przykład danych wejściowych zerojedynekowych (ciąg zerojedynekowy długości $n = 7$) dla których dokładnie $k = 10$ komparatorów bierze udział w zamianie.