

Modelowanie i Analiza Systemów Informatycznych

Laboratoria nr 14

wersja 3.3

Temat: Logika Temporalna i Automaty Czasowe – konstrukcja i weryfikacja zsynchronizowanych automatów NuSMV.

Zadanie 1. (1 pkt.)

Polecenie: Zmień modelowanie poniższego automatu z pośredniego na bezpośrednie, nie zmieniając jego zachowania.

Uwaga: Wykonaj jak najkrótszy kod automatu.

Kod automatu:

```
MODULE main
VAR x : 0..30;
VAR y : boolean;
ASSIGN
  init(x) := 30;
  next(x) := case
    y : x mod 2;
    TRUE : x / 2;
  esac;
  init(y) := TRUE;
  next(y) := y;
LTLSPEC y -> X(F(x=0))
INVARSPEC y
```

Zadanie 2. (2 pkt.)

Polecenie: Wykonaj automat zamka szyfrowego, który przyjmuje dowolnej długości ciąg cyfr z zakresu od 0 do 9. Ciąg cyfr, kończący się sekwencją **159**, otwiera zamek. Otwarcie zamka powoduje zatrzymanie działania automatu.

Uwaga: Automat ma być modelowany bezpośrednio i składać się tylko z głównego modułu.

Automat pamięta tylko ostatnią wprowadzoną cyfrę.

Nie programuj zamka żadną sekwencją cyfr.

Wprowadzenie cyfry do zamka polega na wylosowaniu wartości zmiennej *cyfra*. Początkowa wartość tej zmiennej nie ma znaczenia.

Reakcja automatu na wprowadzenie cyfry do zamka, jeśli ma być, to jest natychmiastowa.

Zadanie 3. (2 pkt.)

Polecenie: Zweryfikuj poprawność działania modelu wykonanego w poprzednim zadaniu. Do każdej weryfikowanej formuły podaj: jej postać w języku NuSMV, jej słowny opis i pełny wynik jej weryfikacji.

Uwaga: Formuły wyrażające poprawne działanie modelu powinny być zweryfikowane pozytywnie (*true*), a formuły wyrażające niepoprawne działanie modelu – negatywnie (*false*).

Zadanie 4. (2 pkt.)

Polecenie: Wykonaj układ dwóch automatów (modułów), modelujących kalendarz, zsynchronizowanych ze sobą parametrami modułów.

Automat *Miesiąc* wyznacza bieżący miesiąc:

- bieżący miesiąc wskazywany jest przez enumeracyjną zmienną *miesiąc* o wartościach *Styczeń*, *Luty*, ...;
- bieżący dzień wskazywany jest przez całkowitoliczbową zmienną *dzień*, liczącą od 1;
- zmiana miesiąca jest powodowana przekroczeniem jego liczby dni.

Automat *Rok* wyznacza bieżący rok:

- typ bieżącego roku wskazywany jest przez enumeracyjną zmienną *typ* o wartościach *Normalny*, *Przestępny*;
- numer bieżącego roku wskazywany jest przez całkowitoliczbową zmienną *rok* o zakresie od 1900 do 2020;
- zmiana typu i numeru roku jest powodowana przez automat *Miesiąc*.

Synchronizacja między automatami:

- automat *Rok* inkrementuje nr roku i ewentualnie ustawia jego typ podczas zmiany miesiąca z grudnia na styczeń przez automat *Miesiąc* (bezczasowa, natychmiastowa synchronizacja automatów).

Uwaga: Automaty mają być modelowane pośrednio.

Nazwy automatów, zmiennych itd. nie mogą zawierać polskich liter i nie mogą się powtarzać.

Luty w roku przestępnym trwa 29 dni, ale automat *Miesiąc* nie może przechowywać informacji o tym, czy rok jest przestępny; podczas zmiany miesiąca z lutego na marzec musi ją uzyskać od automatu *Rok*.

Zadanie 5. (3 pkt.)

Polecenie: Zweryfikuj poprawność działania modelu wykonanego w poprzednim zadaniu. Do każdej weryfikowanej formuły podaj: jej postać w języku NuSMV, jej słowny opis i pełny wynik jej weryfikacji.

W szczególności zweryfikuj, czy każdy miesiąc trwa dokładnie tyle dni, ile powinien, i czy liczba dni w lutym zależy od typu roku.

Uwaga: Formuły wyrażające poprawne działanie modelu powinny być zweryfikowane pozytywnie (*true*), a formuły wyrażające niepoprawne działanie modelu – negatywnie (*false*).

Polecane strony

- [Modelowa weryfikacja systemu \(wykład\)](#)
- [Automaty czasowe NuSMV \(wykład\)](#)
- [Modelowa weryfikacja systemu w NuSMV \(wykład\)](#)
- [Jak zainstalować i używać NuSMV na Linuksie \(Ubuntu\)](#)
- [NuSMV 2.6 User Manual](#)
- [NuSMV 2.6 Tutorial](#)
- [NuSMV examples](#)