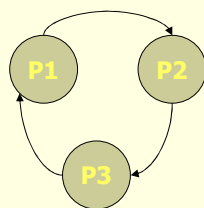


Systemy wbudowane

Wykład 5: Specyfikacja na poziomie systemowym

Ogólny model systemu informatycznego

Sieć komunikujących się procesów



Kiedy procesy się aktywują?
Czy jest synchronizacja między procesami?
Jakie protokoły komunikacyjne?

Model obliczeniowy

- stosowany model czasu
- metody synchronizacji pomiędzy procesami
- metody komunikacji pomiędzy procesami
- sposoby aktywacji procesów

Model obliczeniowy \in semantyka języka specyfikacji

11/7/2011

S.Deniziak:Systemy wbudowane

3

Metody komunikacji read/write:

- Z blokowaniem/bez blokowania.
- Z buforowaniem/bez buforowania
- Synchronicznie/asynchronicznie

11/7/2011

S.Deniziak:Systemy wbudowane

4

Model znacznikowy

- V – zbiór wartości
- T – zbiór znaczników
- e_i – zdarzenie: $T \times V$ (znacznik + wartość)
- s – sygnał = zbiór zdarzeń (podzbiór $2^{(T \times V)}$)
- S – zbiór wszystkich sygnałów ($S = 2^{(T \times V)}$)
- S^N – zbiór N sygnałów
- P – proces = podzbiór S^N (zbiór możliwych relacji pomiędzy sygnałami tzn. $f: S^i \rightarrow S^o$)

Modele z czasem

znacznik = chwila czasowa

- Model z czasem ciągłym CT (Continuous Time):
 - znaczniki są uporządkowane,
 - wartości są funkcją czasu,
 - np. Simulink, Spice (modelowanie układów liniowych).

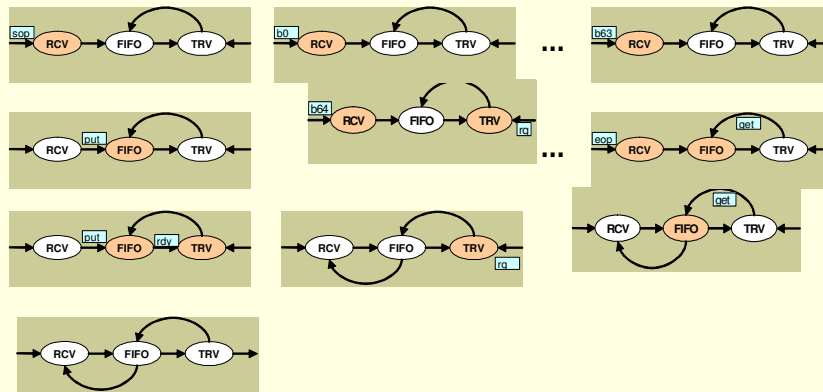
Modele z czasem, cd.

- **Model z czasem dyskretnym DT (Discrete Time)**
 - **wszystkie zdarzenia mają taki sam znacznik (zachodzą jednocześnie),**
 - **wartości są funkcją czasu (ale tylko w określonych chwilach),**
 - **np. SystemC, SystemView (symulatory układów cyfrowych tzw. cycle-based).**

Modele z czasem, cd.

- **Model ze zdarzeniami dyskretnymi DE (Discrete Event)**
 - **wszystkie zdarzenia są uporządkowane,**
 - **zdarzenia pojawiają się tylko w określonych chwilach czasowych,**
 - **np. VHDL, Verilog (symulatory czasowe układów cyfrowych).**

Przykład



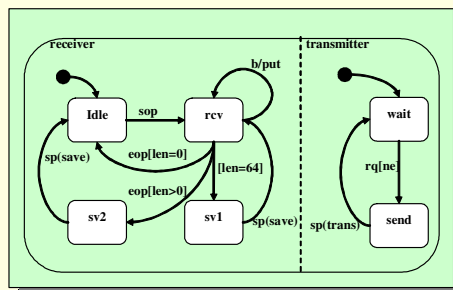
11/7/2011

S.Deniziak: Systemy wbudowane

9

Modele z czasem, cd.

- Model SR (Synchronous/Reactive)
 - szczególny przypadek modelu DT,
 - zdarzenia są globalne dla całego systemu,
 - np. FSM, CFSM, Statecharts.



11/7/2011

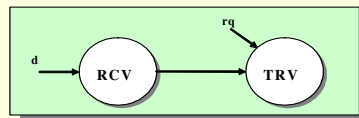
S.Deniziak: Systemy wbudowane

10

Modele bez czasu

Znaczniki są częściowo uporządkowane

- Sieć procesów KPN (Kahn Process Networks)
 - zdarzenia dla jednego sygnału są uporządkowane,
 - zdarzenia dla różnych sygnałów są częściowo uporządkowane,
 - komunikacja: odczyt z blokowaniem, zapis bez blokowania, nieskończony bufor FIFO, asynchroniczne przesyłanie komunikatów,
 - nie można przewidzieć kolejności wykonywania procesów, wielkości transmisji, itp.
 - np. SDL, Unix pipes.



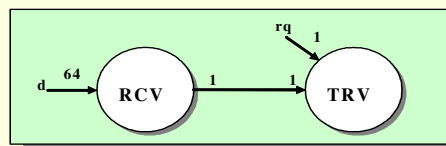
11/7/2011

S.Denziak:Systemy wbudowane

11

Modele bez czasu, cd

- Data-flow (DF)
 - Szczególny przypadek KPN,
 - Komunikacja jest modelowana przez znaczniki a aktywacja procesów przez tzw. warunki odpalania procesu (firing rules),
 - SDF (stała liczba konsumowanych i generowanych znaczników), DDF (zmienna liczba znaczników), BDF (krawędzie warunkowe),
 - Np. SPW, System Studio.



11/7/2011

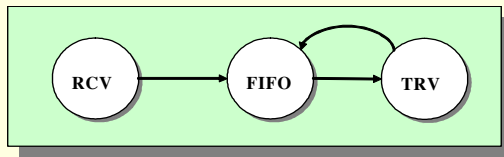
S.Denziak:Systemy wbudowane

12

Modele bez czasu, cd

■ Communicating Sequential Processes (CSP)

- **Komunikacja przez tzw. rendezvous (synchroniczne przesyłanie komunikatów)**
- **Np. Occam**



11/7/2011

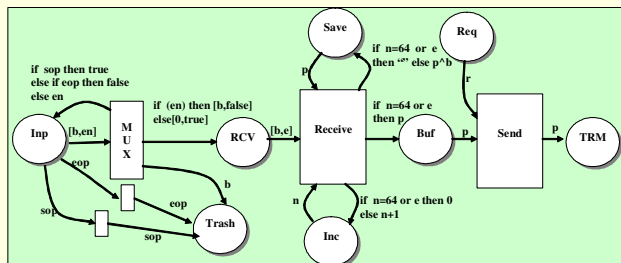
S.Deniziak:Systemy wbudowane

13

Modele bez czasu, cd

■ Sieci Petri PN (Petri Nets)

- **w odróżnieniu od DF nie ma uporządkowania znaczników (znaczniki są gromadzone w tzw. miejscach, skąd mogą być pobierane przez wiele odbiorników),**
- **modele rozszerzone, np. CPN (znaczniki mają wartości).**



11/7/2011

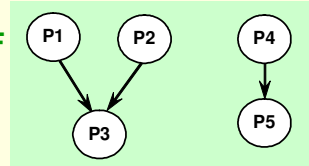
S.Deniziak:Systemy wbudowane

14

Inne modele

- Graf zadań:

- **Szczególny przypadek SDF**
(każdy proces zawsze konsumuje i produkuje po jednym znaczniku z/na każdej krawędzi)



- Zastosowania: synteza DSP, telekomunikacja

- Warunkowy graf zadań

Przykład: wbudowany serwer internetowy (1)

- TCP/IP
- System plików (tylko do odczytu)
- Obsługa protokołu HTTP (polecenia GET i POST)

Przykład: wbudowany serwer internetowy (2)



Problemy:

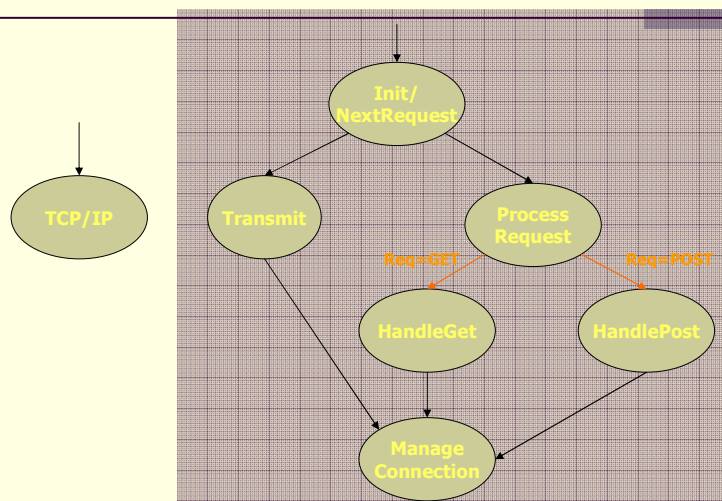
- Jednoczesna obsługa wielu klientów
- długi czas wykonania żądania

11/7/2011

S.Deniziak:Systemy wbudowane

17

Przykład: wbudowany serwer internetowy (3)



11/7/2011

S.Deniziak:Systemy wbudowane

18

Problemy

- Dostęp do wspólnych zasobów
- Zakleszczenia
- Zrównoleglenie obliczeń
- Transmisje

Koniec