

# Modelling of Software Intensive Systems

---

 [tuyaux.winak.be/index.php/Modelling\\_of\\_Software\\_Intensive\\_Systems](http://tuyaux.winak.be/index.php/Modelling_of_Software_Intensive_Systems)

## Modelling of Software Intensive Systems

---

Richting	<u>Informatica</u>
Jaar	<u>MINF</u>
Studiepunten	6

## Bespreking

---

Modelling of Software Intensive Systems, of MOSIS zoals de cool kids zeggen, gaat over het modelleren van systemen. Concreet worden hier dus verschillende manieren en technieken geleerd om een systeem voor te stellen als een verzameling van pijltjes en andere blokjes. Dit gaat van min of meer standaard modellen zoals UML en statecharts, naar obscure manieren die prof. Van Gheluwe precies alleen maar heeft uitgevonden om arme studentjes mee te pesten, zoals DEVS. Zoals alle lessen van Van Gheluwe, is het het zeker waard om in de les te zitten, aangezien de slides niet altijd evenveel informatie bevatten. Dit vak is verplichte kost voor alle master studenten Informatica, maar geeft je wel toffe flashbacks naar het eerste jaar :)

Het vak bestaat uit 2 delen, theorie en praktijk. De praktijkopdrachten zijn alleen, of per 2 (waarschijnlijk dan met een buitenlandse student). Heel belangrijk is dat je zeker alle praktijkopdrachten maakt, als je 1 vergeet, of gewoon niet maakt, ben je instant verbannen naar tweede zit. Er zijn ook nog extra restricties, zo moet je op elke taak en op je mondeling theorie minstens een 40% halen, anders krijg je maximum een 7/20. Toch is het niet super moeilijk om er voor dit vak door te zijn, want de taken en het examen zijn over het algemeen redelijk gemakkelijk. Dit vak is meer een marathon dan een sprint om erdoor te zijn.

Zoals ook bij CSA, heeft Van Gheluwe zijn eigen site voor dit vak, dus er zal niet veel op BlackBoard staan. De site wordt hier ook gegeven voor als je ze kwijt bent:

<http://msdl.uantwerpen.be/people/hv/teaching/MoSIS>

## Puntenverdeling

---

Theorie (schriftelijk) : 3/20, praktijk : 17/20 (mondelinge verdediging/bespreking van taken doorheen het jaar) Opgelet, voor ieder van de taken apart en voor het examen moet telkens 40% gehaald worden om te slagen.

## Overzicht van Examenvragen

---

*Niet op jaar, overgenomen van de site*

## Causal Block Diagrams

---

Example question: explain how algebraic loop detection can give different results at different times during a discrete-time CBD simulation. Example question: Explain how a continuous-time CBD Integrator/Derivative block can be approximated in terms of a discrete-time CBD network.

## Petri Nets

---

In particular, the different types of analysis one can do on Petri Net models. Above all, how to construct the Coverability Tree ! Example question: what is the relationship between deadlock and reachability analysis?

Example question: for the following Petri Net model (given), build the coverability graph and explain whether the system is Ln live.

Example question: give the algorithm for building a coverability graph (or tree). Explain by means of a small example. What is the difference between a reachability and a coverability graph ?

## Statecharts

---

Type of question: explain the semantics of Statechart construct X (for example history vs. deep history). The question may also be in the form of a small Statechart of which you need to explain the semantics (behaviour).

## DEVS

---

The formalism, and in particular, the construction of an Atomic DEVS model from a Coupled DEVS model through flattening. Example question: describe how to obtain the internal transition function of the flattened version of a coupled DEVS.

## Hierarchy of System Specification

---

p. 1 - 9 (NOT Structured Specifications) The different levels of system specification and their relationship. In particular, the I/O System specification.

Example question: give the mathematical structure of the I/O System specification. Explain briefly the various symbols. Explain the constraint the transition function must satisfy.

Example question: give the mathematical structure of the I/O System specification. Explain briefly the various symbols. Show how an I/O Function can be obtained from this.

## Forrester System Dynamics

---

Explain the System Dynamics workflow.

What is the semantics of the FSD notation (flows and rates)?

# Examens

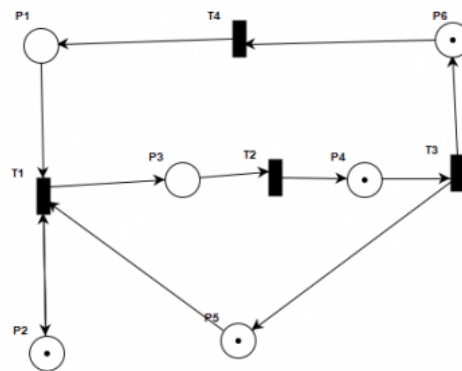
## Academiejaar 2021 - 2022 - 1ste zittijd

Note: We must only study Petri Nets, Statecharts, DEVS and Hierarchy of System Specification. We didn't have to study Causal Block Diagrams and Forrester System Dynamics.

### Petri-Nets (20)

Given the Petri-Net in the image.

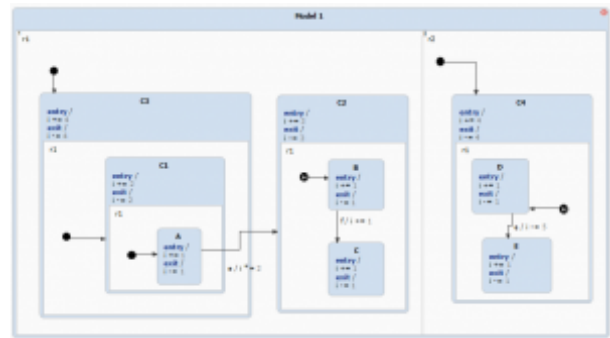
- Draw the reachability graph. (5)
- Is the reachability graph from the petri-net in the image the same as the coverability graph? Why (not)? (1)
- Is the petri-net bounded? (1)
- This petri-net has 3 place invariants. What are they and explain what they mean. (10)
- Give a definition for each different level of liveness (L0, L1, L2, L3 and L4). Choose for each level a transition  $t$  from above petri net and explain whether the level of liveness holds for that transition and why (not). (10)



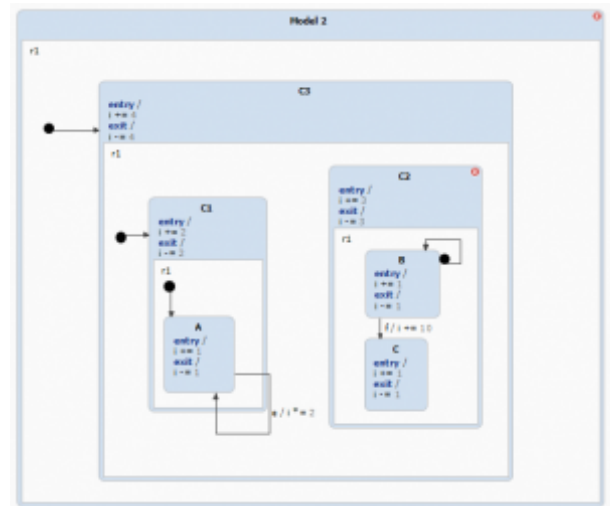
Petri-Net

### Statecharts (15)

- Statecharts allow us to study a system at a certain abstraction level. What are the types of input and output specified to a system using statecharts? (1)
- What comprises the state of a statechart model? (1)
- Explain the notion of a "run-to-completion" step. (3)
- What is the resulting state after executing one "run-to-completion" step after receiving event  $e$  for model 1? And what for model 2? The current state is C3/C1/A (and C4/D for model 1) and  $i=1$ . What state do we end up in and what is the value of  $i$ ? Explain how you obtained your results and the choices you made (in case of something non-deterministic). (10)



Model 1



Model 2

## DEVS (25)

- Give the formal description of an atomic DEVS and of a coupled DEVS, including their initialization. Explain all symbols you introduce.
- Give the flattened version of the time advance function and the internal transition function of a coupled DEVS.

## Hierarchy of System Specification (10)

- Give the mathematical structure of an I/O System specification. Explain briefly each of the symbols. (7)
- Explain the constraint a transition function must satisfy (to allow step-wise iteration simulation). (3)