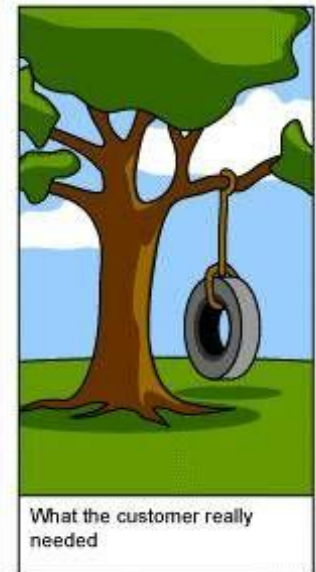
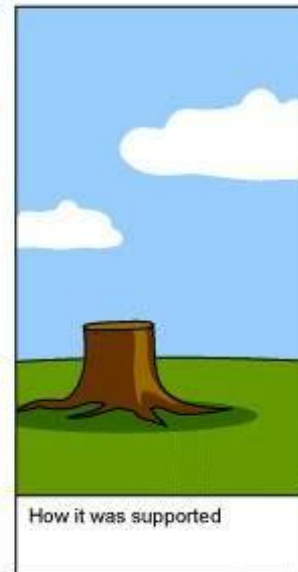
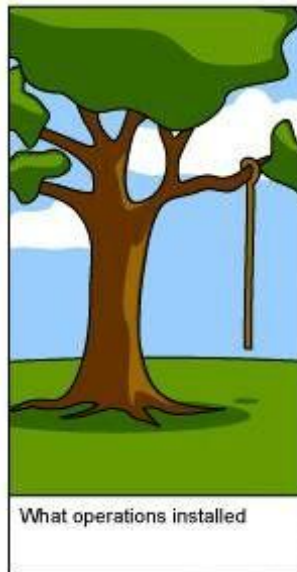
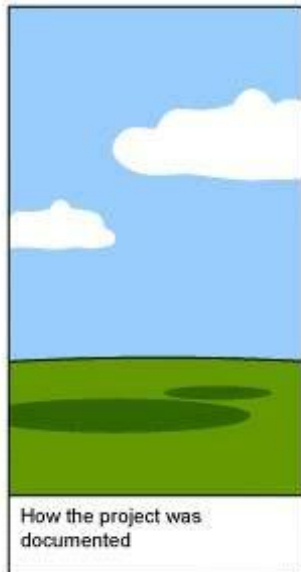


FORMALITZACIÓ DE MODELS DE SIMULACIÓ

Pau Fonseca i Casas; pau@fib.upc.edu

La necessitat d'un model conceptual



Avantatges de tenir un model conceptual

- L'especificació textual es poc precisa.
- El model conceptual recull de forma detallada les relacions dinàmiques entre els diferents elements del procés d'interès.
 - ▣ Constitueix una especificació en si mateix.
- Facilita el diàleg entre les diferents part que participen en el projecte.
- Constitueix una representació del model de simulació independent de l'eina escollida.

Formalització de models conceptuals

- El formalisme ha de ser **independent** de les eines de simulació.
- El model formalitzat ha de **poder** ser **analitzat**.
 - ▣ Per **determinar relacions** entre components

Formalització de models conceptuals

- El formalisme ha de permetre una fàcil transformació a les representacions suportades per els entorns de simulació existents al mercat.
 - ▣ Facilitar d'implementació.
 - ▣ Per avaluar alternatives.

Formalització de models conceptuals

- Alguns aspectes del model poden deixar-se sense especificar, sense que això dificulti la transformació a altres representacions. MODULARITAT
- El model ha de poder ser definit en termes que **no restringeixin** la seva codificació a un **mecanisme particular d'actualització** del **rellotge** de simulació.

Modularitat

- Capacitat de descriure el comportament de cada subsistema de forma independent a la resta.
 - ▣ Disseny incremental del model
 - ▣ Facilita la verificació i validació del model.
 - ▣ Cada etapa successiva ➔ etapa d'implementació.

Garantir la modularitat

1. Un mòdul no pot accedir directament al estat de un altre mòdul o component.
2. Un mòdul ha de tenir un conjunt de ports de entrada/sortida que li permetin interactuar amb la resta del model.

Models Conceptuals

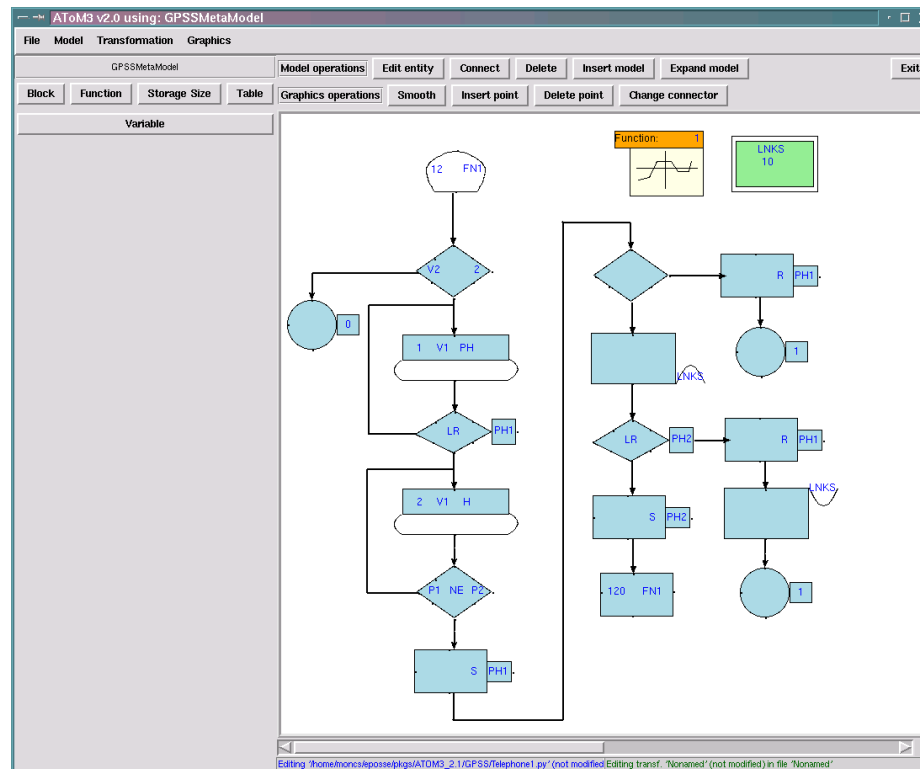
- Models de fluxos.
- Xarxes de cues.
- Xarxes de Petri.
- Xarxes de Petri acolorides.
- SDL.
- DEVS.
- Diagrames Causals i de Forrester.

Working with different formal languages

- Three of the main mechanisms for doing this:
 - ▣ Meta-formalism.
 - ▣ Common formalism.
 - ▣ Co-simulation.
- Vangheluwe, H. L. (2000). DEVS as a common denominator for multi-formalism hybrid systems modelling. *IEEE International Symposium on Computer-Aided Control System Design* (pp. 129--134). IEEE Computer Society Press.

Meta-formalism

- A formalism that incorporates the different formalisms of the various sub models that makes up the system.
- ATOM3: <http://atom3.cs.mcgill.ca/>



Common formalism

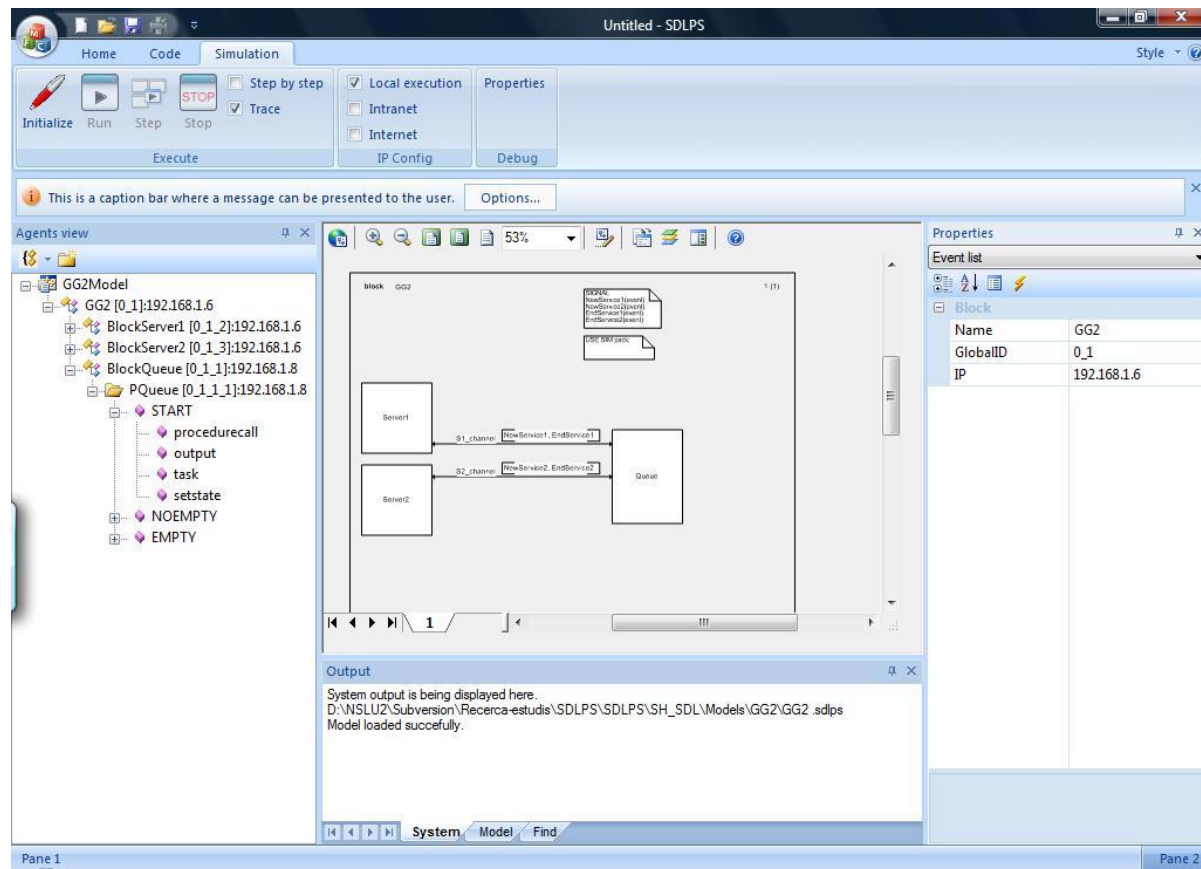
- A mechanism that converts all formalisms to a common formalism.
- Transforming algorithms from:
 - $\text{SDL} \rightarrow \text{DEVS} \rightarrow \text{Petri Nets} \dots$

Co-simulation

- Independent simulators that work together
- HLA: The **High Level Architecture (HLA)** is a general purpose architecture for distributed computer simulation systems. Using HLA, computer simulations can interact (that is, to communicate data, and to synchronize actions) to other computer simulations regardless of the computing platforms. The interaction between simulations is managed by a Run-Time Infrastructure (RTI).

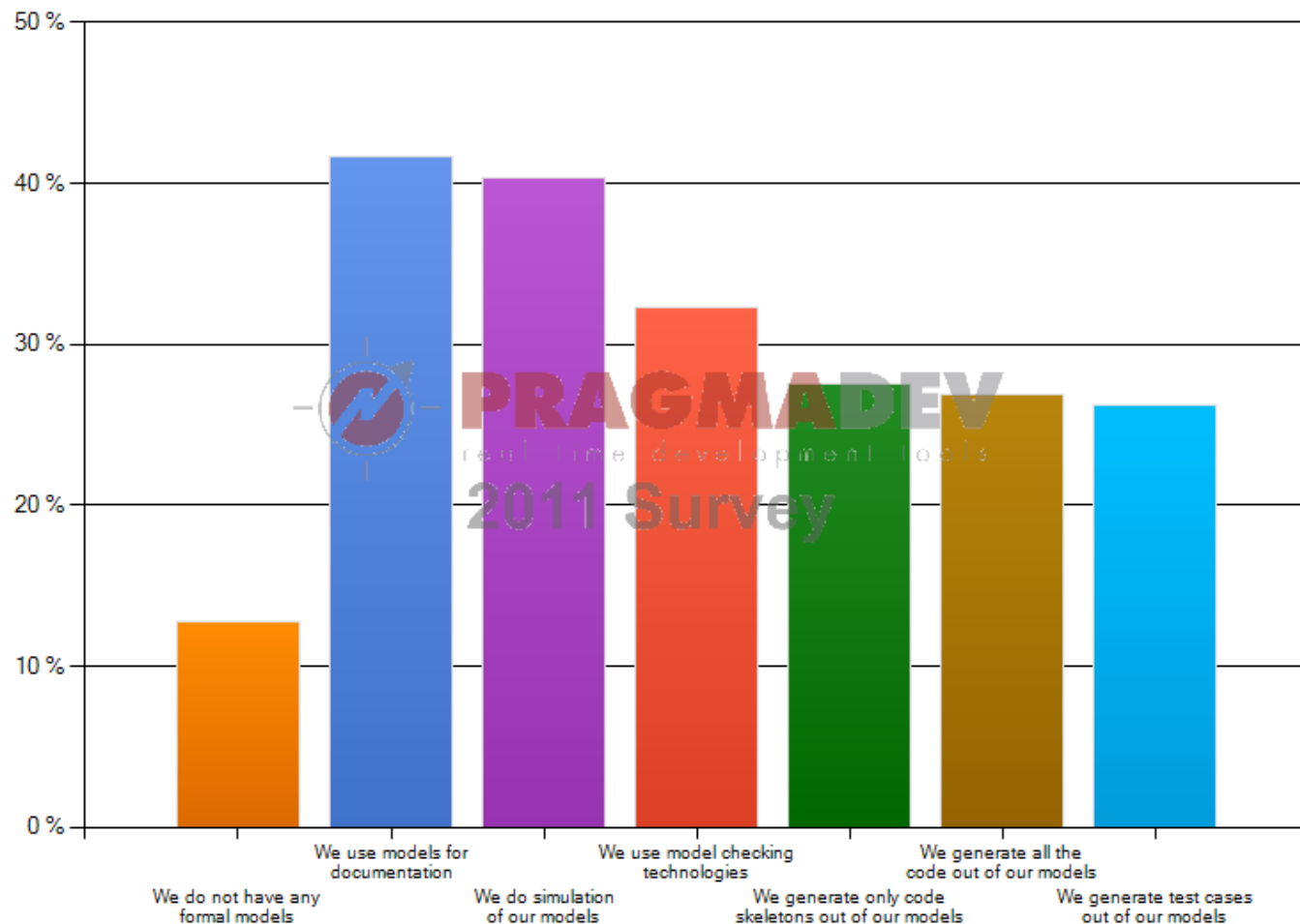
Co-simulation with SDL

- We use SDLPS (on the practical sessions)

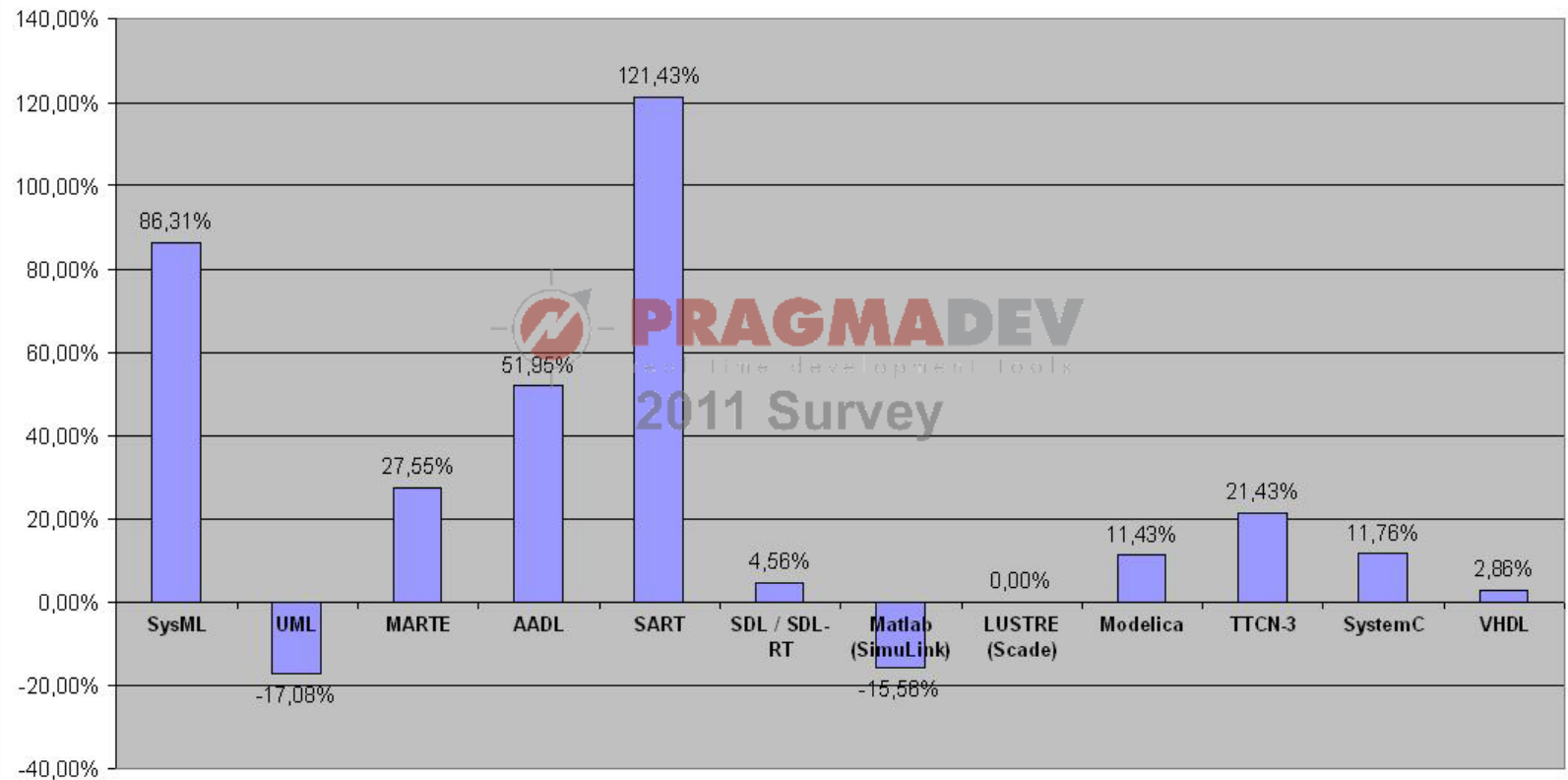


Some data

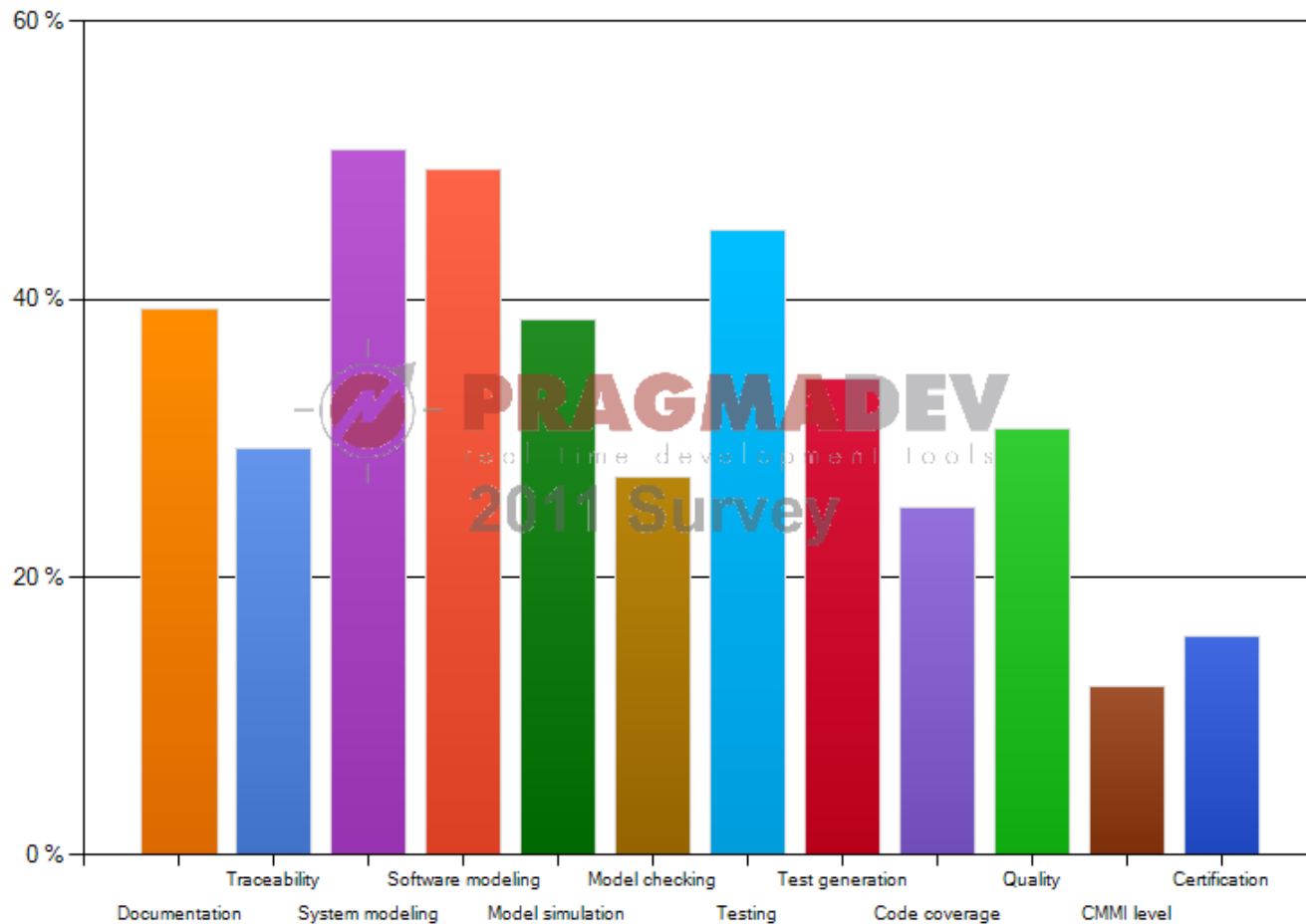
How far is modeling used in your activity ?



Modeling technologies trend in 2011



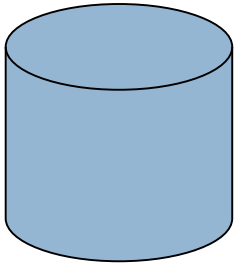
In the coming year do you plan to improve one of the following aspect ?



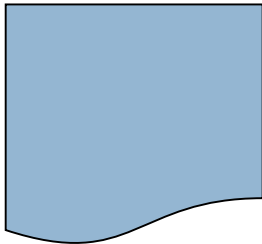
Models de fluxos

Formalització de models de simulació

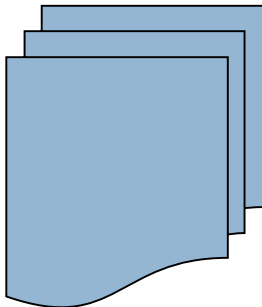
Models de fluxos (dades)



□ Disc magnètic



□ Document

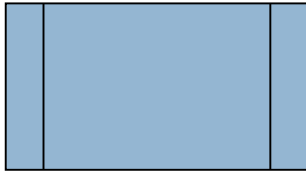


□ Document múltiple

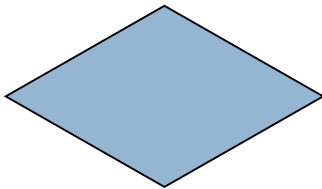
Models de fluxos (Processos)



□ Estat

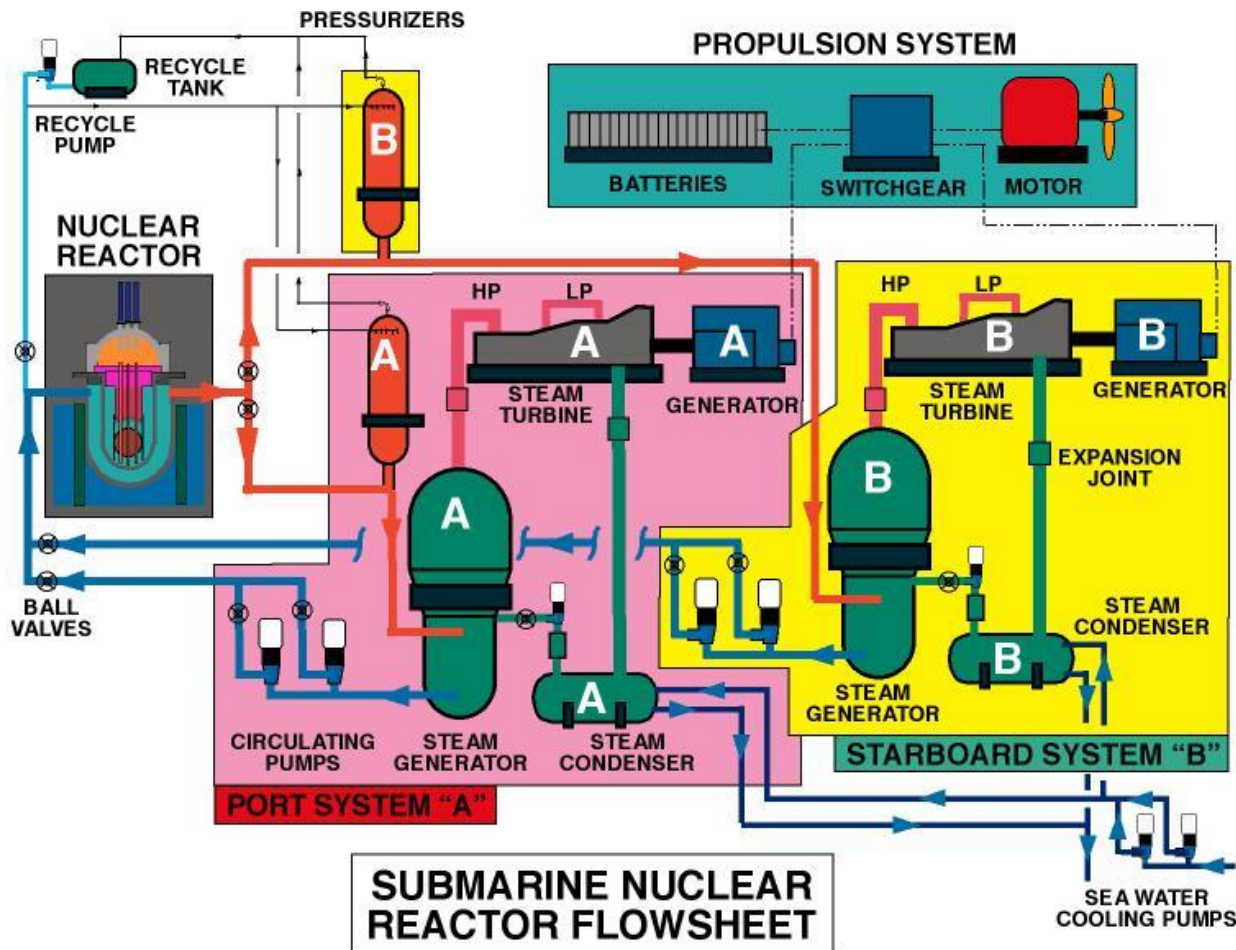


□ Procés



□ Punt de decisió

Submarine nuclear reactor



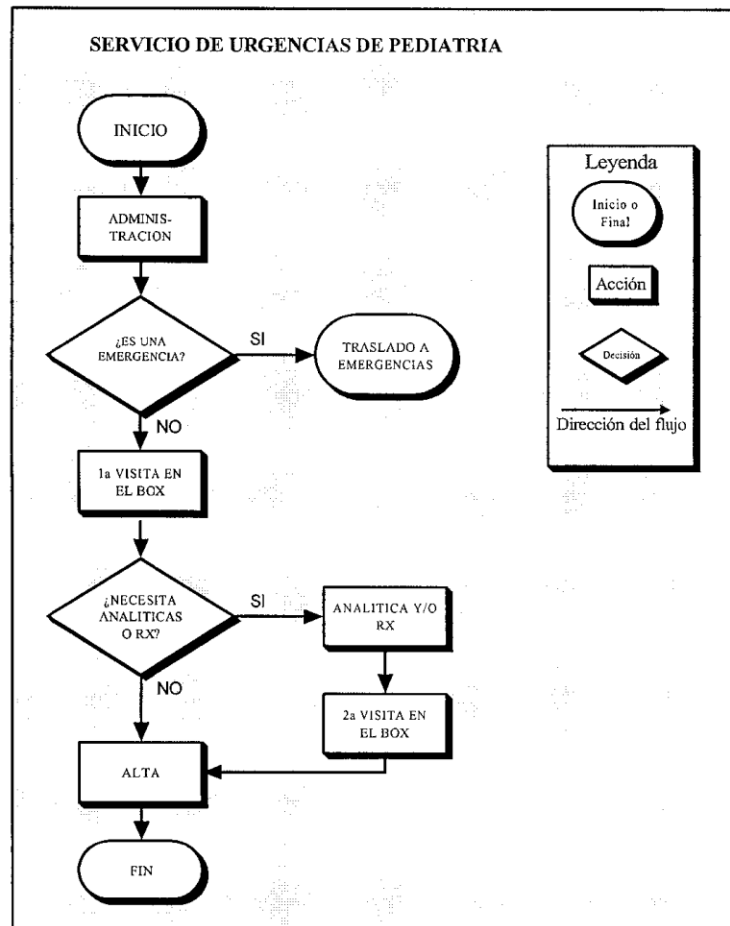
"SUB REACTOR SYSTEM FLOW". Licensed under Public Domain via Wikimedia Commons -

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:SUB_REACTOR_SYSTEM_FLOW.jpg#mediaviewer/File:SUB_REACTOR_SYSTEM_FLOW.jpg

Exemple Pediatria

- Modelar el servei de pediatria.
- Si es una emergència es tractarà en un procés separat.
- Si necessita Raig X o Analítiques ho farà y es realitzarà una segona visita.
- Finalment es donarà l'alta al pacient.

Models de Fluxos II



Models de Fluxos (a favor)

- Simplicitat
- Permeten entendre el sistema ràpidament

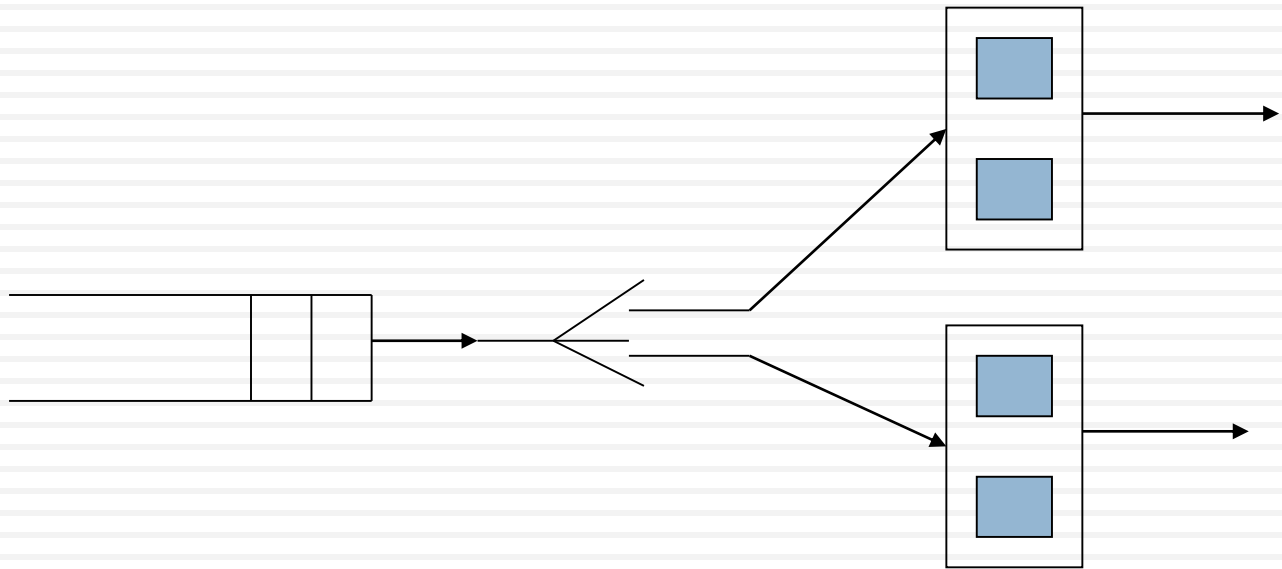
Models de Fluxos (En contra)

- ❑ No descriuen com implementar
- ❑ No expliquen res sobre els esdeveniments
- ❑ No es pot calcular

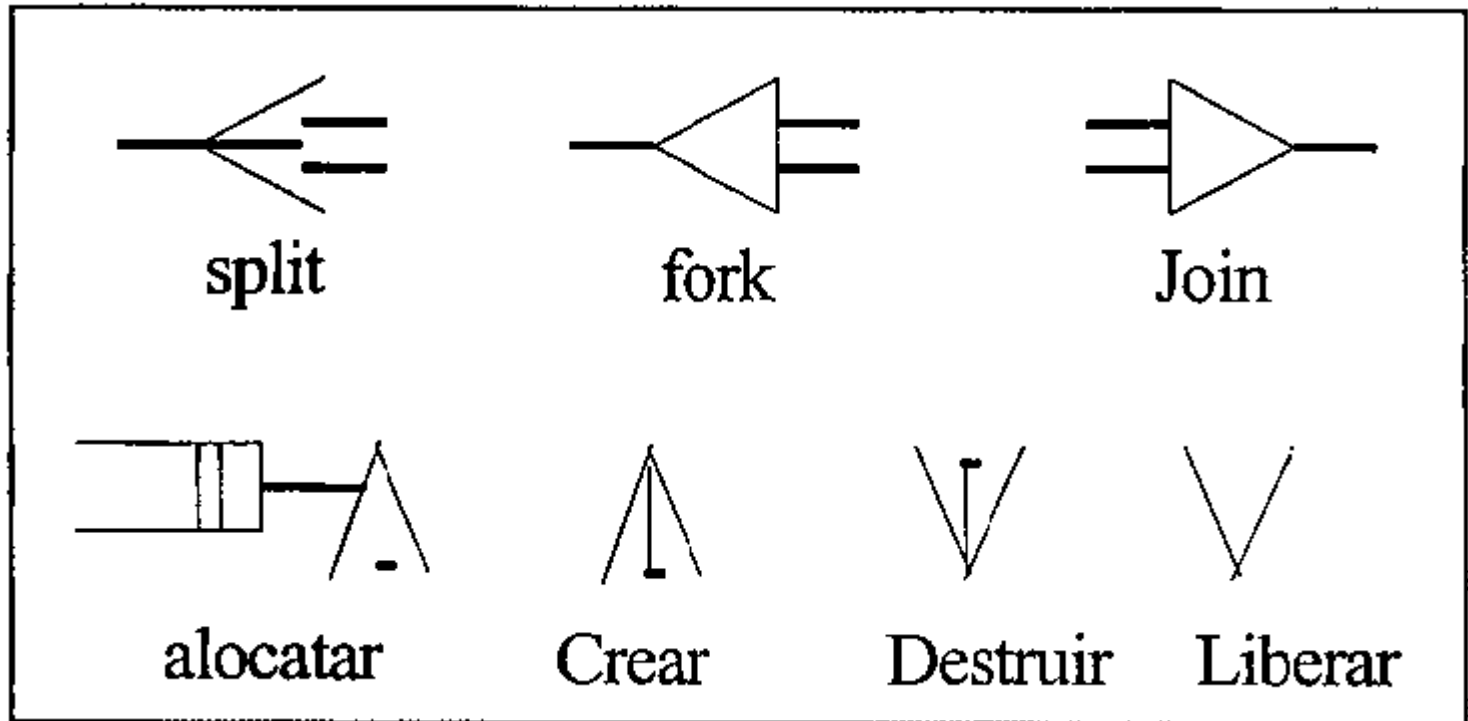
- ❑ Metodologia no molt estructurada, no específica de la IO.

Xarxes de cues

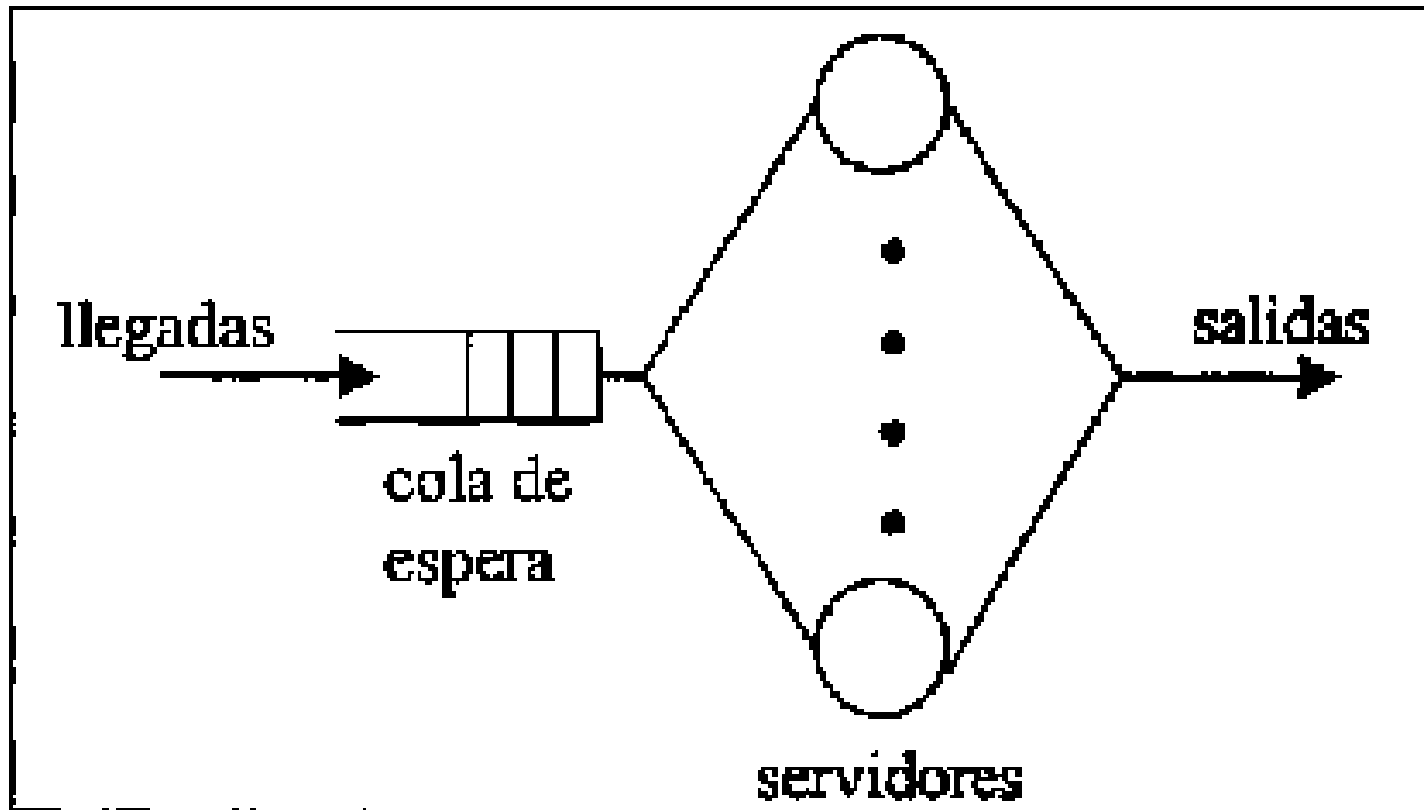
Formalització de models de simulació



Xarxes de cues III



Xarxes de Cues ($M|M|S$)



Xarxes de cues (A Favor)

- Simplicitat
- Permeten entendre el sistema ràpidament
- Específiques per descriure models de cues
- Es pot calcular (amb determinats supòsits).
 - ▣ La teoria de cues permet calcular alguns casos definits.

Xarxes de cues (En contra)

- No descriuen com implementar
- No expliquen res sobre els esdeveniments