

***GeneSim***  
***generazione di codice***  
***per simulatori***

*Simulazione ad eventi discreti per i sistemi di trasporto*

***Giovanni A. Cignoni***  
***La Spezia, Maggio 2011***

- **GeneSim, un progetto strano**
  - Open source, slow research
  - Ricerca, didattica, industria, servizi
- **L'idea di base**
  - La vita è troppo corta per scrivere codice a mano
  - Derivare sorgente C++ da modelli UML dei sistemi da simulare
  - Espressività di UML, efficienza del C++
  - Standardizzazione e portabilità
- **I risultati**
  - Prodotti software
  - Applicazioni didattiche
  - Applicazioni industriali (qualche)

- **Storia del progetto**

- Curiosità personale e idea di base (da luglio 2004)
- Applicazione alla simulazione time sliced
- Opportunità didattica (da settembre 2006)
- Applicazione alla simulazione event driven

- **Sostegno allo sviluppo**

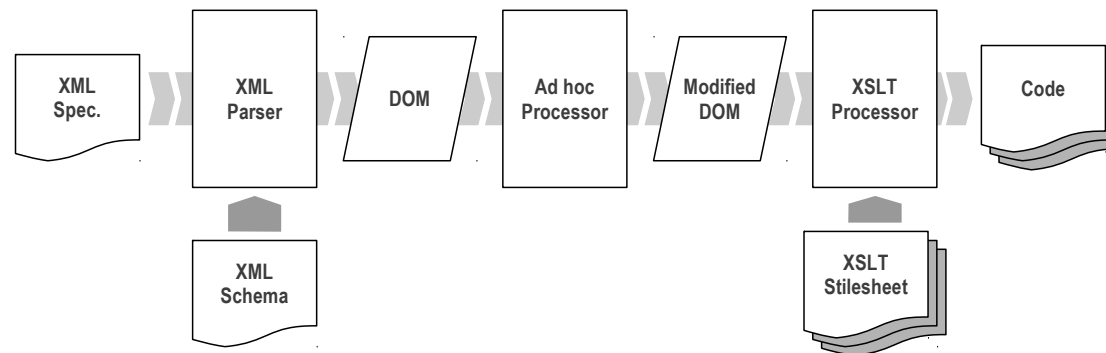
- Volontariato
- Tesi e tirocini
- Applicazioni industriali (1, quasi)

- **Contributi**

- S. Masoni, A. Bresciani, U. Vespier, A. Lulli, A. Salines, G. Mirri
- F. Bertucelli, O. Selenu, C. Gervasi, S. Paci

- **Simulatori**
  - Sistemi sw che riproducono il comportamento di sistemi reali
  - Modelli: astrazioni di sistemi
  - Simulazione: esecuzione di modelli
  - Linguaggi di modellazione ad hoc
  - Strumenti consolidati, proprietari, vincolanti
- **Unified Modelling Language**
  - Un linguaggio (standard) per modellare sistemi software
  - Uso di UML (o derivati) per modellare sistemi diversi
- **Due più due ...**
  - Usare UML per modellare i sistemi (più libertà)
  - Dal modello UML generare il simulatore (efficiente e flessibile)

- Passi del processo di generazione
  - Codifica XML del modello UML
  - Verifica sintattica, tramite parser XML (Xerces)
  - Analisi e verifica di consistenza del modello
  - Rappresentazione indipendente dal linguaggio obiettivo
  - Generazione del codice tramite trasformazioni XSLT (Xalan)



- Generazione di codice ma ...
  - Codice del simulatore “nudo”
  - Compilabile come libreria dinamica (.dll, .so, ...)
  - Con protocollo d'interfaccia standard
  - Direttamente eseguibile tramite strumenti di visualizzazione

The screenshot displays the GeneSim software interface with several windows open:

- System parameters:** A table of parameters for three power sources (Pc, Dr, MDr).
- System control panel:** A grid of five switches (Pc1Sw to MDrSw) and their corresponding status indicators (Pc1St to MDrSt).
- Battery status:** A table showing the status and cycle counts for six battery units (B121St to B2422St).
- R2D2\_Circuit - GS\_Driver:** A control window with simulation options and performance metrics.

Pc1PS	PC1Vmin	PC1Vmax
30.000	10.500	13.500
- +	- +	- +
Pc2PS	PC2Vmin	PC2Vmax
30.000	10.500	13.500
- +	- +	- +
Dr1PS	Dr1Vmin	Dr1Vmax
50.000	21.500	27.500
- +	- +	- +
Dr2PS	Dr2Vmin	Dr2Vmax
50.000	21.500	27.500
- +	- +	- +
MDrPS	MDrVmin	MDrVmax
60.000	70.500	81.500
- +	- +	- +

Pc1Sw	Pc2Sw	Dr1Sw	Dr2Sw	MDrSw
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pc1St	Pc2St	Dr1St	Dr2St	MDrSt
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

B121St	B122St	B2411St	B2412St	B2421St	B2422St
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
B121Wo	B122Wo	B2411Wo	B2412Wo	B2421Wo	B2422Wo
39.981	39.981	35.009	35.009	35.009	35.009
B121Cl	B122Cl	B2411Cl	B2412Cl	B2421Cl	B2422Cl
76.211	76.211	79.548	79.548	79.548	79.548

Refresh DT (millisec)	50
Simulation DT (millisec)	1
Cycles	50
Simulation elapsed time	1.12.02.700
Actual elapsed time	1.12.02.703
Performed cycles	4322700

- Due anime del progetto
  - Simulatori time sliced (TS), sistemi “continui”
  - Simulatori event driven (ED), sistemi “discreti”
  - Domini diversi, affrontati separatamente, integrazione futura

Componenti	TS	ED
• Uso di UML per la modellazione	●	●
• Formati per il modello	●	
• Strumenti di modellazione	○	
• Generatore di codice	●	○
• Interfaccia per le librerie generate	●	
• Strumenti di conversione	●	
• Librerie ed estensioni		●
• Applicazioni	○	●

- **Modellazione/simulazione event driven**
  - Corso di Simulazione, 6 crediti
  - Informatica Applicata, Università di Pisa a La Spezia
  - Argomento principale del corso
  - Applicazioni alla logistica
- **Motivo e obiettivo di GS\_DSLibs**
- **Caratteristiche del corso e uso di GS\_DSLibs**
  - Simulazione per informatici
  - Sapere come sono fatti i simulatori
  - Modellare il sistema, costruire il simulatore, provarlo, usarlo
  - Croce degli studenti



- **Modellazione/simulazione time sliced**
  - Traduttore DAVE-ML → GeneSim
  - Progetto indipendente della NASA (Langley, Ames, Johnson)
  - Valutazione economica: 6M\$ per tipo di aereo per anno
  - Prototipo funzionante, F16, HL20 (1.2 Mb)
  - Strumenti consolidati, dominio riservato
- **Modellazione/simulazione event driven**
  - Simulatore di un sistema di trasporto pubblico a domanda
  - Progetto della Provincia di Brescia, realizzato con MAIOR srl
  - Integrazione con un risolutore, ricerca operativa e simulazione
  - Strumenti consolidati, dominio poco intraprendente
  - Progetto interrotto

- Il meglio deve venire
  - Presentazione del lavoro tecnica, dettagliata ed estensiva
  - La ricerca e le sue applicazioni sono “pesanti”
- Ricerca, didattica, industria, servizi
  - Una collaborazione importante
  - I vantaggi di un contesto completo
  - Ci vuole tanto lavoro, che occorre trovare il modo di sostenere
- Riferimenti
  - G.A. Cignoni, S. Masoni, “GeneSim: modellazione e generazione di codice per simulatori di sistemi dinamici”, AICA 2006
  - Corso di Simulazione, aa.aa. 2006/07 - 2010/11
  - G.A. Cignoni, C. Gervasi, “GS\_DTLib: simulazione efficiente di sistemi di trasporto”, in *MobilityLab*, 2011