

Specifica e diagnosi di sistemi attivi complessi



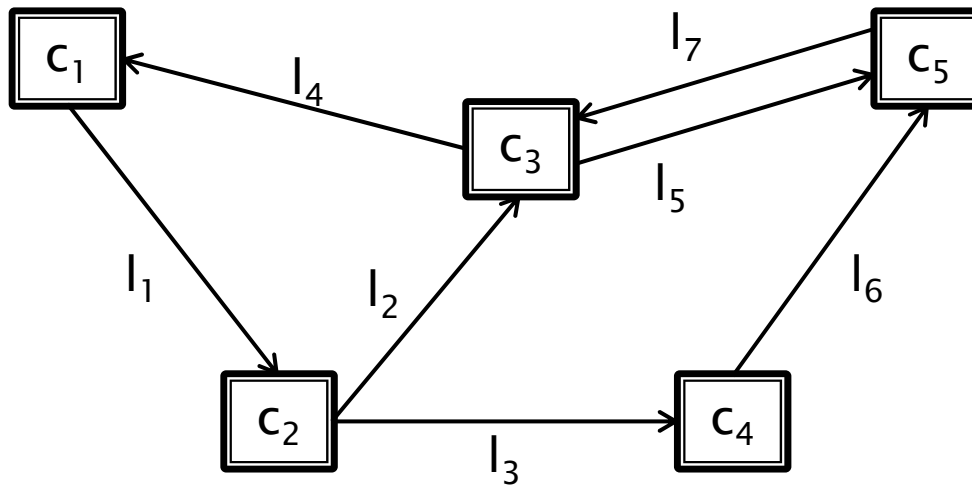
Relatore:
Prof. Gianfranco Lamperti

Laureando:
Giulio Quarenghi
Matricola 91667

Obiettivi

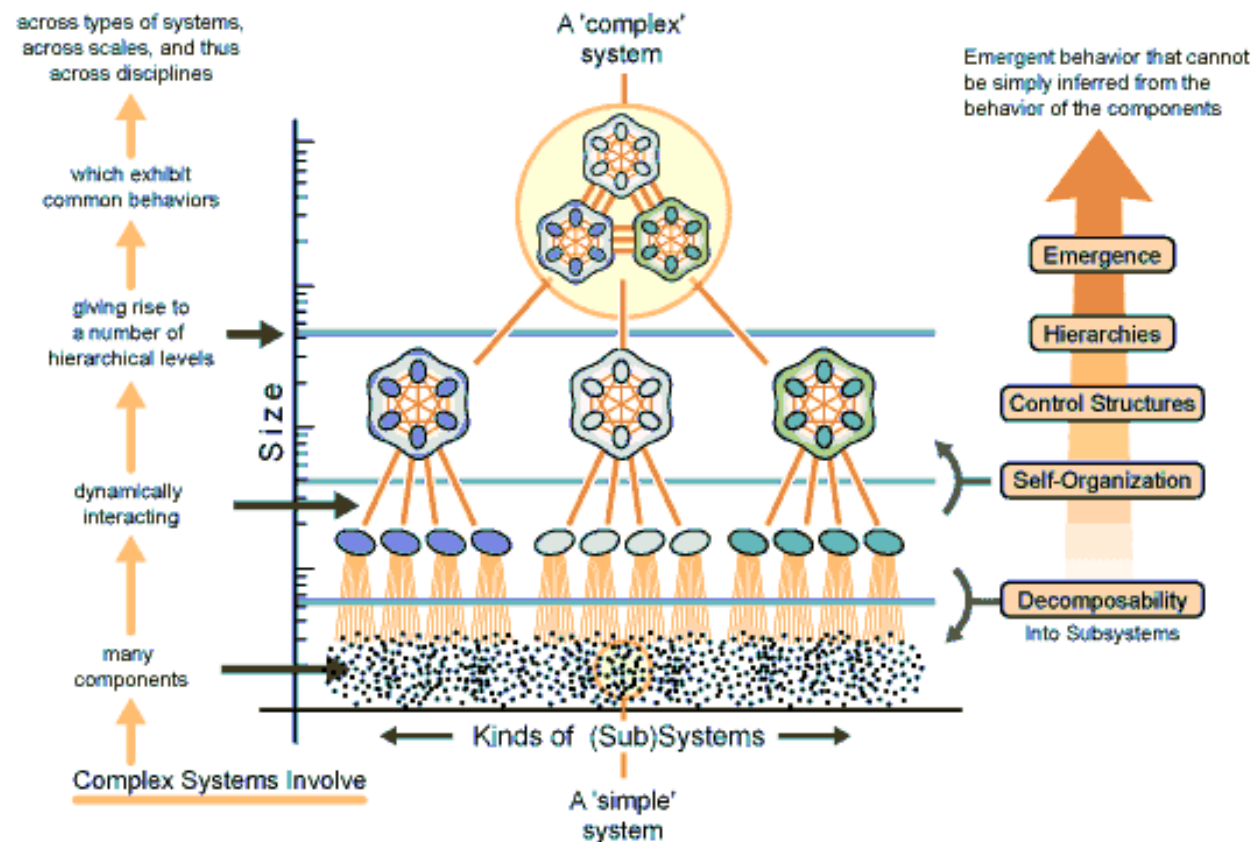
1. Sistemi attivi ➡ sistemi attivi complessi
2. Implementazione di due algoritmi diagnostici:
 - Metodo greedy
 - Metodo lazy
3. Confronto sperimentale

Sistemi attivi



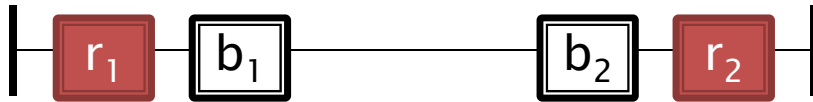
Sistemi complessi

Characteristics of Complex Systems

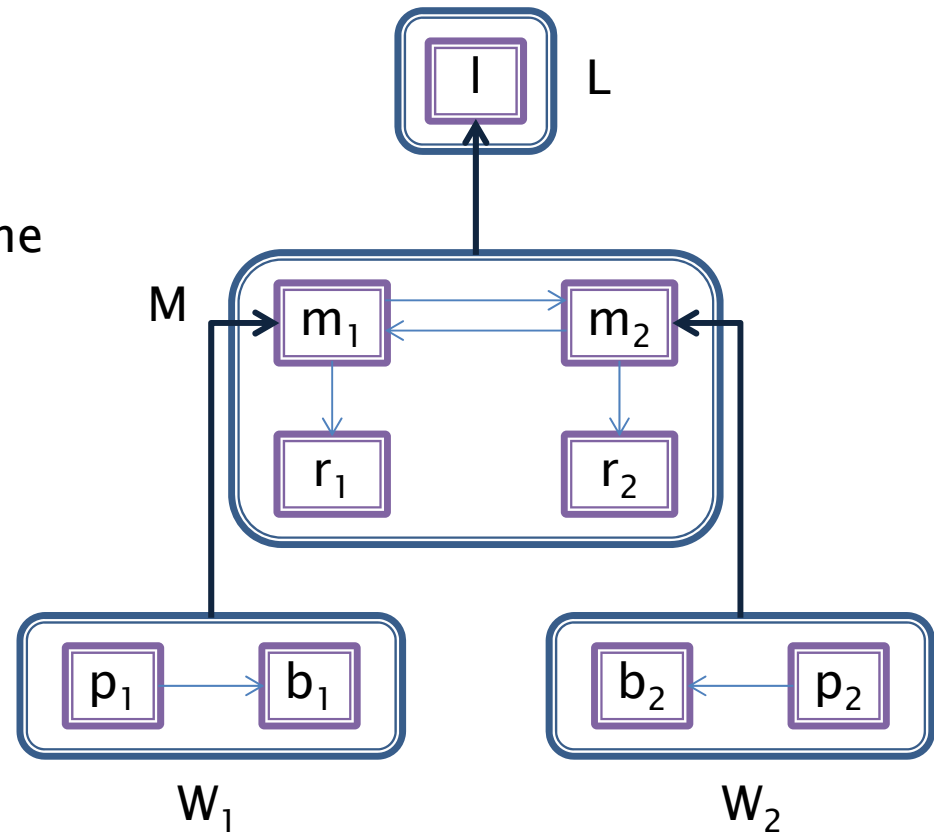


Sistemi attivi complessi

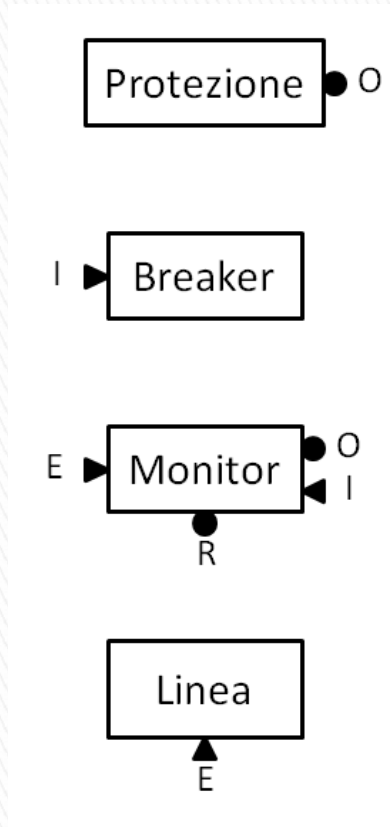
Esempio: linea elettrica protetta



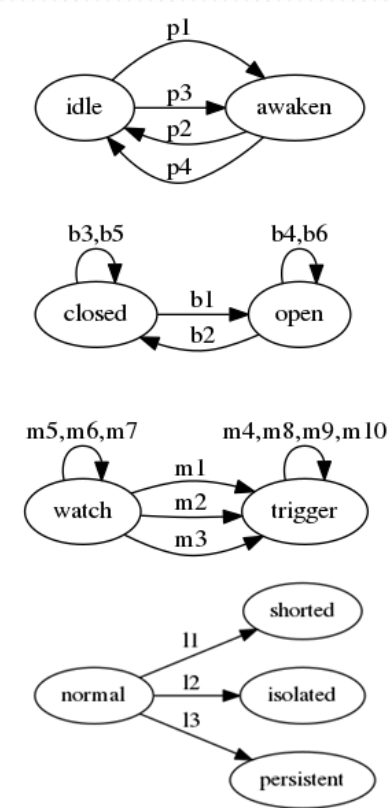
- W_1, W_2 : hardware di protezione
- M : apparato di monitoring
- L : intera linea elettrica



Modello dei componenti



Modello topologico



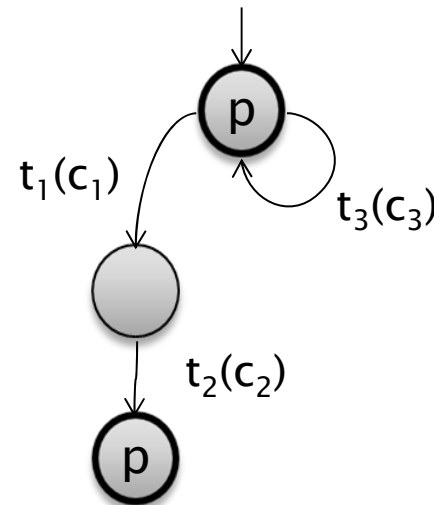
Modello comportamentale

Pattern

- Definito da una espressione regolare:

$$p = t_1(c_1)t_2(c_2) \mid t_3(c_3)^*$$

Costruzione di Thompson



Pattern space

Automa riconoscitore di pattern

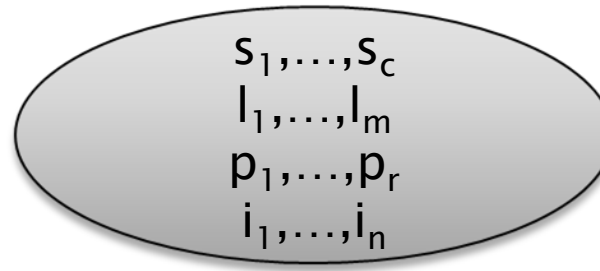
Problema diagnostico

- ▶ **Stato iniziale:** stato iniziale dei componenti e contenuto dei link
- ▶ **Viewer:** associa una label ad ogni transizione osservabile
- ▶ **Osservazione:** una sequenza di label per ogni nodo
- ▶ **Ruler:** associa ad alcune transizioni una label di guasto

Diagnosi greedy

- ▶ Ricostruzione del behavior
- ▶ Decorazione
- ▶ Distillazione delle diagnosi

Stato del behavior

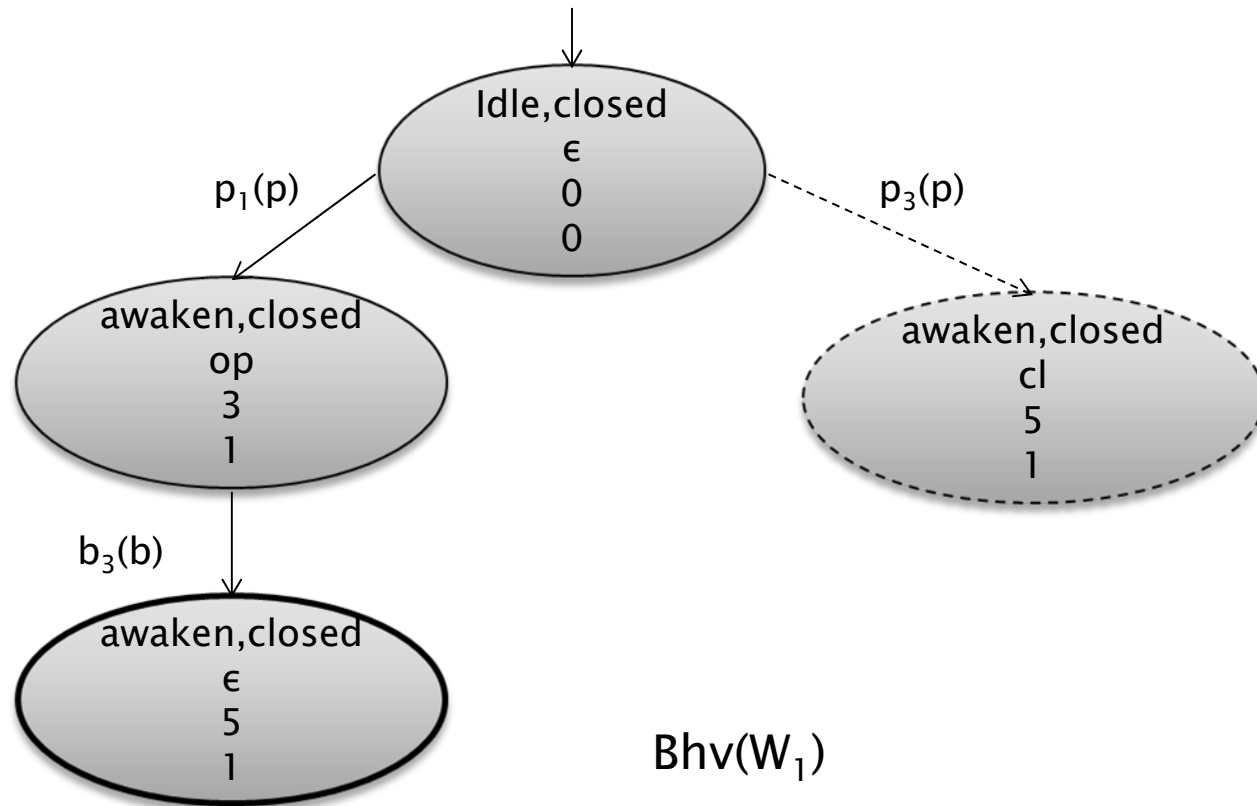


Diagnosi lazy

- ▶ Ricostruzione behavior dei nodi foglia
- ▶ Generazione delle interfacce
- ▶ Ricostruzione behavior dei nodi vincolati
- ▶ Decorazione del behavior del nodo radice

Diagnosi lazy

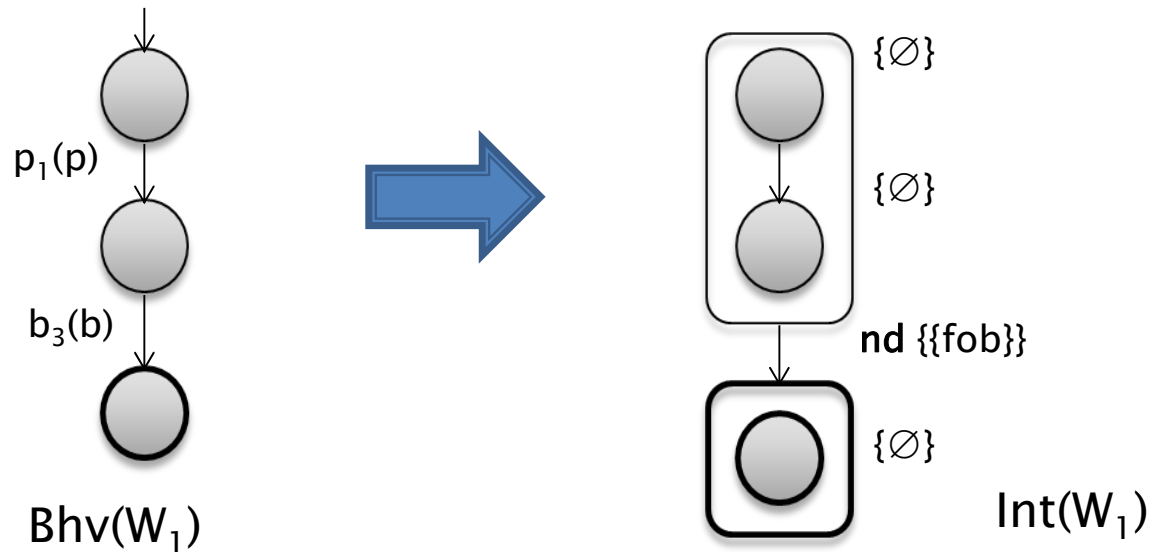
- Ricostruzione behavior dei nodi foglia



Diagnosi lazy

► Generazione interfaccia

- transizioni pattern event $\rightarrow (p, \Delta)$
- transizioni non di pattern $\rightarrow \epsilon$ -transizioni (determinizzazione)
- decorazione stati interni
- transizioni interfaccia \rightarrow combinazione diagnosi

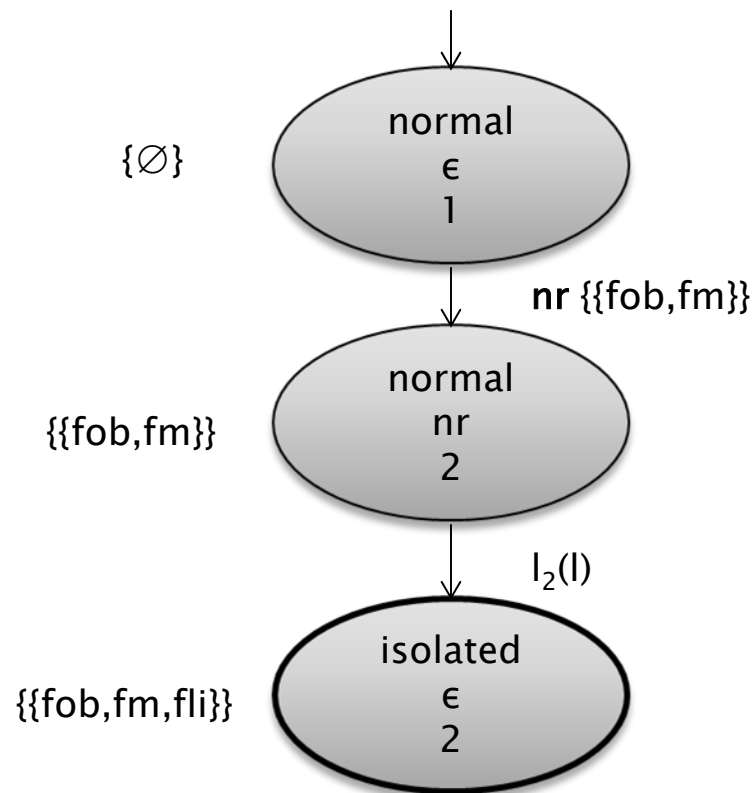


Diagnosi lazy

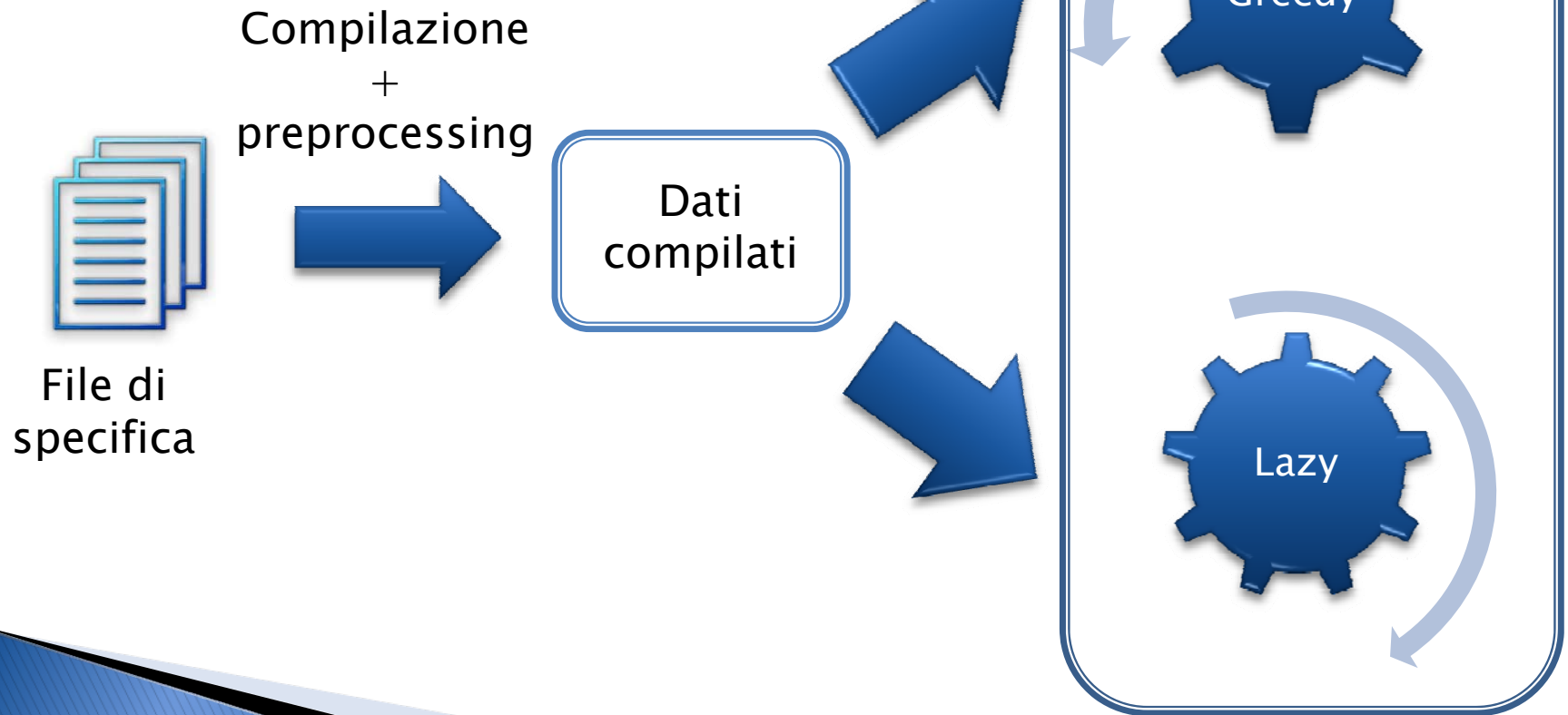
- ▶ Ricostruzione del behavior dei nodi vincolati
 - Informazione aggiuntiva: stati delle interfacce
 - Transizioni del behavior vincolato:
 - transizioni dei componenti
 - transizioni delle interfacce
 - Stati finali devono raggiungere stati finali delle interfacce

Diagnosi lazy

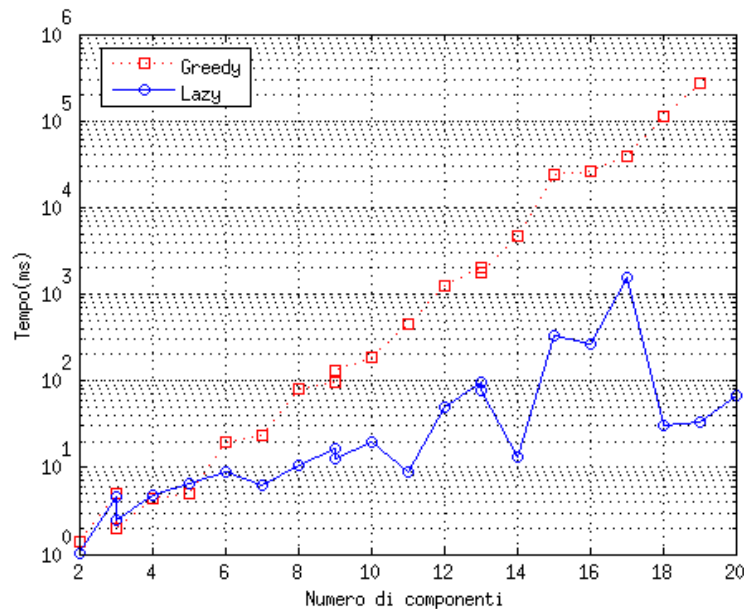
- Decorazione del behavior del nodo radice



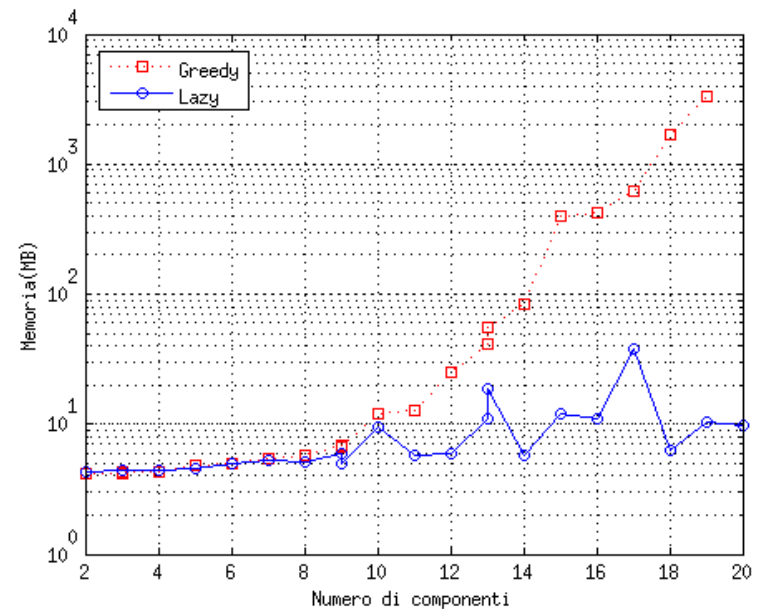
Implementazione



Confronto sperimentale

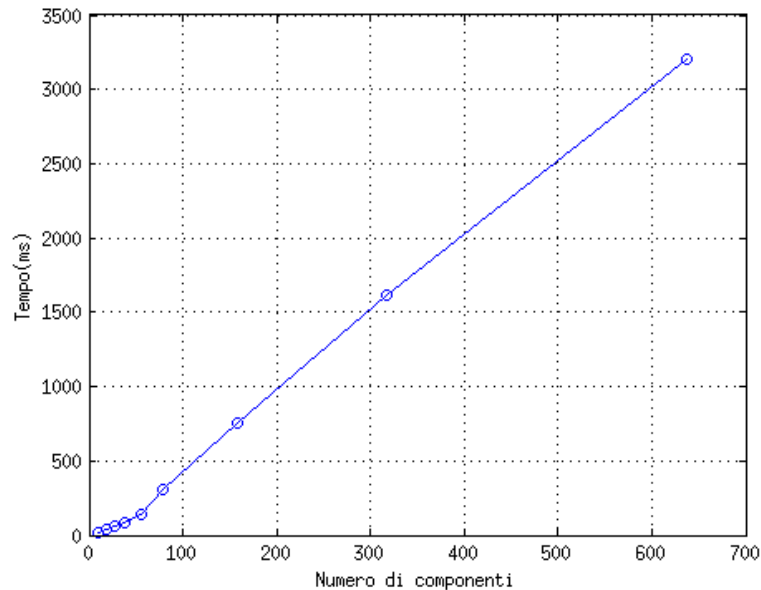


Tempo di esecuzione

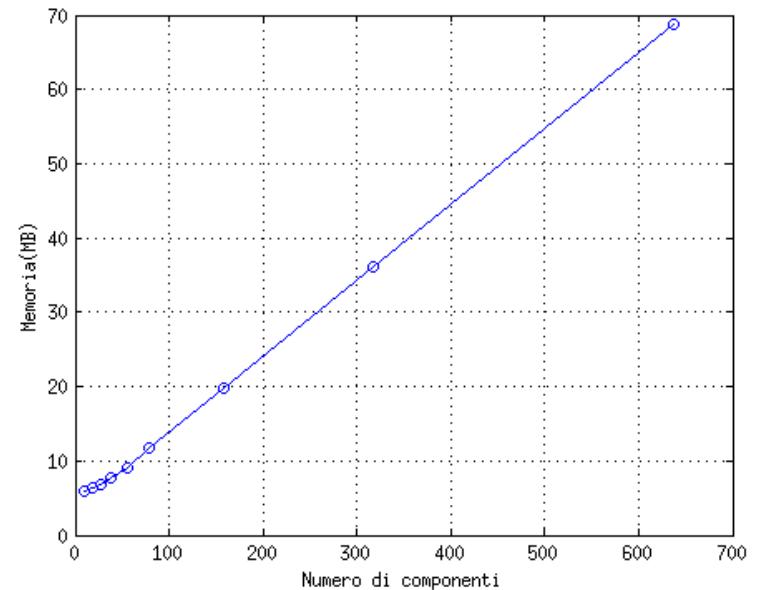


Memoria allocata

Risultati del metodo lazy



Tempo di esecuzione



Memoria allocata

Conclusioni

- ▶ Metodo greedy: complessità esponenziale nel numero totale di componenti
- ▶ Metodo lazy: andamento lineare

Sviluppi futuri

- ▶ Parallelizzazione diagnosi lazy
- ▶ Aumento del preprocessing
- ▶ Variazioni nella topologia del sistema
 - Grafo aciclico
 - Grafo ciclico
- ▶ Osservazioni incerte
- ▶ Monitoring

Publicazione

- ▶ KES International Conference on Intelligent Decision Technologies



G. Lamperti, G. Quarenghi

Smart Digital Futures 2016

Intelligent monitoring of complex discrete-event systems

R.J. Howlett and L.C. Jain

Springer, Berlin Heidelberg

Serie: Smart Innovation, Systems and Technologies
2016

ISSN : 2190-3018