



Validazione Piattaforma Software DISC e confronto tra diversi approcci di diagnosi

Laura Marcias

Relatori: Prof. A. Giua, Dott. M.P. Cabasino

DIEE, Università di Cagliari

Cagliari, 21 Luglio 2011

- Introduzione Piattaforma Software DISC
- Motivazioni
- Test plugin e adapter
- Diagnosi e diagnosticabilità
- Risultati ottenuti
- Conclusioni

Introduzione

Piattaforma Software DISC: sviluppata da un consorzio di partner europei guidato dall'Università di Cagliari, per permettere l'integrazione di strumenti software per l'analisi e il controllo dei SED.



Propone due **obiettivi**:

- fornire uno strumento che faciliti il trasferimento di queste tecniche agli utenti finali;
- permettere all'utente di confrontare le diverse metodologie e i diversi tool.

Modelli di riferimento: automi e reti di Petri.

Descrizione generale

Tools distribuiti insieme alla piattaforma:

- Pnml Disc Editor;
- Hypens;
- PN_DIAG;
- PN_DIAG_2.

Tools esterni supportati dalla piattaforma:

- Matlab;
- Pipe3;
- Pipe2;
- Tina;
- Desuma.

- Introduzione Piattaforma Software DISC
- Motivazioni
- Test plugin e adapter
- Diagnosi e diagnosticabilità
- Risultati ottenuti
- Conclusioni

Obiettivi della tesi

- testare la **release** della piattaforma;
- testare la **correttezza dei plugin e degli adapter** appartenenti alla piattaforma;
- individuare le **cause degli errori** presenti nei plugin e negli adapter;
- testare la **funzionalità** della piattaforma;
- confrontare i diversi **approcci** di diagnosi dei SED.

Convertitori

Il cuore della **Piattaforma Software** è basato su un concetto semplice, dovendo supportare **diversi tool software**.

Poichè quasi ogni strumento basato su Windows usa un diverso formato di file, e anche gli strumenti di base di Matlab usano un formato particolare sono stati creati una **serie di blocchi funzionali**.

I **plugin** e gli **adapter** sono dei singoli eseguibili in grado di effettuare una **conversione** richiedendo il nome del file di ingresso e il nome del file di destinazione.

Un plugin esegue una conversione da qualsiasi formato supportato verso il formato Pnml_DISC. L'adapter esegue il lavoro opposto.

Plugin

| | | | | |
|---------------|----|-------------------------|---|-------------|
| pluginP1.exe | da | Pipe3_Pnml | a | Pnml_DISC |
| pluginP2.exe | da | Matlab_DISC | a | Pnml_DISC |
| pluginP3.exe | da | Desuma | a | Pnml_DISC |
| pluginP7.exe | da | Tina Reachability Graph | a | Desuma |
| pluginP8.exe | da | Hypens_Matlab | a | Matlab_DISC |
| pluginP9.exe | da | Pn_Diag_Matlab | a | Matlab_DISC |
| pluginP10.exe | da | Matlab_Ddt | a | Matlab_DISC |
| pluginP13.exe | da | Matlab_HybPnSim | a | Matlab_DISC |
| pluginP14.exe | da | MinMaxGd | a | Matlab_DISC |

Adapter

| | | | | |
|----------------|----|--------------|---|------------------|
| adapterA1.exe | da | Pnml__DISC | a | Matlab__DISC |
| adapterA2.exe | da | Pnml__DISC | a | Pipe3__Pnml |
| adapterA3.exe | da | Pnml__DISC | a | Desuma |
| adapterA8.exe | da | Matlab__DISC | a | Matlab__Hypens |
| adapterA9.exe | da | Matlab__DISC | a | Pn__Diag__Matlab |
| adapterA10.exe | da | Matlab__DISC | a | Matlab__Ddt |
| adapterA13.exe | da | Matlab__DISC | a | Matlab__HybPnSim |
| adapterA14.exe | da | Matlab__DISC | a | MinMaxGd |
| adapterA15.exe | da | Pipe3 | a | Pipe2 |

- Introduzione della Piattaforma Software
- Motivazioni
- Test plugin e adapter
- Diagnosi e diagnosticabilità
- Risultati ottenuti
- Conclusioni

Test sui plugin e sugli adapter

Bachi trovati nei plugin:

| Plugin | 1° test | 2° test | 3° test | 4° test |
|----------|------------------|---------------|---------------------------|---------|
| pluginP1 | 1 baco | | | ok |
| pluginP2 | 3 bachi | 2 bachi | ok | |
| pluginP3 | 2 bachi | 1 baco | in correzione | |
| pluginP7 | 1 baco | 1 baco | 2 bachi | ok |
| pluginP8 | 1 baco | in correzione | | |
| pluginP9 | test impossibile | 5 bachi | problemi di compatibilità | ok |

Bachi trovati negli adapter:

| Adapter | 1° test | 2° test | 3° test | 4° test |
|------------|---------|-------------------------------|---------|---------|
| adapterA1 | 4 bachi | 2 bachi | ok | |
| adapterA2 | ok | | | |
| adapterA3 | 2 bachi | sostituito con A2+A15+Tina+P7 | | |
| adapterA8 | 2 bachi | in correzione | | |
| adapterA9 | 4 bachi | test impossibile | ok | |
| adapterA15 | ok | | | |

- Introduzione Piattaforma Software DISC
- Motivazioni
- Test plugin e adapter
- Diagnosi e diagnosticabilità
- Risultati ottenuti
- Conclusioni

Diagnosi e diagnosticabilità

Il concetto chiave alla base della diagnosi e della diagnosticabilità è quello di guasto.

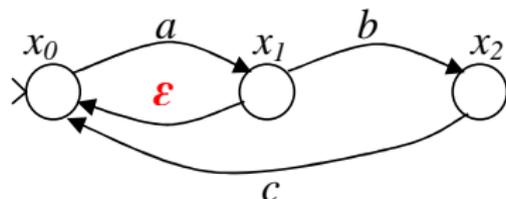
Guasto: qualsiasi scostamento del sistema dal suo comportamento normale o comunque previsto.

E' possibile distinguere tra due diversi problemi:

- **Diagnosi**: consiste nell'associare ad ogni parola osservata uno stato di diagnosi.
- **Diagnosticabilità**: un sistema è detto diagnosticabile se nel caso in cui si verifichi un guasto il sistema è in grado di rilevarlo in un numero finito di passi.

Esempio di un automa

Consideriamo un semplice automa:



Insieme degli eventi osservabili: $E_o = \{a, b, c\}$

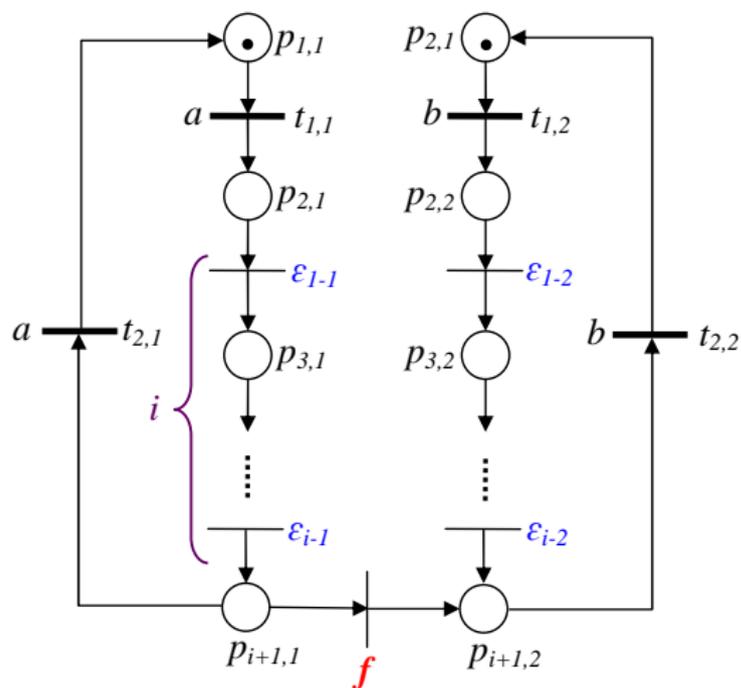
Insieme degli eventi non osservabili: $E_u = \{\varepsilon\}$

Insieme degli eventi di guasto: $E_f = \{\varepsilon\}$

| Stringa | Stato di diagnosi | Stati consistenti |
|---------|-------------------|--------------------|
| a | I | $\{x_1 N, x_0 F\}$ |
| aa | G | $\{x_0 F, x_1 F\}$ |
| ab | N | $\{x_2 N\}$ |

Sistema diagnosticabile

Esempio di rete di Petri



$$T_o = \{t_{1,1}, t_{2,1}, t_{1,2}, t_{2,2}\}$$

$$T_u = \{\epsilon_{1-1}, \dots, \epsilon_{i-1}, \epsilon_{1-2}, \dots, \epsilon_{i-2}, f\}$$

$$T_{reg} = \{\epsilon_{1-1}, \dots, \epsilon_{i-1}, \epsilon_{1-2}, \dots, \epsilon_{i-2}\}$$

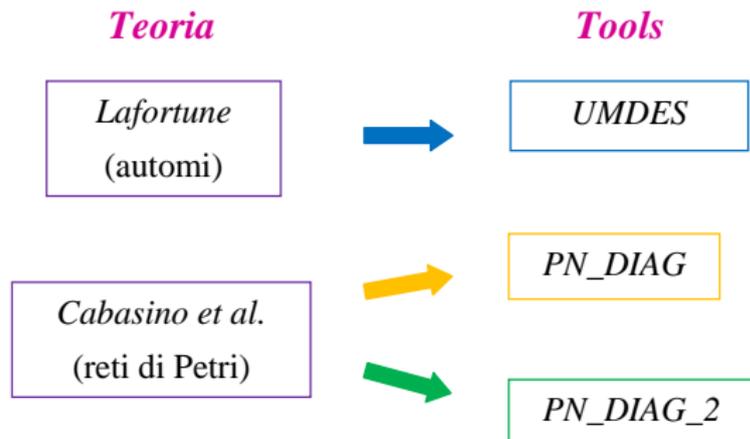
$$T_f = \{f\}$$

$$\mathcal{L}(t_{1,1}) = \mathcal{L}(t_{2,1}) = a$$

$$\mathcal{L}(t_{1,2}) = \mathcal{L}(t_{2,2}) = b$$

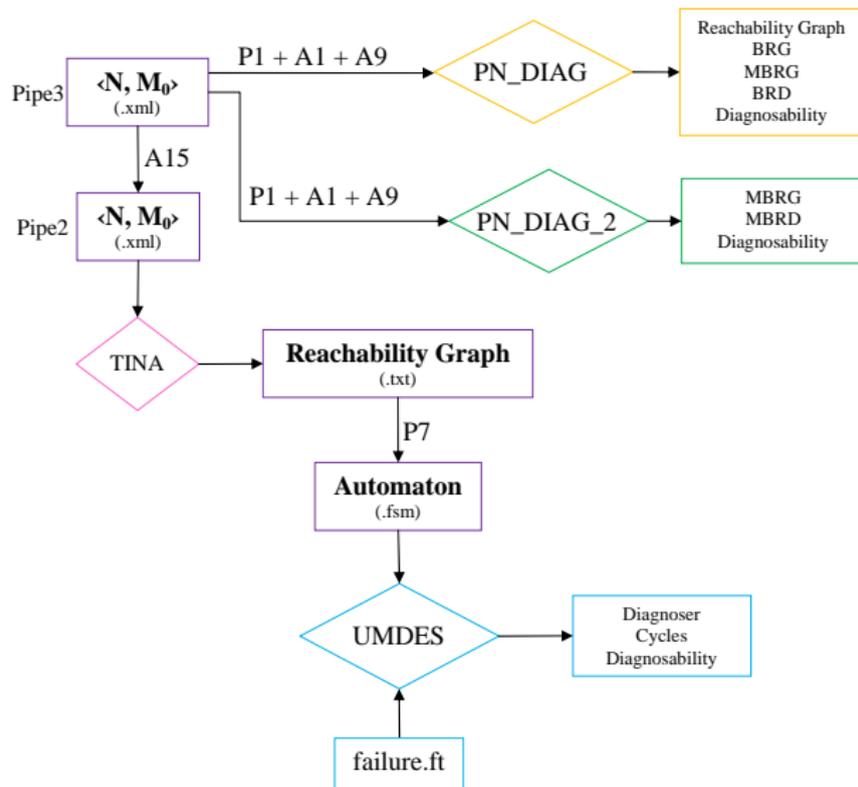
| i | $ R $ | $ BRG $ |
|-----|-------|---------|
| 2 | 26 | 7 |
| 6 | 100 | 7 |
| 10 | 222 | 7 |

Confronto tra approcci



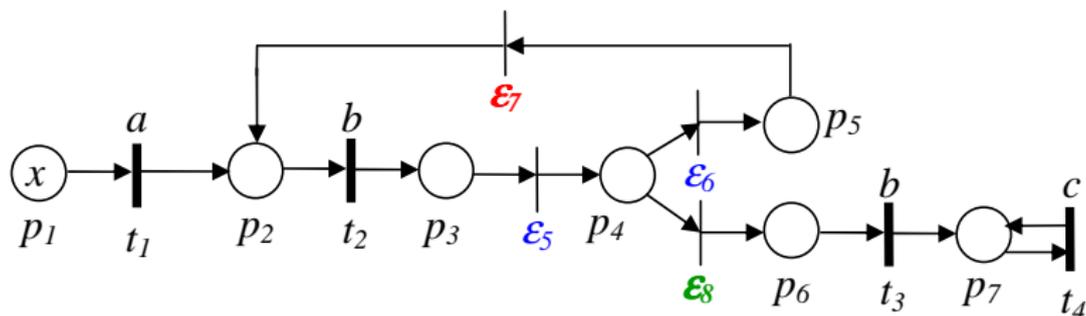
La Piattaforma Software è stata fondamentale per poter confrontare gli approcci proposti.

Schema adottato



- Introduzione della Piattaforma Software DISC
- Motivazioni
- Test plugin e adapter
- Diagnosi e diagnosticabilità
- Risultati ottenuti
- Conclusioni

Esempio rete di Petri



$$T_o = \{t_1, t_2, t_3, t_4\} \quad T_u = \{\epsilon_5, \epsilon_6, \epsilon_7, \epsilon_8\}$$

$$T_{reg} = \{\epsilon_5, \epsilon_6\} \quad T_f^1 = \{\epsilon_7\} \quad T_f^2 = \{\epsilon_8\}$$

$$\mathcal{L}(t_1) = a \quad \mathcal{L}(t_2) = \mathcal{L}(t_3) = b \quad \mathcal{L}(t_4) = c$$

$$x \in \{1, \dots, 6\}$$

Risultati ottenuti

| UMDES | | | | | | | | |
|-------|--------|-----------|--------------|----------------|---------------|-----------------|-----------------|-------|
| x | # nodi | t_R [s] | # stati diag | t_{diag} [s] | # cicli indet | t_{cicli} [s] | t_{UMDES} [s] | Diag? |
| 1 | 7 | 1.4701 | 7 | 0.0894 | 1 | 0.0715 | 0.0719 | no |
| 2 | 28 | 2.5942 | 22 | 0.1365 | 4 | 0.0614 | 0.0618 | no |
| 3 | 84 | 0.0597 | 50 | 0.0857 | 10 | 0.0700 | 0.0704 | no |
| 4 | 210 | 16.8971 | 95 | 1.1059 | 20 | 1.3284 | 1.3291 | no |
| 5 | 462 | 40.7375 | 161 | 157.8243 | 35 | 389.4166 | 389.4171 | no |
| 6 | 924 | 92.8037 | o.t. | o.t. | o.t. | o.t. | o.t. | n.c. |

| PN_DIAG | | | | | | | | | | |
|---------|-----|-----------|-----|---------------|------|----------------|-----|---------------|----------------|-------|
| x | R | t_R [s] | BRG | t_{BRG} [s] | MBRG | t_{MBRG} [s] | BRD | t_{BRD} [s] | t_{diag} [s] | Diag? |
| 1 | 7 | 0.0570 | 4 | 0.1569 | 5 | 0.0687 | 7 | 0.2673 | 0.5232 | si |
| 2 | 28 | 0.0112 | 10 | 0.0619 | 15 | 0.0963 | 25 | 0.2101 | 1.0168 | no |
| 3 | 84 | 0.0964 | 20 | 0.1964 | 35 | 0.2995 | 70 | 0.6319 | 12.1226 | no |
| 4 | 210 | 0.6386 | 35 | 0.6441 | 70 | 1.0198 | 167 | 2.4471 | o.t. | n.c. |
| 5 | 462 | 3.8944 | 56 | 2.2966 | 126 | 3.4223 | 364 | 9.4022 | o.t. | n.c. |
| 6 | 924 | 16.6454 | 84 | 6.9677 | 210 | 10.8613 | 750 | 33.8201 | o.t. | n.c. |

| PN_DIAG_2 | | | | | | |
|-----------|------|----------------|------|----------------|----------------|-------|
| x | MBRG | t_{MBRG} [s] | MBRD | t_{MBRD} [s] | t_{diag} [s] | Diag? |
| 1 | 5 | 0.3168 | 7 | 0.1300 | 0.6308 | si |
| 2 | 15 | 0.1052 | 22 | 0.4721 | 0.6604 | no |
| 3 | 35 | 0.3253 | 50 | 3.8884 | 4.2734 | no |
| 4 | 70 | 1.0185 | 95 | 30.5814 | 31.9234 | no |
| 5 | 126 | 3.3809 | 161 | 215.1705 | 220.6367 | no |
| 6 | 210 | 11.3820 | 252 | 1412.2 | 1434.8 | no |

- Introduzione della Piattaforma Software
- Motivazioni
- Test plugin e adapter
- Diagnosi e diagnosticabilità
- Risultati ottenuti
- Conclusioni

Conclusioni

Il presente lavoro di tesi ha portato a:

- testare la **release** della piattaforma;
- testare la correttezza dei **plugin** e degli **adapter**;
- individuare le cause degli errori dei **plugin** e degli **adapter**;
- informare gli sviluppatori dei **buchi** individuati;
- testare la **funzionalità** della piattaforma;
- confrontare i diversi approcci di diagnosticabilità.

GRAZIE A TUTTI PER L'ATTENZIONE!

