

## Priority State Machine (PriSma) + PriSmaVIEW: strumenti per la descrizione e l'implementazione delle macchine a stati dei software

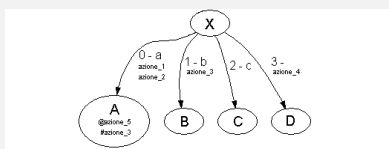


Figura 1 - Semplice esempio di PriSma

"Il sistema PriSma+PriSmaVIEW offre innumerevoli vantaggi nello sviluppo e nella manutenzione del software."

– M. Luciani, LUCIANI

### La sfida:

Realizzazione di un tool per la progettazione e l'implementazione delle macchine a stati dei software impiegati nella gestione e nel controllo di sistemi reattivi quali: processi industriali, interfacce uomo macchina, ecc...

### La soluzione:

Ideazione di un nuovo formalismo denominato PRiority State MACHine (PriSma) e di un tool PriSmaVIEW mediante i quali è possibile:  
 -rappresentare sistemi ad eventi discreti comunque complessi mediante diagrammi di stato; -implementare direttamente i progetti; -separare nettamente la parte logica da quella puramente computazionale dei progetti software.

### Autore (i):

M. Luciani - LUCIANI

### BREVE RIASSUNTO

I diagrammi degli stati rappresentano uno strumento semplice ed efficace per la rappresentazione dei sistemi ad eventi discreti. Nell'ambito dell'ingegneria del software se ne limita l'uso alla realizzazione di piccoli sistemi in quanto diagrammi costituiti da molti stati sono ostici da leggere e da interpretare. Mediante il formalismo denominato PriSma e il tool PriSmaVIEW si può ovviare a tale inconveniente grazie alla possibilità di suddividere un progetto in più sottoprogetti.

Altri vantaggi che tale sistema offre sono:

- separazione netta della parte di codice che implementa la macchina a stati da quella trasformazionale,
- implementazione diretta del diagramma progettato.

### ARTICOLO:

L'esigenza di introdurre lo strumento delle PriSma nasce principalmente dalla necessità, maturata nel settore del controllo e della supervisione dei sistemi di automazione industriale, di poter esprimere mediante un linguaggio di facile comprensione le logiche che caratterizzano il funzionamento dei processi industriali.

In questo contesto quando si tratta di capire come funziona un impianto lo strumento che rappresenta un punto d'incontro tra chi conosce il problema (che per suo conto si limiterebbe a effettuarne una descrizione a parole con una serie di asserzioni più o meno compatibili) e chi lo deve implementare (che invece usa notazioni formali più potenti tipo gli strumenti offerti dall'UML) è rappresentato dai diagrammi di stato. Per questa ragione il nostro punto di partenza è stato quello di utilizzare questo tipo di notazione introducendo al tempo stesso delle opportune estensioni allo scopo di aumentarne l'espressività.

I diagrammi delle PriSma sono costituiti da stati, rappresentati da cerchi e da transizioni rappresentate da archi orientati che devono avere come origine e destinazione uno stato (figura\_1).

Lo stato di partenza delle PriSma è sempre individuabile in maniera univoca poichè è l'unico caratterizzato dall'avere solo transizioni in uscita.

Nelle PriSma gli eventi in uscita da uno stato sono caratterizzati da un indice di priorità che determina l'ordine con il quale essi devono essere valutati.

Le label delle transizioni ci forniscono tre distinte informazioni:

- la **priorità** con il quale l'evento associato a quella transizione deve essere valutato (0 è il primo);
- l'**evento** e/o l'eventuale sincronismo (il sincronismo permette la comunicazione tra PriSma in evoluzione parallela);
- le **azioni** da eseguire contestualmente al superamento della transizione.

Le label associate agli stati ci forniscono due informazioni:

- Il nome dello stato;
- Le azioni da eseguire all'ingresso (@) o all'uscita (#) dello stesso.

Nella fattispecie, supponendo che il sistema si trovi nello stato iniziale X sono valutati nell'ordine gli eventi a, b e c. Il primo di questi eventi che vale TRUE fa evolvere il sistema nello stato cui la rispettiva transizione è collegata. Se i tre eventi hanno valore logico FALSE allora il sistema evolve verso lo stato D per mezzo della transizione con indice 3 cui è associata l'evento NULL che per definizione vale TRUE. Se non vi fosse stata tale transizione il sistema avrebbe ripetutamente testato i tre eventi a, b e c fino a che uno non fosse diventato TRUE.

Riguardo alle azioni, considerando sempre X come stato di partenza se il valore logico di a è TRUE sono eseguite azione\_1 e azione\_2 perché legate alla transizione cui è associato l'evento a. Successivamente è eseguita l'azione\_5 in quanto legata all'ingresso nello stato A. Uscendo dallo stato A, invece, verrebbe eseguita l'azione\_3.

Le informazioni contenute nei diagrammi possono essere espresse equivalentemente in forma tabellare (figura\_2). Nella notazione tabellare l'ordine di valutazione degli eventi di uno stato è determinato dall'ordine di apparizione degli stessi dall'alto verso il basso. Pertanto le transizioni legate agli eventi a, b, c e NULL dello stato X appaiono su tre righe distinte nel medesimo ordine. Come si può osservare la colonna Azioni è popolata da tutte quelle azioni che il sistema deve eseguire nell'evoluzione della macchina a stati. Se per una transizione ci sono più azioni da dover eseguire queste sono elencate una di seguito all'altra separate da una



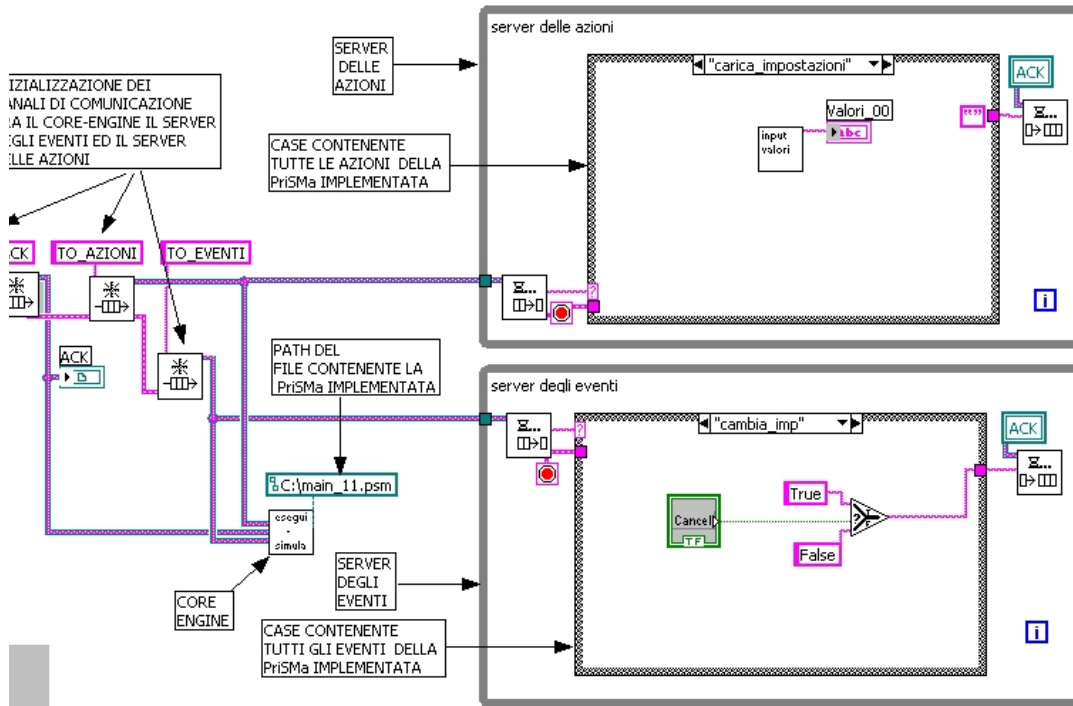


Figura 3 - Codice LabVIEW che implementa le PriSMa. Sono ben visibili i server delle azioni e degli eventi (cicli while) come pure le code per mezzo delle quali il core-engine li gestisce.

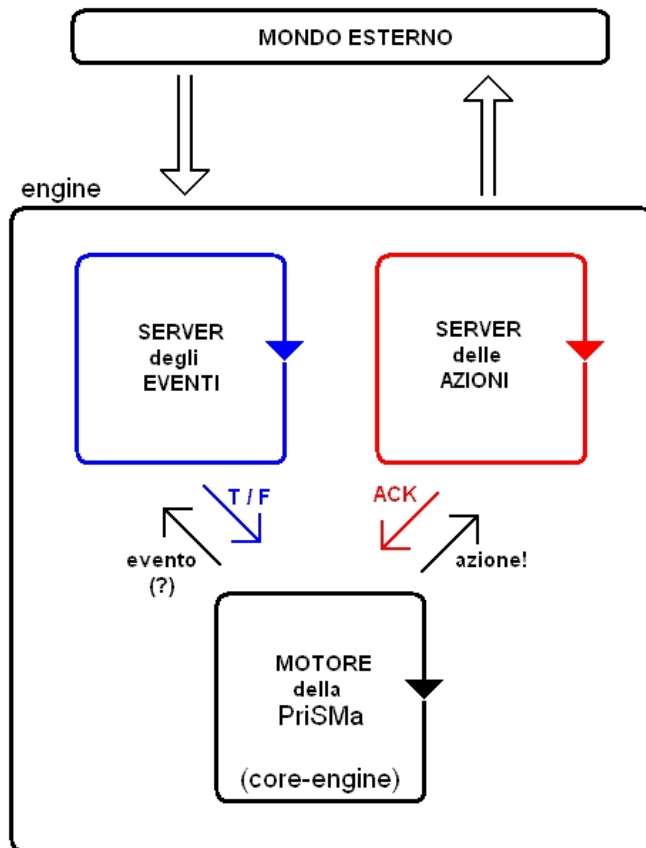


Figura 3bis - Schema rappresentante i blocchi funzionali della procedura che implementa le PriSMa. Il termine engine identifica la procedura nel suo insieme.

**Informazioni Legali**

Questo tutorial di esempio (questo "tutorial") è stato sviluppato dal supporto tecnico National Instruments ("NI"). Sebbene il supporto tecnico di questo tutorial potrebbe essere reso disponibile da National Instruments, il suo contenuto potrebbe non essere stato testato e verificato completamente; NI non garantisce in nessun modo la qualità e non continuerà a supportare tale contenuto con ogni nuova revisione di relativi prodotti e driver. QUESTO TUTORIAL È FORNITO SENZA NESSUN TIPO DI GARANZIA ED È SOGGETTO AD ALCUNE LIMITAZIONI PIÙ SPECIFICAMENTE DESCRITTE NEI TERMINI D'USO DI NI.COM (<http://ni.com/legal/termsfuse/unitedstates/us/>).

