Esempio dell’ascensore: l’ingresso è chiaramente costituito dal pulsante premuto sulla pulsantiera

Possiamo individuare come uscita del sistema il suo movimento M = {SALE, SCENDE, FERMO}.

Chiaramente l’uscita dipenderà dal pulsante premuto ma anche dal piano cui si trova in quel momento la cabina che assumeremo come lo stato del sistema.

Usando le definizioni proprie della teoria dei sistemi definiremo i sistemi di questo tipo come AUTOMI.

DEFINZIONE: *un automa è un sistema dinamico (dotato dunque di memoria o stato), discreto ed invariante in cui gli insiemi di ingresso, uscita e stato sono finiti.*

Modello di un automa

Come sappiamo, la descrizione di un sistema o modello è incompleta se si dà solo la descrizione degli ingressi, delle uscite e degli stati. Occorre, infatti, descrivere le relazioni che intercorrono fra di essi.

DEFINIZIONE: *un automa finito è descritto da un modello matematico fomato da una quintupla {S,I,U,f,g}*

Con

- *S* — *insieme degli stati*
- *I* — *insieme degli ingressi*
- *U* — *insieme delle uscite*
- *f* — *funzione di transizione che fa passare il sistema da uno stato a quello successivo:* $s_{t+1}=f(s_t)$
- *g* — *funzione di trasformazione dell’uscita che determina il valore dell’uscita in funzione degli ingressi e dello stato:* $u_t=g(s_t,i_t)$

Torniamo all’esempio dell’ascensore e supponiamo che esso serva una casa di due piani. Allora lo stato del sistema sarà

S = { piano terra, primo piano, secondo piano} = {PT, P1, P2}

Sulla pulsantiera vi sono solo i pulsanti T per terra, 1 per primo piano e 2 per secondo piano quindi

I = {T,1,2}

mentre per le uscite abbiamo U = {sale, scende, fermo} = {S,G,F}

Possiamo ora definire la funzione di transizione f e la funzione di transizione di stato calcolandola in corrispondenza di tutte le coppie possibili di ingresso e stato.

Se l'ascensore è al piano terra {S = PT}e il pulsante premuto è T è chiaro che l'ascensore rimane al piano terra fermo per cui

f(PT,T) = PT   g(PT,T) = F

Se l'ascensore è al piano terra {S = PT}e viene premuto 1 {I = 1} l'ascensore sale e si porterà allo stato P1

f(PT,1) = P1   g(PT,1) = S

e così via

f(PT,2) = P12   g(PT,2) = S

f(P1,T) = PT   g(P1,T) = G

f(P1,1) = P1   g(P1,1) = F

f(P1,2) = P2   g(P1,2) = S

f(P2,T) = PT   g(P2,T) = G

f(P2,1) = P1   g(P2,1) = G

f(P2,2) = P2   g(P2,2) = F

Matrici di transizione

Le funzioni di transizione e di trasformazione si possono definire anche mediante tabelle. La funzione di transizione di stato può essere rappresentata mediante una tabella che abbia tante righe quanti sono gli stati, tante colonne quanti sono gli ingressi e riporta in ogni cella lo stato successivo corrispondente alla coppia data dallo stato riportato sulla riga e l'ingresso riportato sulla colonna

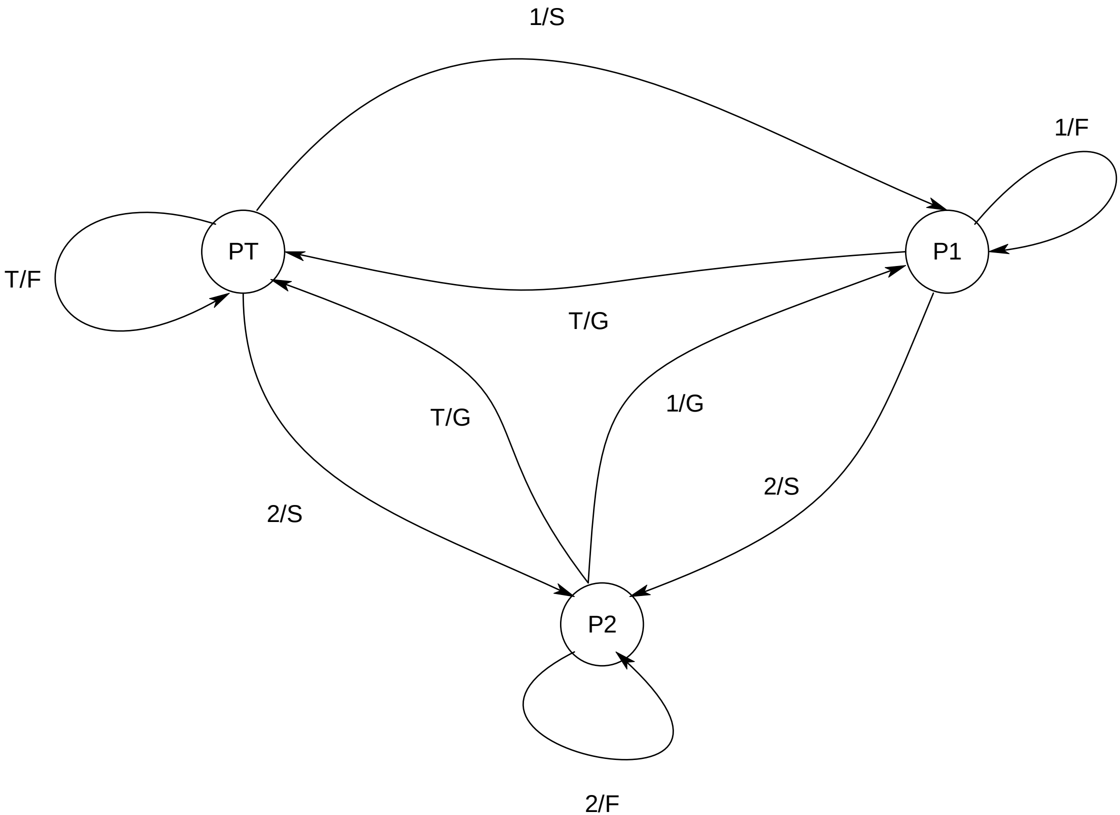
	T	1	2
PT	PT	P1	P2
P1	PT	P1	P2
P2	PT	P1	P2

matrice analoga avremo per la funzione di trasformazione

	T	1	2
PT	F	S	S
P1	G	F	S
P2	G	G	F

I DIAGRAMMI DI TRANSIZIONE

I modelli di descrizione degli automi possono essere espressi anche mediante diagrammi mutuati dalla teoria dei grafi. I grafi sono oggetti discreti che permettono di schematizzare una grande varietà di situazioni e di processi e spesso di consentire di analizzarli in termini quantitativi ed algoritmici. Possiamo immaginare geometricamente un grafo come un insieme di punti nello spazio e di curve continue che connettono coppie di punti senza intersecarsi tra loro.


1/S
1/F
PT
P1
T/F
T/G
1/G
T/G
2/S
2/S
P2
2/F

Esercizio n.2

Costruite un automa che può ricevere in ingresso un numero compreso tra 0 e 4. Il sistema deve produrre in uscita:
-il valore 1 se la differenza degli ultimi 2 valori in ingresso è un numero pari;
-il valore 0 se la differenza è dispari.