

Esempio

- Sistema di elaborazione uniprocessore con periferiche:
 - un processo per ogni job nel sistema,
 - un processo per la CPU, uno per ogni periferica
- Ogni processo viene eseguito ciclicamente
 - esempio: consideriamo il processo CPU :
 - centro di servizio; assumiamo che i job in coda per ottenere l'elaborazione (il servizio) siano gestiti secondo la disciplina FIFO
 - il processo ripete ciclicamente fino all'evento di fine simulazione i seguenti passi

Esempio

1- Esamina la coda, se è vuota vai al passo 5

2- Preleva un utente dalla coda

3- Esegui il servizio* per il job selezionato

4- Vai al passo 1

5- Attendi l'arrivo del prossimo utente; al suo arrivo vai al passo 1

- *** il servizio è realizzato valutandone il ritardo introdotto**

Esempio: interazione tra processi

- Il passo 4 non viene eseguito finché il clock non è avanzato di un tempo pari al tempo di servizio richiesto
- → **sospensione** temporanea del processo Il passo 4 viene eseguito dopo il ritardo corrispondente al
- servizio → il passo 4 è un punto di **riattivazione** del processo
- Il passo 5 differisce dal passo 4 : la durata del tempo di sospensione non è prevedibile la riattivazione avviene solo tramite un altro processo Il processo è allora in uno stato **passivo** (bloccato)

Esempio: interazione tra processi

Un processo può essere

- Attivo
- sospeso
- Passivo

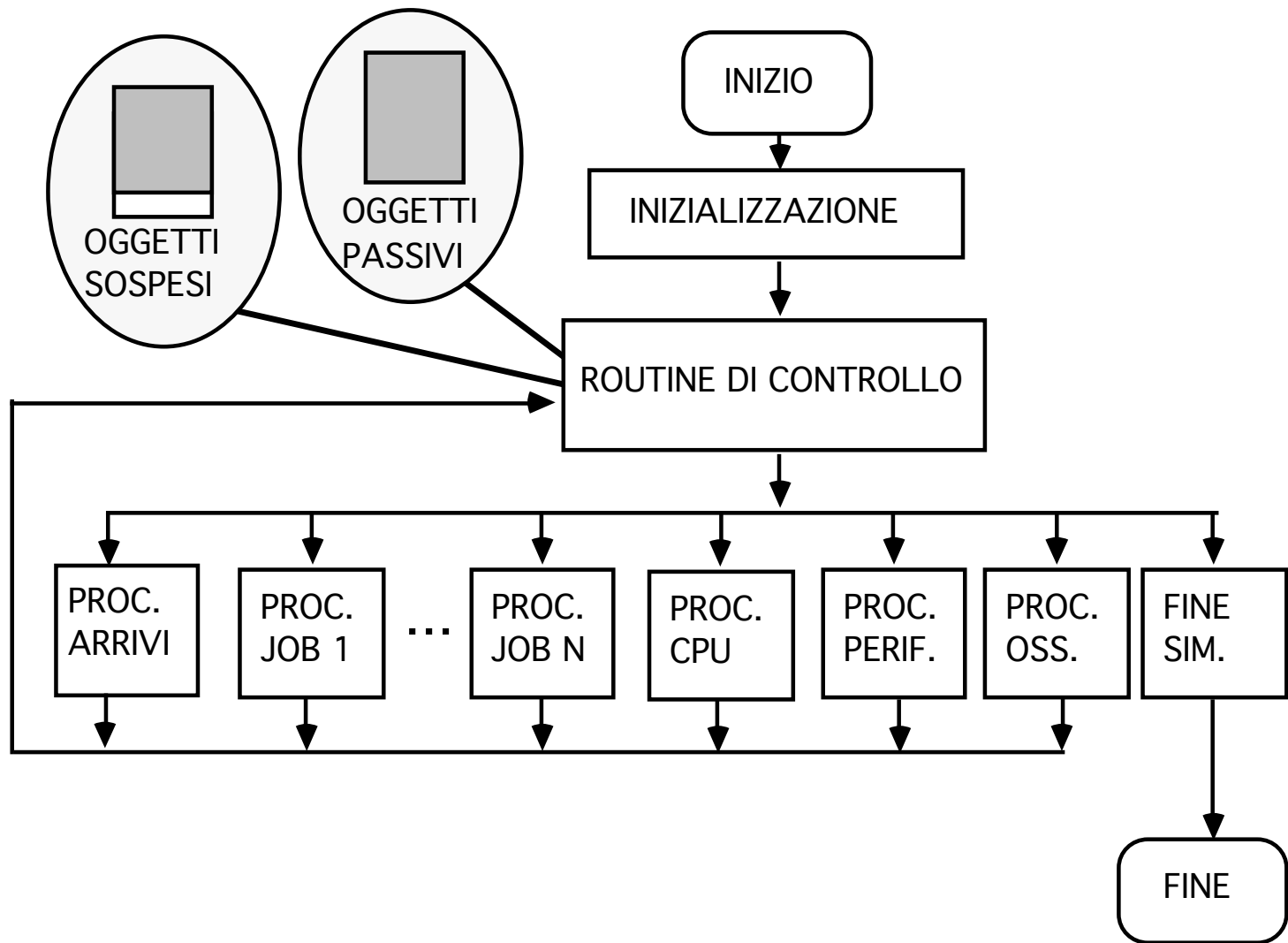
Nella simulazione per interazione fra processi una routine gestisce i cambiamenti di stato dei processi. Una routine salva lo stato del processo se questo viene sospeso o bloccato.

Esempio: interazione tra processi

- Due liste di processi:
- { processi sospesi} (oggetti sospesi)
- { processi bloccati} (oggetti passivi)
- La routine di controllo riattiva un processo al verificarsi della condizione di riattivazione.

Un oggetto di tipo servente può essere:

- **attivo** : sta eseguendo le azioni specificate nella definizione;
- **sospeso** : è caratterizzato da un tempo di riattivazione;
- **passivo** : non è attivo e il tempo di riattivazione dipende da un altro oggetto
- **terminato** : ha terminato tutte le azioni



Esempio: interazione tra processi

- Un processo cambia stato da sospeso ad attivo tramite primitive del linguaggio.

Ad esempio la primitiva **HOLD(T)** in Simula la cui esecuzione provoca una sospensione del processo per un tempo **T**, preceduta dal salvataggio dello stato del processo.

- **Lista dei processi sospesi**: insieme dei processi in attesa del termine del periodo di sospensione autodeterminato, ordinati cronologicamente.
- Il primo processo è un oggetto **attivo**, corrispondente al processo attualmente in esecuzione.

Esempio: interazione tra processi

- **Lista degli oggetti passivi**: insieme dei processi in attesa di essere riattivati da altri processi al verificarsi delle condizioni di riattivazione.
- es.: processo CPU bloccato per coda vuota;
condizione di riattivazione: arrivo di un utente,
generato dal processo arrivi.

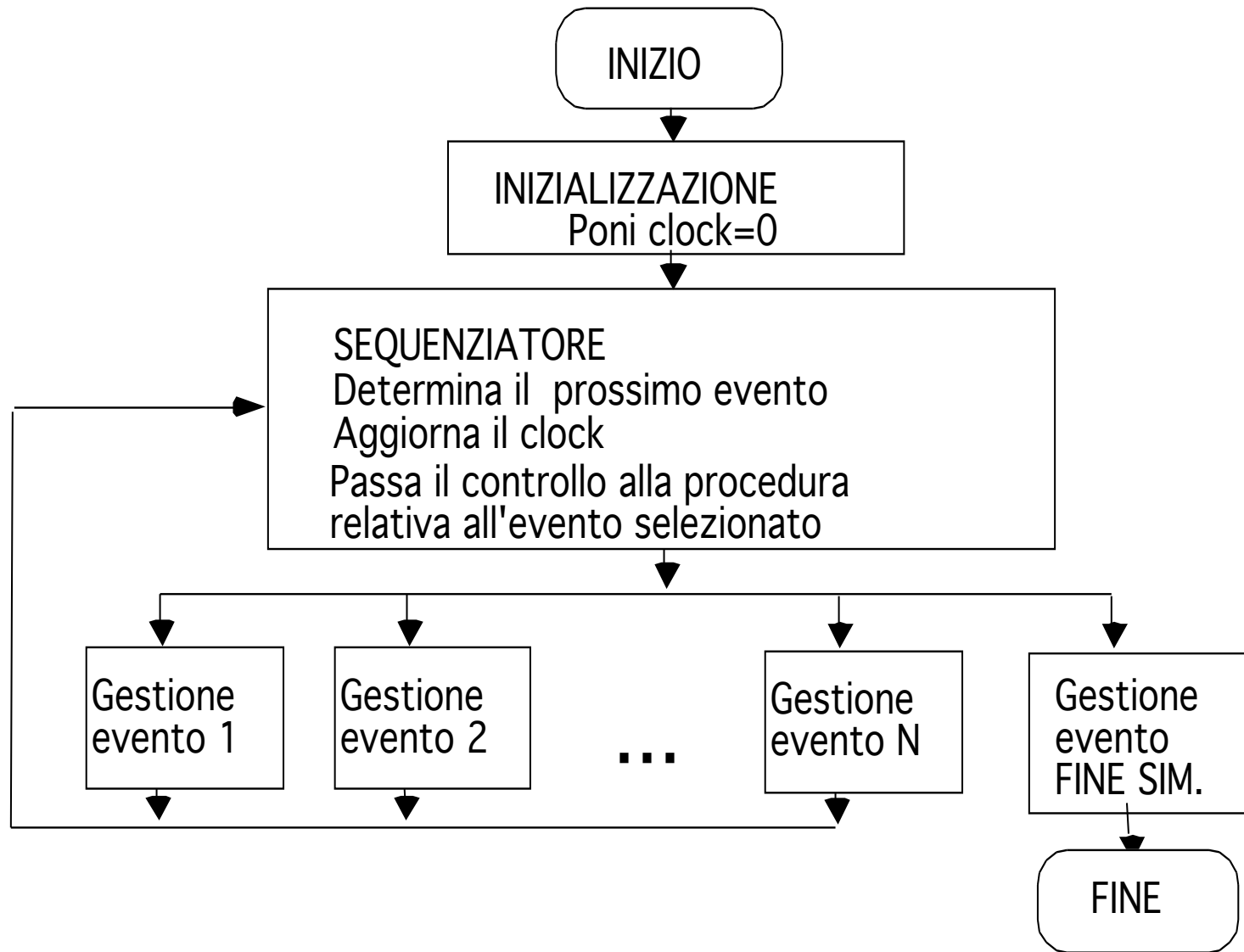
Esempio: sequenziamento di eventi

- La simulazione orientata ad eventi si basa su un insieme di procedure (moduli), ognuna associata ad un evento, che realizzano le trasformazioni di stato connesse al verificarsi dell'evento
- Lo schema del programma di controllo è simile al caso di simulazione orientata a processi.
- Il programma termina quando viene raggiunto il tempo di **fine simulazione**, stabilito con un criterio opportuno.

Esempio: sequenziamento di eventi

Entità → procedura (modulo)

Il numero e la struttura delle procedure dipende dagli eventi considerati nel modello.

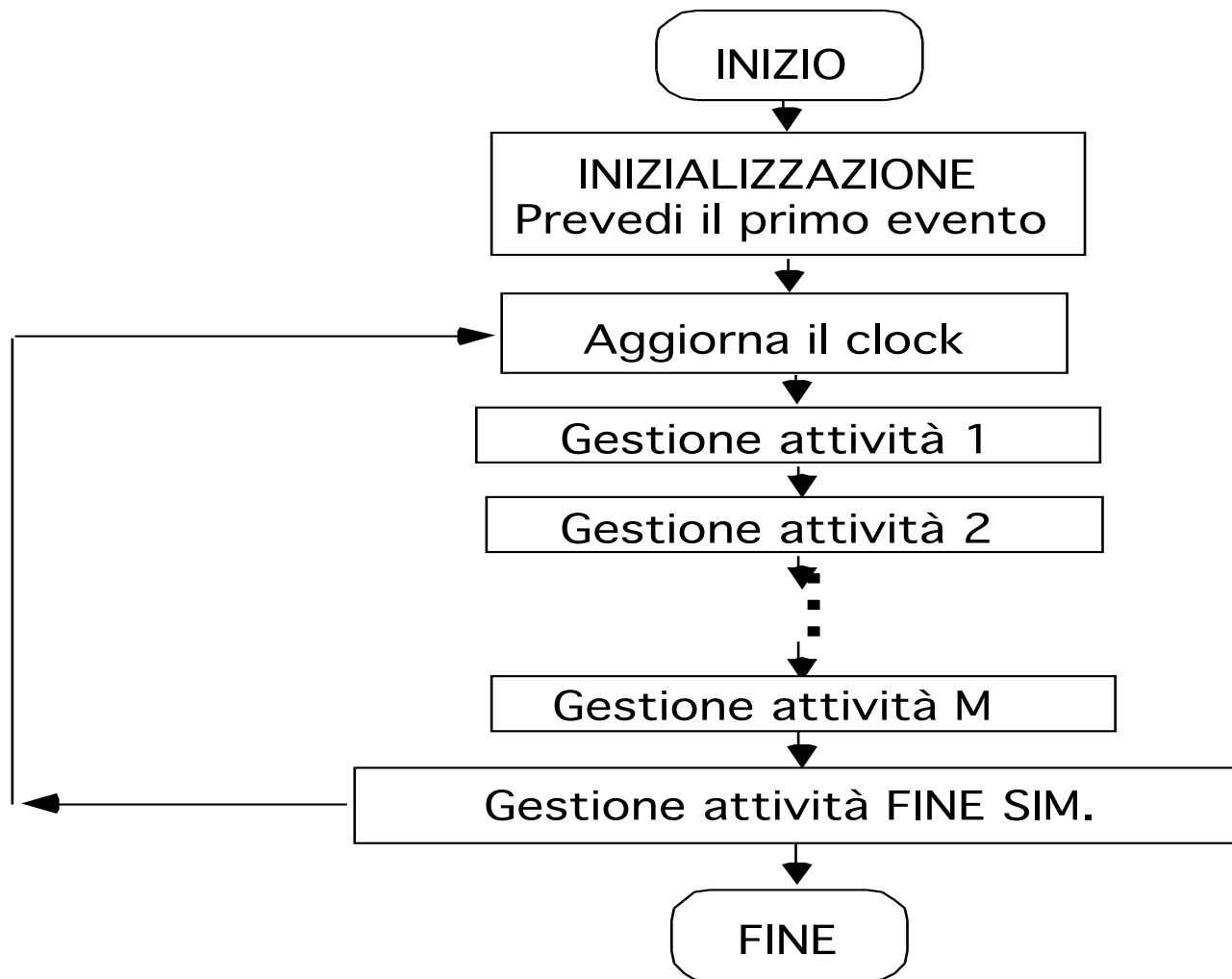


Scansione di attività

- La simulazione per scansione di attività si basa sulla descrizione delle attività delle componenti del modello.
- Se è applicato il meccanismo di avanzamento per intervalli fissi Δ , ad ogni avanzamento vengono esaminate tutte le attività per stabilire le condizioni di inizio / fine attività.
- Le relative procedure aggiornano lo stato delle entità.

Scansione di attività

- Si può applicare un meccanismo di avanzamento del tempo distribuito nelle procedure delle attività (analogo all'avanzamento per eventi).
- Attività → procedura (Modulo)



Simulazione

La definizione di un **modello di simulazione** include:

- processo stocastico da studiare
- parametri e caratteristiche operative
- eventi
- variabili di stato dipendenti dagli eventi
- variabili endogene e regole di generazione
- regole di trasformazione di stato
- regole di trasformazione delle variabili endogene

Simulazione

il programma di simulazione include

- la lista degli eventi:

$$E=\{(e_1, t_1), (e_2, t_2), (e_3, t_3), \dots\} t_i \leq t_{i+1}, i \geq 1$$

- un meccanismo di manipolazione degli eventi
- generatori di numeri pseudocasuali (??)
- routine per l'analisi statistica dei risultati