UML: Diagramma delle attività

Laura Semini, Ingegneria del Software

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

Diagrammi di attività

- Modellano il flusso di lavoro (workflow, business model)
  - di un compito o algoritmo o
  - di un processo/attività
- Un’attività descrive la coordinazione di un insieme di azioni. Centrata su:
  - sequenza e concorrenza delle azioni
  - e sulle condizioni che le abilitano
  - piuttosto che sui classificatori che eseguono queste azioni
- Antenati: flow charts e Reti di Petri

Diagrammi di attività

Modellano un'attività relativa a una qualsiasi entità o collezione di entità, ad esempio:

- una o più classi che collaborano in una attività comune
- uno o più attori con il sistema
- un'operazione di classe

Alcuni usi dei diagrammi di attività:

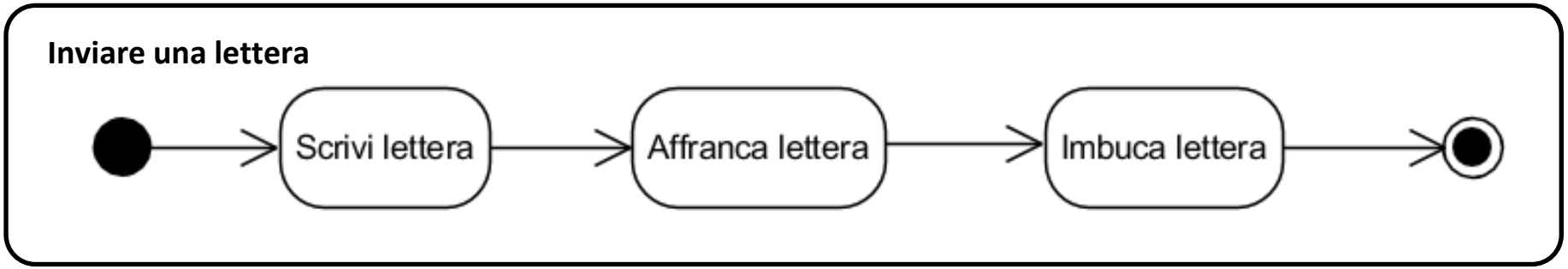
- modellare un processo aziendale (analisi)
- modellare il flusso di un caso d'uso (analisi)
- modellare il funzionamento di un'operazione di classe (progettazione)
- modellare un algoritmo (progettazione o testing)

Il concetto principe: l'attività

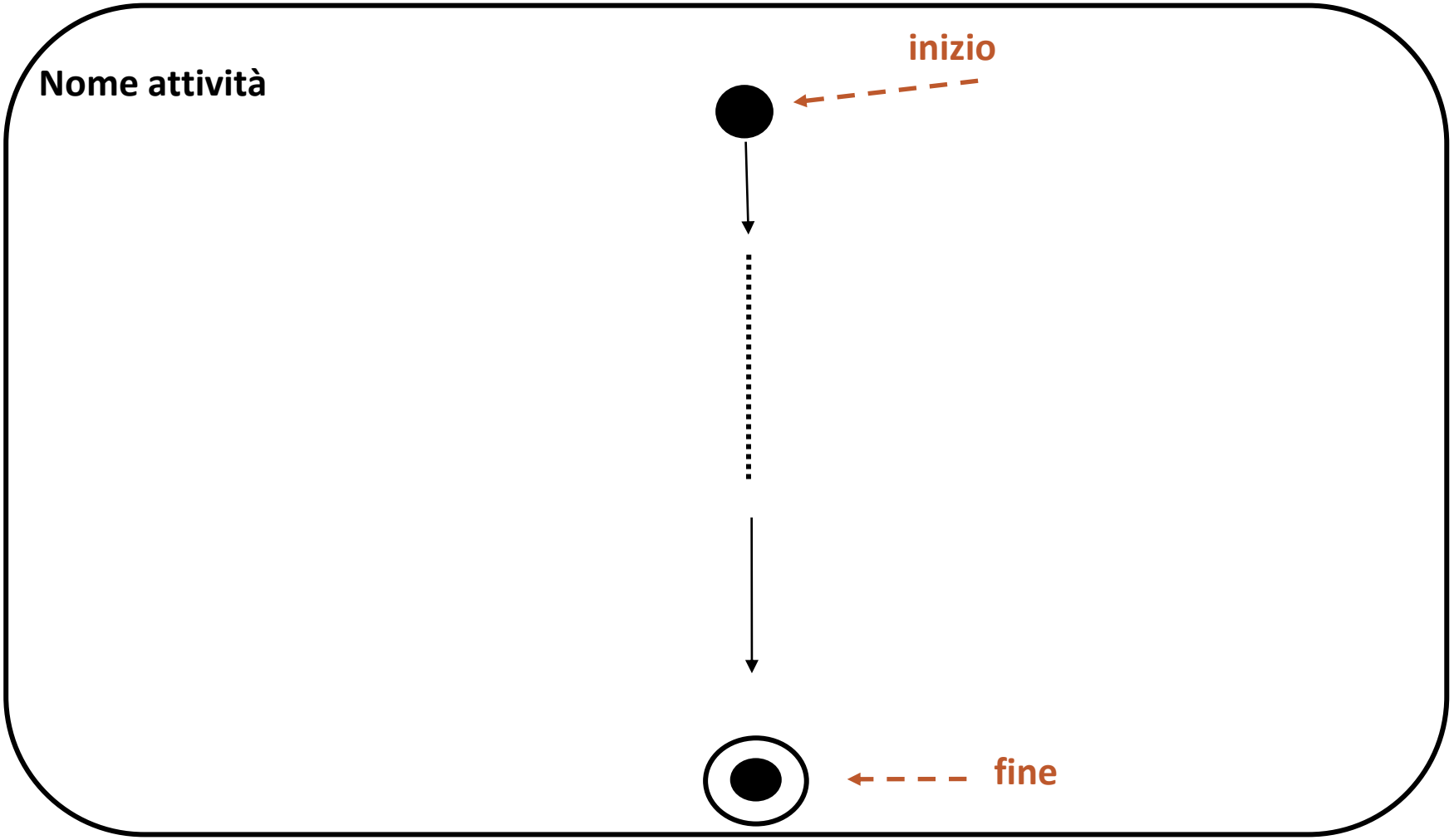
Un'attività ha un nome ed è contenuta in un rettangolo con gli angoli smussati

Il contenuto di un'attività è un grafo diretto i cui:

- i nodi rappresentano le componenti dell'attività, come le azioni o i nodi di controllo (inizio, fine, etc)
- gli archi rappresentano il control flow: i possibili path eseguibili per l'attivita'.



Inizio e fine attività



Le azioni

Le azioni sono rappresentate anche esse da rettangoli con angoli smussati

Possono essere specificate in linguaggio naturale

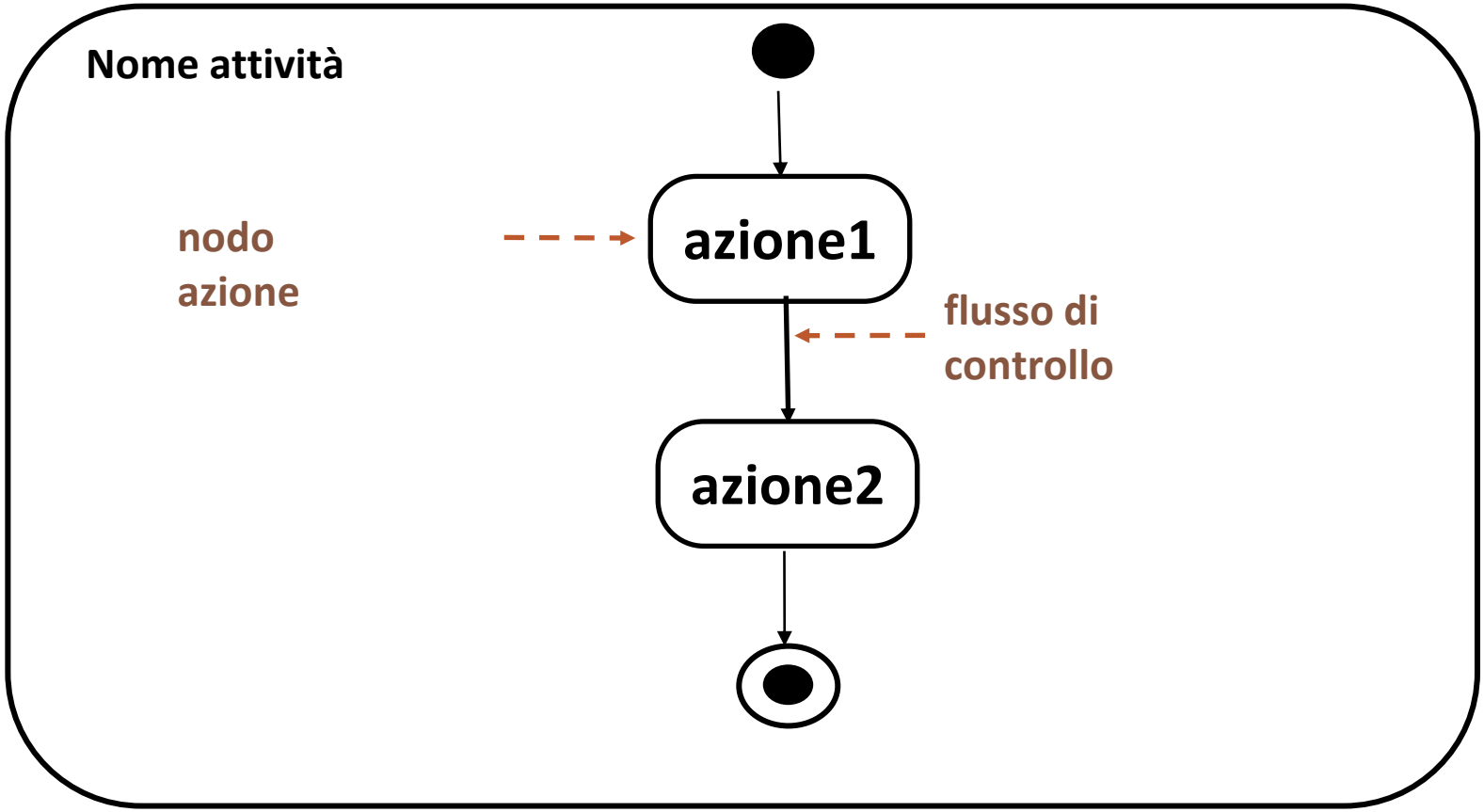
- il nome deve descrivere un'azione, quindi tipicamente essere un verbo

Sono atomiche (e non interrompibili)

Oltre ai nodi azioni atomici, esistono dei nodi azione con comportamento non atomico, il cui dettaglio è specificato da diagramma di (sotto)attivita' (li vedremo tra qualche lucido)

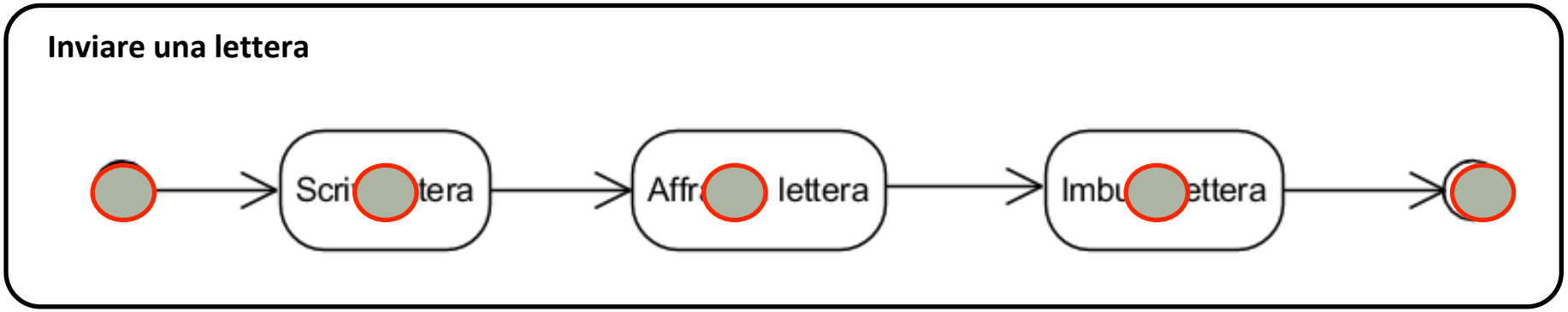
Nodo azione

- La freccia di uscita è presa appena è terminata l'azione
- Vincolo: solo una freccia entrante e una uscente per ogni azione



Transizioni

- Quando un'azione ha terminato il proprio lavoro scatta una **transizione automatica** in uscita dall'azione che porta all'azione successiva



- La semantica è descritta con il token game: l'azione può essere eseguita quando riceve il token

Nodi di controllo

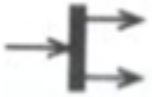
nodo iniziale

nodo finale

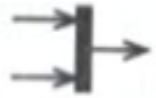
nodo di fine flusso

nodo decisione (con guardie sulle frecce uscenti)

nodo fusione



nodo di biforcazione (fork)



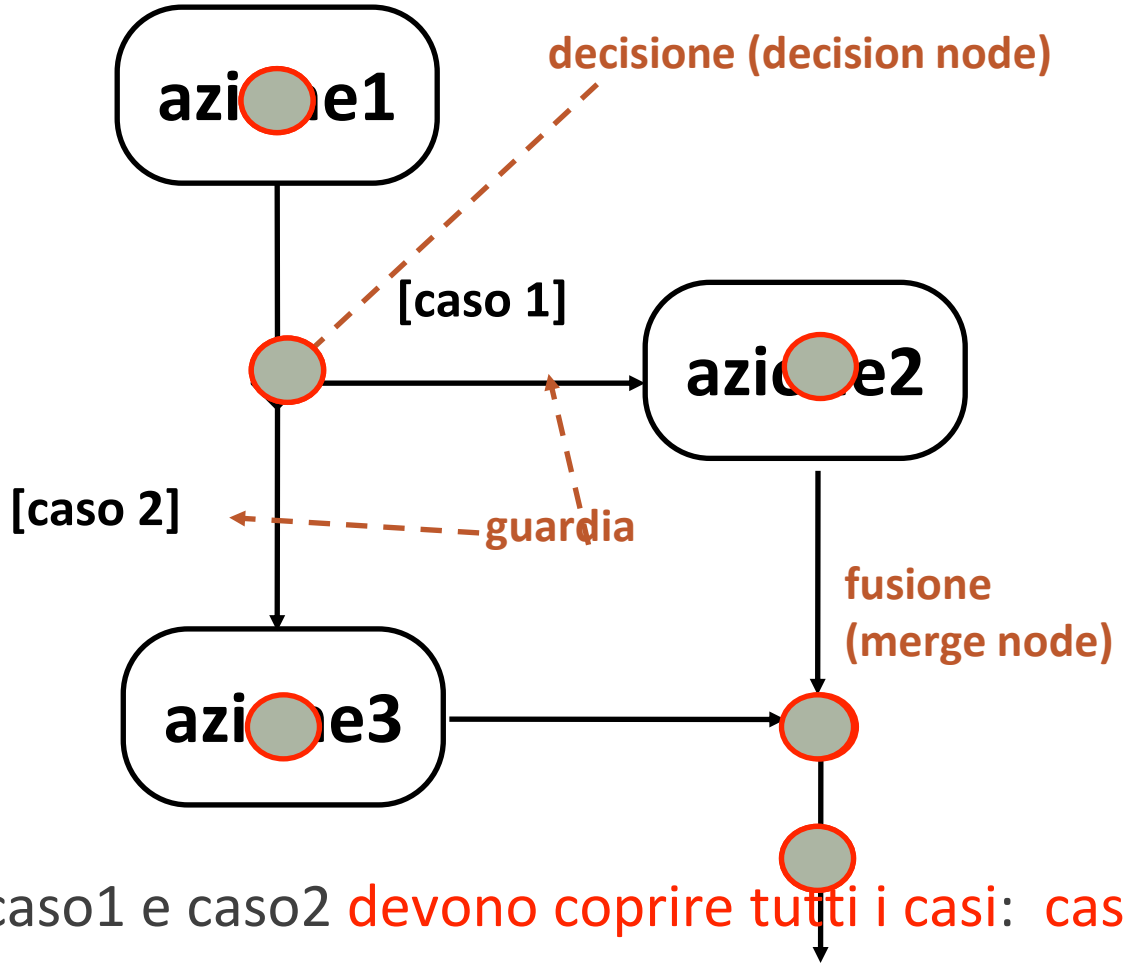
nodo di sincronizzazione (join)

Diagramma delle attività : scelta

Abbiamo detto che ogni azione si attiva appena riceve un token, si esegue e poi passa il token sull'arco uscente.

Questo meccanismo di passaggio del token viene alterato da una choice

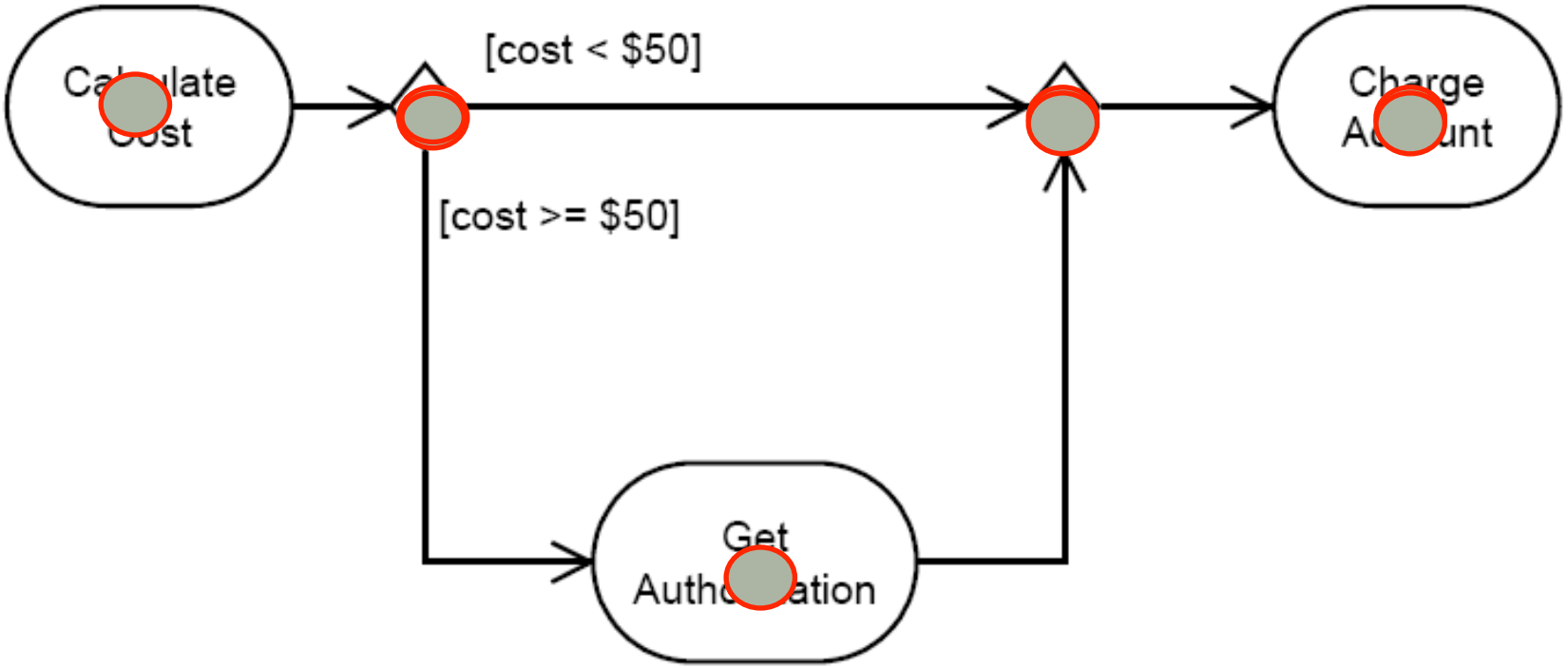
Diagramma delle attività : scelta



- Il token deve prendere sempre uno dei cammini, non può bloccarsi

- caso1 e caso2 devono coprire tutti i casi: caso 1 OR caso2=True
- In una guardia si può scrivere [else]

Decisione e fusione (choice and merge)



Decisione e fusione: semantica

- Le guardie devono coprire tutte le possibilità
  - In caso si usa [else]
- E’ bene (ma non necessario) che siano mutualmente esclusive altrimenti comportamento non definito (non deterministico).
- Le condizioni di guardia sempre tra [ ]
  - (in generale in UML)
- Dato un nodo decisione non è obbligatorio un nodo fusione corrispondente.
  - Potrebbe per esempio esserci un nodo di fine flusso

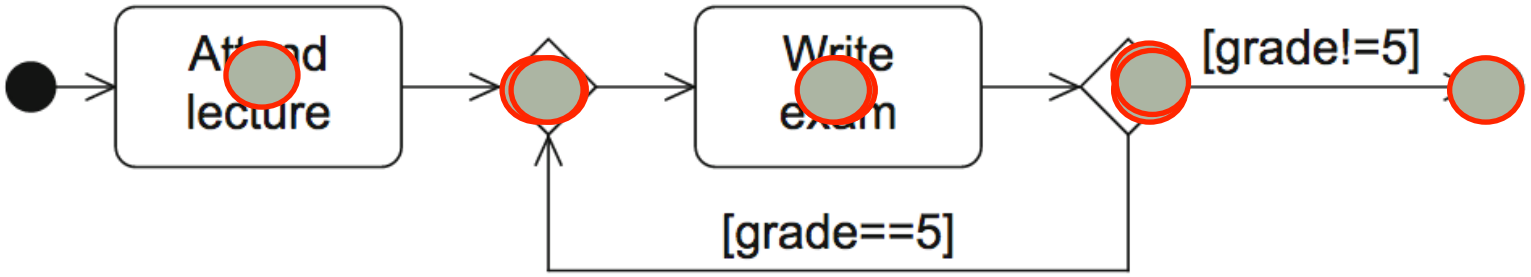
Diagramma delle attività : scelta

Attenzione, sul libro il paragrafo sulla scelta e le guardie ha due imprecisioni:

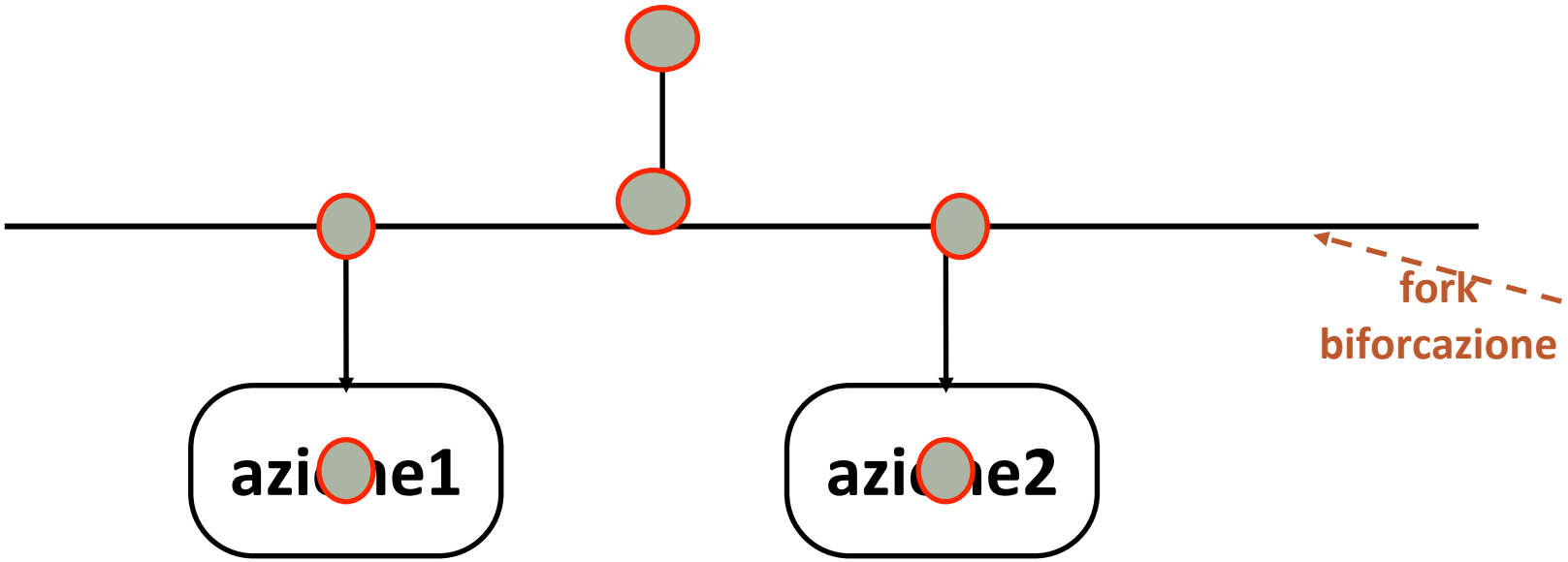
- Il libro afferma che è possibile avere g1 OR g2 ≡ False (in generale OR_i g_i ≡ False) violando la parte sottolineata in rosso dello standard
- Inoltre nello standard vale la parte sottolineata in marrone, mentre il libro afferma che le guardie devono essere mutuamente esclusive, i.e. che deve valere g1 AND g2 ≡ False (in generale AND_i g_i ≡ False)

A decision node has one input and two or more outputs. The input value is used to evaluate guard conditions on each of the outputs. If a guard condition evaluates true, the corresponding output is eligible for selection. Exactly one eligible output is chosen to receive a copy of the input value. If more than one guard condition evaluates true, the choice of output is nondeterministic. If no guard condition is true, the model is ill formed.

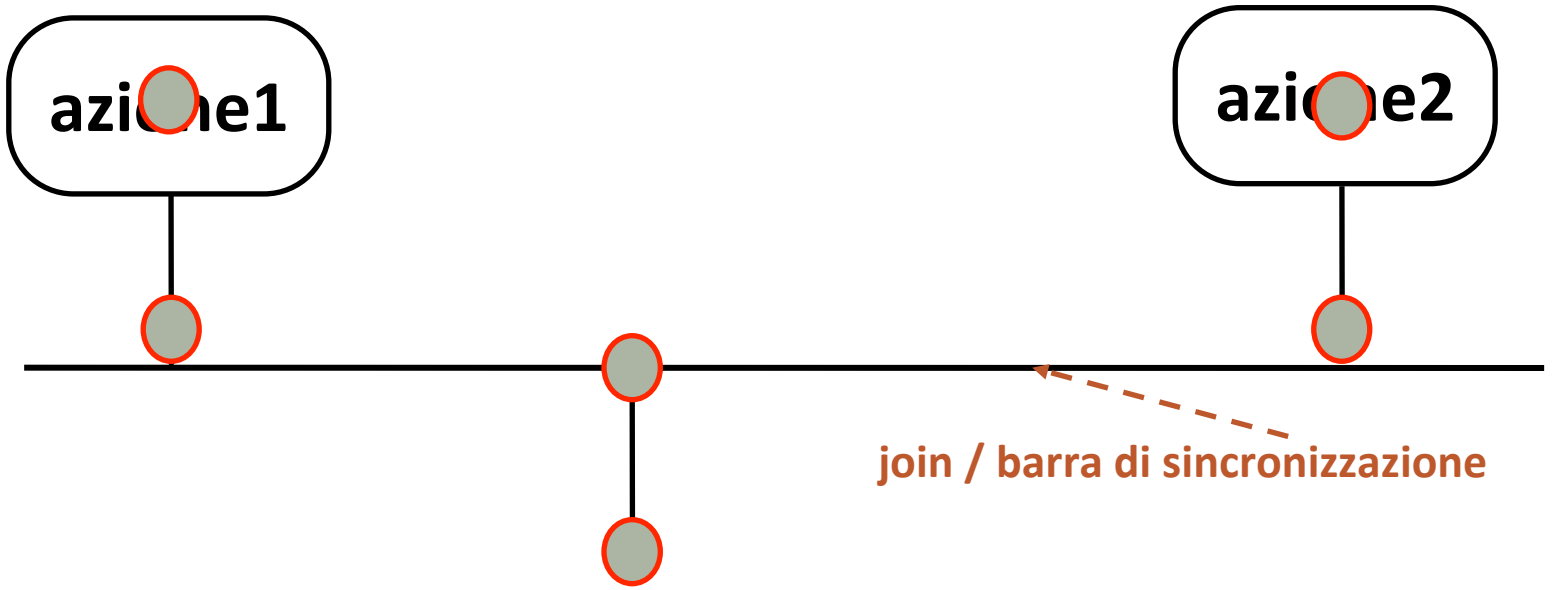
Loops



Fork



Join



Biforcazione e ricongiunzione (Fork & join)

- Token game:
  - La fork moltiplica i token:
    - Dato un token in ingresso, ne "produce" uno per ogni freccia uscente
  - La join li consuma:
    - Si attende un token per ogni freccia entrante
    - Si consumano tutti e ne esce solo uno

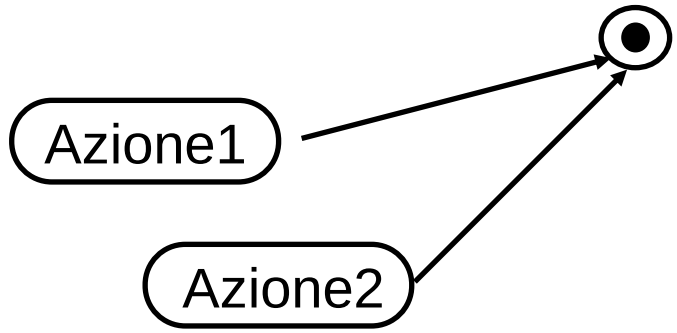
- Non è necessaria una join per ogni fork

Nodo di fine attività

Se un token raggiunge un nodo di fine attività , l'intera attività è terminata

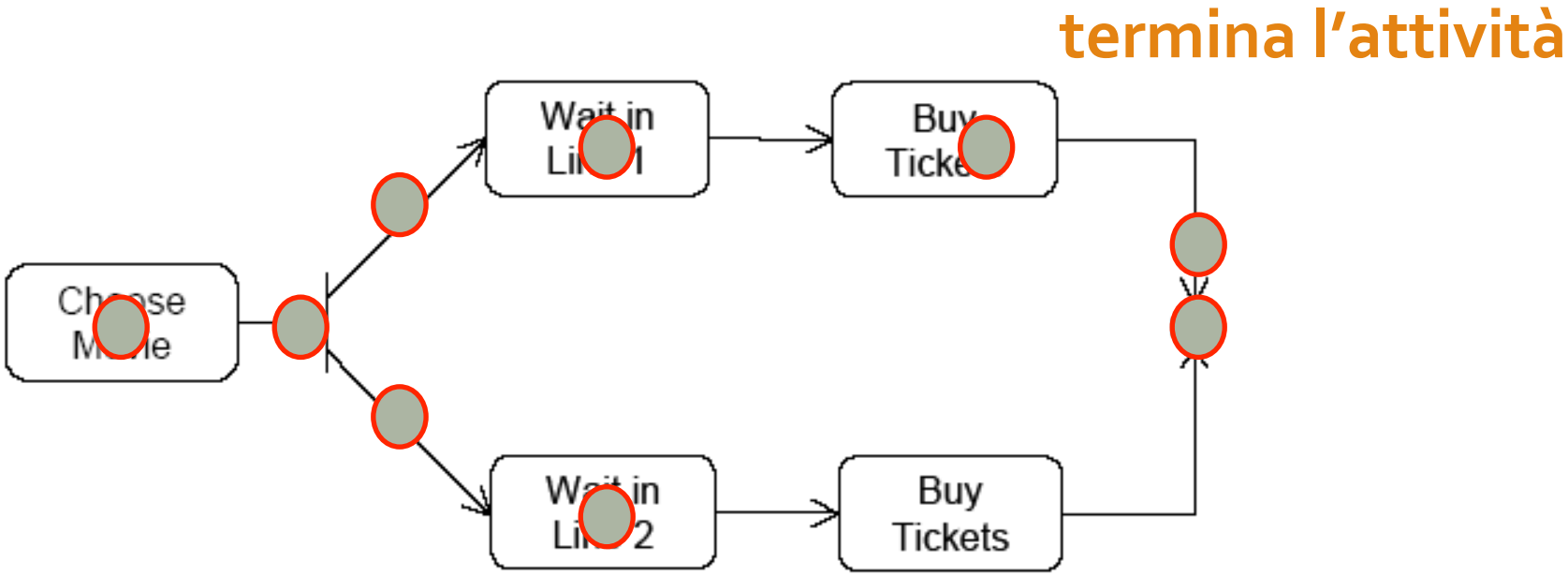
Permettiamo più archi entranti su un nodo di fine attività o di fine flusso (e solo su questi)

- La semantica è: il primo token che arriva termina l'attività



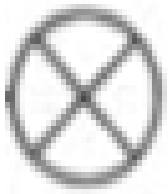
Nodo di fine attività

- il primo che compra i biglietti termina l'attività



Nodo di fine flusso

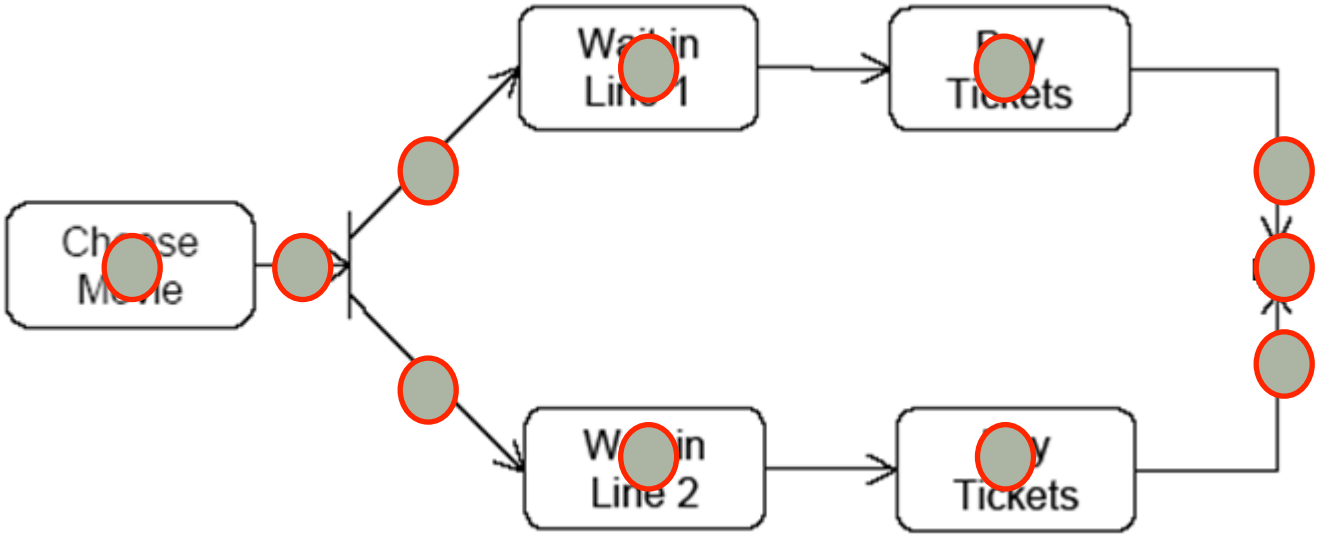
Serve per terminare un execution path non tutta l’ attività .



nodo di fine flusso

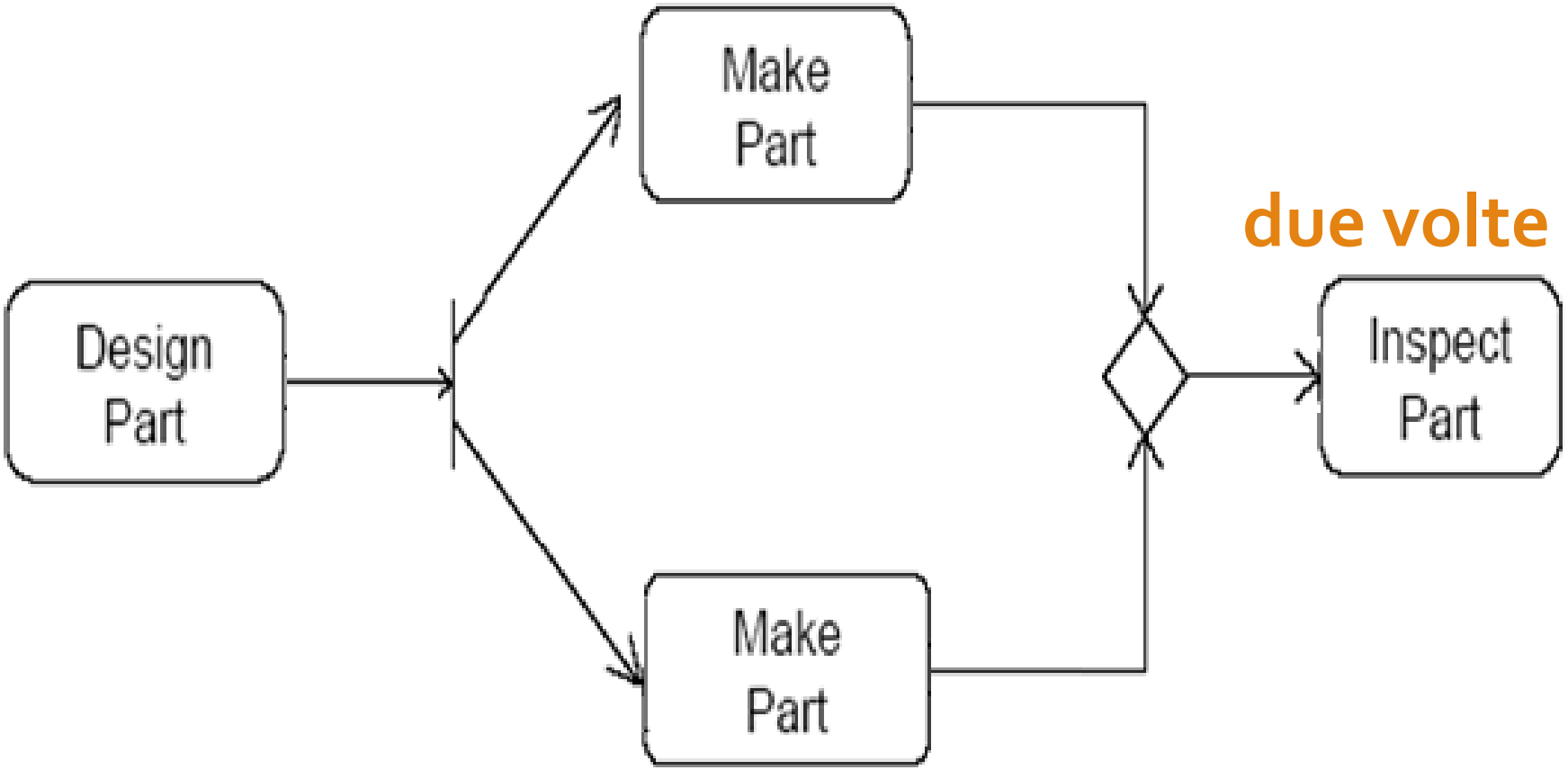
Nodo di fine flusso

- il primo che compra i biglietti non termina l'attività
- Vengono presi i biglietti in entrambe le code

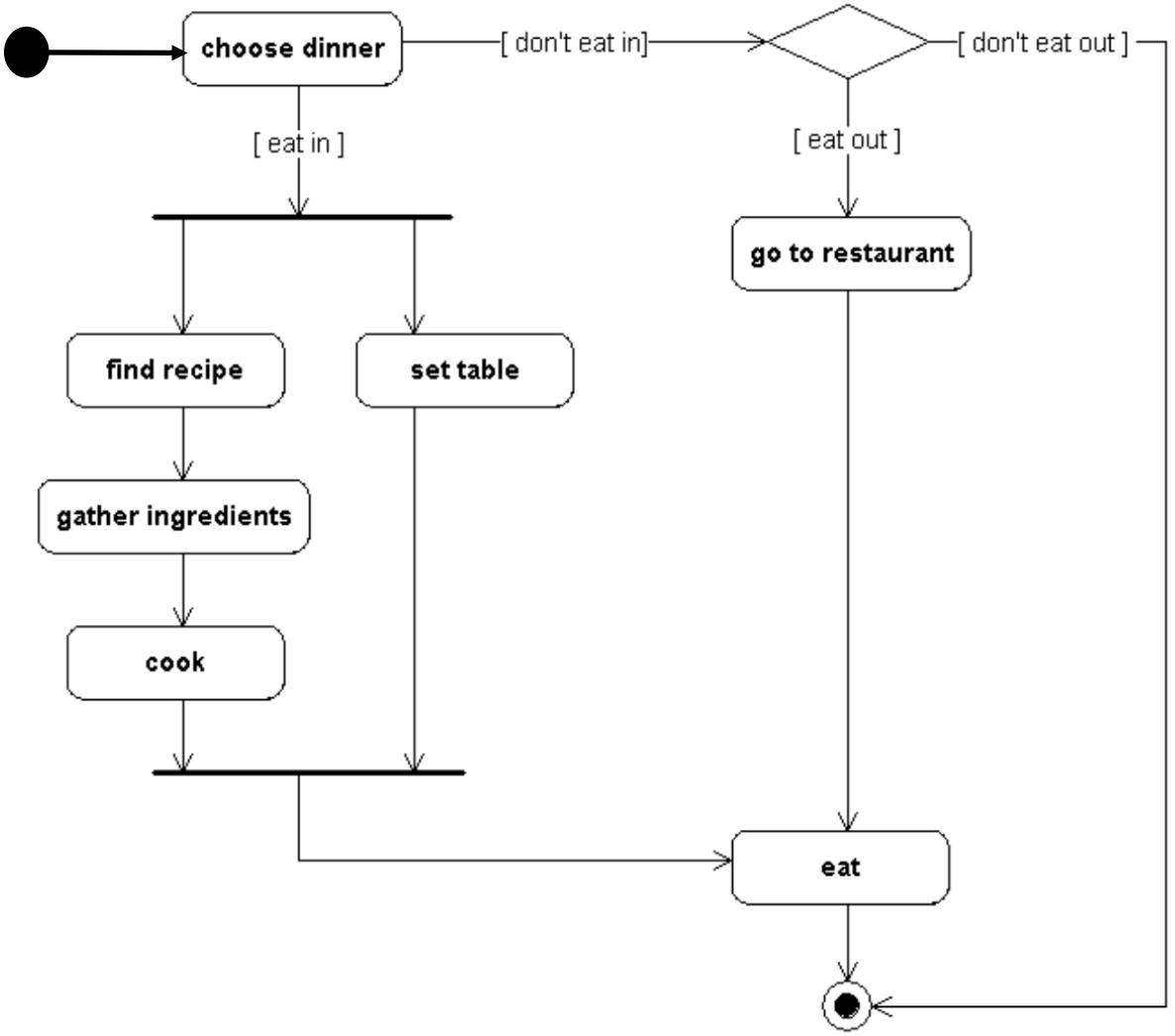


non termina l'attività, solamente si consuma il token

Fork e merge: possibile ma azioni eseguite due volte

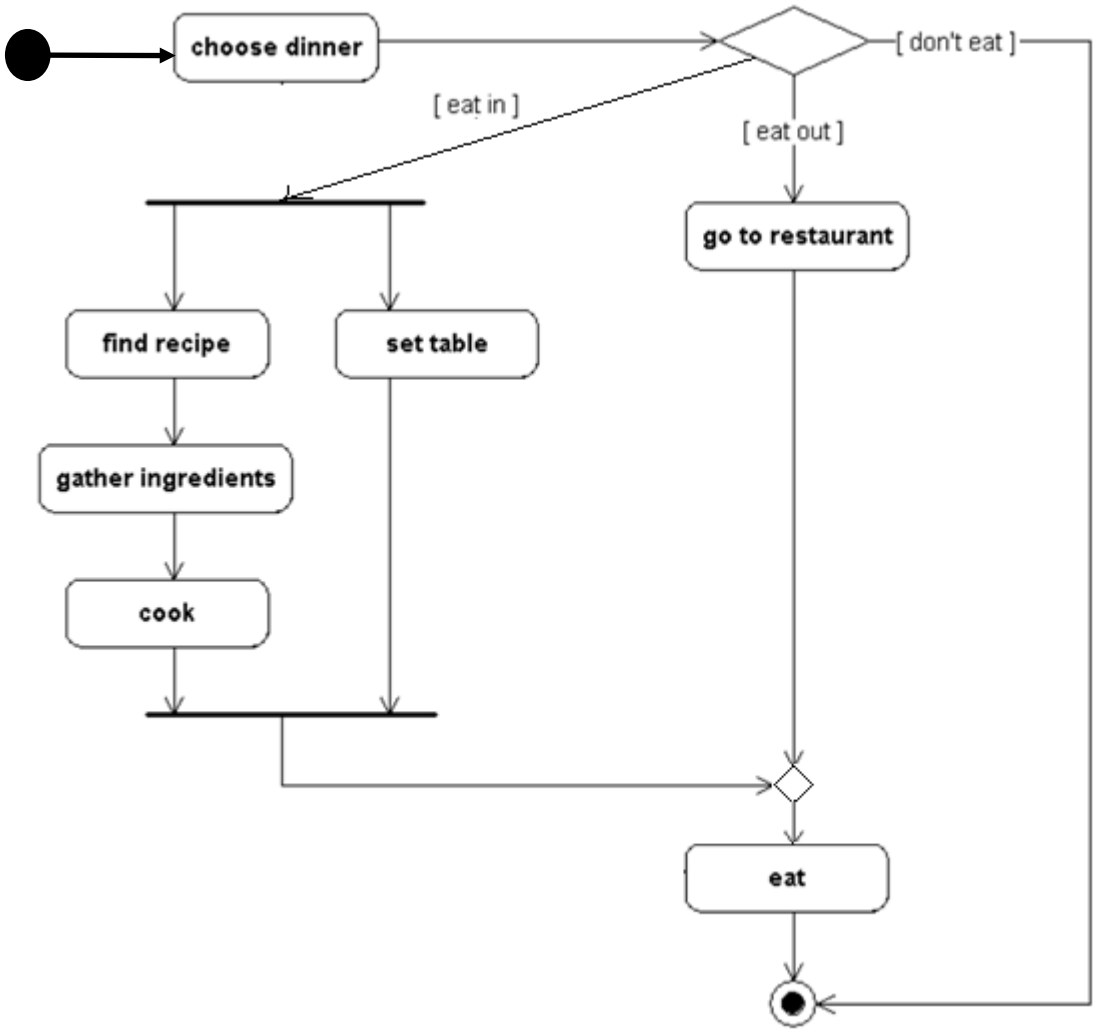


Esempio preso da web, interessante perché sbagliato



Anche se UML permette frecce multiple entranti/uscenti in/da un nodo, se ne sconsiglia (vieta in questo corso) assolutamente l'uso: la semantica UML in questo caso è quella della fork/join, ma è facile sbagliarsi e disegnare diagrammi come questo che vanno in deadlock: eat attende due token che non possono mai arrivare.

Diagramma corretto



Prima di eat serve un modo fusione e dopo choose dinner un nodo decisione.

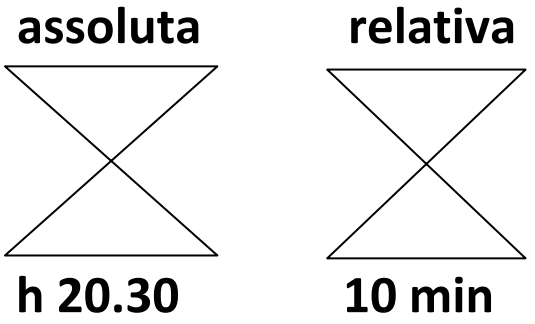
Sono tollerate due frecce entranti nello stato finale.

Segnali ed Eventi

- Accettazione di evento esterno

- Invio di un segnale

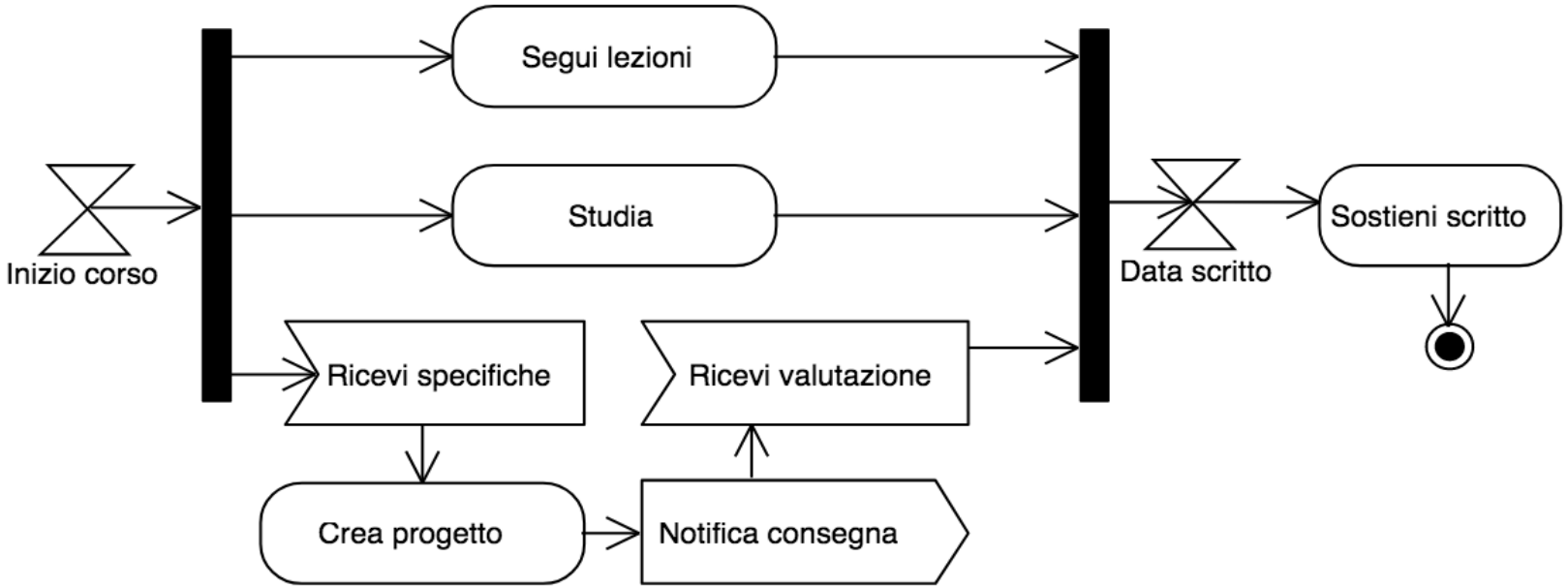
- Accettazione di evento temporale



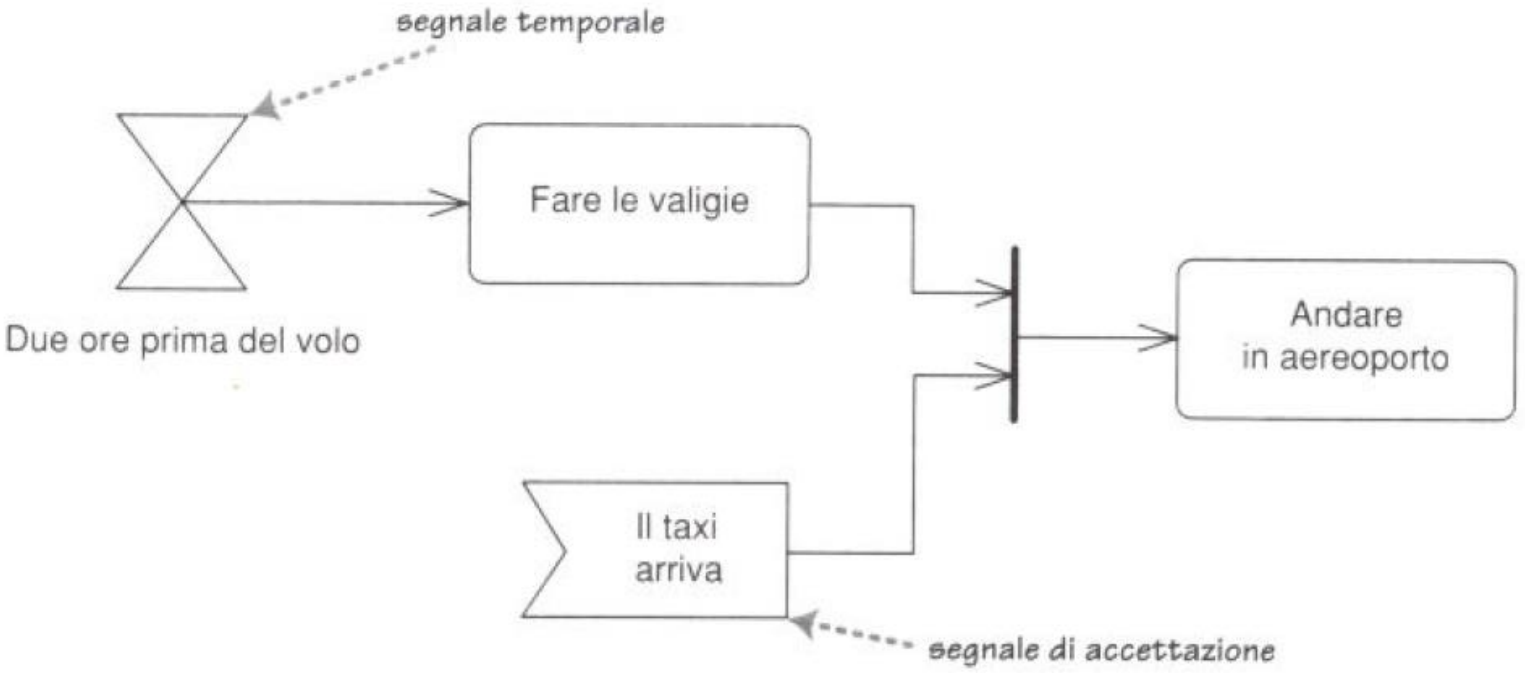
Nodi specializzati che gestiscono l'invio e la ricezione di segnali.
L'invio di segnali è **asincrono** e **non blocca l'attività**.

Accettazione evento esterno o accettazione evento temporale

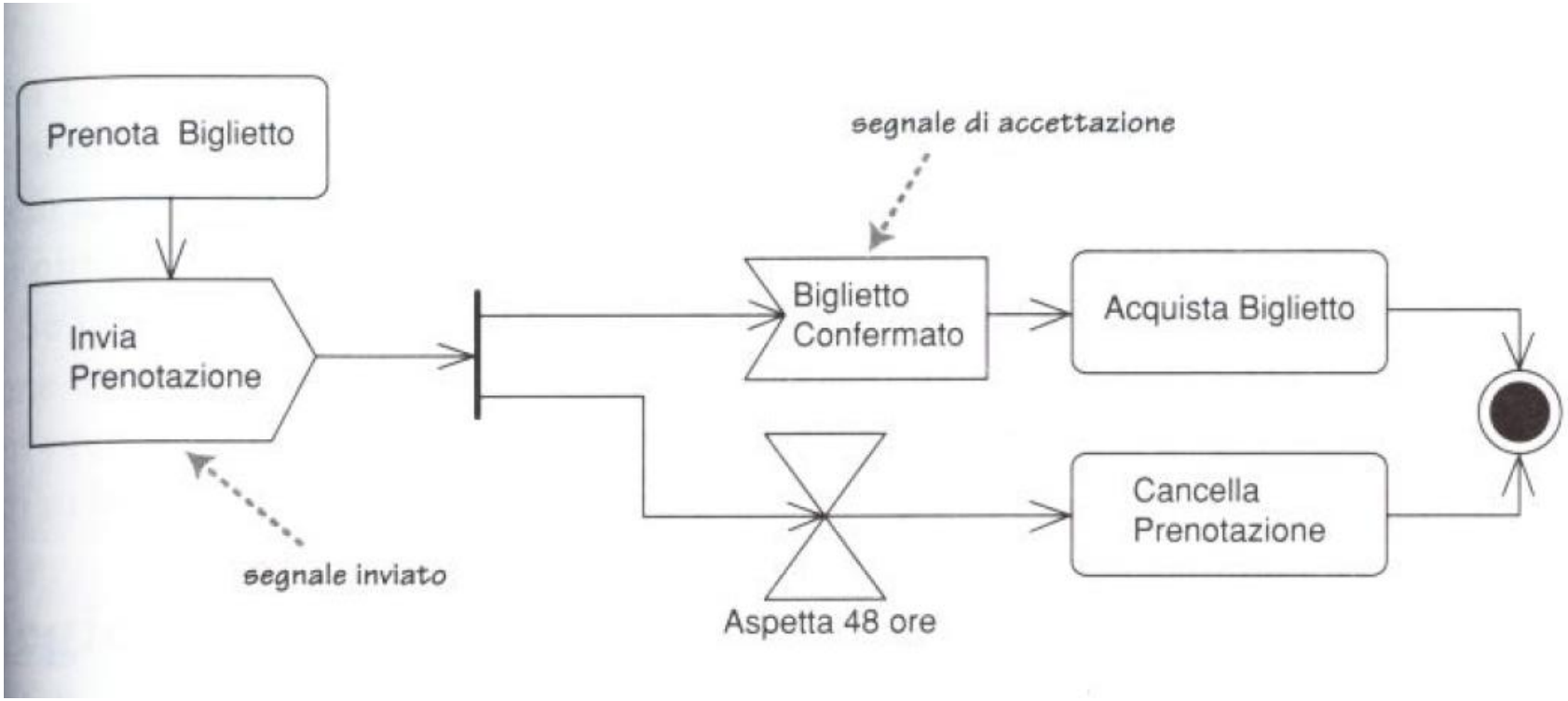
- Per accettazione evento esterno (analogo per accettazione eventi temporali) : arco entrante non necessario
- Se assente, quando si verifica l'evento, si genera un token
- Se presente, l'azione è abilitata quando arriva il token e si attende l'evento esterno per farlo transitare



Esempio


segnale temporale
Fare le valigie
Due ore prima del volo
Andare
in aereoporto
Il taxi
arriva
segnale di accettazione

Esempio di time-out

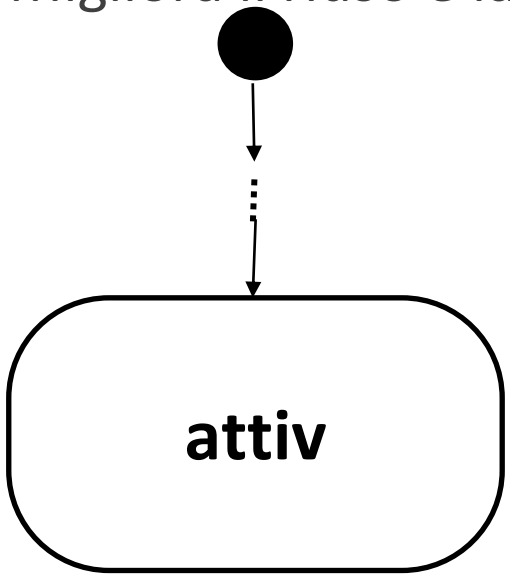


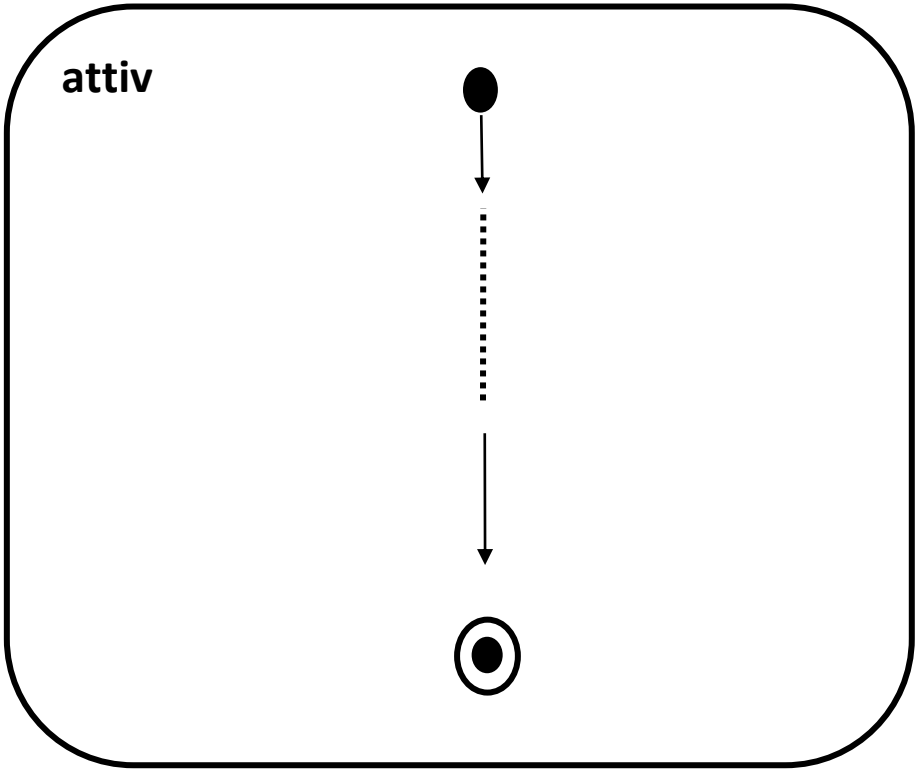
Accettazione di eventi esterni e invio segnali vs azioni

- Quando usare un'azione e quando usare accettazione di eventi esterni o invio segnali:
  - Si usa un'azione quando
    - è effettuata dal classificatore/insieme di classificatori di cui si sta descrivendo il comportamento
  - Usare accettazione di eventi esterni o invio segnali quando
    - si comunica con una entità esterna

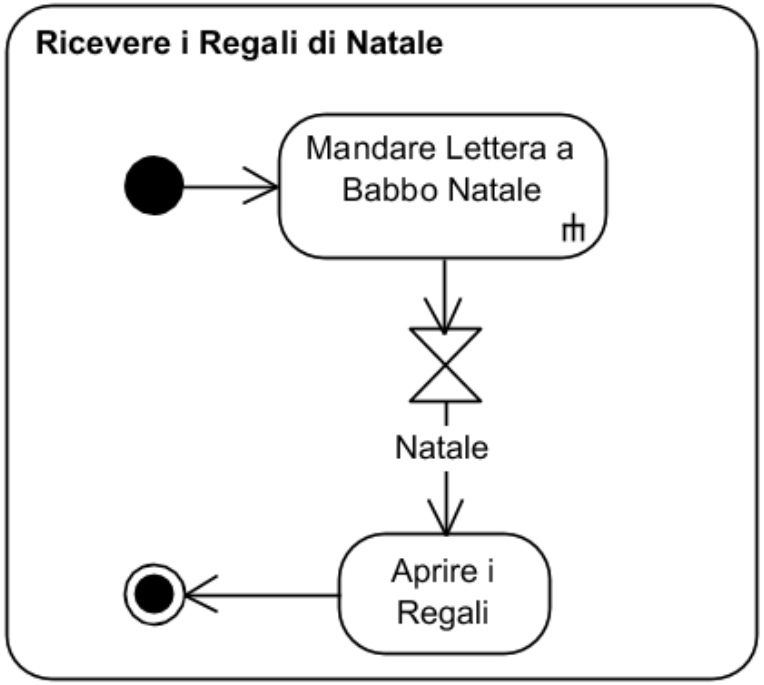
Sotto-attività

- Un’azione può includere (chiamare) un’altra attività (secondaria) :
  - Si descrive la sotto-attività in un diagramma a parte
  - Migliora il riuso e la leggibilità



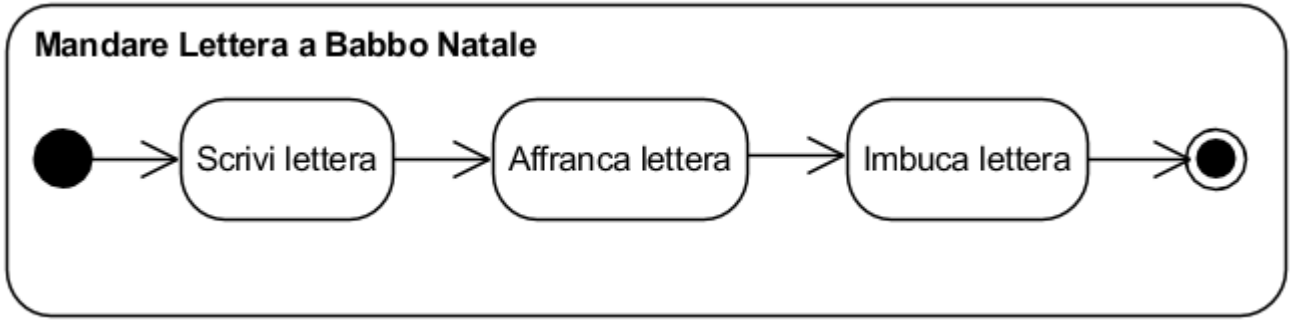


Sotto-attività

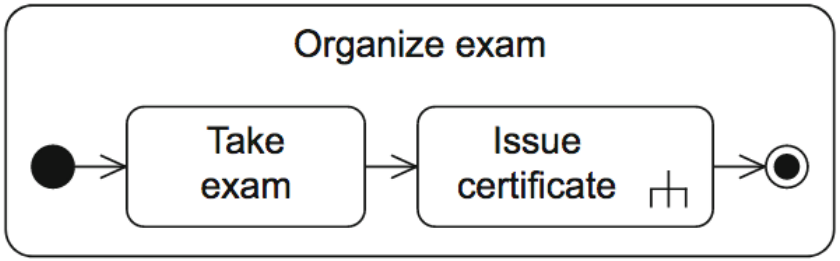


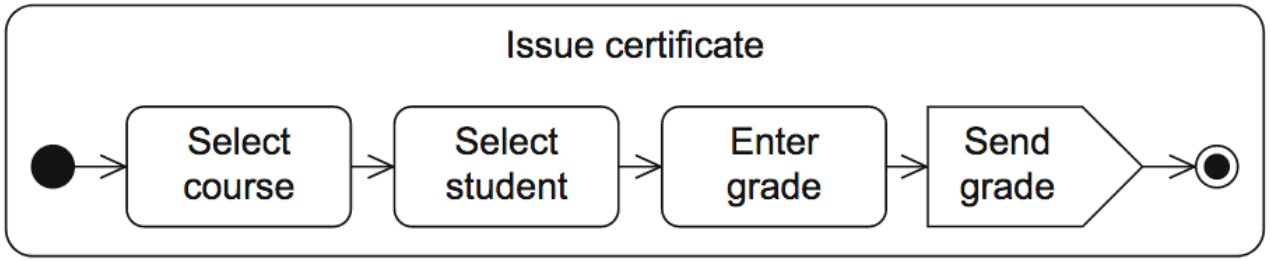
- Mandare Lettera a Babbo Natale è lasciata astratta in un diagramma (Ricevere i Regali di Natale)
- il rastrello è un modo per dire che è una sotto-attività (non in Visual paradigm)

- Visione bottom-up: si definisce una attività (Mandare Lettera a Babbo Natale) e poi la si riferisce in un altro diagramma (Ricevere i Regali di Natale)



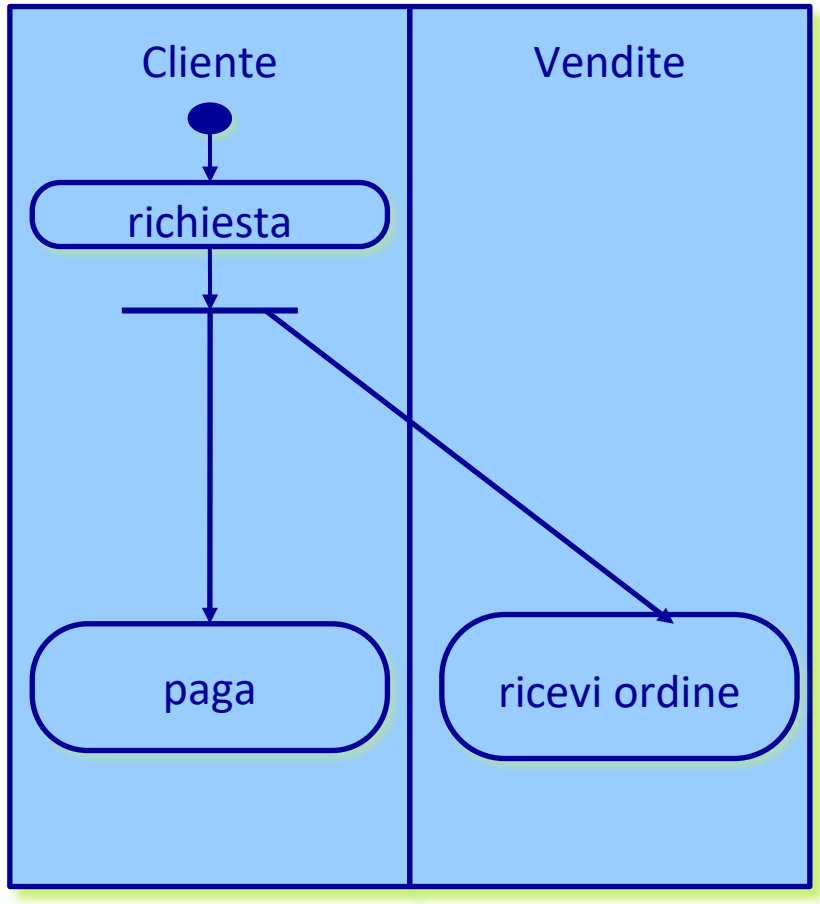
Esempio


Organize exam
Take exam
Issue certificate

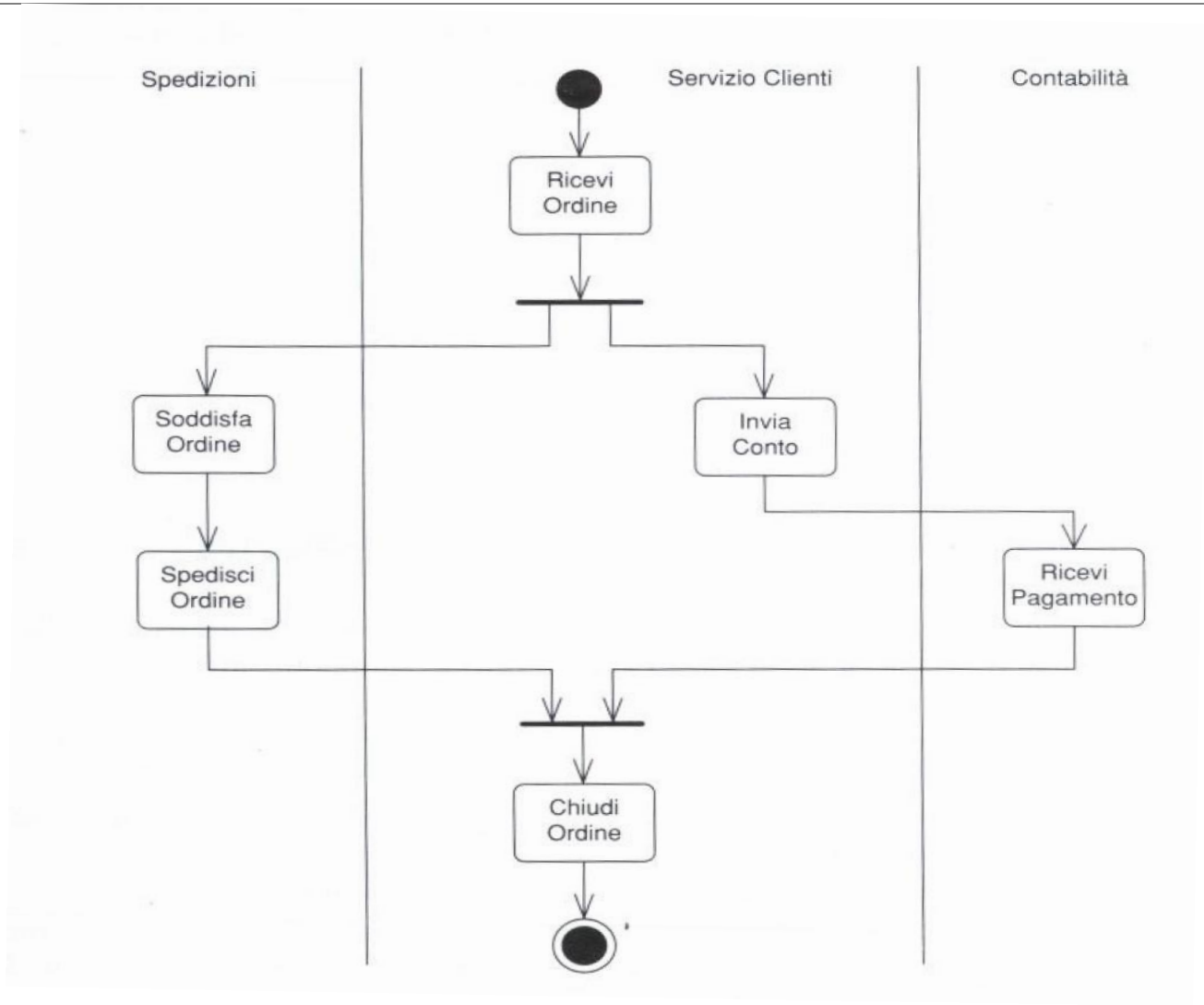

Issue certificate
Select course
Select student
Enter grade
Send grade

Partizioni

- Una *partizione*
  - per dividere le azioni in gruppi
  - Spesso corrisponde alla divisione in unità operative in un modello di business.
- Permettono di
  - assegnare la responsabilità delle azioni



Esempio


Spedizioni
Servizio Clienti
Contabilità
Ricevi Ordine
Soddisfa Ordine
Invia Conto
Spedisci Ordine
Ricevi Pagamento
Chiudi Ordine

Homework

La Piscina: descrivere con un diagramma di attività il processo che comprende:

- prenotazione vasca nuoto libero
- accesso alla piscina
- … fino all'uscita

Trattare anche i casi di errore quali ad esempio arrivo fuori orario

Syllabus

UML@Classrom:

- 7.1 (senza parametri, precondizioni e post condizioni)
- -7.2(senza object flow wedge)
- -7.3 (senza guardie,weight edge,connettori,decision behaviour e con diversa semantica delle scelte)
- 7.5
- 7.7

Nome:AcquistaBevandaConContanti
Breve descrizione: L’utente prende una bevanda calda pagando in contanti
Attore Principale: Utente
Attore Secondario: nessuno
Precondizione: nessuna
Postcondizione: L’utente ha raccolto la bevanda calda ed è stato reso eventuale resto oppure è segnalato che mancano sol
S.P.E.:
1. L’utente inserisce tante monete quanto il prezzo indicato sul pannello del distributore per la bevanda che ha intenzione di prendere
2. **Include** SelezioneErogazione
3. Restituisce eventuale resto

Nome: SelezioneErogazione
Breve descrizione: scelta bevanda ed erogazione
Attore Principale: nessuno, Attore Secondario: nessuno
Precondizione: pagamento effettuato oppure chiavetta inserita
Postcondizione: L’utente ha raccolto la bevanda calda oppure è segnalato che mancano soldi
S.P.E.:
1. L’utente sceglie la bevanda tra quelle disponibili
2. Il sistema controlla che il credito sia sufficiente
3. Se (credito insufficiente)
    3.1 il sistema lo segnala
4. Altrimenti
    4.1 Il sistema fa scendere il bicchiere
    4.2 Se (scelta Zucchero)
        L’utente indica la quantità di zucchero
    4.3 Il sistema eroga la bevanda
    4.4 L’utente raccoglie la bevanda