Diagrammi di attività

- Combinano idee tratte da molte tecniche diverse (diagrammi degli eventi, modellazione di stato SDL, modellazione di workflow, reti di Petri)
- Costituiscono un argomento complesso (e lo sono diventati ancor di più in UML 2) $\rightarrow$ sono una delle parti peggio comprese di UML
- Sono focalizzati sulla rappresentazione della logica comportamentale
- Sono simili ai diagrammi di flusso (flowchart) ma, a differenza di questi, supportano (e incoraggiano) anche la rappresentazione di elaborazioni parallele, il che è il loro punto di forza
- Il loro punto di debolezza è l'incapacità di rappresentare l'accesso condiviso ai dati, in cui risiede gran parte della complessità della programmazione concorrente
- Mostrano la sequenza generale di attività svolte da più oggetti in casi d'uso diversi

Diagrammi di attività (cont.)

Descrizione dell'attività mediante costrutti di rappresentazione di comportamenti condizionali (decisione e merge) e paralleli (fork e join)

Attività = composizione di azioni; processo nel mondo reale (es. processi di business e workflow) o esecuzione di una procedura sw (es. esecuzione di un metodo)

Diagramma di attività

Elementi	Sintassi	Semantica
Nodo iniziale	Rispettivamente come il punto di partenza e quello di arrivo dei diagrammi di stato I flussi entranti nel nodo finale sono in merge implicito	Nell'ambito dell'Ing. del sw, il nodo iniziale corrisponde all'invocazione di un programma o di una procedura
Nodo finale		

Diagramma di attività (cont.)

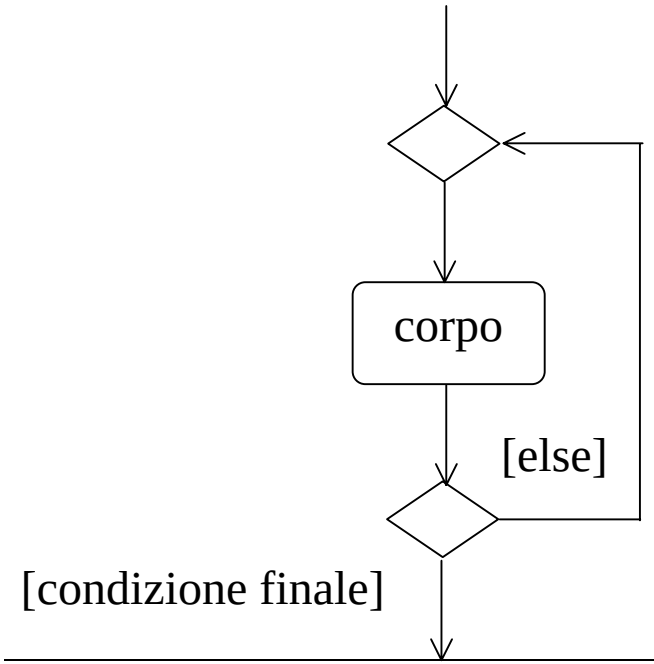
Elementi	Sintassi	Semantica
Azione	Rettangolo con angoli arrotondati • contenente il *nome* dell'azione, eventualmente accompagnato da *(classe::metodo)* oppure da un'icona rastrello • avente uno o più flussi in ingresso e un flusso in uscita	Il rastrello indica che l'azione è stata scomposta mediante un sottodiagramma di attività (non visualizzato) L'azione viene eseguita solo quando tutti i flussi in ingresso l'hanno raggiunta (join implicito) Per evitare fraintendimenti, si suggerisce di disegnare sempre un singolo flusso di ingresso per ogni azione e di esplicitare sempre tutti i join e tutti i merge

Diagramma di attività (cont.)

Elementi	Sintassi	Semantica
Flusso (o arco)	Freccia a linea continua e punta biforcuta, opzionalmente dotata di etichetta (nome dell'arco)	Se uscente da un'azione, scatta al completamento della stessa senza bisogno di alcun evento trigger
Decisione (*branch* in UML 1)	• Rombo con un singolo flusso entrante e due o più flussi uscenti, dove ciascun arco uscente è dotato di una *[condizione]* mutuamente esclusiva rispetto alle altre • Globalmente le condizioni devono essere esaustive • La condizione *[else]* rappresenta il caso in cui tutte le altre condizioni non sono verificate	Quando scatta l'arco entrante, si segue il solo flusso uscente la cui condizione è vera

Diagramma di attività (cont.)

Elementi	Sintassi	Semantica
Merge (o giunzione)	• Rombo con due o più flussi entranti e un flusso uscente • Termina un blocco condizionale cominciato con una decisione	Il flusso d'uscita entra in esecuzione non appena uno dei flussi d'ingresso ha raggiunto il merge Le iterazioni sono ottenibili combinando azioni, decisioni e merge



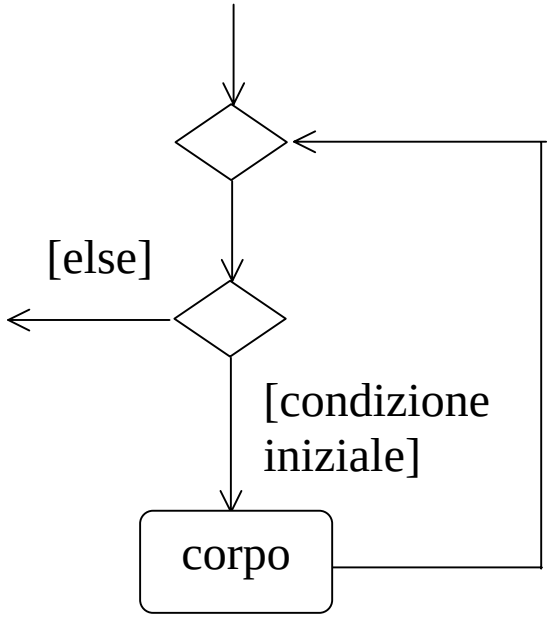


Diagramma di attività (cont.)

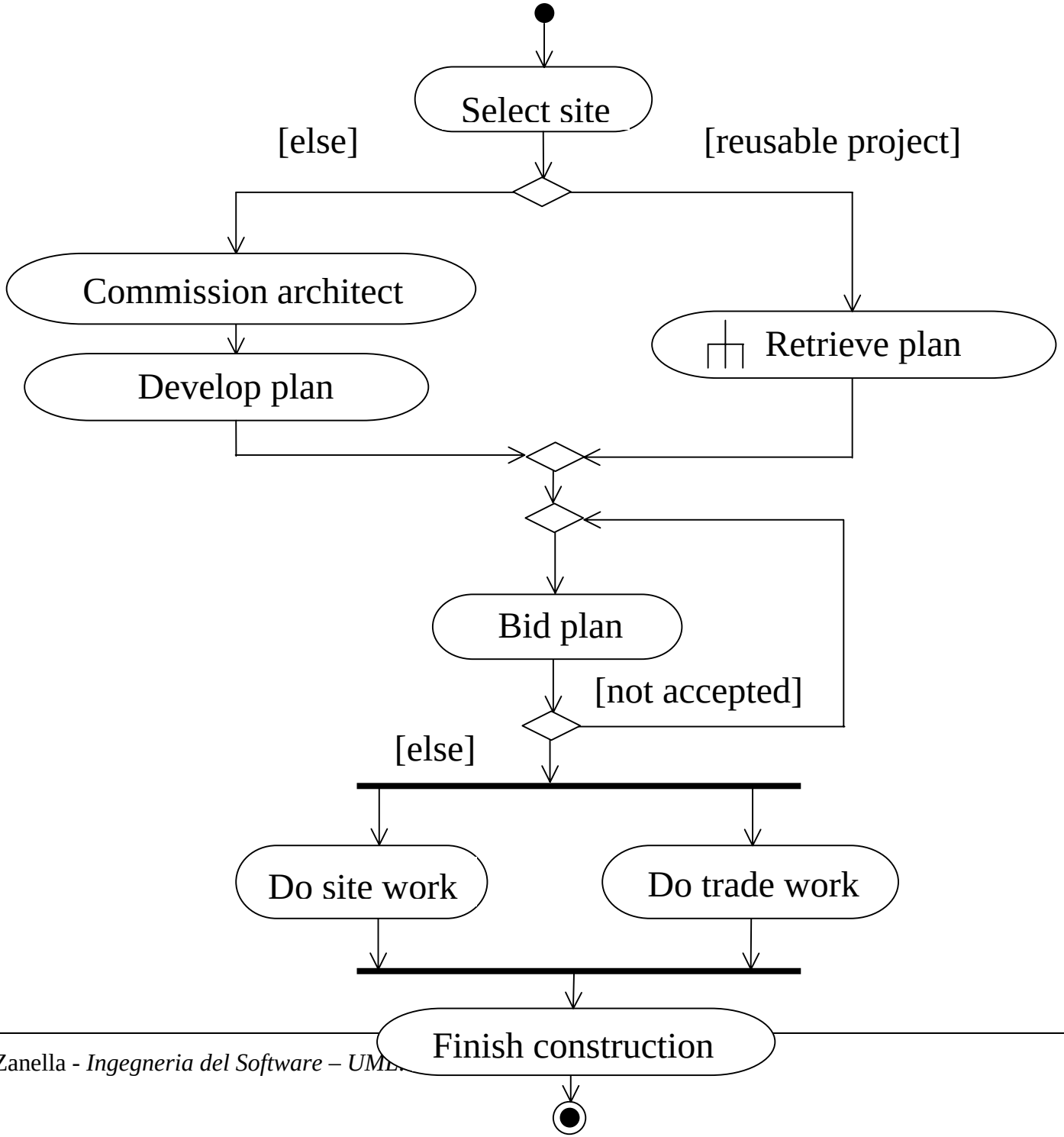
Elementi	Sintassi	Semantica
Fork (o divisione)	• Barra orizzontale spessa con un flusso entrante e due o più flussi uscenti • Se un flusso uscente da un fork entra direttamente in un altro fork, quest'ultimo si può omettere, facendo uscire i suoi archi uscenti direttamente dal primo fork	• Quando scatta l'arco entrante, si seguono in parallelo (in modo concorrente) tutti i flussi uscenti • L'ordine relativo secondo il quale vengono svolte le azioni dei flussi uscenti è irrilevante: il diagramma specifica le regole essenziali di ordinamento, quelle che non possono essere violate
Join (o unione)	Barra orizzontale spessa con due o più flussi entranti e un solo flusso uscente	Punto di sincronizzazione: il flusso uscente può essere seguito solo quando tutti i flussi in entrata hanno terminato l'esecuzione

Diagramma di attività (cont.)

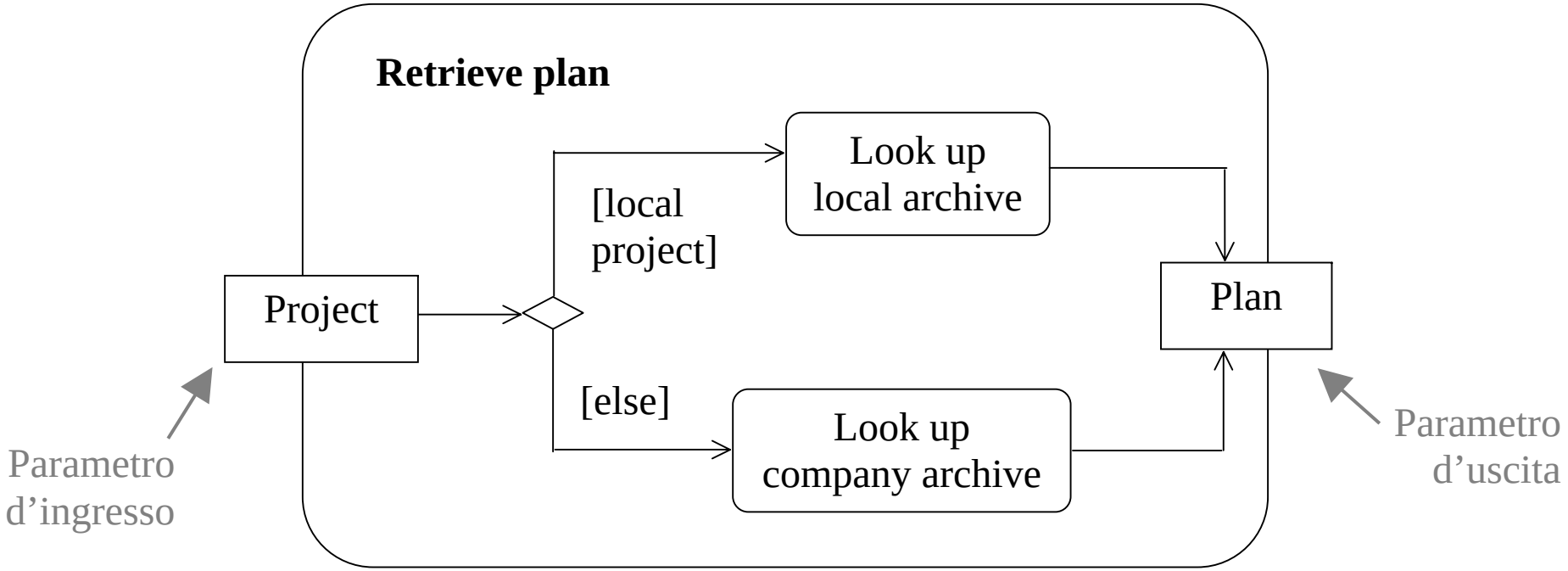
Elementi	Sintassi	Semantica
Sotto-diagramma di attività (o diagramma di attività secondario)	• Diagramma di attività, racchiuso nel riquadro di un'azione, • provvisto di *nome*, scritto in grassetto entro tale riquadro, • può essere dotato di parametro di ingresso e parametro di uscita	Illustra la scomposizione di un'azione di livello di astrazione superiore
Parametro di ingresso/ uscita di un sotto-diagramma di attività	Rettangolo • sovrapposto al riquadro del sottodiagramma di attività • contenente il *nome* di un parametro, scritto in grassetto	

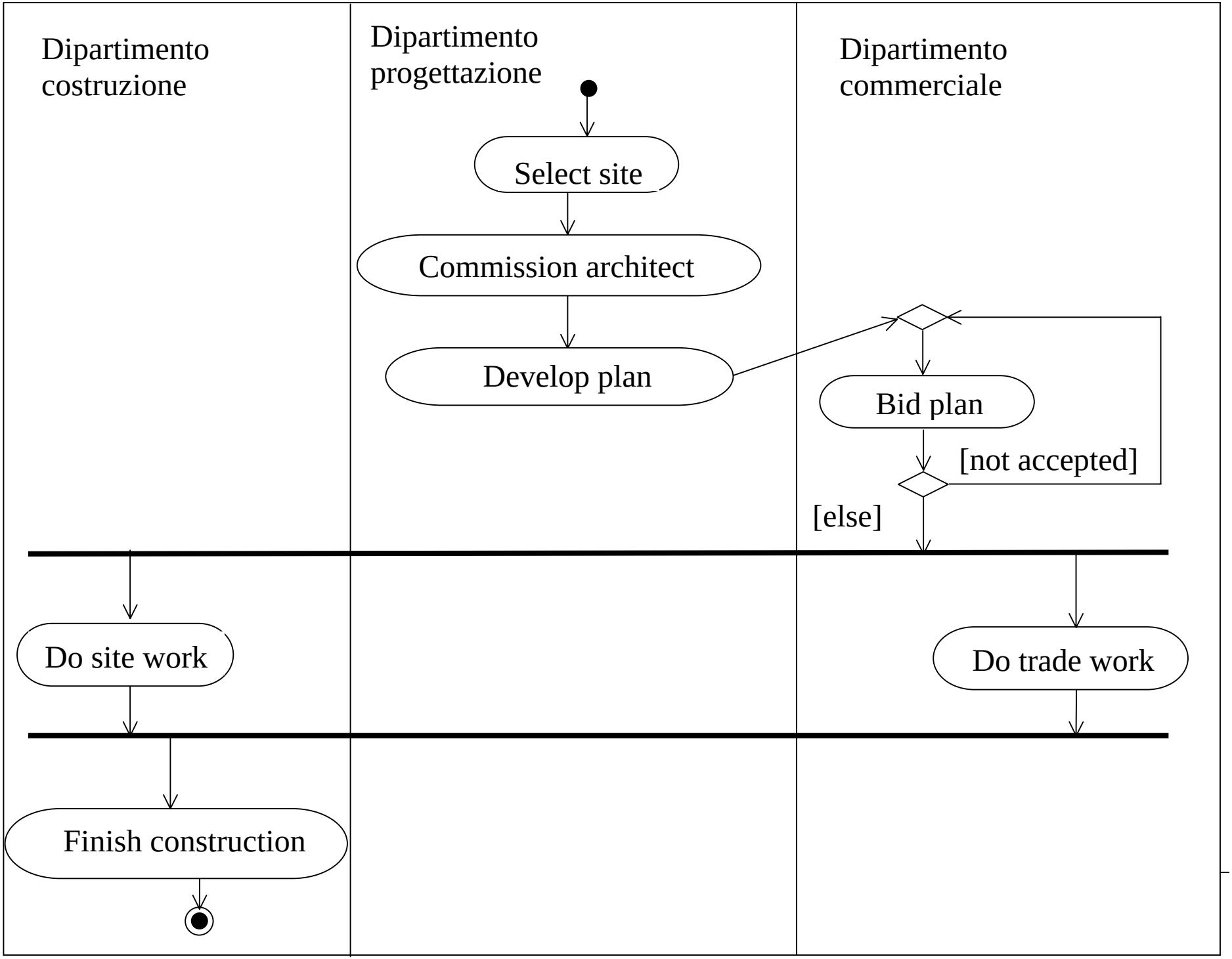
Diagramma di attività (cont.)

Elementi	Sintassi	Semantica
Partizioni	Uso di corsie (anche non lineari) o di griglie per etichettare una o più azioni con la classe responsabile (modellazione in termini di programmazione) o con le persone/dipartimenti responsabili delle attività stesse (modellazione di dominio)	Organizzazione dei diagrammi delle attività in responsabilità (come nei diagrammi di interazione) Se il diagramma viene suddiviso in più corsie, queste si chiamano swimlanes


Select site
[else]
[reusable project]
Commission architect
Develop plan
Retrieve plan
Bid plan
[not accepted]
[else]
Do site work
Do trade work
Finish construction

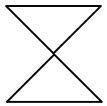
Sotto-diagramma di attività



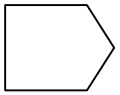

Dipartimento costruzione
Dipartimento progettazione
Dipartimento commerciale
Select site
Commission architect
Develop plan
Bid plan
[not accepted]
[else]
Do site work
Do trade work
Finish construction

Segnali

- Un segnale dotato solo di freccia uscente rappresenta un evento di cui un'attività è costantemente in ascolto
- Se il segnale ha un flusso entrante, il sistema non si metterà in ascolto dell'evento finché il segnale non sarà stato attivato da tale flusso

Elementi	**Sintassi**	**Semantica**
Segnale temporale	Icona  • accompagnata da una stringa che contiene info circa il segnale • da cui esce necessariamente un flusso e in cui può entrare un flusso	Evento, proveniente da un processo esterno, che si verifica in virtù del trascorrere del tempo

Segnali

Elementi	Sintassi	Semantica
Segnale di accettazione	Icona • contenente il nome del segnale • da cui esce necessariamente un flusso e in cui può entrare un flusso	Evento proveniente da un processo esterno che si verifica quando una certa condizione diventa vera
Segnale inviato	Icona  • contenente il nome del segnale • in cui entra necessariamente un flusso e da cui può uscire un flusso	Evento generato dal processo corrente Utile quando si deve inviare un segnale e poi attendere la risposta prima di continuare

Segnali

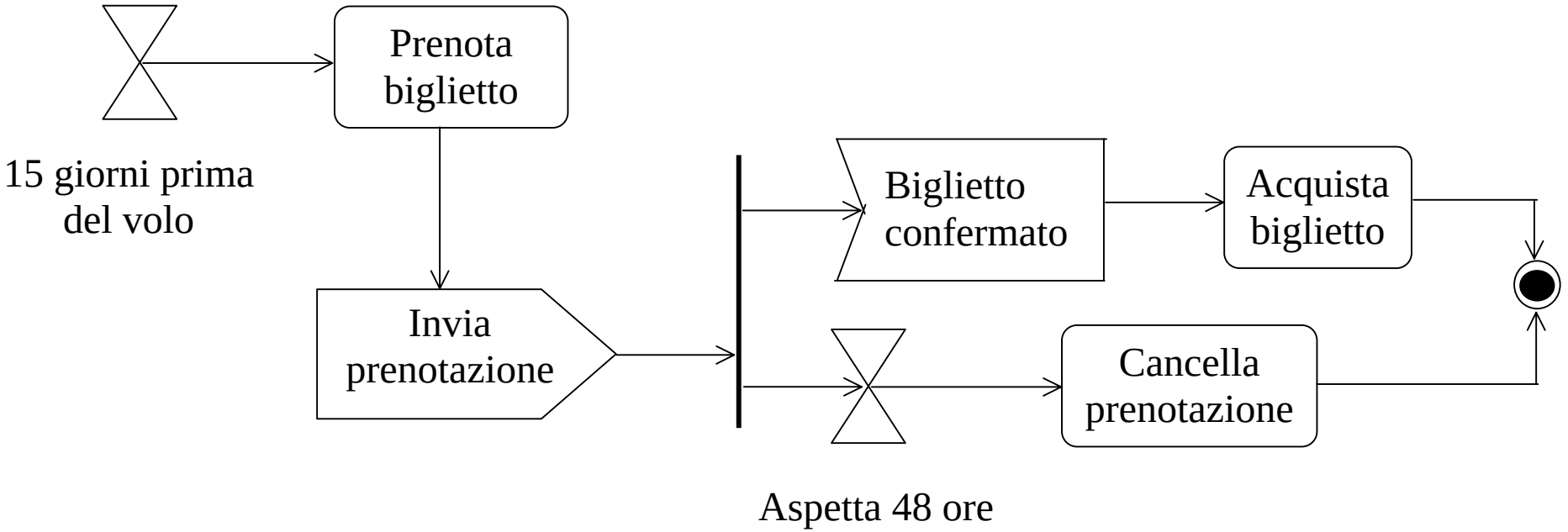

Prenota biglietto
15 giorni prima del volo
Biglietto confermato
Acquista biglietto
Invia prenotazione
Cancella prenotazione
Aspetta 48 ore

Diagramma di attività (cont.)

Elementi	Sintassi	Semantica
Passaggio di un oggetto fra azioni	Scatola rettangolare • contenente il nome di una classe • destinataria del flusso proveniente da un'azione • sorgente di un flusso destinato a un'altra azione	

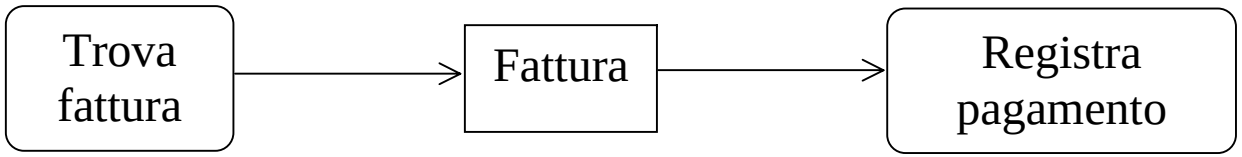


Diagramma di attività (cont.)

Elementi	Sintassi	Semantica
Pin di parametro	Quadratino posto sulla coda e sulla punta di una freccia (arco), accompagnato da una stringa (nome del parametro)	Novità di UML 2 Rappresenta un parametro passato dall'azione sorgente all'azione destinazione (il pin sulla coda è un parametro di uscita, quello sulla punta è un parametro di ingresso) Il nome del parametro è lo stesso a entrambe le estremità della freccia

Diagramma di attività (cont.)

Elementi	Sintassi	Semantica
Pin di parametro con trasformazione	Quadratino posto sulla coda (unica) e sulle punte (una o più) di una freccia (arco) Tutte le punte della freccia devono essere dirette alla stessa azione (join implicito) Ciascun quadratino associato alla freccia è accompagnato da una stringa (nome del parametro) diversa da quella degli altri	Se un parametro di ingresso differisce dal parametro di uscita, significa che esso è ottenibile attraverso una trasformazione (priva di effetti collaterali, essenzialmente una query) del parametro di uscita È bene fare corrispondere a ogni trasformazione una nota contenente la parola chiave «`transformation`» e info sulla stessa Nella modellazione dei processi di business, i pin indicano le risorse prodotte e quelle consumate dalle azioni

Pin

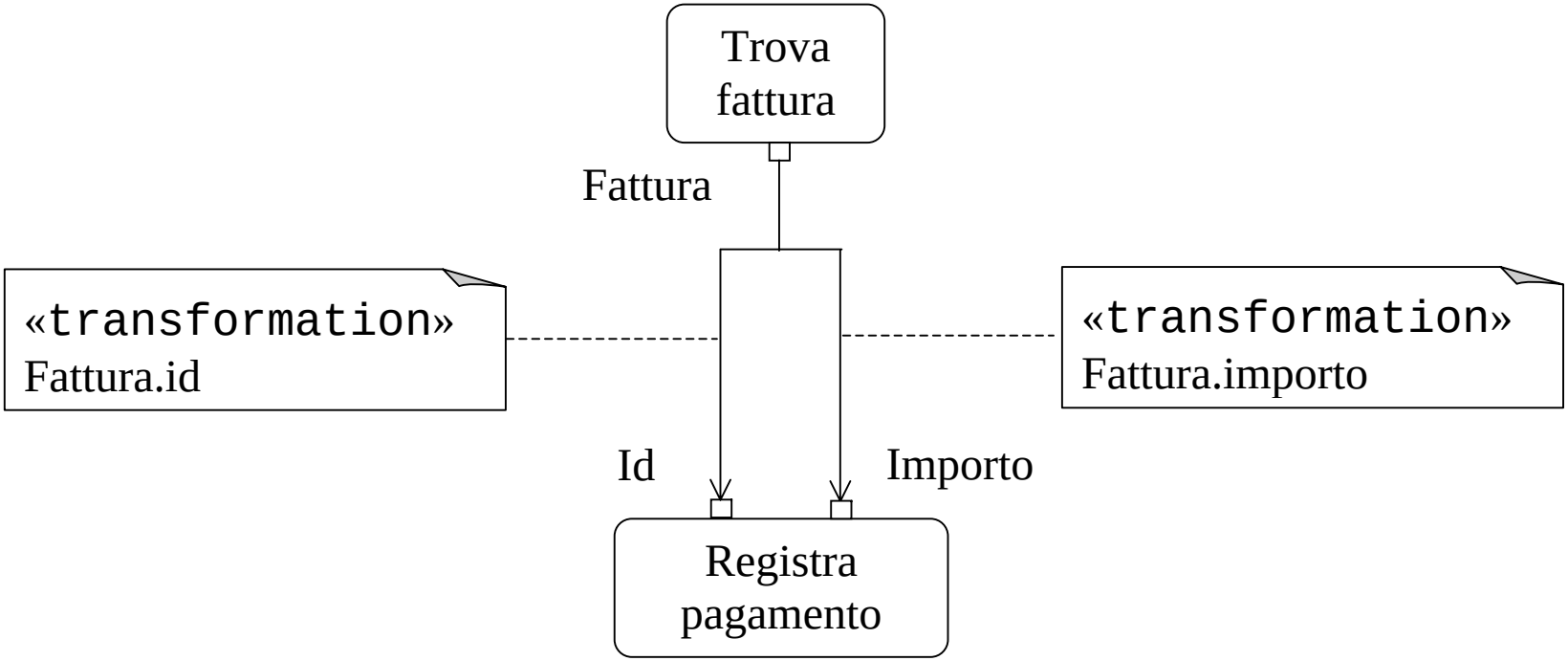

Trova fattura
Fattura
«transformation»
Fattura.id
«transformation»
Fattura.importo
Id
Importo
Registra pagamento

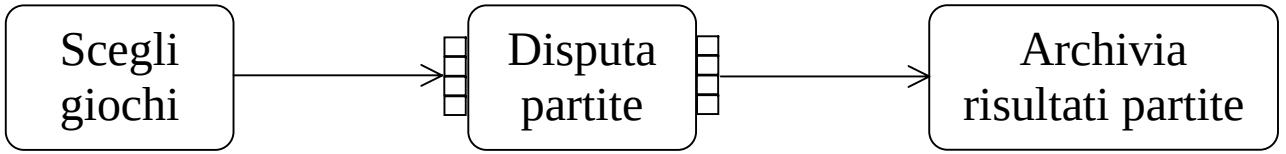
Diagramma di attività (cont.)

Elementi	Sintassi	Semantica
Regione di espansione	Area di un diagramma di attività circondata da un rettangolo ad angoli smussati in linea tratteggiata, che può contenere la parola chiave «concurrent»	Le azioni contenute nell'area avvengono una volta per ogni elemento di una collezione (in parallelo per tutti gli elementi se è presente la parola chiave «concurrent»)

Diagramma di attività (cont.)

Elementi	Sintassi	Semantica
Liste di ingresso e uscita	Ciascuna lista è una sequenza di 4 pin contigui • opzionalmente dotata di nome • disegnata sovrapposta al confine di una regione di espansione; deve esistere un flusso uscente dalla lista di ingresso e diretto a un'azione interna e un flusso diretto da un'azione interna alla lista di uscita; oppure • disegnata attaccata al confine di un'azione Sia A l'azione o regione di espansione a cui una lista si riferisce; allora • se la lista è di ingresso, essa è dotata di un flusso entrante, proveniente dall'esterno rispetto ad A • se la lista è di uscita, essa è dotata di un flusso uscente, diretto all'esterno di A	Una lista rappresenta una collezione di elementi in ingresso o in uscita a una regione di espansione o a un'azione

Liste di ingresso e uscita



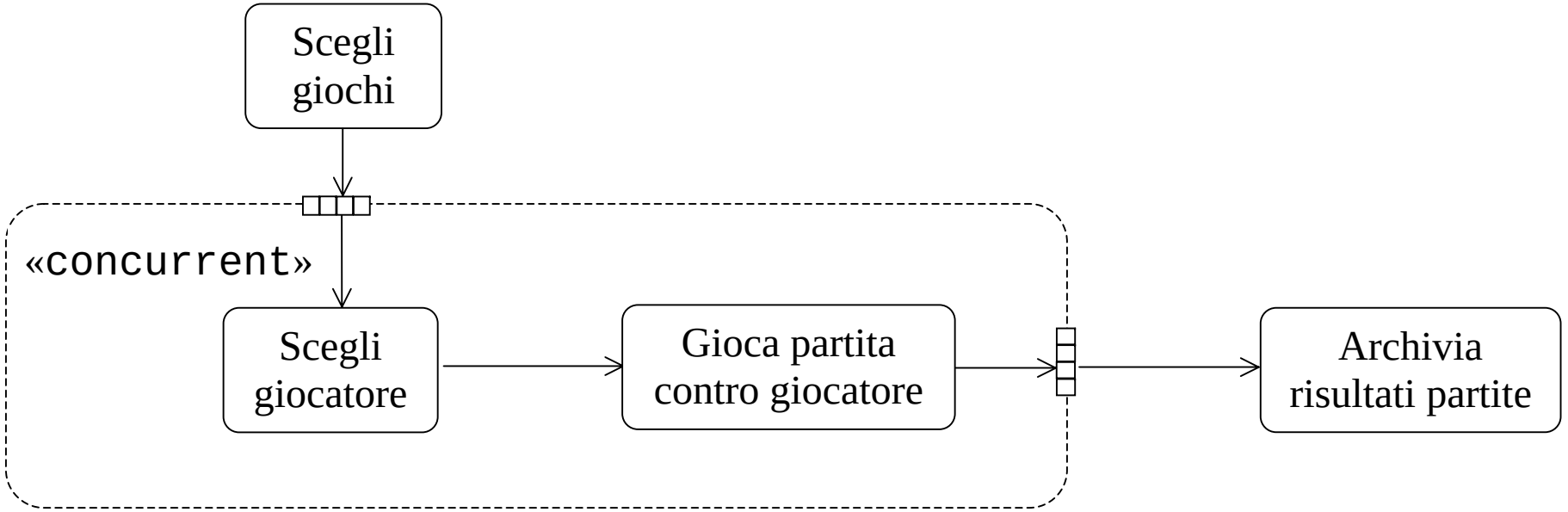


Diagramma di attività (cont.)

Elementi	Sintassi	Semantica
Fine flusso (*flow final*)	Icona dotata di un flusso entrante e di nessun flusso uscente Può essere contenuta entro una regione di espansione	Indica la fine di un particolare flusso di esecuzione, senza che per questo abbia termine l'intera attività Consentendo al flusso di esecuzione contenuto in una regione di espansione di terminare selettivamente per alcuni elementi di ingresso, permette alle regioni di espansione di funzionare come filtro, producendo in uscita una collezione più piccola di quella di ingresso

Regione di espansione come filtro

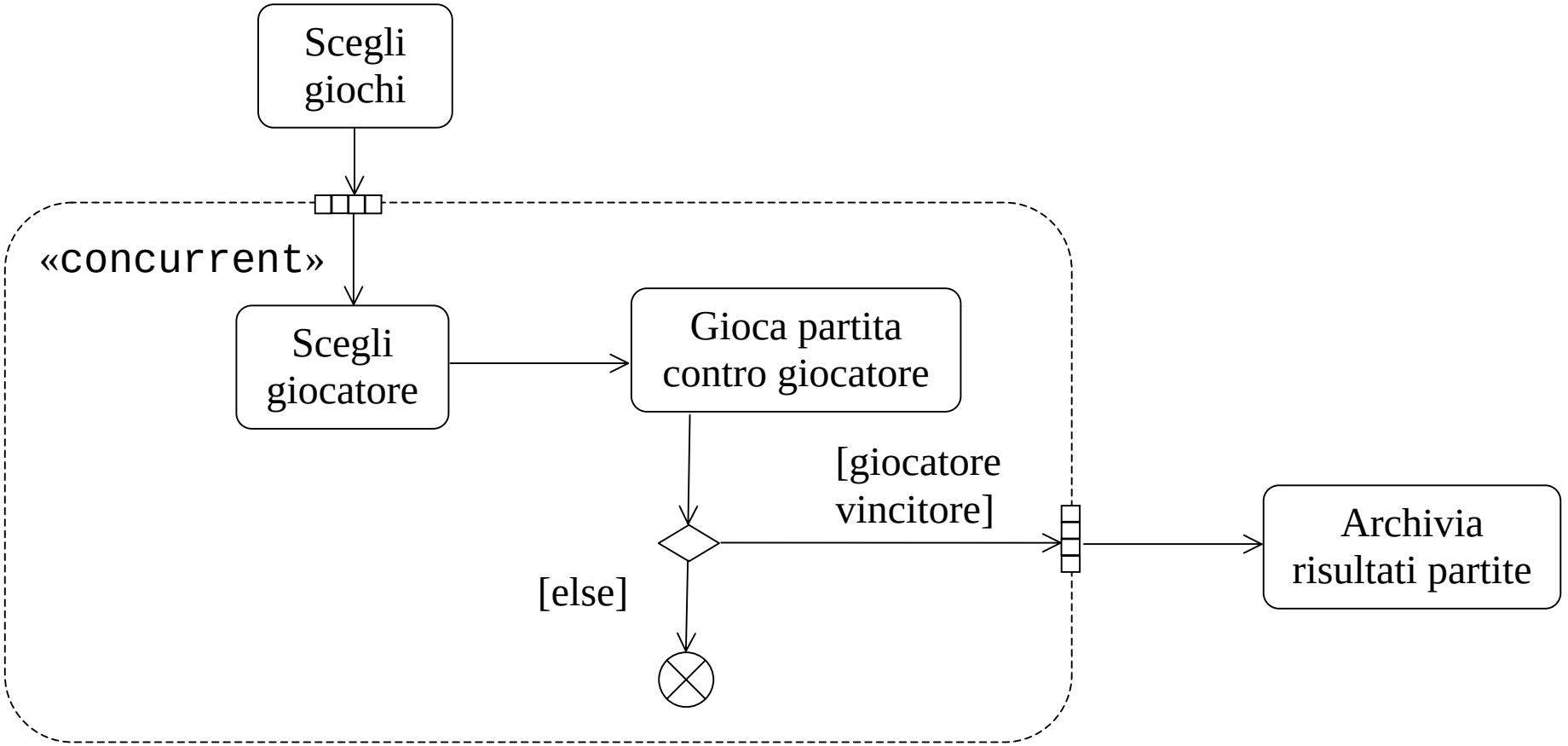
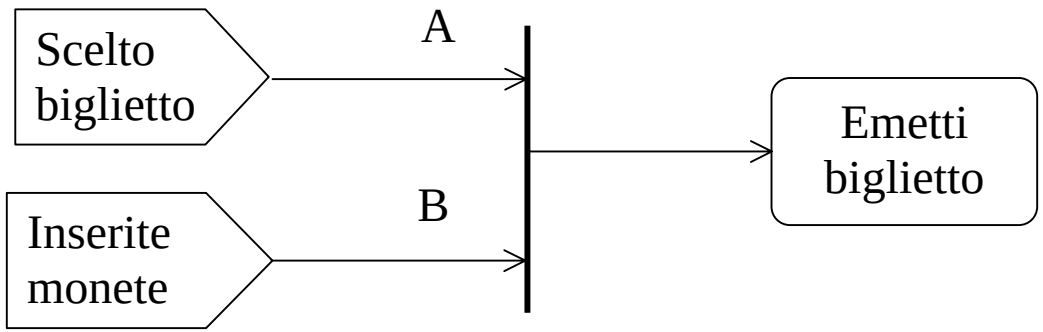


Diagramma di attività (cont.)

Elementi	Sintassi	Semantica
Specifica di join	Vincolo *{joinSpec = espressione_booleana}* associato a un join	Ogni volta che un flusso entrante arriva al join, l'espressione viene valutata: se risulta vera, il controllo passa al flusso di uscita
	I flussi entranti nel join possono essere etichettati	Per indicare nell'espressione booleana che il join ha ricevuto un flusso, si può usare l'etichetta di tale flusso come variabile logica



{ joinSpec = A and B and
valore delle monete inserite >= prezzo del biglietto selezionato}

Diagrammi di attività: a cosa servono?

- Portano a identificare le sequenze non necessarie dei business e a sfruttare il parallelismo, aumentando così l'efficienza e la reattività dei processi
- Nella modellazione di business, incoraggiano un esperto del dominio a trovare nuovi modi per fare le cose
- Consentono di raffigurare i thread di programmi concorrenti e i punti nei quali è necessario sincronizzarli