

Modellazione di processi

Dispensa T 1
ottobre 2008



- Fonti

- [Larman] Applicare UML e i pattern, Capitolo 28, Diagrammi di attività di UML e modellazione
- [Larman] Applicare UML e i pattern, Capitolo 29, Diagrammi di macchina a stati di UML e modellazione
- [BPMN] Introduction to BPMN (Business Process Modeling Notation)



- Obiettivi e argomenti

□ Obiettivi

- mostrare alcuni aspetti fondamentali circa la modellazione dei processi
- esemplificare alcune notazioni

□ Argomenti

- introduzione
- diagrammi data-flow
- diagrammi di attività di UML
- diagrammi di macchina a stati di UML
- Business Process Modeling Notation



* Introduzione

□ La modellazione è un'attività fondamentale nello sviluppo del software

- si modella per comprendere, comunicare, ed analizzare il dominio applicativo o il sistema informatico
- possibili diversi obiettivi
 - analisi – comprendere il dominio del problema
 - progettazione – sviluppare una soluzione per il problema
 - (la modellazione fatta durante) l'analisi può essere usata come fonte di ispirazione per (la modellazione durante) la progettazione – vedi il pattern Domain Object
- diversi modi di fare modellazione
 - modellazione delle informazioni
 - modellazione dei casi d'uso
 - modellazione dei processi e delle attività
 -



Modellazione dei processi di business

- La *modellazione dei processi di business* (*BPM, Business Process Modeling*)
 - ha lo scopo di rappresentare processi di business
 - processi svolti da un'organizzazione o interazione tra più organizzazioni
 - possono essere molto complessi
 - i modelli devono essere facilmente comprensibili da utenti non tecnici (ad es., management)
 - devono poter essere messi in corrispondenza con linguaggi per la specifica di processi eseguibili (ad es., BPEL4WS)



Modellazione dei processi di business

- Nella modellazione dei processi di business sono possibili diversi punti di vista (sinergici e/o complementari)
 - attività/processi
 - svolte da qualcuno, solitamente per trasformare informazioni
 - flussi di dati
 - descrivono il movimento dei dati nel sistema
 - stati/eventi
 - stati in cui possono trovarsi alcune risorse informazioni, e gli eventi che provocano cambiamenti di stato



Linguaggi per la modellazione di processi

- Molti linguaggi per la modellazione di processi introdotta nel corso del tempo
 - alcuni esempi
 - diagrammi data-flow (DFD, Data-Flow Diagram)
 - diagrammi delle attività di UML
 - diagrammi di macchina a stati di UML
 - diagrammi per la descrizione di workflow
 - linguaggi per la modellazione di processi – ad es., BPMN (BPM Notation)
 - ...
 - diversi costrutti in comune tra i vari linguaggi



* Diagrammi data-flow

- I **diagrammi data-flow (DFD)** – diagrammi dei flussi di dati
 - per l'analisi funzionale – ovvero, per la descrizione di processi
 - in particolare, per descrivere i flussi di dati/informazioni nell'ambito di processi/sistemi
- La notazione dei DFD prevede quattro tipi di costrutti
 - processo
 - flusso di dati
 - deposito di dati
 - interfaccia

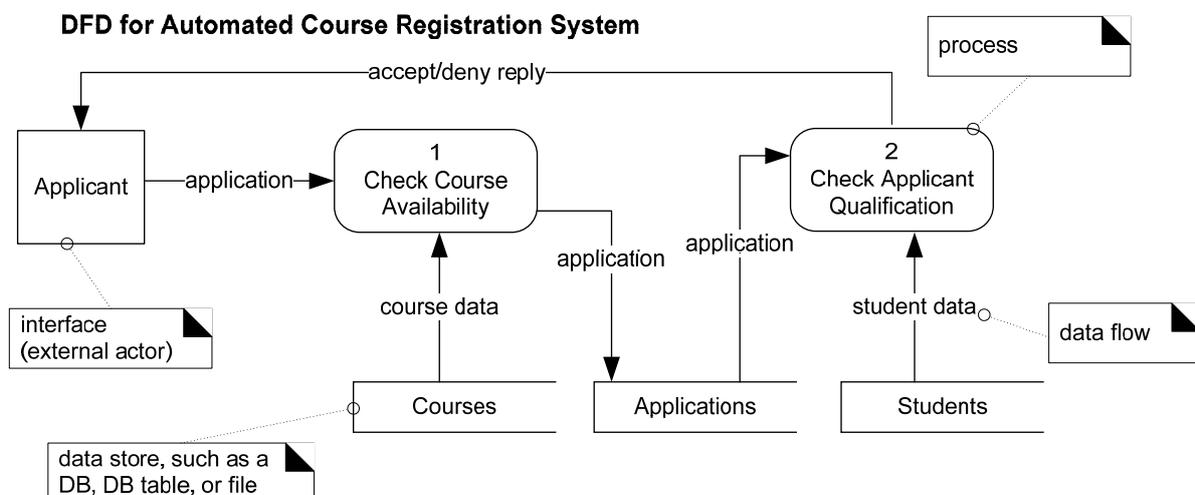


Diagrammi data-flow

- **Processo**
 - rappresenta un'attività nel sistema informativo
 - un processo può generare, usare, manipolare, distruggere o trasformare informazioni
- **Flusso di dati (dataflow)**
 - scambio di informazioni tra processi – caratterizzato dall'insieme dei dati scambiati
 - non rappresenta un flusso di controllo
- **Deposito di dati**
 - un repository, temporaneo o persistente, di informazioni
- **Interfaccia**
 - un utente esterno del sistema informativo
 - può essere sorgente o destinazione di flussi di dati



DFD: un esempio





Modellazione di processi con i DFD

- Un possibile approccio metodologico per la modellazione di processi con i DFD
 - identifica le interfacce
 - identifica i flussi di dati tra le interfacce e l'intero sistema rappresentato come un singolo processo
 - diagramma di contesto o diagramma di livello 0
 - ripetutamente, raffina lo schema – ad esempio
 - decomponi un processo in più processi – eventualmente collegati da flussi di dati e da depositi di dati intermedi
 - garantisci la continuità dei flussi di dati
 - decomponi un flusso di dati
 - decomponi un deposito di dati
 - sostituisci un flusso con un processo
 - partiziona, accorpa, generalizza, replica, ...



* Diagrammi di attività di UML

- Un **diagramma di attività** di UML mostra le attività, svolte in sequenza o in parallelo, in un processo
 - utile per modellare processi di business, flussi di lavoro, flussi di dati e algoritmi complessi

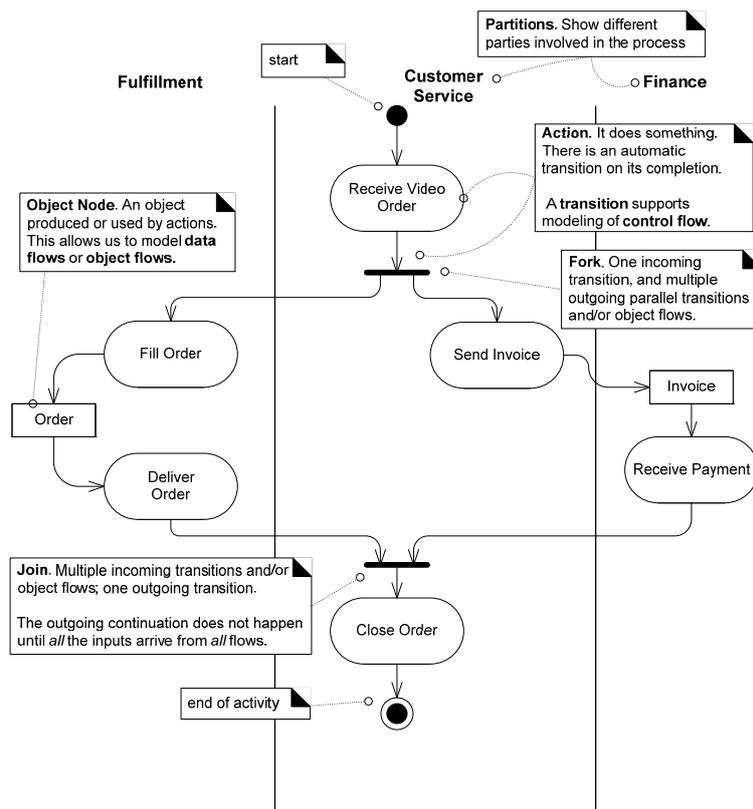


Diagrammi di attività

- La notazione dei diagrammi di attività prevede numerosi costrutti – tra cui
 - **azione** (attività) – possibilmente con pre-condizioni e post-condizioni
 - **decisione**
 - **fork, join e merge** – per la concorrenza e la sincronizzazione
 - **nodo oggetto** – rappresenta informazioni generate e scambiate tra azioni
 - **arco** – rappresenta un flusso di dati o di controllo
 - **corsia** – rappresenta un attore responsabile dello svolgimento di alcune azioni



Diagramma di attività: un esempio





Diagrammi di attività

- Un diagramma di attività mostra un insieme di azioni
 - alcune delle quali vanno svolte in sequenza – altre possono essere svolte in parallelo
- Due aspetti
 - quando un'azione termina, c'è una transizione in uscita automatica
 - quando c'è una transizione in ingresso, la successiva azione può iniziare
 - il diagramma può mostrare sia il flusso di controllo che il flusso dei dati



Diagramma di attività: un altro esempio

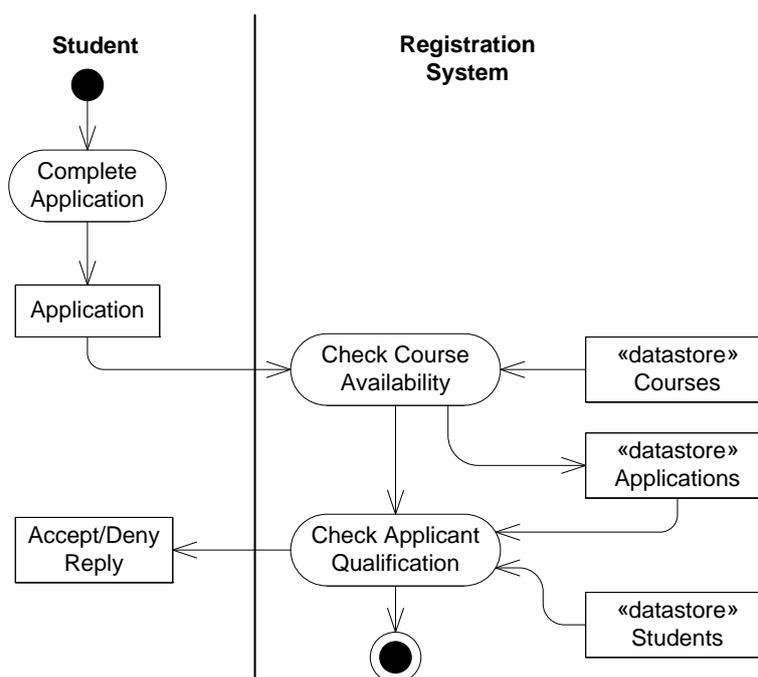




Diagramma di attività: un altro esempio

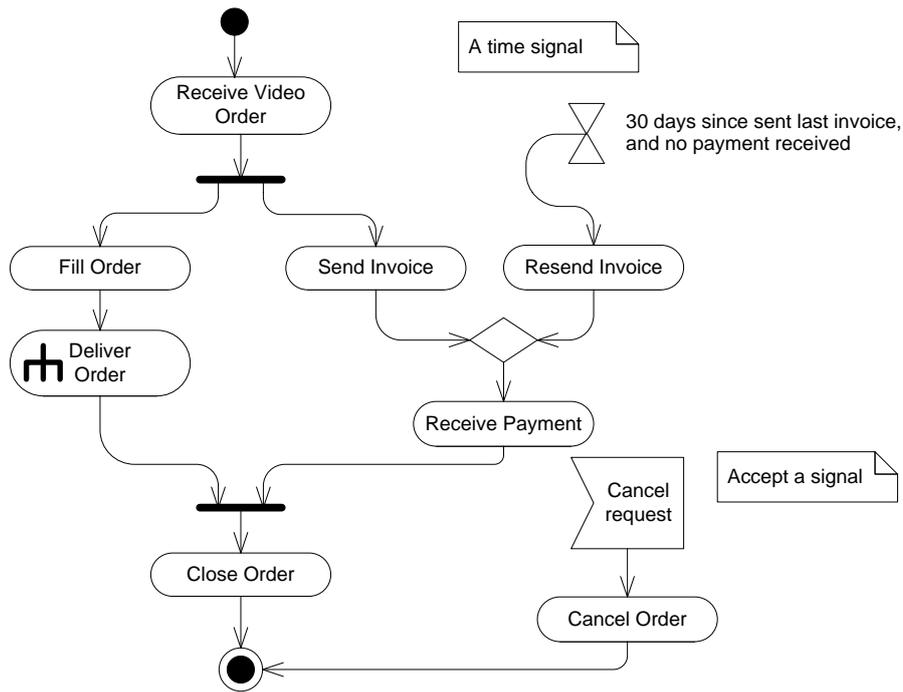
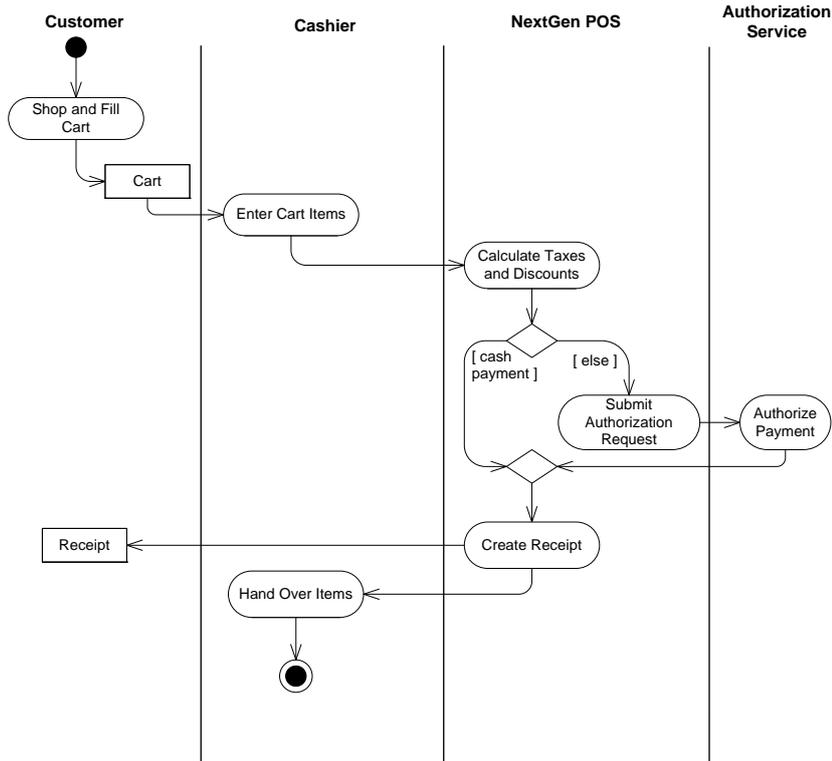


Diagramma di attività: POS NextGen





Linee guida

- Alcune linee guida nella modellazione di attività
 - la modellazione delle attività è efficace per modellare processi molto complessi
 - i processi semplici possono essere descritti con i casi d'uso
 - modella per raffinamenti successivi
 - livello 0 – diagramma di contesto
 - altri livelli – ciascun sotto-diagramma espande un'attività del livello precedente
 - nell'ambito di ciascun livello, le attività mostrate devono essere tutte allo stesso livello di astrazione



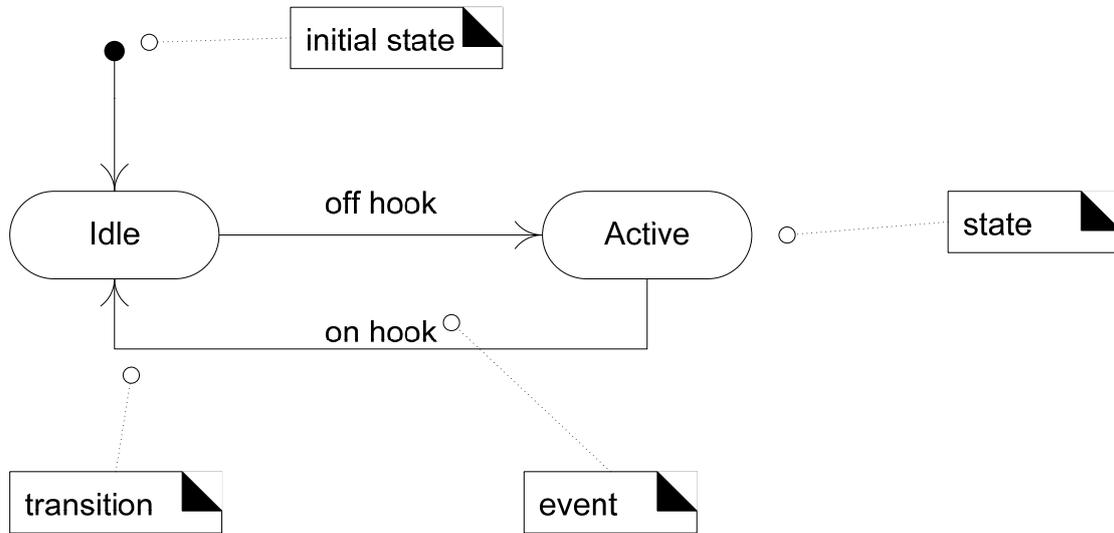
* Diagrammi di macchina a stati di UML

- Un **diagramma di macchina a stati** di UML mostra
 - i possibili stati in cui può trovarsi un oggetto o una risorsa
 - gli eventi che possono verificarsi – di interesse per la gestione di quell'oggetto o risorsa
 - i cambiamenti di stato provocati dagli eventi – ovvero, il modo in cui l'oggetto o la risorsa reagisce agli eventi
 - utile per descrivere il ciclo di vita di un oggetto o di una risorsa



Un esempio

Telephone



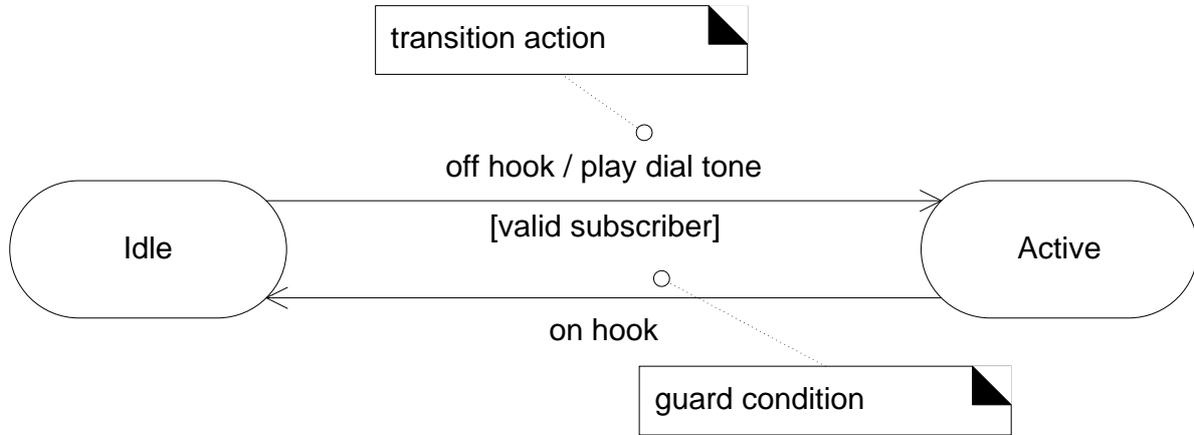
Eventi, stati e transizioni

- Un **evento** è un avvenimento significativo o degno di nota
 - ad esempio, la cornetta del telefono viene sollevata
- Uno **stato** è la condizione di un oggetto in un certo intervallo di tempo – il tempo tra due eventi
 - il telefono è “inattivo”
- Una **transizione** è una relazione tra due stati – indica che quando si verifica un evento, l’oggetto passa da uno stato precedente a uno stato successivo
 - quando si verifica l’evento “alza cornetta”, il telefono passa dallo stato “inattivo” allo stato “attivo”



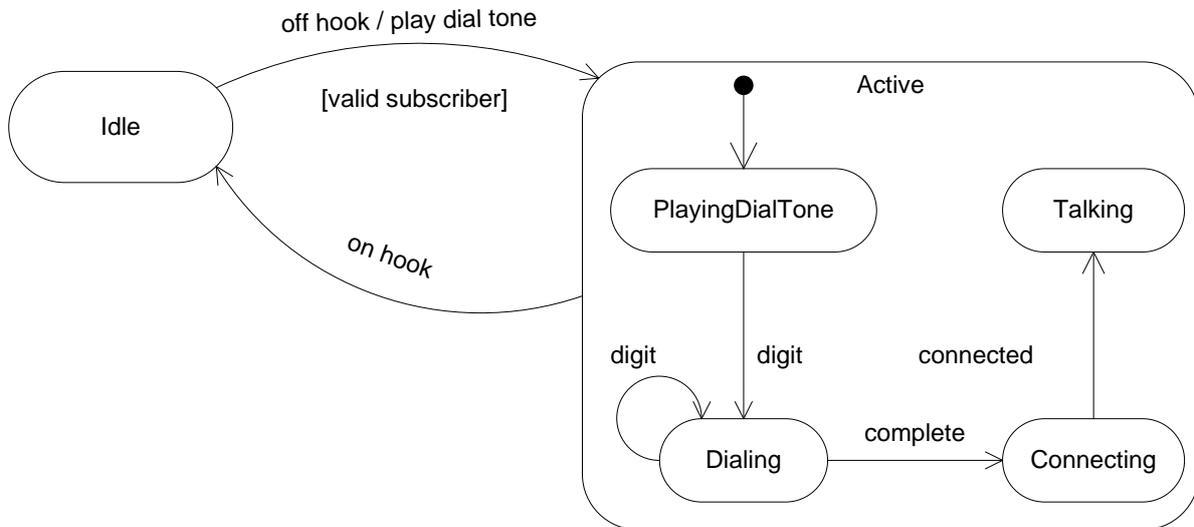
Ulteriore notazione

- ▣ Azioni legate a transizioni e guardie (condizioni)



Ulteriore notazione

- ▣ Stati annidati





Macchine a stati e processi di business

- La modellazione di macchina a stati è utile nella modellazione di un processo di business
 - in relazioni a risorse che vengono gestite dal processo e che, nel corso del processo, si possono trovare in stati diversi
 - ad esempio, un “ordine” può essere “iniziato”, “completato”, “annullato”, ...
 - le transizioni si verificano in corrispondenza ad eventi – che sono solitamente legati allo svolgimento di attività
 - gli stati indicano degli stati (intermedi) in cui può trovarsi una risorsa tra lo svolgimento di due attività atomiche consecutive
 - l'identificazione di stati, eventi e transizioni è complementare all'identificazione delle attività e del modo in cui sono correlate



* Business Process Modeling Notation

- **BPMN** è un linguaggio standard per la descrizione di processi
 - un solo tipo di diagramma – *business process diagram (BPD)*
 - obiettivo è sostenere la modellazione di processi
 - in modo comprensibile ad analisti di business (non tecnici)
 - in grado di rappresentare processi anche molto complessi
 - compatibile con la generazione di processi di business eseguibili – ad es., BPEL4WS
- Quattro categorie di elementi grafici
 - due categorie fondamentali
 - oggetti flusso
 - oggetti connessione
 - due categorie “avanzate”
 - corsie ed elaborati



BPMN - oggetti flusso

Event

An *Event* is represented by a circle and is something that "happens" during the course of a business process. These Events affect the flow of the process and usually have a cause (trigger) or an impact (result). Events are circles with open centers to allow internal markers to differentiate different triggers or results. There are three types of Events, based on when they affect the flow: *Start*, *Intermediate*, and *End* (see the figures to the right, respectively).



Activity

An *Activity* is represented by a rounded-corner rectangle (see the figure to the right) and is a generic term for work that company performs. An Activity can be atomic or non-atomic (compound). The types of Activities are: *Task* and *Sub-Process*. The Sub-Process is distinguished by a small plus sign in the bottom center of the shape.



Gateway

A *Gateway* is represented by the familiar diamond shape (see the figure to the right) and is used to control the divergence and convergence of Sequence Flow. Thus, it will determine traditional decisions, as well as the forking, merging, and joining of paths. Internal Markers will indicate the type of behavior control.

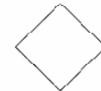


Table 1: Core BPD Flow Objects



BPMN - oggetti connessione

Sequence Flow

A *Sequence Flow* is represented by a solid line with a solid arrowhead (see the figure to the right) and is used to show the order (the sequence) that activities will be performed in a Process. Note that the term "control flow" is generally not used in BPMN.



Message Flow

A *Message Flow* is represented by a dashed line with an open arrowhead (see the figure to the right) and is used to show the flow of messages between two separate Process Participants (business entities or business roles) that send and receive them. In BPMN, two separate Pools in the Diagram will represent the two Participants.



Association

An *Association* is represented by a dotted line with a line arrowhead (see the figure to the right) and is used to associate data, text, and other Artifacts with flow objects. Associations are used to show the inputs and outputs of activities.



Table 2: BPD Connecting Elements



BPMN - corsie

Pool

A *Pool* represents a Participant in a Process. It is also acts as a graphical container for partitioning a set of activities from other Pools (see the figure to the right), usually in the context of B2B situations.



Lane

A *Lane* is a sub-partition within a Pool and will extend the entire length of the Pool, either vertically or horizontally (see the figure to the right). Lanes are used to organize and categorize activities.



Table 3: BPD Swimlane Objects



BPMN - elaborati

Data Object

Data Objects are a mechanism to show how data is required or produced by activities. They are connected to activities through Associations.



Group

A *Group* is represented by a rounded corner rectangle drawn with a dashed line (see the figure to the right). The grouping can be used for documentation or analysis purposes, but does not affect the Sequence Flow.



Annotation

Annotations are a mechanism for a modeler to provide additional text information for the reader of a BPMN Diagram (see the figure to the right).

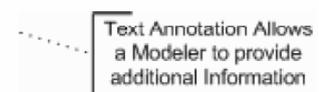


Table 4: BPD Artifact Elements



BPMN - un semplice esempio

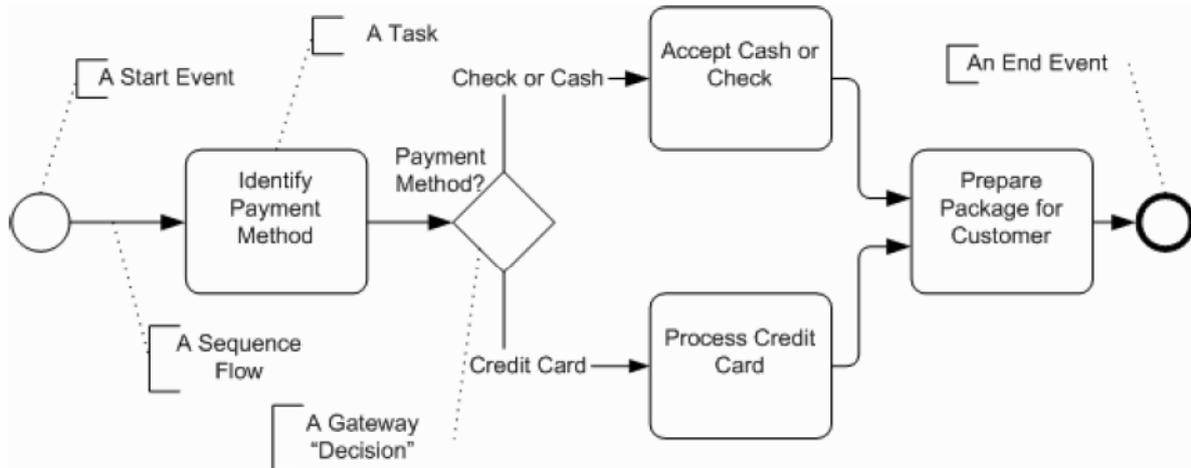


Figure 1: An Example of a Simple Business Process



BPMN - un altro esempio

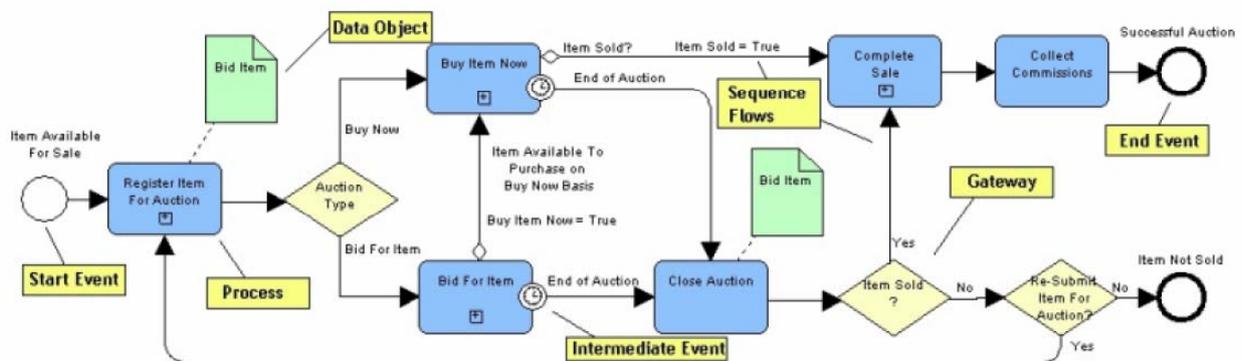


Figure 1. Simple BPMN Business Process Diagram for an on-line auction system.



* Discussione

- La modellazione dei processi di business – si concentra su
 - le attività svolte in modo concorrente da un'organizzazione nell'erogazione di un processo (B2C) – o da più organizzazioni nell'ambito di una loro collaborazione (B2B)
 - i flussi di dati scambiati tra le attività e/o i partecipanti al processo
 - lo stato in cui possono trovarsi le risorse gestite da un processo – e le transizioni tra stati

- La modellazione dei processi di business
 - una tipologia di modellazione di dominio
 - utile nella progettazione di architetture basate su attività o su flussi di dati