

MODELLAZIONE CON UML: DIAGRAMMI DEI CASI D'USO

Prof. Mariacarla Staffa

UML: DOVE ERAVAMO RIMASTI

UML fornisce un'ampia gamma di notazioni per modellare una varietà di aspetti dei sistemi software

Un modello di Sistema è costituito

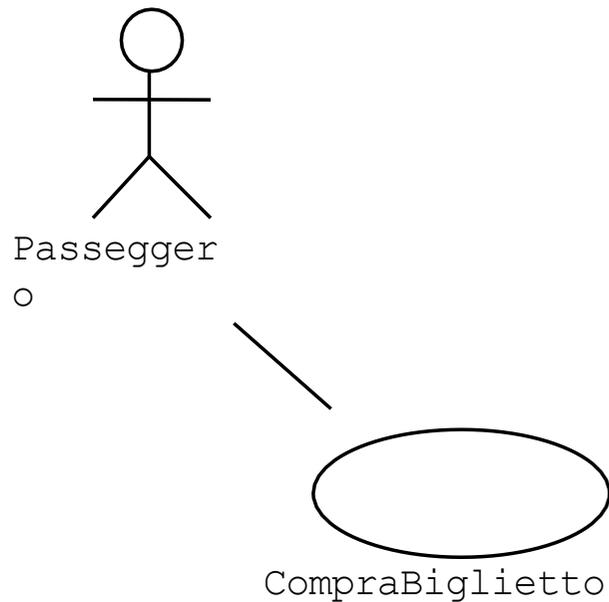
Modello funzionale: diagrammi
dei casi d'uso

Modello ad oggetti: diagrammi
delle classi

Modello dinamico: diagrammi
delle sequenze, di stato

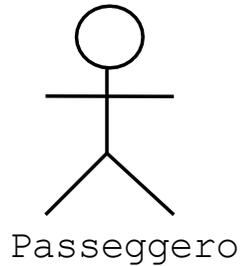
Andiamo più nel dettaglio...

DIAGRAMMI DEI CASI D'USO



- Usati durante la fase di scoperta dei requisiti per rappresentare il comportamento esterno
- Gli **attori** rappresentano ruoli, cioè, un tipo di utente del sistema
- **I casi d'uso** rappresentano una sequenza di interazioni per un tipo di funzionalità
- Il modello dei casi d'uso è l'insieme di tutti i casi d'uso. E' una descrizione completa della funzionalità del sistema e del suo ambiente

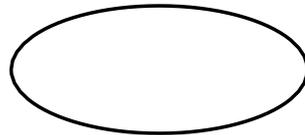
ATTORI



- Un attore modella un'entità esterna che comunica con il sistema:
 - Utente
 - Sistema esterno
 - Ambiente fisico
- Un attore ha un nome unico e una descrizione opzionale
- Esempi:
 - Passeggero: Una persona nel treno
 - Satellite GPS: fornisce al sistema le coordinate del GPS

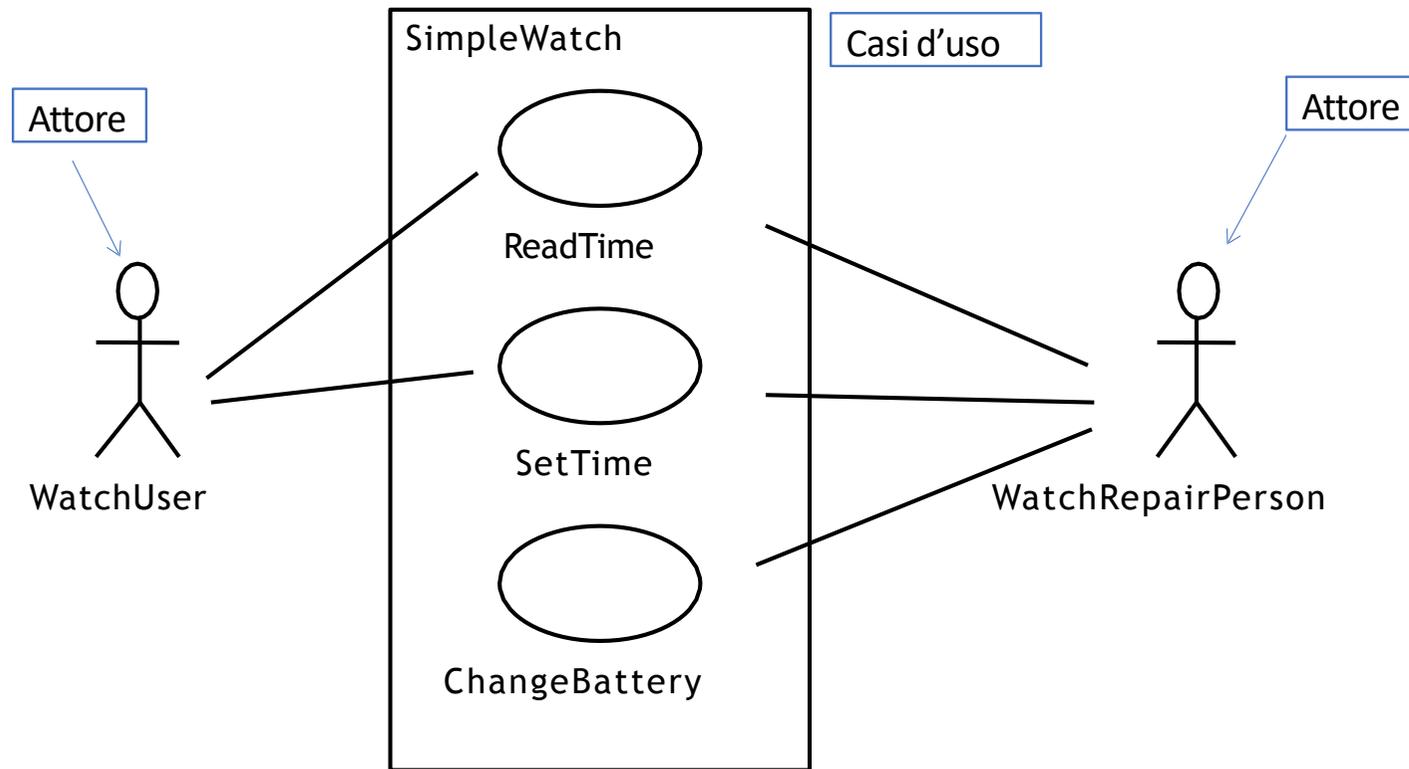
CASO D'USO

- Un caso d'uso rappresenta una classe di funzionalità fornite dal sistema
- I casi d'uso possono essere descritti testualmente, con attenzione sul flusso di eventi tra attore e sistema



PurchaseTicket

CASI D'USO

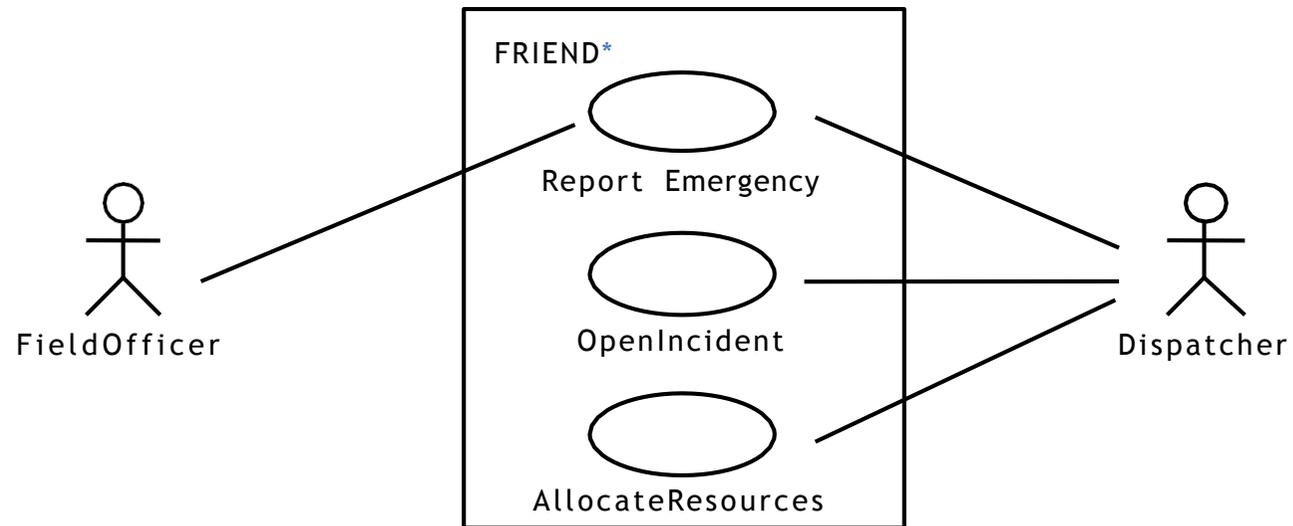




ESEMPIO: SISTEMA GESTIONE INCIDENTI

- I Field officer (ad esempio, un poliziotto o un pompiere), hanno accesso ad un computer wireless che consente di interagire con un Dispatcher
 - Il dispatcher può visualizzare sul video del computer lo stato corrente di tutte le risorse, come le macchine di polizia o autocarri, e inviare una risorsa inserendo comandi da una stazione di lavoro
- In questo esempio FieldOfficer e Dispatcher sono attori

ESEMPIO: SISTEMA DI GESTIONE DEGLI INCIDENTI



* First Responder Interactive Emergency Navigational Database

DESCRIZIONE TESTUALE DEI CASI D'USO

- E' possibile descrivere testualmente un caso d'uso specificando:
 - Nome univoco
 - Attori partecipanti
 - Condizioni di ingresso
 - Condizioni di uscita
 - Flusso degli eventi
 - Requisiti speciali

ESEMPIO DI DESCRIZIONE TESTUALE DEI CASI D'USO

1. **Nome:** PurchaseTicket

2. **Attore partecipante:**

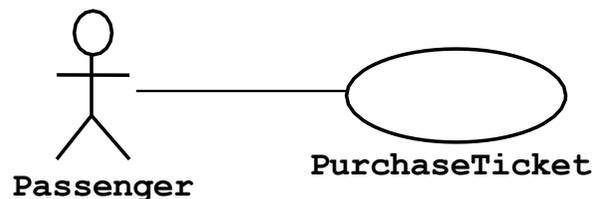
Passenger

3. **Condizione di ingresso**

- Passenger si trova di fronte al Distributore di biglietti
- Passenger ha soldi sufficienti per acquistare il biglietto

4. **Condizione di uscita:**

Passenger ha il biglietto



5. **Flusso degli eventi**

1. Passenger seleziona l'area di destinazione (numero)
2. Il Distributore dei biglietti visualizza l'importo dovuto
3. Passenger inserisce i soldi, almeno l'importo dovuto
4. Il Distributore di biglietti restituisce il resto
5. Il Distributore di biglietti emette il biglietto

6. **Requisiti speciali:** nessuno

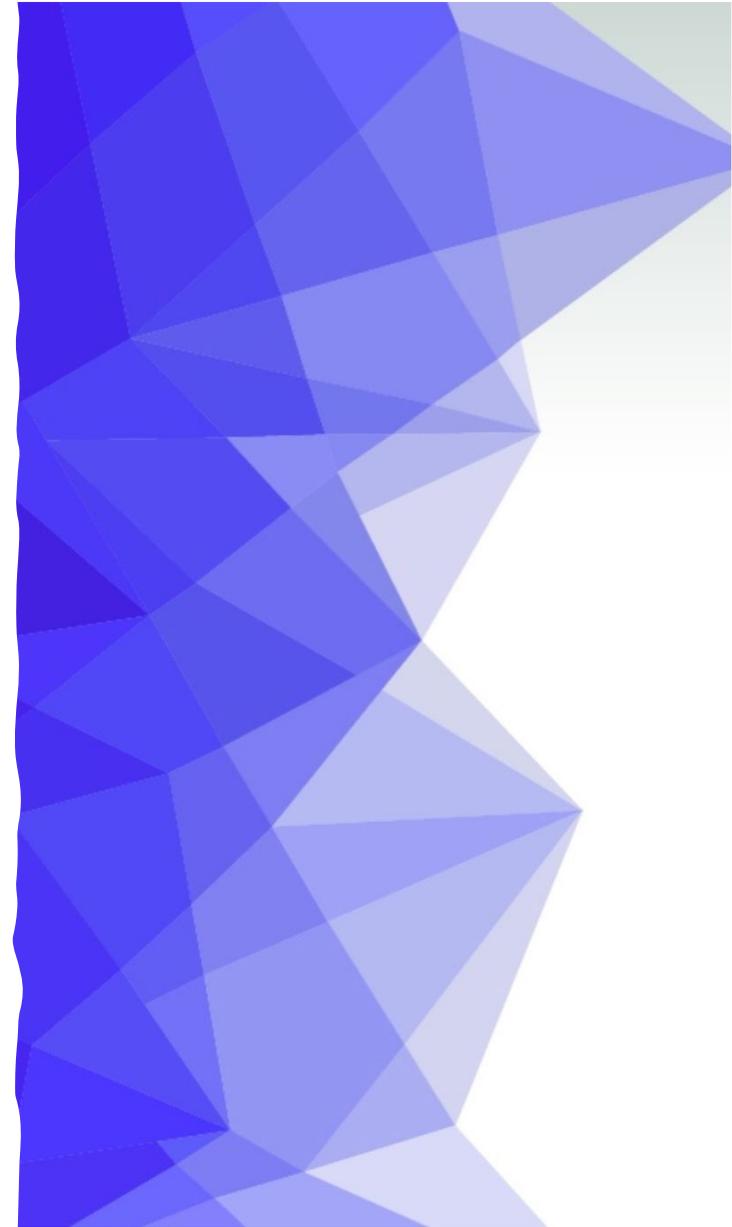
TEMPLATE PER I CASI D'USO

- Per descrivere un caso d'uso è possibile usare un template composto da sei campi
 - **Nome** del caso d'uso: unico in tutto il sistema in modo da essere usato senza ambiguità da tutti i partecipanti al progetto
 - **Attori partecipanti**: sono gli attori che interagiscono con il caso d'uso
 - **Condizioni di entrata**: descrivono le condizioni che devono essere soddisfatte prima che il caso d'uso sia iniziato
 - **Flusso di eventi**: descrive la sequenza di interazioni del caso d'uso. Sono numerati per riferimenti successivi
 - Per maggiore chiarezza, i casi comuni e i casi eccezionali sono descritti separatamente
 - **Condizioni di uscita**: descrive le condizioni che sono soddisfatte dopo il completamento del caso d'uso
 - **Requisiti di qualità**: requisiti non legati alla funzionalità. Vincoli sulle prestazioni del sistema

Nome	ReportEmergency
Attori Partecipanti	Iniziato dal FieldOfficer Comunica con il Dispatcher
Flusso eventi:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Il FieldOfficer attiva la funzione "Report Emergency del terminale 2. FRIEND risponde presentando una form al FieldOfficer 3. Il FieldOfficer riempie la form selezionando il livello di emergenza, tipo, località, breve descrizione della situazione. Il FieldOfficer descrive anche possibili risposte alla situazione di emergenza. Appena finito Il FieldOfficer invia la form 4. FRIEND riceve la form e notifica al Dispatcher 5. Il Dispatcher rivede le informazioni sottomesse e crea un Incidente nel DB invocando il caso d'uso OpenIncident. Il Dispatcher seleziona una risposta e accetta il rapporto. 6. FRIEND visualizza l'accettazione e la risposta selezionata al FieldOfficer
Condizioni di entrata	Il FieldOfficer è loggato in FRIEND
Condizioni di uscita	Il FieldOfficer ha ricevuto un'accettazione e una risposta selezionata dal Dispatcher, OR Il FieldOfficer ha ricevuto una spiegazione indicante perché la transazione non è stata eseguita
Requisiti di qualità	Il rapporto del FieldOfficer è accettato entro 30 secondi La risposta selezionata arriva non più tardi di 30 secondi dopo che è stata inviata dal Dispatcher

SCENARI

- Un caso d'uso è un'astrazione che descrive tutti i possibili scenari che coinvolgono la funzionalità descritta
- Uno scenario è un'istanza del caso d'uso che descrive un insieme concreto di azioni
 - Sono usati come esempi per illustrare i casi comuni. L'obiettivo è la comprensibilità
 - I casi d'uso descrivono tutti i possibili casi. L'obiettivo è la completezza



TEMPLATE PER GLI SCENARI

- Si usa un template con tre campi per descrivere uno scenario
 - Il **nome dello scenario**: consente di riferirlo in modo non ambiguo. Il nome è sottolineato per indicare che è un'istanza
 - Le **istanze degli attori partecipanti**: indica quali istanze degli attori sono coinvolte nello scenario
 - Anch'essi hanno nomi sottolineati
 - **Flusso di eventi**: descrive la sequenza di eventi passo dopo passo

Nome Scenario	<u>warehouseOnFire</u>
Istanze attori partecipanti	<u>bob</u> , <u>alice</u> : <u>FieldOfficer john</u> : <u>Dispatcher</u>
Flusso di eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bob, guidando lungo la strada principale nella sua patrol, osserva del fumo proveniente da un magazzino. Il suo partner, Alice, attiva la funzione "Report Emergency" dal laptotp del FRIEND. 2. Alice immette l'indirizzo dell'edificio, una breve descrizione della sua ubicazione (angolo nord-ovest) ed un livello di emergenza. In aggiunta ad un'unità dei vigili del fuoco, richiede diverse unità paramediche poiché la zona non è molto trafficata. Conferma l'input ed attende l'accettazione. 3. John, il Dispatcher, è allertato per l'emergenza da un beep dalla sua stazione di lavoro. Rivede le informazioni sottomesse da Alice e accetta il rapporto. Alloca un'unità dei vigili del fuoco e due unità paramediche sul sito dell'incidente ed invia la stima del tempo di arrivo (ETA) ad Alice. 4. Alice riceve l'accettazione e l'ETA.

RELAZIONI TRA I CASI D'USO



Quando i casi d'uso e gli attori si scambiano informazioni, si dice che essi comunicano



Gli scambi di informazione possono essere rappresentati con le relazioni di comunicazione



I diagrammi dei casi d'uso possono includere quattro tipi di relazioni: comunicazione, inclusione, estensione ed ereditarietà

RELAZIONI DI COMUNICAZIONE

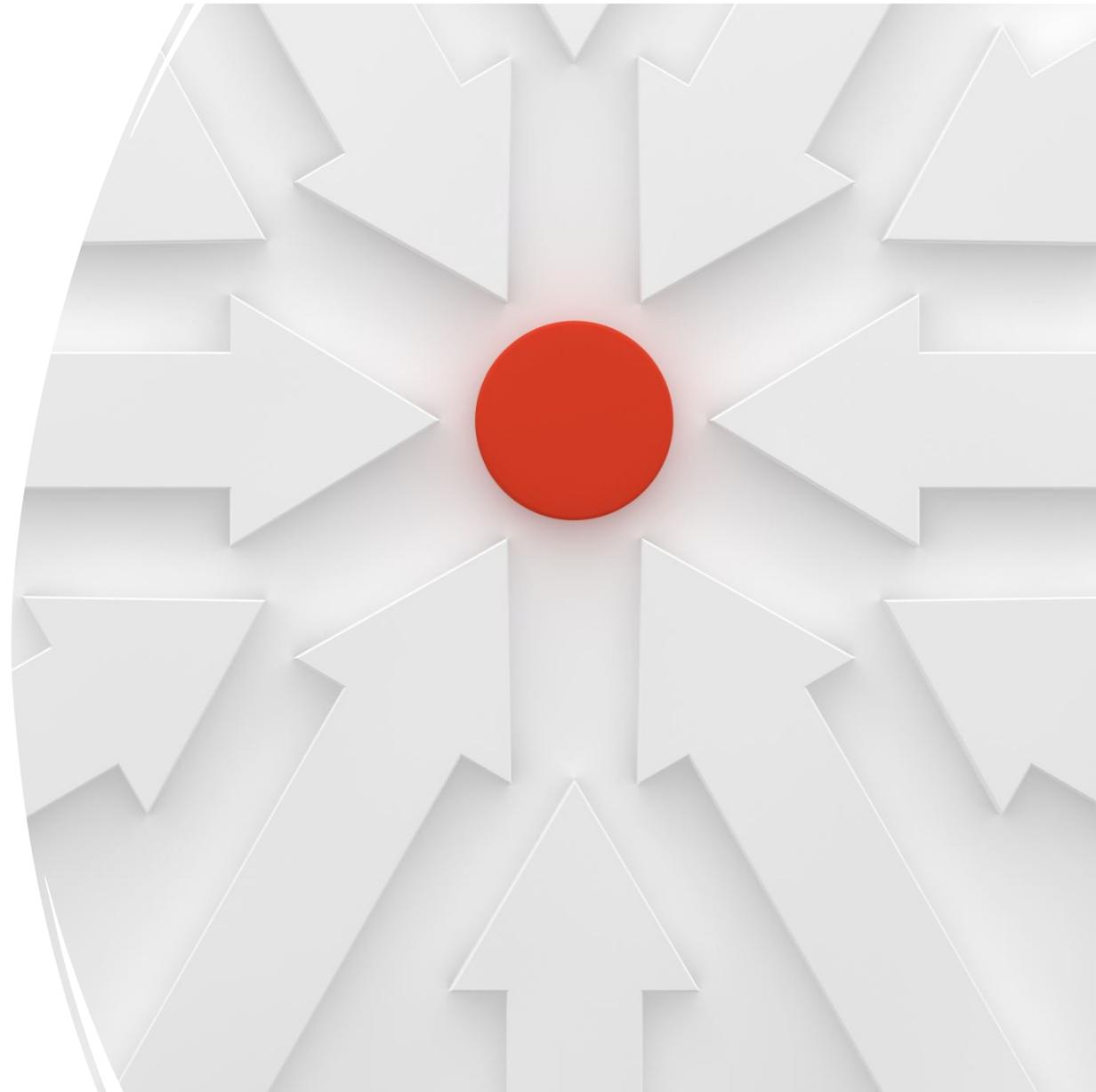
- Attori e casi d'uso comunicano quando si scambiano informazioni
- Le relazioni di comunicazione sono illustrate con linee solide tra i simboli dell'attore e del caso d'uso
- In riferimento al sistema FRIEND di gestione incidenti
 - gli attori FieldOfficer e Dispatcher comunicano con il caso d'uso ReportEmergency
 - Solo l'attore Dispatcher comunica con i casi d'uso OpenIncident e AllocateResources
- Le relazioni di comunicazione tra attori e casi d'uso possono essere usate per denotare funzionalità di accesso
 - FieldOfficer e Dispatcher sono forniti di interfacce differenti al sistema ed hanno accesso a funzionalità differenti

RELAZIONI DI INCLUSIONE

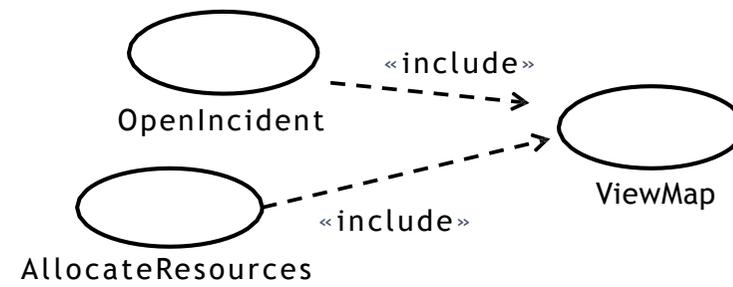
- E' possibile ridurre la complessità di un modello identificando delle aspetti in comune tra differenti casi d'uso
- Esempio: assumiamo che il Dispatcher premendo un tasto abbia accesso ad una mappa stradale
 - Ciò può essere modellato da un caso d'uso ViewMap **incluso** nei casi d'uso OpenIncident e AllocateResources
- Il modello risultante descrive solo la funzionalità ViewMap una volta, riducendo di fatto la complessità del modello dei casi d'uso complessivo

RELAZIONI DI INCLUSIONE

- Due casi d'uso sono legati da una relazione di inclusione se uno di essi include il secondo nel suo flusso di eventi
- In UML, le inclusioni sono rappresentate da frecce tratteggiate aperte che si originano dal caso d'uso che include
 - Le relazioni di inclusione sono etichettate con <<include>>



ESEMPIO: RELAZIONE «include»



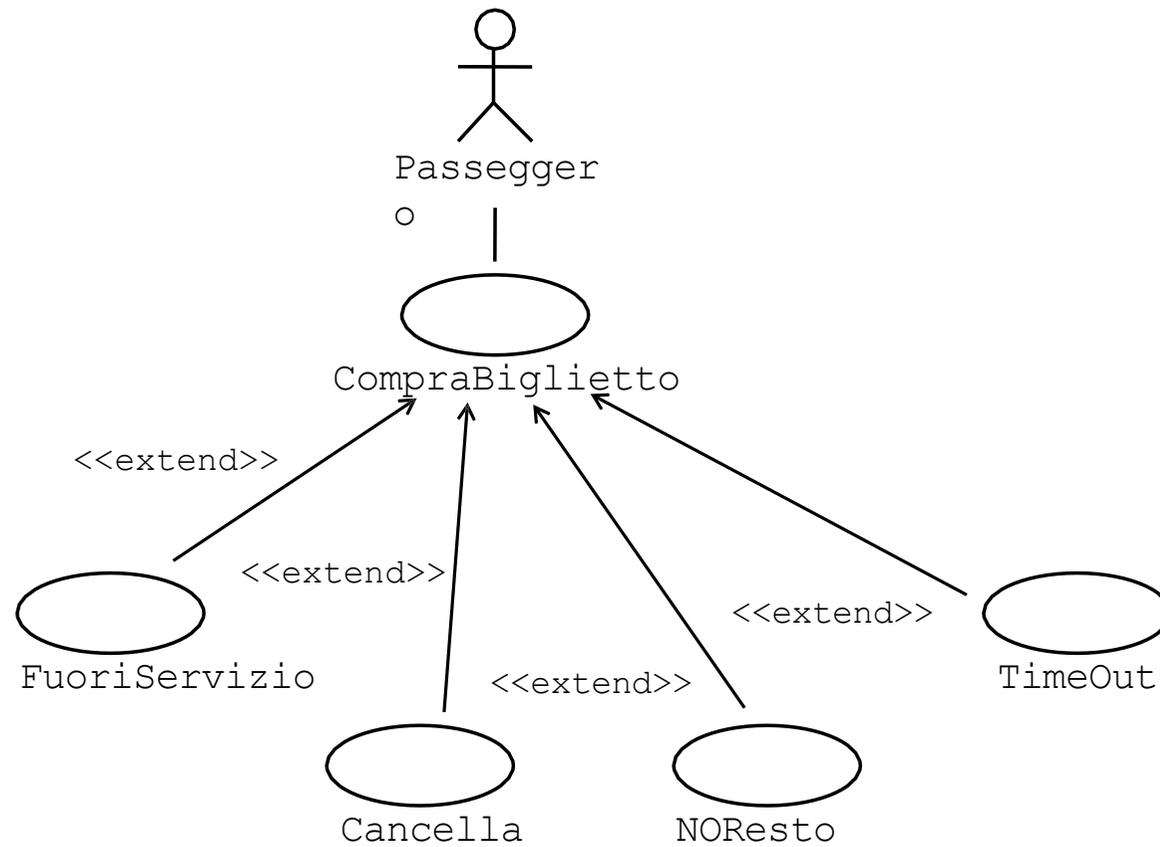
ESEMPIO: RELAZIONE «include» TESTUALE

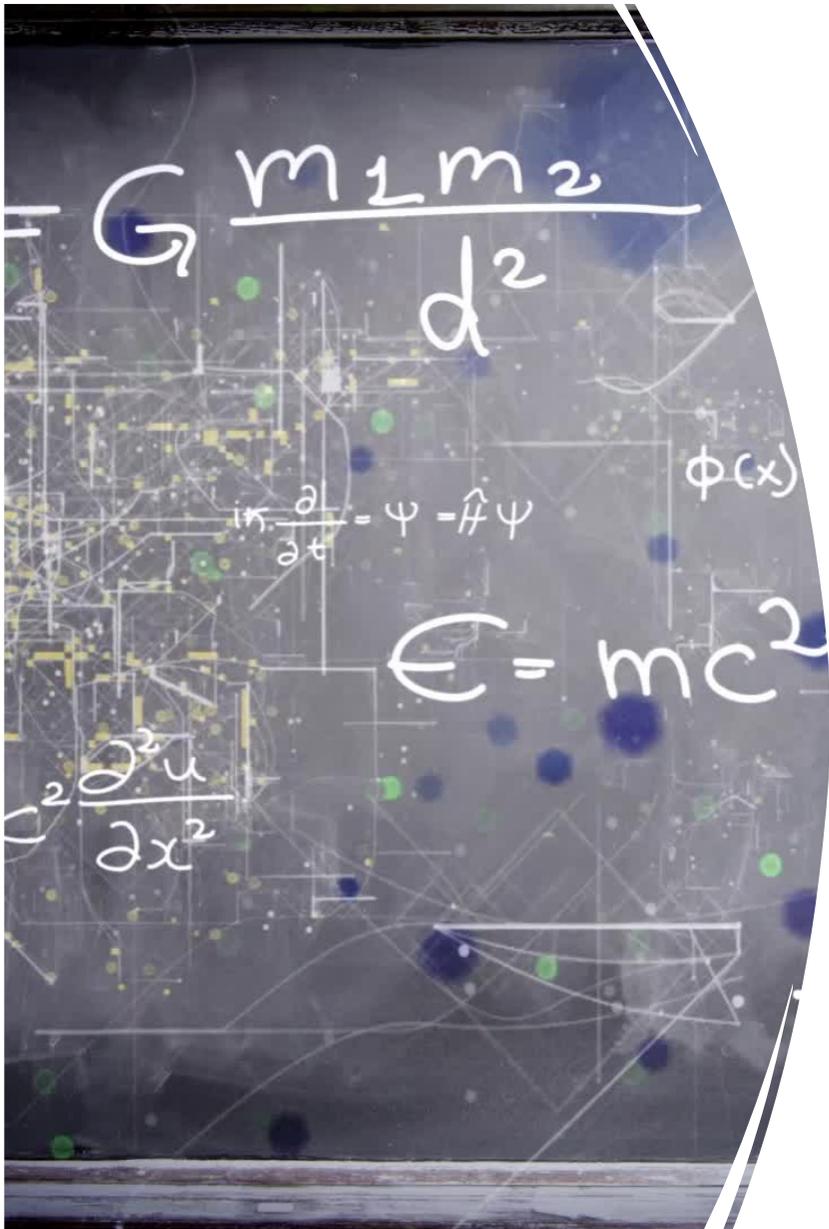
Nome	AllocateResources
Attori Partecipanti	Iniziato da Dispatcher
Flusso eventi:	...
Condizioni di entrata	Il Dispatcher apre un Incidente
Condizioni di uscita	Sono assegnate Risorse aggiuntive ad un incidente Le risorse sono notificate dei nuovi assegnamenti Il FieldOfficer che ha a carico l'incidente è notificato delle nuove risorse
Requisiti di qualità	In qualsiasi punto del flusso di eventi, questo caso d'uso può includere il caso d'uso ViewMap. Il caso d'uso ViewMap è iniziato quando il Dispatcher invoca la funzione "map". Quando invocato all'interno di questo caso d'uso, il sistema scorre la mappa in modo che il luogo dell'incidente sia visibile al Dispatcher

RELAZIONI DI ESTENSIONE

- Le relazioni di estensione sono un modo alternativo per ridurre la complessità in un modello dei casi d'uso
- Un caso d'uso può estendere un altro caso d'uso aggiungendo eventi
- Una relazione di estensione indica che un caso d'uso estende un secondo caso d'uso (caso d'uso base) quando descrive in modo più ampio e dettagliato una variante dell'attività del caso d'uso base
- Una tipica applicazione di relazione di estensione è la specifica di un comportamento eccezionale

LA RELAZIONE <<extend>>

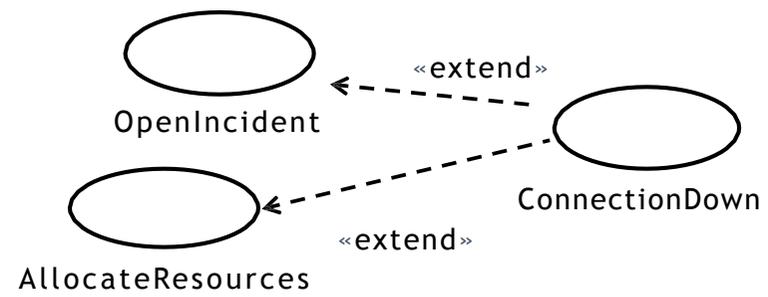




ESEMPIO

- Assumiamo che la connessione di rete tra il Dispatcher e il FieldOfficer si può interrompere in qualsiasi momento (ad esempio quando il FieldOfficer entra in un tunnel)
- Il caso d'uso ConnectionDown descrive l'insieme di eventi che riguardano il sistema e gli attori quando la connessione è persa
 - ConnectionDown estende i casi d'uso OpenIncident e AllocateResources
- Separare comportamenti eccezionali da comportamenti comuni consente di scrivere casi d'uso più brevi e maggiormente focalizzati

ESEMPIO: RELAZIONE «extend»



ESEMPIO: RELAZIONE «**extend**» TESTUALE

Nome	ConnectionDown
Attori Partecipanti	Comunica con FieldOfficer e Dispatcher
Flusso eventi:	...
Condizioni di entrata	Questo caso d'uso estende i casi d'uso OpenIncident e AllocateResources. E' iniziato dal sistema quando la connessione di rete tra il FieldOfficer e il Dispatcher è persa.
Condizioni di uscita	...

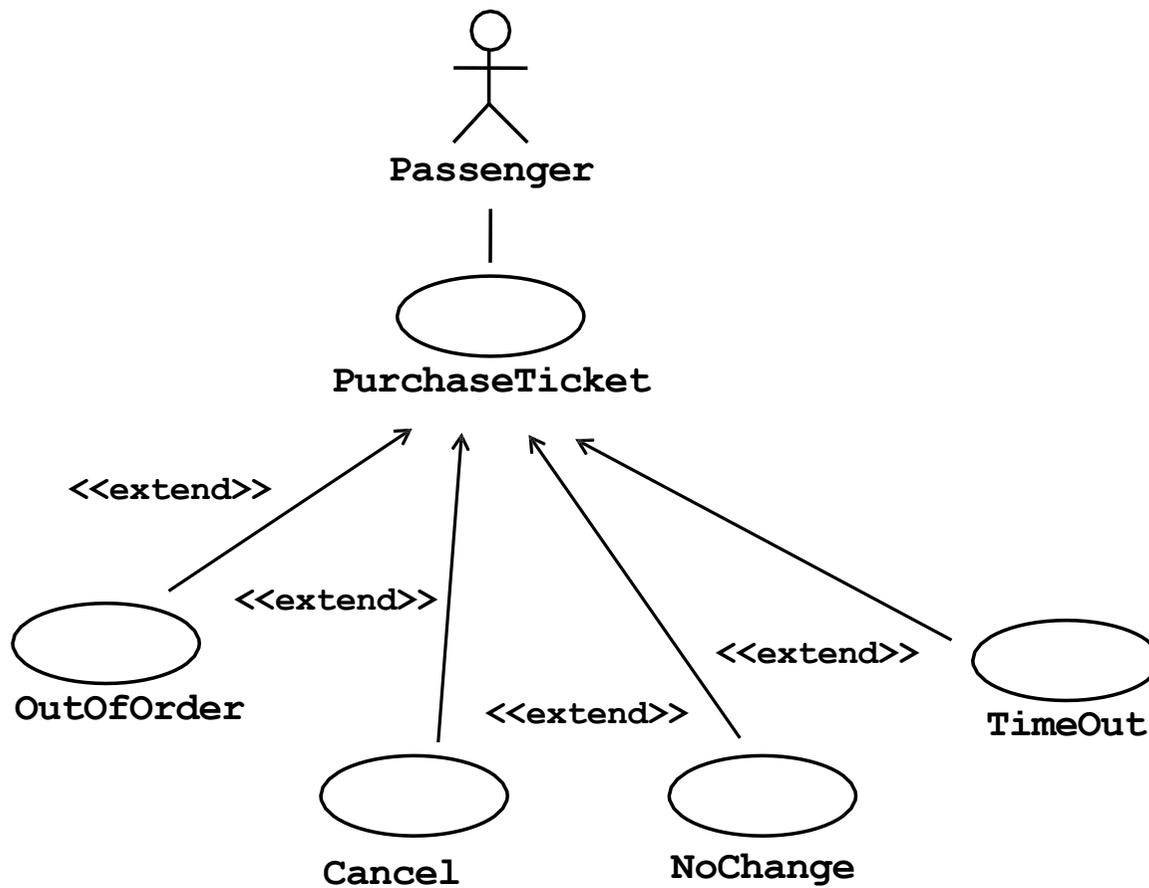
RELAZIONI

<<INCLUDE>> E

<<EXTEND>>

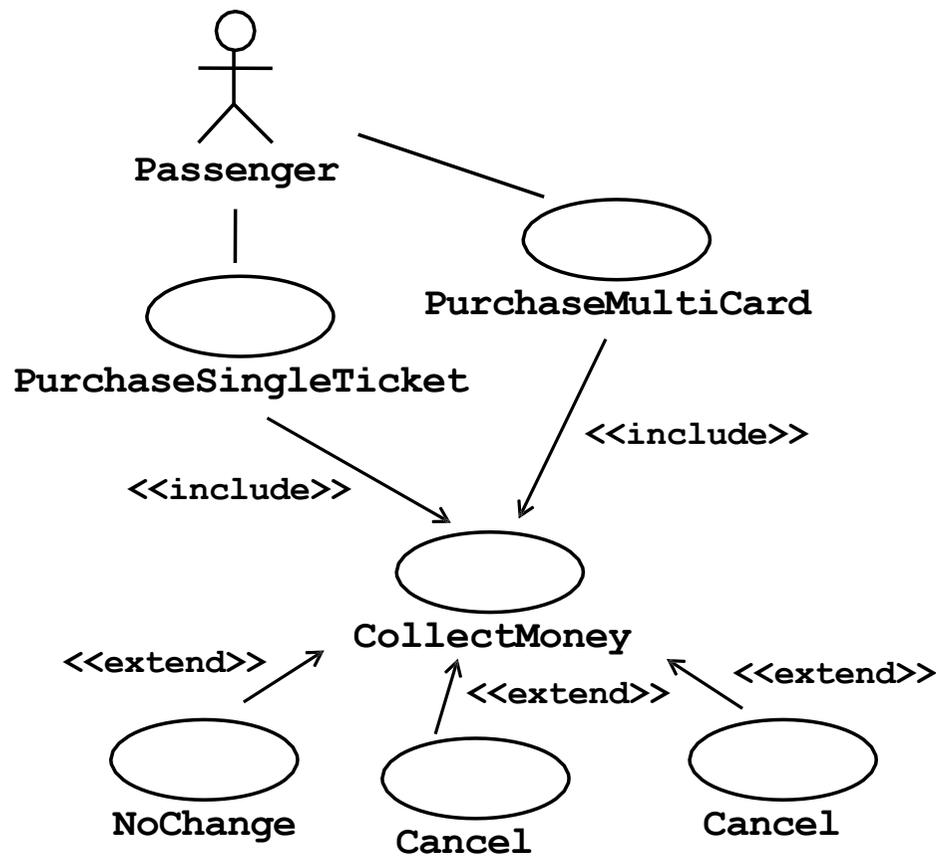
- La differenza tra le relazioni di inclusione e di estensione sta nel luogo della dipendenza
 - Assumiamo di aggiungere molti nuovi casi d'uso per l'attore `Dispatcher`, ad esempio `UpdateIncident` e `ReallocateResources`.
 - Se modellassimo il caso d'uso `ConnectionDown` con la relazione include, gli autori dei casi d'uso `UpdateIncident` e `ReallocateResources` dovrebbero conoscere ed includere il caso d'uso `ConnectionDown`
 - Con la relazione di estensione, invece, solo il caso d'uso `ConnectionDown` deve essere modificato per estendere i casi d'uso aggiuntivi
- In generale, i casi relativi ad eccezioni come help, errori e condizioni inattese, sono modellati con relazioni di estensione
- I casi d'uso che descrivono comportamenti condivisi da un insieme limitato di casi d'uso sono modellati con la relazione di inclusione

RELAZIONE <<EXTEND>>



- Le relazioni <<extend>> modellano casi eccezionali o invocati di rado
- Per chiarezza, i flussi di eventi eccezionali sono estrapolati dal flusso di eventi principale
- La direzione di una relazione <<extend>> è verso il caso d'uso esteso
- I casi d'uso che rappresentano i flussi eccezionali possono estendere più di un caso d'uso

RELAZIONE <<INCLUDE>>



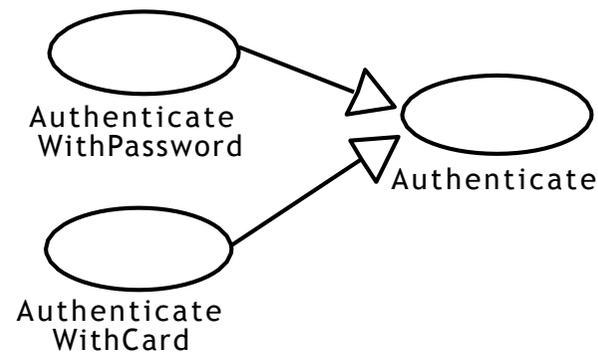
- La relazione <<include>> rappresenta funzionalità comuni necessarie in più di un caso d'uso
- Il comportamento di <<include>> è estrapolato per riuso e non perché rappresenta un'eccezione
- La direzione di una relazione <<include>> è verso il caso d'uso che usa (differentemente dalla direzione della relazione <<extend>>)

RELAZIONI DI EREDITARIETÀ

- Terzo meccanismo per ridurre la complessità di un modello
- Un caso d'uso può specializzare un altro caso d'uso più generale aggiungendo più dettaglio
- Ad esempio, ai FieldOfficer è richiesto di autenticarsi prima di usare FRIEND
 - Durante le prime fasi della scoperta dei requisiti, l'autenticazione è modellata come un caso d'uso ad alto livello Authenticate
 - Successivamente, gli sviluppatori descrivono Authenticate con maggior dettaglio e consentono diverse piattaforme hardware
 - Il risultato sono due ulteriori casi d'uso, AuthenticateWithPassword, che consente ai FieldOfficer di autenticarsi senza hardware ausiliari e AuthenticateWithCard che consente di autenticarsi con una smart card

RELAZIONI DI EREDITARIETÀ

- I due nuovi casi d'uso sono rappresentati come specializzazioni del caso d'uso Authenticate
- Nella rappresentazione testuale, i casi d'uso specializzati ereditano l'attore che inizia e le condizioni di entrata e uscita dal caso d'uso generale



ESEMPIO: RELAZIONE DI EREDITARIETÀ TESTUALE

Nome	AuthenticateWithCard
Attori Partecipanti	Ereditato dal caso d'uso Authenticate
Flusso eventi:	<ol style="list-style-type: none">1. Il FieldOfficer inserisce la propria carta nel Terminale2. Il terminale di campo accetta la carta e richiede all'attore il PIN3. Il FieldOfficer immette il PIN con il tastierino numerico4. Il Terminale controlla il PIN immesso con il PIN memorizzato sulla carta. Se i PIN sono uguali, il FieldOfficer è autenticato. Altrimenti, il Terminale rifiuta il tentativo di autenticazione
Condizioni di entrata	Ereditato dal caso d'uso Authenticate
Condizioni di uscita	Ereditato dal caso d'uso Authenticate

EXTEND E INHERITANCE

Le relazioni `extend` e `inheritance` sono differenti:

- In `extend` ogni caso d'uso descrive un differente flusso di eventi per fare un compito differente
 - Il caso d'uso `OpenIncident` descrive le azioni che si verificano quando il `Dispatcher` crea un nuovo incidente, mentre il caso d'uso `ConnectionDown` descrive le azioni che occorrono durante l'interruzione della connessione
- Nel caso della `relazione di ereditarietà`, invece, `AuthenticateWithPassword` e `Authenticate` entrambe descrivono le azioni che si verificano durante l'autenticazione, benché a differenti livelli di astrazione

APPLICAZIONE DEI DIAGRAMMI DEI CASI D'USO

- I casi d'uso e gli attori definiscono i confini del sistema
- Sono sviluppati durante la fase di scoperta dei requisiti, spesso con i clienti e gli utenti
- Durante la specifica, i casi d'uso sono rifiniti e corretti poiché sono rivisti anche dagli sviluppatori e validati rispetto ai casi reali

