

ESERCIZIO #1

È dato il seguente testo che immaginiamo sia estratto dalla specifica dei requisiti di un progetto software. Occorre realizzare un sistema informativo per supportare la logistica di una grande società di distribuzione. L'azienda è organizzata su tre livelli operativi: (1) l'ufficio acquisti centralizzato, (2) alcune piattaforme logistiche e (3) la rete dei negozi. La gerarchia di distribuzione opera in modo bi-direzionale: i negozi inviano le proprie richieste all'ufficio acquisti attraverso le piattaforme logistiche.

L'ufficio acquisti riceve le richieste di rifornimento da parte delle piattaforme e le aggrega in modo da ottenere prezzi più bassi presso i fornitori (i.e., economia di scala). Viceversa, le merci ricevute dall'ufficio acquisti, sono consegnate ai negozi attraverso le suddette piattaforme. Per tutte le strutture dell'azienda, indipendentemente dal loro livello operativo, è necessario specificare un codice univoco, un indirizzo e un numero di telefono.

Ogni negozio tiene sotto controllo le scorte dei propri prodotti. Quando le scorte scendono sotto una soglia predefinita, il negozio emette un ordine che può specificare diversi prodotti (presi da un elenco predefinito, e associati a una categoria merceologica), associati a diverse quantità. E' necessario anche tenere traccia della piattaforma che prenderà in carico l'ordine. Ogni ordine, identificato da un codice e dalla data di emissione, tiene traccia anche della data di evasione.

Ciascuna piattaforma logistica ha il compito di rifornire il sottoinsieme dei negozi che si trovano nella stessa area geografica. La piattaforma immagazzina i prodotti che gestisce e organizza di conseguenza il giro delle consegne associando autisti e veicoli in base ad un sistema di turni.

L'ufficio acquisti, infine, genera ordini aggregati da inviare a diversi fornitori. Come nel caso di un ordine semplice, un ordine aggregato specifica diversi prodotti in diverse quantità. E' necessario tenere traccia di quali ordini semplici (dei negozi) confluiscono (anche solo parzialmente) in un ordine aggregato.

L'ufficio acquisti tiene traccia di tutti i fornitori ai quali si è rivolta specificando, per ognuno di essi, una serie di dati anagrafici. Inoltre, per ogni fornitore, l'azienda registra le categorie merceologiche (prese da un elenco predefinito) di sua competenza. In caso un fornitore cambi le proprie categorie, i cambiamenti vanno opportunamente storicizzati.

Si richiede di costruire un class diagram che rappresenti le classi necessarie ed i loro rapporti reciproci.

ESERCIZIO #2

È dato il seguente testo che immaginiamo sia estratto dalla specifica dei requisiti di un progetto software. Occorre realizzare un sistema informativo per la gestione di un sistema web di mobility-sharing peer-to-peer. Il principio su cui si basa il servizio consiste nel consentire ad ogni utente la possibilità di: (1) guadagnare rendendo un proprio veicolo disponibile ad essere utilizzato da altri utenti oppure (2) utilizzare il veicolo di un altro utente pagando una quota di noleggio.

Ogni utente è descritto da un insieme di dati anagrafici (nome, cognome, data e luogo di nascita, codice fiscale...) oltre che da una categoria (presa da un elenco

predefinito) che ne esprime il livello di affidabilità. Ogni utente può decidere di rendere disponibili fino a tre veicoli (ciascuno identificato da marca, modello, colore, targa e tariffa di noleggio oraria). Le tipologie di veicoli gestite dal sistema sono ciclomotori, automobili e furgoni. Per ogni veicolo, ed ogni qualvolta lo desidera, l'utente inserisce le finestre temporali in cui il veicolo è disponibile per il noleggio specificandone la data e l'ora di inizio e fine e le coordinate GPS del veicolo parcheggiato.

Un utente interessato al noleggio può scegliere, in base alla disponibilità, alla posizione o alla tariffa, quale veicolo utilizzare. L'utente può inoltre utilizzare il veicolo per un periodo più breve rispetto alla finestra di disponibilità. Per esempio, può utilizzare per un solo giorno un'auto disponibile per un'intera settimana. Il sistema tiene traccia, per ogni finestra di disponibilità, da quali utenti e per quanto tempo il veicolo è stato utilizzato. Per motivi di sicurezza automobili e veicoli commerciali sono dotati di un ricevitore GPS il quale invia, in modo incrementale, la traccia GPS seguita dal veicolo. Il sistema memorizza l'intero percorso.

Al termine di ogni utilizzo, ogni utente inserisce eventuali sinistri avvenuti durante il noleggio indicando il numero di pratica della compagnia assicurativa. Per ogni noleggio, il sistema consente inoltre la possibilità di lasciare un giudizio (preso da un elenco predefinito) sulla qualità dell'auto che è stata noleggiata. Il sistema infine memorizza a fini fiscali tutti i profitti degli utenti che condividono i loro veicoli.

Si richiede di costruire un class diagram che rappresenti le classi necessarie ed i loro rapporti reciproci.

ESERCIZIO #3

È dato il seguente testo che immaginiamo sia estratto dalla specifica dei requisiti di un progetto software. Occorre realizzare un sistema informativo per la documentazione dei progetti di ricerca ai quali partecipano i ricercatori di questa università.

Ogni progetto è caratterizzato da un insieme di dati descrittivi (acronimo, titolo, logo, data d'inizio, durata in mesi, budget, eccetera). Inoltre il progetto è caratterizzato dal nome del programma di ricerca di appartenenza, preso da un elenco pre-definito.

Ad ogni progetto partecipano ricercatori di questa università ed eventualmente di altri atenei. Di ogni ricercatore sono noti i dati anagrafici, il telefono e l'indirizzo eMail, la data a partire dalla quale ha iniziato a lavorare al progetto e l'eventuale data in cui ha lasciato il progetto. Se il ricercatore è di questa università è indicato anche il dipartimento di appartenenza. Un ricercatore può partecipare nello stesso momento a più progetti di ricerca.

Il progetto descrive i propri risultati attraverso la pubblicazione di documenti. Ogni documento ha un suo identificatore unico, un titolo, un tipo (preso da un elenco pre-definito), una data di pubblicazione e l'insieme dei ricercatori che l'hanno prodotto (uno o più). Di ognuno dei ricercatori di questa università è calcolato il numero di pubblicazioni di cui è autore o co-autore per ciascuno dei progetti ai quali partecipa.

Taluni dei documenti sono pubblicati su riviste internazionali. Il sistema deve registrare le riviste su cui pubblicare (nome della rivista, editore, settore) e

associarvi tali documenti indicando i nomi dei revisori (almeno tre) che hanno approvato la pubblicazione.

Per la partecipazione a un progetto a ogni ricercatore di questa università è assegnato un budget con cui coprire le spese (apparecchiature, viaggi, eccetera). Nel corso dello svolgimento del progetto occorre registrare tutte le spese effettuate da ciascun ricercatore con indicazione, per ogni spesa, della data, della cifra e della motivazione.

Si richiede di costruire un class diagram che rappresenti le classi necessarie ed i loro rapporti reciproci.

È dato il seguente testo che immaginiamo sia a sua volta estratto dalla precedente specifica dei requisiti. L'inserimento di una nuova pubblicazione internazionale avviene attraverso il seguente procedimento:

- A. Il ricercatore (nelle vesti di un utente del sistema) verifica di essere associato ai progetti in corso di svolgimento. In caso contrario, aggiorna i propri dati (riguardanti i progetti) modificando, se necessario, le date d'inizio e di fine delle collaborazioni.
- B. Il ricercatore inserisce il nuovo documento associandolo al progetto all'interno del quale è stato sviluppato e specificando tutti gli eventuali co-autori.
- C. Il ricercatore prosegue associando il documento appena inserito alla rivista internazionale scelta per la pubblicazione specificando l'impact factor di tale rivista al momento della pubblicazione.
- D. In caso il ricercatore abbia pubblicato, durante l'anno in corso, più di 4 articoli su riviste internazionali con impact factor maggiore di 4 e che nessuna di queste pubblicazioni abbia un numero di co-autori maggiore di 4, il ricercatore viene associato dal sistema ad uno speciale identificatore.
- E. In caso la pubblicazione richieda un pagamento e il ricercatore sia interno; il ricercatore inserisce sul proprio budget una nuova voce di spesa riguardante la pubblicazione. In caso invece si tratti di un esterno; il sistema consente al ricercatore di spedire in modo automatico i propri dati alla rivista specificata la quale invierà una fattura elettronica al dipartimento specificato.
- F. Il ricercatore crea infine un documento elettronico (a fini fiscali) in cui compaiono tutte le pubblicazioni di cui è autore o co-autore completo di tutte le spese sostenute per produrre ciascuna pubblicazione.

Si richiede di costruire un sequence diagram che rappresenti la dinamica di queste interazioni, eventualmente integrandole con specifiche proprie ma coerenti con le indicazioni fornite.

ESERCIZIO #4

Si desidera realizzare il sistema informativo per una società che ha il compito di gestire i manufatti di una rete autostradale.

La rete autostradale è suddivisa in un certo numero di tratte ognuna delle quali è rappresentata da un codice, una descrizione, i suoi due punti estremi, il numero di

corsie e la lunghezza in chilometri. Ciascun punto estremo è caratterizzato da una sigla, una descrizione e una coppia di coordinate geografiche (LAT, LON).

Del manufatto occorre indicare la tipologia (es. ponte, viadotto, galleria, passaggio, area di sosta) presa da una lista pre-esistente e registrare l'identificatore, la tratta autostradale di appartenenza, varie informazioni descrittive, la posizione geografica, lo stato, l'anno di costruzione (solo se è già completato). Il manufatto è anche corredato di fotografie.

I manufatti autostradali sono soggetti a sopralluoghi periodici. Il singolo sopralluogo è affidato per l'esecuzione ad una delle ditte accreditate presso la società di gestione. La ditta incaricata organizza allo scopo una squadra di tre persone, una delle quali nel ruolo di responsabile e le altre due in quello di operatori.

Le ditte accreditate sono adeguatamente identificate e corredate di dati descrittivi, e le persone cui affidano i sopralluoghi sono a loro volta registrate nel sistema con i tipici dati anagrafici e con la qualifica (responsabile, operatore). In definitiva, è necessario sapere quale ditta, con quali persone, e naturalmente in quale data, esegue ciascun sopralluogo sul singolo manufatto.

Il risultato del sopralluogo è una relazione nella quale sono elencati gli eventuali problemi riscontrati. Di un problema si indica la tipologia (presa da un elenco dato), una descrizione e una misura di gravità compresa fra 1 e 10. La relazione viene presa in carico da uno dei dipendenti della società di gestione, codificato con i soliti dati anagrafici.

Ciascun problema può generare un ordine di intervento. L'ordine presenta una data di emissione, le date entro cui deve essere eseguito, le possibili ditte fra cui scegliere quella da incaricare, la descrizione dell'intervento da effettuare. Per ognuna delle ditte candidate è riportata la stima preventiva dei costi dell'intervento.

Si richiede di costruire un class diagram che rappresenti le classi necessarie ed i loro rapporti reciproci ed un object diagram per chiarire gli aspetti chiave della modellazione.

È dato il seguente testo che immaginiamo sia anch'esso estratto dalla stessa specifica dei requisiti dell'esercizio precedente:

Il manufatto è caratterizzato da uno stato che può prendere i valori: progettato, in costruzione, esistente, modificato, a rischio, abbandonato, ripristinato:

- A. Progettato: il manufatto non esiste ancora, c'è solo il disegno.
- B. In costruzione: il manufatto esiste quasi ma non richiede ancora sopralluoghi.
- C. Esistente: è lo stato normale di un manufatto a posto, soggetto a sopralluogo.
- D. Modificato: è un manufatto su cui sono in corso interventi, una volta terminati gli interventi torna nello stato esistente.
- E. A rischio: il manufatto richiede interventi di modifica.
- F. Abbandonato: cessa l'uso del manufatto, non importa se fosse a posto, a rischio o in manutenzione.
- G. Ripristinato: è lo stato attraverso cui passa un manufatto abbandonato per tornare ad essere esistente.

Si richiede di costruire lo state diagram che rappresenta i passaggi di stato impliciti nella specifica, con indicazione di condizioni, eventi ed azioni a discrezione del candidato ma coerenti con le specifiche date.

ESERCIZIO #5

È dato il seguente testo che immaginiamo sia estratto dalla specifica dei requisiti di un progetto software per la gestione delle concessioni edilizie, finalizzate alla modifica di edifici, che una pubblica amministrazione rilascia a fronte di richieste provenienti dai cittadini.

Le fasi necessarie per la richiesta, il controllo e l'eventuale rilascio della concessione edilizia sono riassunte nei seguenti punti:

- A. Un cittadino deposita la richiesta scritta presso l'ufficio preposto, l'operatore inserisce i dati del richiedente ed apre una pratica nel sistema informativo.
- B. Il tecnico dell'ufficio controlla che l'edificio esista e che il cittadino che ha fatto richiesta sia uno dei proprietari.
- C. Se quell'edificio ha più proprietari il tecnico li interpella tutti per ottenere da ciascuno la necessaria autorizzazione.
- D. In caso positivo il tecnico accerta se l'edificio si trova in una delle zone che ammettono la modifica, ed inserisce nella pratica il proprio parere.
- E. Inoltre il tecnico accerta se almeno una delle imprese edili indicate nella richiesta è accreditata, ed inserisce nella pratica il relativo parere.
- F. Infine il tecnico controlla se il richiedente ha versato la prevista tassa e inserisce nella pratica il suo parere definitivo.
- G. Tutto si conclude inviando l'esito per posta al richiedente (concessione rilasciata o negata) e, in caso positivo, con la registrazione del cantiere.

Si richiede di costruire il sequence diagram che rappresenta la dinamica delle interazioni fra attori e oggetti coinvolti. Le indicazioni fornite possono essere integrate con ulteriori specifiche definite dal candidato, purché coerenti con quanto già riportato.

È dato il seguente testo che immaginiamo sia anch'esso estratto dalla stessa specifica dei requisiti dell'esercizio precedente.

Gli stati attraverso cui passa una pratica per il rilascio di concessione edilizie prendono i seguenti valori:

- A. Inserita: la pratica è stata inserita nel sistema dall'operatore.
- B. Legittima: esiste l'edificio e il richiedente è un proprietario.
- C. Autorizzata: unico proprietario oppure più proprietari tutti d'accordo.
- D. Ammessa: l'edificio si trova in una delle zone che prevedono modifiche.
- E. Accreditata: almeno una delle imprese edili è qualificata; questo stato può essere raggiunto prima o dopo lo stato Ammessa.
- F. Pagata: è stata versata la prevista tassa di concessione.
- G. Positiva: la pratica si chiude con esito positivo.
- H. Negativa: da qualunque stato fra b) e f) può risultare un esito negativo.

Si richiede di costruire lo state diagram che rappresenta la dinamica dello stato della pratica, adeguatamente corredato di eventi condizioni e azioni. Le

indicazioni fornite possono essere integrate con ulteriori specifiche definite dal candidato, purché coerenti con quanto già riportato.

ESERCIZIO #6

È dato il seguente testo che immaginiamo sia estratto dalla specifica dei requisiti di un progetto software:

Occorre realizzare il sistema informativo per la gestione di una compagnia di assicurazione, con cui registrare gli assicurati, i rischi coperti, le polizze e i premi pagati, e naturalmente i sinistri e i relativi valori rimborsati.

Si possono assicurare sia persone fisiche sia società, delle une e delle altre serve conoscere i dati anagrafici. Ad ogni assicurato è attribuito un numero di codice e un giudizio di affidabilità preso da un elenco predefinito. Ogni assicurato può stipulare una polizza per la copertura di uno o più tipi di rischio, presi da un elenco predefinito.

Per ciascun tipo di rischio è stabilito il premio annuo da pagare come valore percentuale rispetto al massimale del rimborso, pertanto la polizza stipulata da un assicurato ha un costo pari alla somma dei premi previsti per i rischi assicurati. Il costo della polizza, o premio complessivo, può essere pagato in un'unica soluzione o in rate mensili. Sta all'assicurato scegliere fra queste due possibilità, il sistema informativo prende atto della scelta e registra i pagamenti man mano che avvengono con ammontare e data.

Ogni volta che accade un sinistro che riguarda un assicurato occorre registrarne tutti i dati descrittivi, compreso l'ammontare del danno, ed eventualmente le foto di corredo. Il sistema informativo deve poi associare il sinistro a uno dei tipi di rischio allo scopo di accertare se l'assicurato è coperto per quel rischio e se il suo massimale è superiore all'ammontare del danno denunciato. In caso affermativo viene prodotto il rimborso che riporta tutti i dati dell'evento e si conclude con il con il valore rimborsato.

Si richiede di costruire un class diagram che rappresenti le classi necessarie ed i loro rapporti reciproci ed un object diagram per chiarire gli aspetti chiave della modellazione.

È dato il seguente testo che immaginiamo sia anch'esso estratto dalla stessa specifica dei requisiti dell'esercizio precedente:

a ciascun assicurato è attribuito un giudizio di affidabilità che evolve nel tempo in seguito al verificarsi di particolari eventi e condizioni. Gli stati attraverso cui passa il giudizio di affidabilità, e le regole di transizione, sono i seguenti:

- A. Nuovo. È lo stato d'ingresso di ogni assicurato quando viene inserito per la prima volta nel sistema informativo.
- B. Fedele. È lo stato in cui si passa da nuovo quando l'assicurato è un utente della compagnia da almeno 5 anni.
- C. Ricco. È lo stato in cui si passa da nuovo o da fedele quando il valore della polizza annuale supera la soglia di 10.000 Euro.
- D. Ottimo. È lo stato in cui si passa da fedele o da ricco quando l'assicurato è utente da oltre 5 anni e paga più di 10.000 Euro l'anno.

- E. Lento. È lo stato in cui si passa da ciascuno degli stati precedenti quando si verifica un ritardo nel pagamento del premio o anche di una sola rata. Appena superato il problema si torna nello stato da cui si era partiti.
- F. Costoso. È lo stato in cui si va quando a causa di uno o più sinistri il valore complessivo rimborsato supera quello dei premi pagati finora da quell'assicurato.
- G. Perso. È lo stato che corrisponde ad un assicurato che ha interrotto i rapporti con la compagnia.

Si richiede di costruire lo state diagram che rappresenta la dinamica dell'assicurato descritta nella specifica, con indicazione di condizioni, eventi ed azioni a discrezione del candidato ma coerenti con le specifiche date.

ESERCIZIO #7

Occorre realizzare un sistema informativo per la gestione di un'impresa che produce motocicli da competizione e disputa gare internazionali.

L'azienda produce diversi tipi di motociclo, ciascuno descritto da codice, nome, descrizione e cilindrata. Per partecipare alle gare l'azienda utilizza alcuni precisi motocicli dei vari tipi, ciascuno caratterizzato dalla targa e dalla livrea (forme, colori) scelta da un elenco predefinito.

Ciascun tipo di motociclo è costruito utilizzando componenti, di ogni componente occorre registrare la quantità consumata (es. 12 bulloni B047). I componenti possono essere prodotti internamente o acquistati, nel secondo caso occorre conoscere il fornitore.

Nell'azienda lavora un certo numero di persone. Ogni membro del personale è caratterizzato da nome, cognome, età e numero di matricola. Il personale si divide in tre categorie, vale a dire: piloti, meccanici e progettisti, e nessuno fa parte di più categorie contemporaneamente.

Ogni meccanico, di cui è indicata la specializzazione, è assegnato a uno e un solo pilota, che a sua volta può avere assegnati fino a tre meccanici di cui almeno uno "motorista". Ogni progettista ha un titolo di studio e può aver progettato uno o più tipi di motociclo.

Ogni gara è caratterizzata da denominazione, anno e autodromo abilitato dove si svolge. Non viene disputata sempre necessariamente nello stesso autodromo e può essere disputata più volte in anni diversi, ma al massimo una volta sola nello stesso anno.

A ciascuna gara possono partecipare più piloti dell'azienda e ciascuno guida uno dei motocicli della stessa azienda. Per ogni partecipazione a una gara deve essere memorizzata la posizione iniziale del pilota, il suo ordine d'arrivo ed eventuali problemi riscontrati durante la gara.

La partecipazione di un pilota a una gara è ulteriormente documentata da un insieme di dati costituiti da articoli, interviste e fotografie.

Si richiede di costruire un class diagram che rappresenti le classi necessarie ed i loro rapporti reciproci ed un object diagram per chiarire gli aspetti chiave della modellazione.

ESERCIZIO #8

Modelliamo il sistema di gestione dei tirocini di una università. Dati i seguenti requisiti, fornire una modellazione di massima del sistema utilizzando diagrammi: (1) dei casi d'uso, (2) delle classi, (3) degli oggetti, (4) delle attività, (5) degli stati, (6) di sequenza.

Le aziende interessate producono delle offerte di tirocinio. Il responsabile dei tirocini approva o rifiuta le offerte. I rifiuti sono notificati all'azienda proponente.

Le offerte accettate diventano visibili agli studenti. Gli studenti visualizzano le offerte. In conseguenza di ciò possono accordarsi con l'azienda proponente. Le aziende assegnano gli studenti graditi ai tirocini offerti. Il responsabile dei tirocini approva o rifiuta gli accoppiamenti studente-tirocinio. In caso di accettazione si stampa l'accordo che dovrà essere firmato da tutte le parti in causa.

Considerati i requisiti precedenti, un tirocinio può modificare il proprio stato interno fra: *proposto, accettato, accoppiato, in svolgimento, valutato e interrotto*. Un'interruzione può verificarsi solo durante l'effettivo svolgimento e rappresenta un processo reversibile. In ogni stato, tratto quello valutato, il tirocinio può essere abbandonato.

ESERCIZIO #9

Modelliamo il sistema informative di un'impresa edile. Dati i seguenti requisiti, fornire una modellazione di massima del sistema utilizzando diagrammi: (1) dei casi d'uso, (2) delle classi, (3) degli oggetti, (4) delle attività, (5) degli stati, (6) di sequenza.

Il sistema deve gestire gli operai, i cantieri, il parco mezzi e i clienti. Ad ogni cantiere è assegnata una squadra di almeno due operai ed eventuali mezzi. I clienti sottoscrivono un contratto che defisce le opera da svolgere in cantiere. Prima di avviare i lavori, entrambe le parti devono firmare la versione definitiva del contratto. Ogni opera svolta in cantiere, va tracciata separatamente annotando l'operaio responsabile. Al termine dei lavori viene emesso un pagamento che contiene voci separate per ogni lavorazione.

Considerati i requisiti precedenti, un contratto può modificare il proprio stato interno fra: *proposto, accettato, in svolgimento, in attesa di materiali, pagato e interrotto per motivi esterni all'azienda*. I cantieri interrotti da più di 2 anni vengono *abbandonati*. Un'interruzione può verificarsi solo durante l'effettivo svolgimento e rappresenta un processo reversibile.