

A.A. 2017-2018  
ALLIEVI DEL III ANNO IN INGEGNERIA INFORMATICA  
PROGETTO DA PRESENTARE  
OBBLIGATORIAMENTE  
PER LE PROVE ORALI D'ESAME DELL'INSEGNAMENTO  
**INGEGNERIA DEL SOFTWARE (9 CFU)**

N.B. Una opportuna ulteriore attività proposta dai docenti, tesa a estendere o approfondire il progetto (prima e seconda parte) realizzato nell'ambito dell'insegnamento di Ingegneria del Software e svolta autonomamente dal singolo studente, con produzione di un elaborato finale individuale, può essere l'oggetto della PROVA FINALE (3 CFU) per il conseguimento della LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA.

## PRIMA PARTE

Si desidera realizzare, secondo un processo di sviluppo incrementale/iterativo, un'applicazione software che consenta di gestire un servizio di archiviazione e prestito di risorse multimediali appartenenti a diverse categorie.

L'applicazione prevede due tipologie di utenti: il *fruitore*, che chiede risorse in prestito, e l'*operatore*, che mantiene e interroga l'archivio.

## VERSIONE 1 – REQUISITI FUNZIONALI

Un cittadino maggiorenne, per divenire fruitore dei servizi di prestito temporaneo, deve avanzare una richiesta interagendo con l'applicazione software. Tale richiesta determina l'attribuzione dello status di fruitore a partire dalla data di iscrizione del cittadino all'elenco dei fruitori fino alla data di scadenza, fissata esattamente 5 anni dopo quella di iscrizione. Lo status di fruitore può essere rinnovato, ogni volta per 5 anni, un numero indefinito di volte purché l'interessato richieda il rinnovo entro la data di scadenza e non prima dei 10 giorni precedenti la data della scadenza stessa. La mancata richiesta di rinnovo nei termini prescritti comporta la decadenza dallo status di fruitore. Un fruitore decaduto può comunque effettuare una nuova richiesta di iscrizione.

La prima versione dell'applicazione è focalizzata sulle funzionalità per la gestione di una minimale “anagrafica fruitori” elencate di seguito, che non prevedono alcun intervento da parte dell'operatore:

- iscrizione di un nuovo fruitore;
- decadenza (automatica) di un fruitore che non ha chiesto il rinnovo nei termini prescritti;
- rinnovo dell'iscrizione di un fruitore che ne ha fatto richiesta nei termini prescritti.

Inoltre la prima versione dell'applicazione deve consentire all'operatore di visualizzare l'elenco degli attuali fruitori.

## VERSIONE 2 – REQUISITI FUNZIONALI

Le risorse multimediali (file) vengono conservate in varie cartelle di un server, una per ogni categoria di risorse che possono essere concesse in prestito. Una categoria può articolarsi in più sottocategorie (a un solo livello di profondità), ciascuna delle quali corrisponde a una sottocartella della cartella relativa alla categoria di riferimento. Se una cartella - relativa a una categoria - contiene delle sottocartelle, essa non contiene direttamente delle risorse, cioè le risorse sono tutte collocate nelle sottocartelle. Una risorsa è collocata in una singola (sotto)cartella, cioè non esistono più copie della medesima risorsa collocate in (sotto)cartelle distinte.

L'applicazione non deve occuparsi delle (sotto)cartelle del server né dei file in esse contenuti. L'applicazione deve invece occuparsi della conservazione di un “archivio” persistente locale che descriva le risorse multimediali, classificate per categorie ed eventuali sottocategorie, riflettendo la suddivisione delle risorse presenti sul server.

Ciascuna risorsa è dotata di un suo numero di licenze d'uso (perenni), che può differire da quello di altre risorse. Esistono alcune informazioni che caratterizzano ciascuna risorsa, dipendenti dalla categoria della risorsa stessa. La seconda versione dell'applicazione considera una sola categoria di risorse, i libri. Ciascun libro è descritto da vari campi, ad esempio, titolo, autore/i, numero di pagine, anno di pubblicazione, casa editrice, lingua, genere.

La versione corrente dell'applicazione deve consentire all'operatore di archiviare le descrizioni delle risorse e visualizzare il contenuto dell'archivio, secondo le specifiche seguenti:

- aggiunta (della descrizione) di una risorsa, completa in ogni suo campo, a una (sotto)categoria in archivio;
- rimozione (della descrizione) di una risorsa dall'archivio;
- visualizzazione dell'elenco delle risorse per (sotto)categoria.

## VERSIONE 3 – REQUISITI FUNZIONALI

Questa versione gestisce il prestito delle risorse (finora solo libri), che è disciplinato dai seguenti vincoli, fissati individualmente per ciascuna categoria:

- durata massima del prestito, in numero di giorni; ad esempio, per la categoria “libri” tale durata può essere di 30 giorni;
- durata massima della proroga (non rinnovabile) di un prestito, in numero di giorni; ad esempio, per la categoria “libri” tale durata può essere di 30 giorni;
- intervallo di tempo entro cui è richiedibile la proroga di un prestito; la richiesta della proroga di un prestito deve avvenire entro la scadenza del prestito stesso ma non prima di un numero prefissato di giorno precedenti tale scadenza, ad esempio 3 giorni per la categoria “libri”;
- numero massimo di risorse che possono essere contemporaneamente godute in prestito dal medesimo fruitore; ad esempio, un fruitore può godere del prestito di 3 libri al più. Si noti che, se una categoria è suddivisa in sottocategorie, il fruitore può godere contemporaneamente del prestito di risorse appartenenti a sottocategorie diverse della categoria stessa ma il numero totale delle risorse tenute contemporaneamente in prestito non deve superare il numero massimo stabilito per la categoria. Ad esempio, un fruitore può godere contemporaneamente del prestito

di opere appartenenti a sottocategorie diverse della categoria “libri”, purché il numero totale delle opere in prestito non sia superiore a 3.

La versione corrente permette al fruitore di ottenere risorse in prestito (senza alcun intervento da parte dell'operatore), compiendo le seguenti operazioni:

- registrazione (in archivio) del prestito di una risorsa disponibile a un fruitore (che l'ha richiesta) per un numero di giorni pari alla durata del prestito prevista per la categoria di appartenenza della risorsa, previo controllo del fatto che il numero di risorse attualmente in prestito al fruitore non sia già quello massimo previsto per la categoria di appartenenza della risorsa;
- registrazione (in archivio) della proroga del prestito di una risorsa a un fruitore per un numero di giorni pari alla durata massima della proroga prevista per la categoria di appartenenza della risorsa, previo controllo del fatto che tale risorsa sia effettivamente attualmente in prestito al fruitore e che la richiesta di proroga sia stata avanzata da tale fruitore nell'intervallo di tempo previsto per la categoria di appartenenza della risorsa;
- terminazione (automatica) del prestito di una risorsa in corrispondenza della data di scadenza del prestito o della sua proroga (se concessa).

Infine, la versione corrente deve consentire, sia all'operatore sia al fruitore, di effettuare interrogazioni dell'archivio, secondo le specifiche seguenti:

- ricerca (della descrizione) di una risorsa in archivio in base a valori diversi, ad esempio, per la categoria “libri”, cognome di uno degli autori, parola contenuta nel titolo, ecc.;
- valutazione della disponibilità attuale di una risorsa (la risorsa è disponibile per il prestito se il numero di prestiti/proroghe attivi per la stessa è inferiore al numero delle sue licenze).



## VERSIONE 4 – REQUISITI FUNZIONALI

Questa nuova versione aggiunge all'applicazione la gestione di un'ulteriore categoria di risorse, i film. Pertanto si dovranno individuare dei campi significativi atti a descrivere ciascun film e dei vincoli idonei al prestito di film. (In teoria, l'individuazione di tali campi e vincoli spetterebbe a committente ed esperti di dominio ma in questo esercizio la scelta – ponderata – sarà effettuata dagli analisti.)

Anche per la categoria “film” valgono i requisiti previsti dalle precedenti versioni 2 e 3. Inoltre il fruitore può godere contemporaneamente del prestito di risorse afferenti a categorie diverse, ad esempio può godere contemporaneamente del prestito di libri e film. Si noti che non esiste un numero massimo complessivo di risorse che possono essere contemporaneamente godute in prestito da un fruitore (o, meglio, tale numero massimo coincide con la somma dei numeri massimi relativi alle diverse categorie).

## RELEASE 5 – REQUISITI FUNZIONALI

Quest'ultima versione dell'applicazione deve supportare la conservazione in archivio di informazioni storiche relative a:

- fruitori, iscrizioni, rinnovi di iscrizione e decadenze;
- risorse (ad esempio, si deve tenere traccia di risorse che sono state prestabili in passato ma ora non lo sono più);
- prestiti e proroghe degli stessi.

Inoltre questa versione deve fornire una risposta ad alcune semplici interrogazioni dell'archivio rivolte dall'operatore, quali

- numero di prestiti per anno solare,
- numero di proroghe per anno solare,
- risorsa che è stata oggetto del maggior numero di prestiti per anno solare,
- numero di prestiti per fruitore per anno solare.

## REQUISITI NON FUNZIONALI

Il modello di processo da adottare è incrementale/iterativo.

Il linguaggio di programmazione da utilizzare è Java.

L'architettura esterna da realizzare per l'applicazione è stand alone.

Requisito non prescrittivo ma importante in sede di valutazione è l'impiego di precondizioni, postcondizioni e invarianti di classe entro il codice Java.

Non è richiesta la creazione di una interfaccia utente grafica.

Non è richiesto l'impiego di alcun DBMS (Data Base Management System).

## NOTA

L'applicazione descritta non si occupa dei file, ospitati dal server, contenenti le risorse multimediali, né delle operazioni di scaricamento dei file delle risorse cedute in prestito temporaneo, né dei meccanismi che disabilitano l'utilizzo di una risorsa allo scadere di un prestito o della sua proroga (se concessa). L'applicazione si occupa invece della gestione della “immagine” locale (creata e mantenuta dall'operatore) del contenuto del file system remoto del server in termini di risorse multimediali, senza peraltro effettuare alcun controllo della corrispondenza fra il contenuto del file system del server e l'immagine manipolata dall'applicazione. In aggiunta, l'applicazione si occupa dei dati, salvati in locale, relativi ai fruitori e ai prestiti. Quando, nelle pagine precedenti, si è parlato di “archivio”, si intendeva un deposito locale persistente dei dati relativi a risorse, fruitori e prestiti. I requisiti non funzionali non impongono alcuna tecnologia da utilizzare per realizzare suddetto archivio: la scelta dei progettisti può cadere sull'impiego della serializzazione di oggetti così come sul salvataggio entro file di testo aventi una sintassi definita appositamente dai progettisti stessi o su altro.

Un lavoro professionale richiederebbe la creazione di un'applicazione web (client server) e il salvataggio dell'archivio entro una base di dati. Tuttavia i requisiti enunciati non richiedono né l'una né l'altra cosa: tali accorgimenti sono demandati a eventuali estensioni future. Sarà compito di progettisti e sviluppatori realizzare l'applicazione in modo da renderla insensibile ai cambiamenti anticipati.

I requisiti (funzionali e non) di cui sopra sono deliberatamente espressi a un alto livello di astrazione (ad esempio, non si è parlato della gestione dei possibili casi di omonimia dei fruitori) al fine di consentire agli ingegneri del software di fornire un'interpretazione personale, che comporta sempre l'aggiunta di ulteriori requisiti. Tali aggiunte devono essere chiaramente documentate.

## ESTENSIONI FUTURE

Si elencano di seguito alcuni possibili punti di estensione o modifica dell'applicazione, non affinché i requisiti a essi relativi siano soddisfatti ma perché anticipare i cambiamenti è un importante principio di progettazione.

- Il sistema di interazione potrebbe divenire grafico (se non lo è già).
- L'architettura esterna potrebbe diventare distribuita (vedi NOTA precedente).
- L'archivio dei dati potrebbero essere gestito attraverso un DBMS (vedi NOTA precedente). L'utilizzo di una base di dati semplificherebbe la creazione delle interrogazioni relative al contenuto dell'archivio previste nei requisiti funzionali nonché l'aggiunta di nuove interrogazioni, quali:
  - numero di fruitori per anno solare,
  - numero di prestiti per anno solare e categoria/sottocategoria,
  - numero di proroghe per anno solare e categoria/sottocategoria,
  - risorsa che è stata oggetto del maggior numero di prestiti per anno solare e categoria/sottocategoria,
  - risorse che non sono state oggetto di alcun prestito per anno solare e categoria/sottocategoria,
  - numero cumulativo (storico) di prestiti per fruitore,
  - elenco delle risorse rimosse per anno.

- I campi di descrizione delle risorse potrebbero differenziarsi per sottocategorie distinte della medesima categoria.
- Potrebbero essere introdotte nuove categorie e/o sottocategorie di risorse.
- Le regole relative a iscrizioni, rinnovi di iscrizione e decadenza dei fruitori potrebbero cambiare nel tempo.
- Le regole relative a prestiti e proroghe potrebbero cambiare nel tempo e/o differenziarsi per sottocategorie distinte della medesima categoria di risorse.
- Le descrizioni di nuovi fruitori e/o di nuove risorse, anziché essere acquisite interattivamente dall'applicazione, potrebbero essere importate da file (in formato CSV o JSON o XML ...).
- Ai fruitori potrebbe essere offerta la possibilità di prenotare il prestito di una risorsa attualmente non disponibile. Non appena la risorsa ritorna disponibile, ciò dovrebbe essere notificato al fruitore che l'ha prenotata da più tempo, secondo una politica FIFO di gestione della lista d'attesa. Un fruitore che ha ricevuto la notifica dovrebbe chiedere la risorsa in prestito entro un numero di giorni prestabilito, perdendo ogni diritto derivante dalla prenotazione se non rispetta tale scadenza.

## **Richieste relative alla PRIMA PARTE DEL PROGETTO**

Agli studenti è richiesto di realizzare evolutivamente cinque versioni software che soddisfino i requisiti sopra esposti. Ogni gruppo (costituito al più da tre persone), dovrà:

1) per ogni versione, produrre la documentazione di progetto, contenente

- casi d'uso (comprensivi dell'espressione di eventuali requisiti aggiuntivi), sia in forma testuale, sia in forma di diagramma UML,
- diagramma UML delle classi,
- diagrammi UML comportamentali (opzionali),

e qualsiasi altra specifica ritenuta opportuna;

2) redigere un unico breve manuale di installazione e uso per l'ultima versione (si immagini che tale manuale sia fornito nel kit di vendita della stessa; il contenuto del manuale d'uso potrebbe eventualmente divenire parte dell'help in linea dell'applicazione);

3) consegnare in formato elettronico quanto richiesto ai punti precedenti;

4) per ogni versione, consegnare codice sorgente + codice interpretabile + (preferibilmente) codice eseguibile.



Il materiale relativo al progetto (si cui ai precedenti punti 3 e 4) deve essere consegnato utilizzando la piattaforma Moodle. La consegna deve avvenire in precedenza rispetto a ciascuna prova orale, entro la data indicata nelle note della *pagina di appelli e prove intermedie del portale di Ateneo*.

Tutti i componenti di un gruppo dovranno iscriversi – mediante ESSE3 – alla medesima prova orale e almeno uno di loro, all'atto dell'iscrizione, dovrà indicare in una nota quali siano gli altri esponenti del gruppo. L'iscrizione di uno studente alla prova orale della PRIMA PARTE è indipendente dal superamento della prova scritta inerente alla stessa parte.