

Progetto di Basi di dati

Regole generali di consegna del progetto

Il progetto deve essere caricato nella relativa pagina sul MOODLE del corso entro la data fissata per l'appello di esame.

Il nome del file, così come il frontespizio, deve soddisfare le richieste previste dal corso.

Per correttezza nei confronti dei compagni di gruppo, chi sottomette invia anche una mail contenente il progetto al docente e a tutti i membri del gruppo. La mail deve avere oggetto: Progetto2021_BD1_musei. Tutte le mail (mittente e destinatari) devono essere istituzionali (@unipi.it / @studenti.unipi.it).

Oltre alle informazioni pubblicate su MOODLE (e replicate sul sito valutami):

- Gli **schemi grafici (includenti gli attributi e i nomi delle associazioni)** possono essere disegnati in modo digitale oppure disegnati su carta e fotografati, purché chiaramente leggibili e purché leggibili senza bisogno di ruotare lo schermo.
- Deve essere consegnato un **unico file in formato PDF** oppure un archivio contenente il materiale richiesto. In ogni caso, nel **frontespizio del documento** deve essere presente il titolo del corso, il nome, cognome e matricola dei membri del gruppo, il titolo e la data di consegna del progetto.
- Il nome del file caricato su Moodle deve avere come prefisso la **concatenazione dei cognomi** (con l'iniziale maiuscola) dei membri del progetto.

Introduzione comune per i corsi di IS e BD

Un giorno al Museo

Si richiede di progettare e sviluppare Un giorno al Museo, un software di gestione del sistema museale della regione Toscana.

Si tratta di musei “tradizionali” che hanno una struttura simile, composti di un certo numero di sale di esposizione, ma utilizza una modalità innovativa di pagamento delle visite.

Alcune informazioni sul generico museo (Museo d'ora in poi):

Il Museo possiede una propria collezione di opere, che espone in modo stabile. Ad esempio, l'*Autoritratto giovanile* di Rembrandt se un museo d'arte, o un cannocchiale di Galileo, se un museo della scienza

Il Museo inoltre ospita delle mostre temporanee, con opere prestate da altri musei, anche non appartenenti al sistema museale della Toscana. Ad esempio, una mostra su Cindy Sherman o una mostra sui sestanti.

Il Museo è composto di diversi ambienti (cioè stanze), di varie tipologie, come segue:

- Sale museali, dedicate stabilmente all'esposizione delle opere della collezione del Museo.
- Sale per mostre, dedicate all'esposizione di mostre temporanee.
- Nessuna sala viene utilizzata per esporre sia opere della collezione del Museo che opere di mostre temporanee.
- Altri ambienti di servizio (che non contengono opere): la biglietteria, un bar, un ristorante, alcuni bagni.

I diversi ambienti del museo sono collegati tra di loro tramite dei varchi (ovvero passaggi di vario tipo, come aperture, porte o scale). Ogni varco collega dunque un ambiente con un altro ambiente del Museo.

La seguente figura mostra una porzione della mappa del Museo d'arte



Nel progetto, è di interesse rappresentare la topologia del Museo, i nomi degli ambienti e il modo in cui sono utilizzati i diversi ambienti. Invece non è di interesse rappresentare quali sono le opere esposte nelle diverse sale, e nemmeno rappresentare i loro artisti.

Il monitoraggio delle presenze dei visitatori all'interno del Museo viene effettuato come segue:

1. All'ingresso del Museo, a ciascun visitatore viene consegnato un dispositivo elettronico di rilevamento.
2. Nel Museo, ciascun varco è dotato di un sensore; ogni volta che un visitatore transita attraverso un varco, per entrare in un altro ambiente, il sensore del varco invia al sistema di monitoraggio i dati sul transito rilevato.

3. Quando un visitatore esce dal Museo, restituisce il dispositivo elettronico di rilevamento e poi paga la visita in funzione della tariffa che ha scelto, delle Sale del Museo che ha visitato e del tempo che ha trascorso nei diversi ambienti del Museo.

Un visitatore può acquistare un abbonamento 100 sale in un anno (30 euro): 100 sale del sistema museale (anche 100 visite alla stessa sala) per un tempo complessivo di 1000 minuti.

Un visitatore non abbonato paga una visita singola, scegliendo prima della visita il tipo di tariffa:

- Tariffa bianca (a sale): Il prezzo della visita è calcolato in base al numero di sale visitate (senza limiti di tempo) moltiplicando il numero di sale in cui il Visitatore è stato per un fattore moltiplicativo fisso 3 euro per le collezioni permanenti e di 5 euro a sala per le mostre temporanee. Le sale in cui si transita (tempo di transito inferiore ai 30 secondi) non sono conteggiate.
- Tariffa verde (a tempo): Il prezzo della visita è calcolato moltiplicando il numero di minuti in cui il Visitatore è stato complessivamente presente nelle sale espositive del Museo (arrotondato per eccesso) per un fattore moltiplicativo fisso (20 centesimi al minuto).

Il sistema gestisce anche l'invio, via mail, di due newsletter bimensili, "il Museo Scientifico" e "il Museo d'Arte", cui chiunque può iscriversi per essere informato sulle mostre temporanee.

Il dispositivo elettronico viene consegnato al Visitatore dopo che ha scelto la tariffa o si è identificato in biglietteria, se abbonato. Il sistema tramite sensori posti sui varchi è in grado di registrare l'ora di accesso e uscita di un visitatore a ogni sala.

All'uscita l'addetto chiude la visita leggendo un QR code col dispositivo elettronico riconsegnato. Il sistema calcola il prezzo per le visite singole oppure verifica il non sfioramento dei limiti per gli abbonati, e aggiorna lo stato dell'abbonato. Il Visitatore paga (in contanti). Il Sistema registra il pagamento e genera una ricevuta.

Il dispositivo permette anche di avere, gratuitamente, una descrizione delle sale e delle opere, leggendo i QR code posti ai varchi e di fianco alle opere. Il Visitatore può scegliere la lingua e il tipo di descrizione: per adulti e per bambini.

Scopo del progetto di Basi di Dati

Si integrano i requisiti già specificati con le seguenti ulteriori informazioni:

- la base di dati deve tenere traccia di tutte le persone (nominativi, recapiti,...) che visitano il museo (cioè le sale museali e/o quelle mostre), ma non di quelle che accedono agli ambienti di servizio;
- la base di dati deve tenere traccia di quali sono le sale raggiungibile da qualsiasi altra sala e le informazioni di interesse di ciascuna sala;
- Il sistema deve prevedere anche la presenza di una terza categoria di sale “esclusive” e quindi prevedere la possibilità di avere degli abbonamenti “speciali” che consentono di accedere a delle sale esclusive per “opere esclusive”, che non sono quindi visitabili dai visitatori che hanno abbonamenti “semplici” o che accedono al museo senza abbonamento;
- Gli abbonamenti possono essere singoli o multipli: in tal caso occorre tenere traccia di tutte le persone associate al particolare abbonamento anche se l’acquisto viene effettuato da una sola persona.
- Il sistema tiene traccia di tutto ciò che è avvenuto nel tempo - con riferimento ad abbonamenti, biglietti, riviste spedite, sale visitate - senza cancellare nulla.

Questa descrizione è volutamente incompleta e aperta a diversa interpretazione. Spetta allo studente scegliere un’interpretazione ragionevole e precisare le specifiche in maniera coerente. Quindi, partendo dalla descrizione di massima data in precedenza e integrata qui sopra, è chiesto allo studente di produrre un testo così strutturato:

1. Descrizione del dominio

Ispirandosi alla descrizione fornita, lo studente dà una descrizione precisa del dominio del discorso, sul modello di quelle utilizzate nei compiti degli anni passati (<http://pages.di.unipi.it/ghelli/bd1/2019.04.03.BD.compitino1.soluzioni.pdf>). Nulla di troppo lungo, basta un periodo per ogni classe individuata, e un numero di classi incluso tra sei e dieci è ragionevole. *La descrizione fornita deve permettere di capire quali siano le associazioni tra le classi e le relative cardinalità.* Lo studente deve garantire la coerenza interna della descrizione prodotta. *Prevedere una gerarchia.*

2. Schema concettuale

Lo studente produce uno schema concettuale a oggetti in formato grafico *con attributi* (e *nomi di associazioni*) che corrisponde al dominio del punto 1, indicando in maniera testuale i *vincoli non catturati graficamente*. Specificare sia i vincoli interrelazionali che quelli intrarelazionali. *Prevedere una gerarchia.*

Si chiede allo studente di utilizzare la notazione grafica vista durante il corso.

3. Schema logico relazionale

Lo studente produce uno schema logico relazionale, in formato *grafico e testuale* con la notazione $R(\underline{IdR}, \dots, A^*)$ che corrisponde allo schema del punto 2. Specificare se sono

presenti dipendenze funzionali e se tali dipendenze rispettano la forma normale di Boyce Codd.

Si chiede allo studente di utilizzare la notazione grafica vista durante il corso.

4. Interrogazioni in SQL

Lo studente definisce un elenco di almeno 6 operazioni (descrivendole in modo testuale e scrivendo le rispettive query in SQL) relative al dominio specificato al punto 1, a propria scelta, che abbiano rispettivamente le seguenti caratteristiche:

- a. uso di proiezione, join e restrizione;
- b. uso di group by con having, where e sort;
- c. uso di join, group by con having e where;
- d. uso di select annidata con quantificazione esistenziale;
- e. uso di select annidata con quantificazione universale;
- f. uso di subquery di confronto quantificato usando una subquery.

5. Piani di accesso

- I. Scrivere un piano di accesso logico delle query a), b), c);
- II. Scrivere un piano di accesso fisico efficiente per i tre piani di accesso logico al punto I che non fanno uso di indici, e (opzionale) verificare se la sort prima della Group By può essere evitata;
- III. Scrivere un piano di accesso fisico efficiente per i tre piani di accesso logico al punto I che fanno uso di due indici (o comunque del numero massimo di indici possibili), e (opzionale) verificare se la sort prima della Group By può essere evitata.

L'omissione nella risposta di uno dei punti di sopra può rendere l'intero progetto insufficiente.