

Nome: _____

- c.2) un'espressione ottimizzata dell'algebra relazionale contenente un theta-join che produca come risultato le tuple t di R_1 tali che $t[D] \leq t[C]$ e tali che esiste una tupla t' di R_2 dove $t[B] < t'[B]$ oppure $t[B]$ è uguale a NULL.

[illegible]

(1.a) 4 – (1.b) 3 – (1.c) 3 – (2) 4 – (3.a) 3 – (3.b) 3 – (3.c) 2 – (3.d/e) 2 – (4) 4 – (5.a) 2 – (5.b) 2 – (5.c) 2

PROGETTAZIONE DI UNA BASE DI DATI (è obbligatorio svolgere l'esercizio in modo completo, vale a dire occorre produrre uno schema concettuale e il corrispondente schema logico)

1. Si vuole progettare un sistema informativo per gestire le informazioni relative alla gestione dei progetti di ricerca applicata finanziati dalla Regione Veneto.
 - a) All'inizio di ogni anno la Regione Veneto emette uno o più bandi per finanziare progetti di ricerca applicata. Ogni bando è caratterizzato da: acronimo, anno di riferimento, descrizione, data di apertura e data di chiusura e tipi di soggetti abilitati a partecipare al bando: università, enti pubblici, aziende, privati cittadini. La coppia acronimo, anno identifica un bando. Ogni bando appartiene ad una e una sola area di ricerca di cui si registra: codice univoco e descrizione.
Per ogni bando si precisa inoltre l'insieme di documenti che devono essere presentati che possono variare da bando a bando. Ogni documento ha un tipo, un nome univoco e una descrizione.
Quando il bando è aperto il sistema raccoglie le domande dei partecipanti. Ogni soggetto partecipante si registra sul sistema specificando: codice fiscale, nome, tipo (università, enti pubblici, aziende, privati cittadini), login e password. Se il soggetto è un privato cittadino si indica anche il cognome e l'indirizzo email. Per le università si indica il cognome e nome del rettore, per le aziende il settore economico, per gli enti pubblici si indica la sede e si specifica un legale rappresentante di cui si registra: codice fiscale, nome, cognome e email. Un rappresentante legale può rappresentare più enti pubblici.
 - b) Per ogni domanda il sistema registra: il bando a cui si riferisce e il soggetto partecipante, viene inoltre generato un codice univoco della domanda e si registra il budget totale richiesto e lo stato della domanda: bozza, definitiva, in valutazione, valutata. Per ogni domanda si specificano inoltre tutti i documenti allegati registrando: nome del file caricato e la data di caricamento. Si noti che deve essere possibile controllare che il documento sia corrispondente ad uno dei documenti richiesti dal bando. Quando la domanda passa dallo stato bozza allo stato definitiva si registra la data di chiusura della domanda.
 - c) Scaduto il termine di presentazione delle domande, la domanda passa in stato "in valutazione" e il sistema assegna ad ogni domanda tre revisori scelti tra i revisori censiti nel sistema. Per ogni revisore censito si registra: codice univoco, nome, cognome, affiliazione e email. Ogni revisore esprime una valutazione in centesimi del progetto che viene registrata nel sistema.
Quando tutti i revisori hanno prodotto una valutazione, la domanda passa in stato "valutata" e viene registrato per ogni domanda se si intende finanziare il progetto presentato indicando una percentuale di finanziamento rispetto al budget richiesto. Alla fine di ogni mese si registra per ogni revisore: il numero totale di domande valutate e la valutazione media assegnata dal revisore ai progetti valutati.

Progettare lo schema concettuale utilizzando il modello entità-relazione. Non aggiungere attributi non esplicitamente indicati nel testo.

2. Generare lo schema relazionale a partire dallo schema concettuale ottenuto all'esercizio 1. Indicare esplicitamente per ogni relazione dello schema relazionale: le chiavi primarie, gli attributi che possono contenere valori nulli e i vincoli di integrità referenziale.

LINGUAGGI DI INTERROGAZIONE

3. Dato il seguente schema relazionale,

PROGETTO(Acronimo, Nome, DataInizio, DataFinePresunta, DataFine*, CapoProgetto)

TASK(Progetto, Numero, Descrizione, MesiUomo, DataInizio, DataFine*)

DIPENDENTE(CF, Nome, Cognome, DataNascita, TitoloStudio: {diploma, laurea, laurea magistrale, dottorato})

PARTECIPAZIONE(Dip, Progetto, Numero, Ruolo)

Vincoli di integrità: PROGETTO.CapoProgetto → DIPENDENTE, TASK.Progetto → PROGETTO

PARTECIPAZIONE.Dip → DIPENDENTE, PARTECIPAZIONE.(Progetto,Numero) → TASK

Esprimere in algebra relazionale ottimizzata le seguenti interrogazioni:

- a. *Trovare i progetti che hanno almeno due task con data inizio nel mese di gennaio 2021 riportando l'acronimo del progetto e il nome e cognome del capo del progetto*
- b. *Trovare i dipendenti con titolo di studio "dottorato" che non sono mai stati assegnati come capo progetto, riportando il codice fiscale e il cognome del dipendente e il progetto, il numero e la descrizione dei task a cui partecipa.*
- c. *Trovare per ogni task, a cui partecipa un "esperto informatico" (Ruolo="esperto informatico") di cognome "Rossi", l'elenco degli altri dipendenti che partecipano allo stesso task riportando l'acronimo del progetto, il numero del task e il nome e cognome degli altri dipendenti che partecipano al task.*

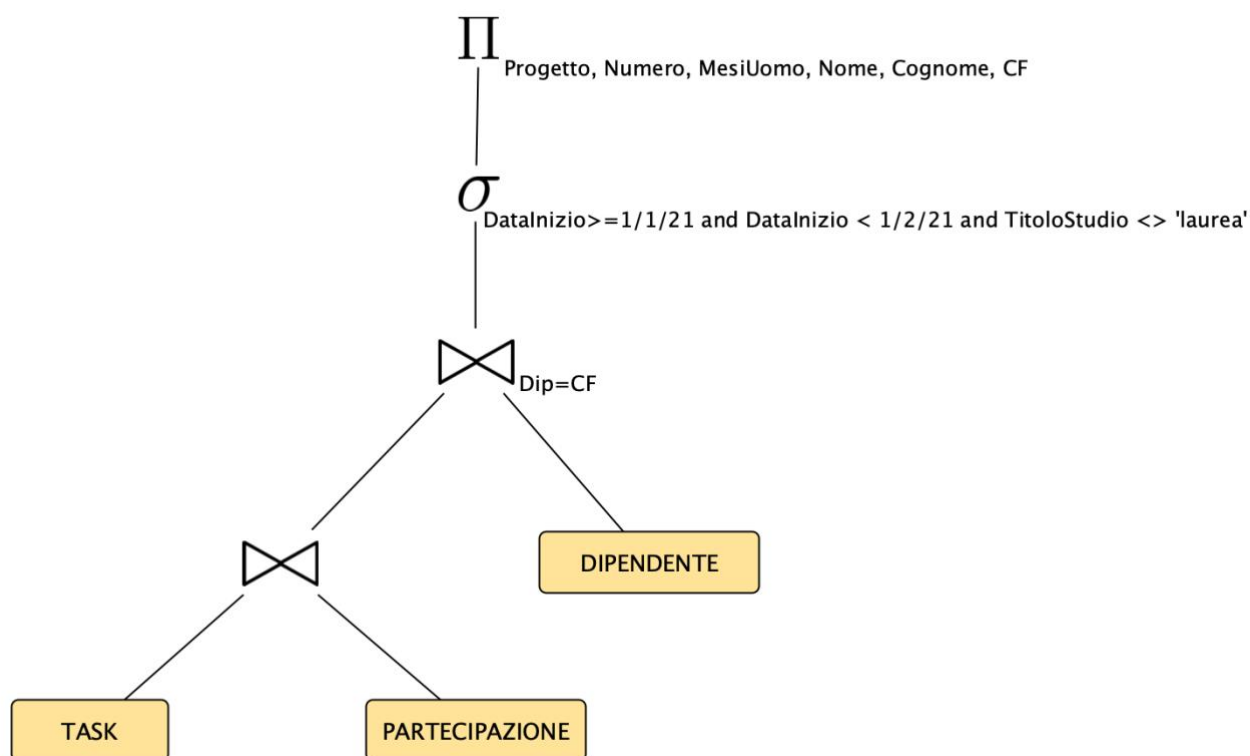
Esprimere in algebra relazionale UNA SOLA delle seguenti interrogazioni A SCELTA:

- d. *Trovare il codice fiscale e il cognome dei dipendenti che hanno partecipato a tutti i task di almeno un progetto, riportando anche l'acronimo di tale progetto.*
- e. *Trovare il dipendente con titolo di studio "diploma" più giovane, riportando il suo nome, cognome e data di nascita.*

4. Dato lo schema relazionale dell'esercizio 3, scrivere nel calcolo relazionale le interrogazioni 3.d e 3.e.
5. Dato lo schema relazionale dell'esercizio 3 e assegnata l'interrogazione in algebra relazionale di seguito riportata:
 - a. Valutare la dimensione dei risultati intermedi in termini di NUMERO di VALORI in ogni nodo dell'albero.
 - b. Produrre una versione ottimizzata della stessa interrogazione
 - c. Valutare la dimensione dei risultati intermedi in termini di NUMERO di VALORI sulla versione ottimizzata dell'albero

Considerare in aggiunta le seguenti informazioni sulla cardinalità delle relazioni:

- TASK: 12000 (tasks iniziati in gennaio 2021: 135)
- DIPENDENTE: 850 (dipendenti con titolo di studio='laurea': 550)
- PARTECIPAZIONE: 28000 (partecipazioni a task iniziati in gennaio 2021: 350; partecipazioni a task iniziati in gennaio 2021 a cui partecipa un dipendente con titolo diverso da laurea: 187)



SOLUZIONI CALCOLO RELAZIONALE

Dato lo schema relazionale dell'esercizio 3, scrivere nel calcolo relazionale le interrogazioni 3.d e 3.e.

PROGETTO(Acronimo, Nome, DataInizio, DataFinePresunta, DataFine*, CapoProgetto)

TASK(Progetto, Numero, Descrizione, MesiUomo, DataInizio, DataFine*)

DIPENDENTE(CF, Nome, Cognome, DataNascita, TitoloStudio: {diploma, laurea, laurea magistrale, dottorato})

PARTECIPAZIONE(Dip, Progetto, Numero, Ruolo)

- d. *Trovare il codice fiscale e il cognome dei dipendenti che hanno partecipato a tutti i task di almeno un progetto, riportando anche l'acronimo di tale progetto.*
- e. *Trovare il dipendente con titolo di studio 'diploma' più giovane, riportando il suo nome, cognome e data di nascita.*

d. {codiceFiscale: x.Dip, cognome: y.Cognome, acronimo: x.Progetto |
x(PARTECIPAZIONE), y(DIPENDENTE) | x.Dip = y.CF \wedge
 $\forall t(\text{TASK})(x.\text{Progetto} = t.\text{Progetto}) \Rightarrow$
 $\exists z(\text{PARTECIPAZIONE})(z.\text{Progetto} = t.\text{Progetto} \wedge z.\text{Numero} = t.\text{Numero} \wedge z.\text{Dip} = x.\text{Dip})$ }

e. {nome, cognome, dataNascita: x.(Nome,Cognome,DataNascita) |
x(DIPENDENTE) |
x.TitoloStudio = 'diploma' $\wedge \neg \exists y(\text{DIPENDENTE})(y.\text{TitoloStudio} = \text{'diploma'} \wedge$
 $y.\text{DataNascita} > x.\text{DataNascita})$ }