

Basi di dati

Esercitazione in preparazione della prova intermedia

Testo d'esame della prova intermedia dell'anno accademico 2015/2016

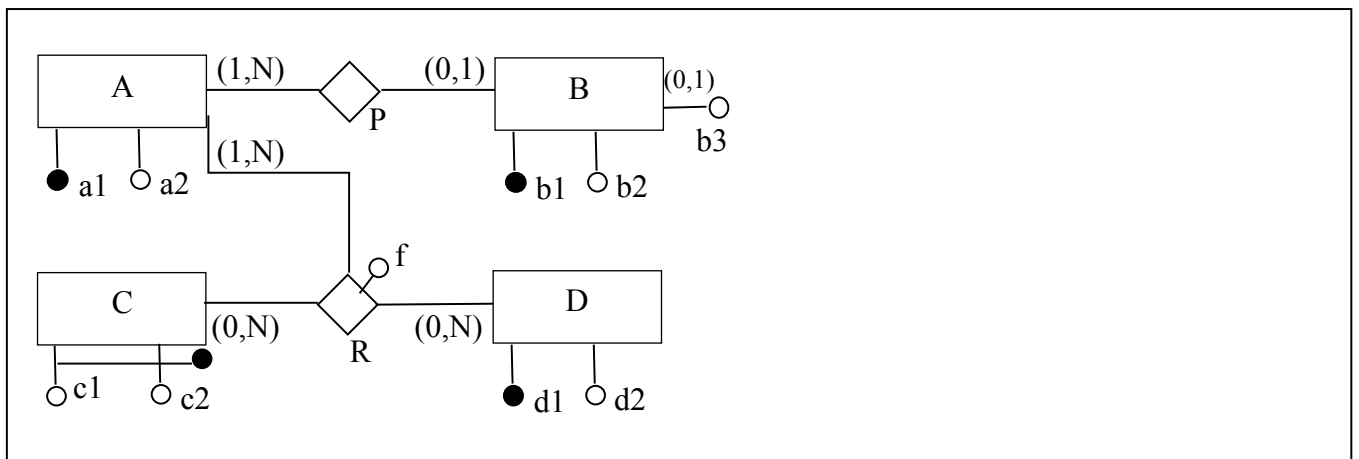
Avvertenze: è severamente vietato consultare libri e appunti.

Durata 2h20m

DOMANDE PRELIMINARI (è necessario rispondere in modo sufficiente alle seguenti tre domande per poter superare la prova scritta con esito positivo; in caso di mancata o errata risposta a queste domande il resto del compito non verrà corretto)

a) Si illustri il costrutto di relazione del modello Entità-Relazioni

b) Dato il seguente schema concettuale nel modello ER, si produca la sua traduzione nel modello relazionale



c) Date le due seguenti relazioni: $R1(\underline{A}, B, C)$ e $R2(\underline{B}, E, F, G)$ (gli attributi hanno un dominio ordinato) scrivere;

c.1) un'espressione in algebra relazionale che restituisca una relazione con un unico attributo D contenente i valori distinti presenti nell'attributo F di R2 o nell'attributo B di R1;

c.2) un'espressione ottimizzata dell'algebra relazionale contenente un theta-join che produca come risultato le tuple t di R1 tali che $t[B] \leq t[C]$ e tali che esiste una tupla t' di R2 dove $t[B] < t'[B]$.

(1) 14 - (2.a) 3 - (2.b) 3 - (2.c) 3 - (2.d) 4 - (2.e) 4 - (3) 3 - (4) 3

1. Si vuole progettare un sistema informativo per gestire l'attività di un'azienda che progetta strade.
 Il sistema registra per ogni progetto: l'acronimo univoco, il nome esteso, il responsabile (è un dirigente tra i dipendenti) e la durata prevista. Ogni progetto prevede uno studio di fattibilità di cui si registra una data d'inizio e il budget previsto per la realizzazione del progetto. Dopo lo studio di fattibilità il progetto viene suddiviso in lotti identificati da un codice univoco nel progetto. Ogni lotto si occupa della progettazione e realizzazione di una porzione di strada.
 Per ogni lotto si registrano un budget e i dipendenti partecipanti. Ogni lotto ha una data di inizio progettazione, una data di inizio cantiere e una data presunta di fine cantiere. Ai lavori di un lotto possono partecipare anche uno o più esperti esterni di cui si registra il nome, il cognome, il codice fiscale e il costo a giornata. Si registra inoltre la collaborazione tra dipendenti e esperti esterni. Un esperto e un dipendente collaborano in un lotto se partecipano al lotto e collaborano tra di loro. Quando iniziano i lavori in cantiere viene assegnato al lotto un capo cantiere scelto tra gli ingegneri dell'azienda e un capo mastro.
 Alla fine di ogni mese si registra per ogni lotto il resoconto delle spese sostenute in termini di: personale interno, personale esterno, costo macchine, costo materiale, memorizzando l'importo relativo.
 I dipendenti dell'azienda vengono gestiti in una anagrafica che memorizza: la matricola, il nome, il cognome, la data di nascita, il codice fiscale e il ruolo ricoperto attualmente: dirigente, capo mastro, ingegnere, impiegato, progettista, operaio. Per il dirigente si memorizzano tutti gli impiegati del suo staff. Ogni dirigente può essere responsabile di uno e un solo progetto. Per ogni ingegnere si registra il codice d'iscrizione all'albo. Per ogni capo mastro si registra il numero di cantieri seguiti da inizio carriera.

Progettare lo schema concettuale utilizzando il modello entità-relazione e lo schema relazionale della base di dati (indicare esplicitamente per ogni relazione dello schema relazionale: le chiavi primarie, gli attributi che possono contenere valori nulli e i vincoli di integrità referenziale). Non aggiungere attributi non esplicitamente indicati nel testo.

2. Dato lo schema relazionale dell'esercizio 1, esprimere in algebra relazionale ottimizzata le seguenti interrogazioni:
 - a) *Trovare i progetti che hanno almeno due lotti con data inizio progettazione nel mese di gennaio 2016 e data di inizio cantiere nel mese di giugno 2016 riportando l'acronimo del progetto e il nome e cognome del responsabile del progetto*
 - b) *Trovare gli ingegneri che non sono mai stati assegnati come capo cantiere del lotto di un progetto, riportando la matricola, il nome, il cognome dell'ingegnere e il codice fiscale degli esperti esterni con cui collabora.*
 - c) *Trovare per ogni lotto, a cui partecipa un esperto esterno di cognome "Rossi", l'elenco delle spese sostenute nel mese di gennaio 2016 riportando l'acronimo del progetto, il codice del lotto, il tipo di spesa e l'importo.*
 - d) *Trovare il codice fiscale e il cognome dei dipendenti che hanno partecipato a tutti i lotti di almeno un progetto, riportando anche l'acronimo di tale progetto.*
 - e) *Trovare il dirigente più giovane, riportando il suo nome, cognome e data di nascita*

3. Dato il seguente schema relazionale:

LABORATORIO(codLab, nome, numeroAddetti);
 ESAME(codLab, paziente, resoconto, urgenza, dataEsame, oraEsame)
 PAZIENTE(tesseraSanitaria, nome, cognome, nazionalità)

Vincoli di integrità: ESAME.codLab → LABORATORIO,
 ESAME.paziente → PAZIENTE

Supponendo che le relazioni abbiano le seguenti cardinalità:

- LABORATORIO: 150
- ESAME: 120000
- PAZIENTE: 85000

e che per ogni paziente si sia registrato almeno un esame, indicare la cardinalità minima e massima dei risultati delle seguenti interrogazioni:

Q₁ $\Pi_{\{\text{codLab}, \text{paziente}, \text{urgenza}\}} (\text{LABORATORIO} \bowtie \text{ESAME})$

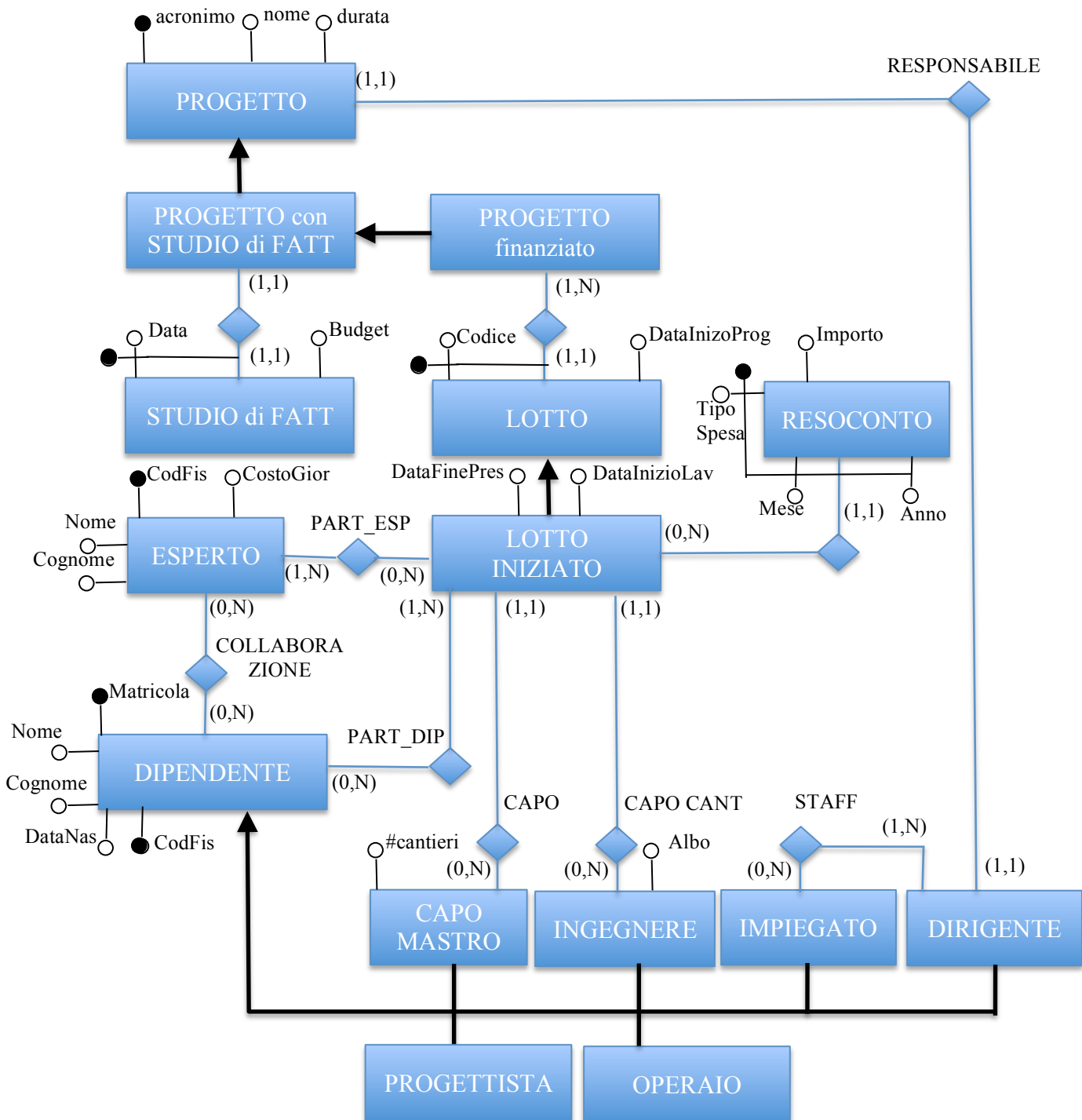
Q₂ $\Pi_{\{\text{nome}\}} (\text{LABORATORIO}) \cup \Pi_{\{\text{nome}\}} (\text{PAZIENTE})$

Q₃ $\Pi_{\{\text{nazionalità}\}} ((\text{ESAME} \bowtie_{\text{paziente} = \text{tesseraSanitaria}} \text{PAZIENTE}) - (\text{ESAME} \bowtie_{\text{paziente} = \text{tesseraSanitaria}} \sigma_{\text{NOT nazionalità} = \text{'italiana'}} \text{PAZIENTE}))$

4. Lo studenti illustri il concetto di superchiave del modello relazionale.

SOLUZIONE ESERCIZIO 1

Schema concettuale



Traduzione nello schema relazionale

Ristrutturazione:

- Accorpo in PROGETTO l'entità PROGETTO con STUDIO di FATT, mentre lascio l'entità figlia PROGETTO FINANZIATO
- Accorpo in LOTTO l'entità LOTTO INIZIATO
- Nella generalizzazione relativa ai dipendenti lascio il padre DIPENDENTE e mantengo solo le entità figlie: CAPO MASTRO, INGEGNERE e DIRIGENTE
- Per l'entità DIPENDENTE scelgo come identificatore principale l'attributo Matricola.

Schema relazionale

