



Politecnico di Milano

Facoltà di Ingegneria Civile, Ambientale e Territoriale

Informatica [097256] [091461] [091456]

Prof. G. Boracchi

Allievi Ingegneria Civile e Ambientale

Seconda prova in itinere (16 Gennaio 2018)

<i>Cognome e nome</i>	
<i>Matricola</i>	
<i>Firma</i>	

Domanda	1	2	3	4	5	TOT
Punteggio max	10	10	6	3	3	32
Punteggio						

La **durata** della **prova** è di **1 ora e mezza**. Non è consentito consultare libri o appunti, non è consentito l'uso di calcolatrici.

Scrivere solo sui fogli distribuiti utilizzando il retro delle pagine in caso di necessità e cancellando le parti di brutta con un tratto di penna. Non separare questi fogli. Non è necessario trascrivere in penna, verranno valutate anche le parti a matita.

Per tutti gli esercizi non è sufficiente fornire il risultato, ma è **necessario mostrare il procedimento seguito**. **Non dilungarsi però in spiegazioni prolisse**.

Gli allievi sono invitati a privilegiare **chiarezza, proprietà di linguaggio e sinteticità** nelle risposte agli esercizi, con l'obiettivo di **dimostrare la loro conoscenza degli argomenti**.

### Domanda 1 (10 punti)

Progettare la base dati del sistema informativo di una società che gestisce distributori automatici dislocati in vari uffici sul territorio. Ogni distributore è caratterizzato dal numero di serie (ad esempio "ABC123"), dalla data di messa in funzione, dalla data dell'ultima manutenzione e dal numero di slot in cui è possibile inserire prodotti. Di tutti i prodotti distribuiti viene registrato il codice identificativo (ad esempio "XYZ789"), il nome (ad esempio "Brioche Bauli"), il costo che lo stesso in tutti i distributori) ed il peso.

Il sistema tiene traccia, per ogni macchinetta, di tutti i prodotti in allestimento e del numero di confezioni che per ciascun prodotto sono state caricate all'ultimo rifornimento. Si tiene traccia anche dell'ultimo rifornimento e della data di scadenza. L'azienda ha una politica particolare per i prodotti vegani, per i quali si registra se sono anche di origine biologica e un indicatore di quanto il prodotto sia etico (da 1-10).

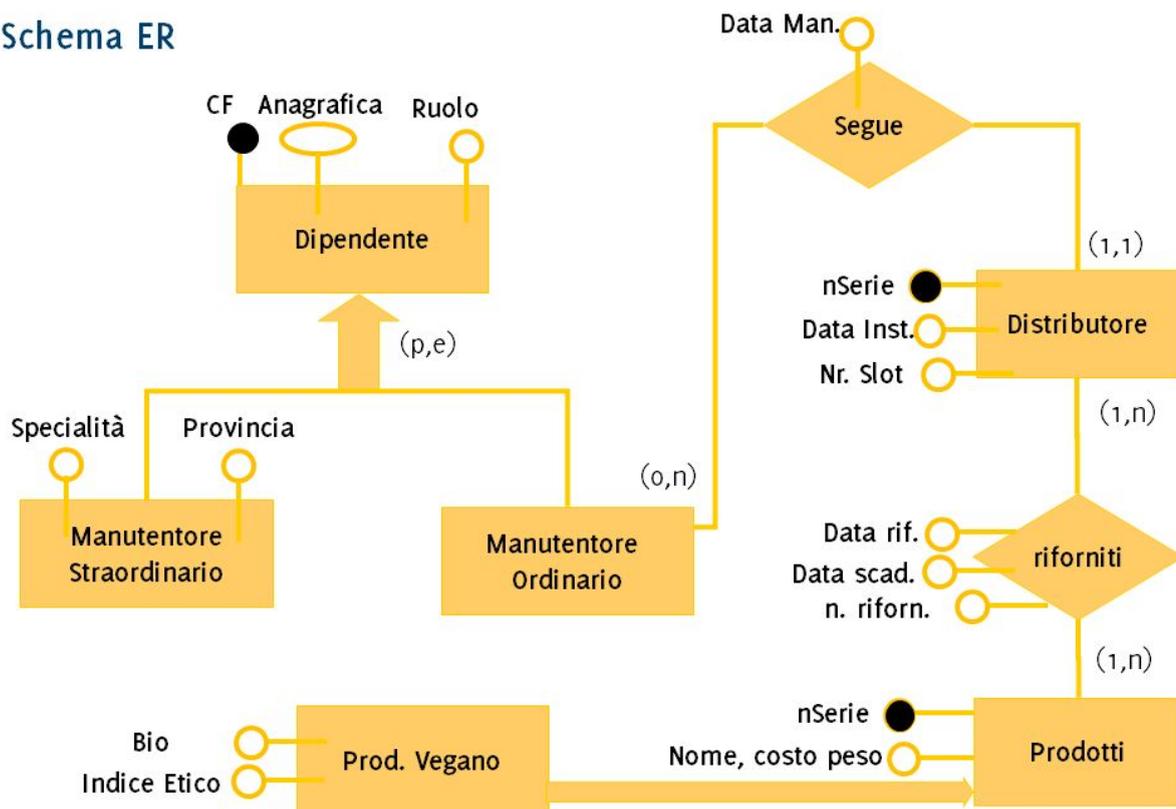
I dati anagrafici di tutti i dipendenti della società sono registrati nella stessa base dati, e per ciascuno si registra anche la data di assunzione e la mansione (tecnico, manutentore, impiegato, quadro). I manutentori rappresentano la maggior parte dei dipendenti e si dividono in ordinari e straordinari. Ogni macchinetta viene associata ad uno ed un solo manutentore ordinario, ed il sistema deve tener traccia della data dell'ultimo intervento. I manutentori straordinari non sono assegnati a nessuna macchinetta in particolare ma intervengono solo su chiamata, ciascuno in una specifica provincia e per una specifica competenza (sistema idraulico, elettrico, meccanico).

1. Progettare lo schema Entità-relazione per la base dati del sistema sopra descritto
2. Progettare lo schema relazionale della base dati, indicando vincoli di chiave primaria e vincoli di integrità referenziale

Si inseriscano brevi commenti solo se necessari per giustificare alcune scelte progettuali

### Soluzione

## Schema ER



**Dipendente**(CF, DatiAnagrafici, Ruolo, ProvinciaMan, SpecialitàMan)

**Prodotti**(codice, Nome, costo, peso, Flag\_vegano, bio, indEtico)

**Distributore**(nrSerie, dataInst, nrSlot, dataMan, CFMan)

**Rifornimento**(codiceProd, nrSerie, dataRif., dataScad., nRif)

in alternativa, si poteva creare una relazione per la Manutenzione.

## Domanda 2 (10 punti)

Facendo riferimento al seguente schema logico che rappresenta una serie di sensori distribuiti in varie località geografiche, e le relative misurazioni nel tempo:

**SENSORE** (id, longitudine, latitudine, tipo)

**MISURAZIONE** (idSensore, data, valore)

**LOCALITA** (nome, regione, popolazione)

**COORDINATE\_PER\_LOCALITA**(nomeLocalita, longitudine, latitudine)

- A. Sottolineare con una linea continua i vincoli di chiave primaria di ogni relazione e con una linea tratteggiata ed una freccia i vincoli di integrità referenziale.
- B. Definire le seguenti interrogazione in SQL o algebra relazionale. E' necessario farne almeno una in algebra relazionale.
  - a. Elencare quanti sono i sensori installati presso la località "Bormio"
  - b. Elencare tutti i tipi di sensori installati presso la località "Bormio"
  - c. Elencare la temperatura massima fatta registrare da un sensore di temperatura installato presso la località "Madesimo"

d. Elencare le località che non hanno installato nessun sensore di temperatura

e. Indicare le località che hanno installato almeno 2 sensori di temperatura.

f. Indicare la media delle temperature di "Bormio" nel 2017

g. Indicare la località che ha fatto registrare la più alta temperatura

## SOLUZIONE

```
SELECT COUNT(*)
FROM COORDINATE_PER_LOCALITA
WHERE nomeLocalita = "BORMIO"
```

```
SELECT DISTINCT tipo
FROM SENSORE,COORDINATE_PER_LOCALITA
WHERE SENSORE.longitudine = COORDINATE_PER_LOCALITA.longitudine AND
      SENSORE.latitudine = COORDINATE_PER_LOCALITA.latitudine AND
      COORDINATE_PER_LOCALITA.nomeLocalita = "Bormio"
```

```
SELECT COORDINATE_PER_LOCALITA.nomeLocalita,MAX(MISURAZIONE.valore)
FROM COORDINATE_PER_LOCALITA,SENSORE,MISURAZIONE
WHERE SENSORE.longitudine = COORDINATE_PER_LOCALITA.longitudine AND
      SENSORE.latitudine = COORDINATE_PER_LOCALITA.latitudine AND
      SENSORE.id = MISURAZIONE.idSensore
      AND COORDINATE_PER_LOCALITA.nomeLocalita = "Madesimo"
      AND SENSORE.tipo = "temperatura"
```

```
SELECT nomeLocalita
FROM COORDINATE_PER_LOCALITA
WHERE nomeLocalita NOT IN
      ( SELECT nomeLocalita
        FROM SENSORE,COORDINATE_PER_LOCALITA
        WHERE SENSORE.longitudine = COORDINATE_PER_LOCALITA.longitudine
              AND SENSORE.latitudine = COORDINATE_PER_LOCALITA.latitudine
              AND tipo = "temperatura" )
```

```
SELECT nomeLocalita
FROM SENSORE,COORDINATE_PER_LOCALITA
WHERE SENSORE.longitudine = COORDINATE_PER_LOCALITA.longitudine
      AND SENSORE.latitudine = COORDINATE_PER_LOCALITA.latitudine
      AND tipo = "temperatura"
ORDER BY nomeLocalita
HAVING COUNT(*) > 2
```

```
SELECT AVG(valore)
FROM COORDINATE_PER_LOCALITA,SENSORE,MISURAZIONE
WHERE SENSORE.longitudine = COORDINATE_PER_LOCALITA.longitudine AND
      SENSORE.latitudine = COORDINATE_PER_LOCALITA.latitudine AND
      SENSORE.id = MISURAZIONE.idSensore
      AND COORDINATE_PER_LOCALITA.nomeLocalita = "Bormio"
      AND SENSORE.tipo = "temperatura" AND MISURAZIONE.data >= "01-01-2017"
AND MISURAZIONE.data <= "31-12-2017"
```

```
SELECT DISTINCT COORDINATE_PER_LOCALITA.nomeLocalita
FROM COORDINATE_PER_LOCALITA,SENSORE,MISURAZIONE
WHERE SENSORE.longitudine = COORDINATE_PER_LOCALITA.longitudine AND
```



**Domanda 3 (6 punti).**

Si considerino i seguenti numeri scritti in diverse basi:

- A. A3 in base 16
- B. 23 in base 5
- C. 1000 in CP2
- D. 1000 in base 2
- E. 131 in base 4

1. Si indichino le corrispondenti rappresentazioni di ognuno in base 10.
2. Si indichi qual'è il numero minimo di bit con cui rappresentare in CP2 ciascun numero A-E.
3. Si eseguano le seguenti somme in CP2 utilizzando il numero di bit che permette di codificare il più grande degli addendi.
  - a. A - B
  - b. C - E
  - c. C + D

Si indichino i bit di carry e di overflow

4. Si codifichi il seguente messaggio: "INFORMATICA" in CP2, utilizzando 8 bit per ogni carattere ('A' = 65 nella tabella ASCII)

## SOL

A → 163

B → 13

C → -8

D → 8

E → 29

A → 163 → 9 bit copro il range  $[-2^8, 2^8 - 1]$

B → 13 → 5 bit copro il range  $[-2^4, 2^4 - 1]$

C → -8 → 4 bit copro il range  $[-2^3, 2^3 - 1]$

D → 8 → 5 bit copro il range  $[-2^4, 2^4 - 1]$

E → 29 → 6bit copro il range  $[-2^5, 2^5 - 1]$

I → 73 → 0100 1001

N → 76 → 0100 1100

F → 79 → 0100 1111

O → 77 → 0100 1101

R → 80 → 0101 0000

M → 75 → 0100 1011

A → 65 → 0100 0001

T → 82 → 0101 0020

I → 73 → 0100 1001

C → 67 → 0100 0011

A → 65 → 0100 0001

**Domanda 4 (3 punti).**

Si elenchino le 4 componenti dell'architettura di Von Neuman fornendone una brevissima descrizione (2 righe massimo).

Cos si intende per MASTER e SLAVE nella comunicazione all'interno della macchina? Si descriva la sequenza di operazioni necessarie per leggere un dato dalla memoria

### Domanda 5 (3 punti).

Si consideri un sistema dotato di 4 MB di RAM, pagine da 64KB e parole da 1 B.

- Quante pagine fisiche contiene?
- Si descriva la struttura dell'indirizzo fisico
- Una memoria virtuale con 32 pagine sarebbe efficace?
- Quanta memoria virtuale occorre allocare per avere almeno 256 pagine?
- Quale sarebbe la struttura dell'indirizzo virtuale in questo caso?

Si supponga ora che il sistema sopra descritto abbia un tempo medio di accesso pari a 4.5 ns. Se aggiungessimo 2MB di cache con tempo medio di accesso di 3ns e MISS PENALITY di 6ns, quale dovrebbe essere l'HIT RATE perché il sistema diventi più performante?

### SOL

$$4\text{MB} = 2^{22},$$

$$64\text{K} = 2^{16}$$

ci sono quindi  $2^{22} / 2^{16}$  pagine. Quindi 64 pagine.

l'indirizzo fisico è di 22 bit 6bit NPF, 16bit OFFSET

L'indirizzo fisico contiene 16 bit per l'offset e 6 bit per il numero di pagina. In totale 22 bit

Una memoria virtuale con 32 pagine non sarebbe efficace perchè coprirebbe solo la metà della memoria fisica

Per allocare 256 pagine virtuale occorre allocare 4 volte la memoria fisica, quindi 16MB

In questo caso l'indirizzo virtuale sarebbe composto da 16bit per l'offset e 8 bit per il numero di pagina, in totale 24 bit

Il tempo medio di accesso di un sistema con 3ns di HIT TIME e 6ns di MISS PENALITY è  $3x + 6(1-x)$  dove x indica l'HIT RATE

per avere tempo di accesso medio minore di 4.5ns si deve avere

$$3x + 6(1-x) < 4.5$$

che implica  $x > 0.5$



