

**PROVA SCRITTA DEL CORSO DI
FONDAMENTI DI INFORMATICA
CORSI DI LAUREA IN INGEGNERIA CHIMICA ED INGEGNERIA MECCANICA
7 febbraio 2020**

MOTIVARE IN MANIERA CHIARA LE SOLUZIONI PROPOSTE A CIASCUNO DEGLI ESERCIZI SVOLTI

ESERCIZIO 1 (4 punti)

Indicare il minimo numero di bit necessario per rappresentare il valore 4096 in complemento a 2.

ESERCIZIO 2 (4 punti)

Siano date le istanze di relazione:

Docenti

Nome_D	Cognome_D	Matricola	Corsi_tenuti
Diletta	Leotta	1	2
Fabrizio	Corona	2	4
Fiorella	Mannoia	3	5
Enrico	Mentana	4	3
Barbara	D'Urso	5	2

Allievi

Matricola	Nome	Cognome	Max_voto	Docente
1	Guido	Piano	30	3
2	Topo	Gigio	30	2
3	Mare	Magnum	18	1
4	Achille	Lauro	30	1
5	Giulio	Cesare	25	2
6	Maria Antonietta	Asburgo	24	1

Scrivere in SQL l'interrogazione: "Si trovi nome e cognome degli studenti che hanno sostenuto un esame con Diletta Leotta conseguendo un voto superiore a 21".

ESERCIZIO 3 (25 punti)

(2 punti) Le elezioni sono alle porte e la Sardegna, ottenuta la definitiva indipendenza dall'Italia continentale e (ri)approvata la Carta Delogu in seguito ad un plebiscito, si prepara ad eleggere il suo primo Parlamento. Si presentano alle elezioni solo due partiti, il Partito dei Nuraghe ed il Partito dei Giganti di Mont'e Prama, le cui sigle sono rispettivamente PN e PGM e il sistema elettivo scelto è proporzionale. Lo spoglio delle schede avviene in forma totalmente automatica. I dati di tutti i seggi vengono quindi copiati in un unico file "voti.txt" che presenta, per riga, una stringa indicante la sigla del partito prescelto "PN" o "PGM", oppure la stringa "Bianca" o "Nulla" nel caso non sia stata apposta preferenza o la preferenza non sia stata apposta in modo corretto. Il vostro compito è scrivere un programma C che legga il file suddetto, conti la totalità dei votanti e calcoli la percentuale proporzionale associata a ciascuna delle quattro possibilità. Scriva infine su un file "risultati.txt" i risultati ottenuti elencando partiti e casi di schede bianche e nulle in ordine decrescente di percentuale.

Per fare questo, decidete di utilizzare un dizionario per memorizzare le occorrenze di ciascuna preferenza, utilizzando come chiavi le quattro stringhe "PN", "PMG", "Bianca", "Nulla".

Scrivete inoltre le seguenti funzioni:

- (5 punti) `leggiVoti(nomefile)`: legge da file `nomefile` un elenco di stringhe e le memorizza in lista restituita in uscita.
- (2 punti) `contaPreferenze(voti)`: conta il numero di occorrenze delle stringhe presenti nella lista `voti` e restituisce il dizionario descritto precedentemente.
- (9 punti) `ordinaDizionario(v)`: riceve in ingresso il dizionario `v` di cui sopra e restituisce la lista delle chiavi del dizionario ordinate per ordine decrescente di preferenze (il primo elemento è la chiave con il numero massimo di occorrenze, l'ultimo è quella con il numero minimo).
- (7 punti) `stampaRisultati(preferenze,indici)`: riceve in ingresso il dizionario `preferenze` e una lista di chiavi `indici` del dizionario e stampa a video l'elenco delle chiavi seguite dalla percentuale dei voti corrispondente. Stampa infine la somma dei valori anticipata dalla stringa "Totale votanti".

Note

- 1) L'incremento della modularità del codice con altre funzioni non richieste ma integrate con esse determina un bonus di 3 punti.
- 2) Non è consentito cambiare i requisiti I/O delle funzioni assegnate nel testo.

Soluzione dell'esercizio 1.

Poiché $4096=2^{12}$, per rappresentare tale valore in complemento a 2 occorrono almeno 14 bit. Infatti, i valori positivi in complemento a 2 sono rappresentati con 0 come bit più significativo, mentre i restanti sono rappresentati nella loro forma nota priva di segno. Poiché 4096 presenta un solo 1 nella posizione 12 e i restanti zeri, per rappresentarlo in forma priva di segno occorrerebbero 13 bit¹. Per completare la rappresentazione in complemento a 2, basta aggiungere 0 in posizione 13, in quanto la commutazione di questo bit a 1 indica, in complemento a 2, una commutazione di segno². Quindi, il numero complessivo di bit è 14.

Un'altra modalità di giungere alla soluzione è osservare, per esempio, che con **3** bit, il massimo intero positivo rappresentabile è 3, pari a $2^2-1=2^3-1$. Generalizzando, con N bit, il massimo intero positivo rappresentabile è $2^{N-1}-1$. Con 13 bit, si avrebbe un massimo pari a $2^{13-1}-1=2^{12}-1 < 2^{12}$. Con 14 bit, otteniamo $2^{14-1}-1=2^{13}-1 > 2^{12}$. Quindi, 14 è il numero minimo di bit richiesto.

Soluzione dell'esercizio 2.

```
SELECT NOME, COGNOME
FROM DOCENTI, ALLIEVI
WHERE DOCENTI.MATRICOLA=DOCENTE
AND VOTO>21
AND NOME_D="DILETTA"
AND COGNOME_D="LEOTTA"
```

Soluzione dell'esercizio 3.

```
def leggiVoti(nomefile):
    f=open(nomefile,"r")
    l=[]
    r=f.readline()
    while r!="":
        l=l+[r[0:len(r)-1]]
        r=f.readline()
    f.close()
    return l

def contaPreferenze(voti):
    d={"PN": 0, "PGM": 0, "Nulla": 0, "Bianca":0}

    for voto in voti:
        d[voto]=d[voto]+1

    return d

def trovaMax(lista,start,stop):
    maxl=lista[start]
    maxi=start
    i=start+1
    while i<stop:
        if lista[i]>maxl:
            maxl=lista[i]
            maxi=i
        i=i+1
    return maxi
```

¹ Si ricordi il bit in posizione 0.

² Ma non l'inversione del numero! Es. 0111 = +7 in complemento a 2, ma 1111 ≠ -7.

```

def scambia(lista, i, j):
    t=lista[i]
    lista[i]=lista[j]
    lista[j]=t

def ordinaDizionario(v):
    partiti=list(v.keys())
    preferenze=list(v.values())

    n=len(partiti)
    i=0
    while i<n:
        imax=trovaMax(preferenze, i, n)
        scambia(partiti, i, imax)
        i=i+1

    return partiti

def sommaPreferenze(partiti):
    tot=0
    for partito in partiti:
        tot=tot+partiti[partito]
    return tot

def stampaRisultati(dizionario, partiti):
    sommaPref=float(sommaPreferenze(dizionario))
    for partito in partiti:
        preferenze=float(dizionario[partito])
        percentuale=100.*preferenze/sommaPref
        print("%15s %6.2f\n" % (partito, percentuale))
    print("%15s %6.2f\n" % ("Totale votanti", (int(sommaPref))))

#Script principale
listaVoti=leggiVoti("voti.txt")
partiti=contaPreferenze(listaVoti)
partitiOrdinati=ordinaDizionario(partiti)
stampaRisultati(partiti, partitiOrdinati)

```