

SOLUZIONI COMPITO (B)

Sperimentazioni di Fisica I (mod. A)

Prova di Esonero di Informatica del 06.02.2020

Tempo consentito: 1 ora e 30 minuti

Cognome:	
Nome:	Matricola:

Non è consentito l'utilizzo di calcolatrici, appunti e quaderni. Verrà valutato solo quanto riportato in questi fogli, eventuali "fogli di brutta" non verranno valutati. Negli esercizi a scelta multipla, l'indicazione del risultato senza lo svolgimento scritto dell'esercizio verrà valutato 0 punti.

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Totale

1. [4 punti] Dati i numeri in base 10 $A = -22.75$ e $B = +14.6$, rappresentarli in base 2, complemento a due (C_2), in virgola fissa con notazione Q6.2 ed effettuare le operazioni $A + B$ e $A - B$. Indicare la risposta corretta:

Risposta 1, $A + B =$

111100110 111010111 111001111 111011111 nessuna delle precedenti

Risposta 2, $A - B =$

101101011 101101111 101101100 101101101 nessuna delle precedenti

CONVERSIONI

$$\begin{array}{r} 22:2 = 11 \quad 0 \uparrow \\ 11:2 = 5 \quad 1 \uparrow \\ 5:2 = 2 \quad 1 \uparrow \\ 2:2 = 1 \quad 0 \uparrow \\ 1:2 = 0 \quad 1 \uparrow \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,75 \times 2 = 1,5 \downarrow \\ 0,5 \times 2 = 1,0 \downarrow \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14:2 = 7 \quad 0 \uparrow \\ 7:2 = 3 \quad 1 \uparrow \\ 3:2 = 1 \quad 1 \uparrow \\ 1:2 = 0 \quad 1 \uparrow \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,6 \times 2 = 1,2 \downarrow \\ 0,2 \times 2 = 0,4 \downarrow \\ 0,4 \times 2 = 0,8 \downarrow \\ \vdots \end{array}$$

$$+|A| = \underset{S}{0} \underset{P.I.}{010110} \underset{P.D.}{11}$$

$$A = 1 \ 101001 \ 01$$

$$B = \underset{S}{0} \underset{P.I.}{001110} \underset{P.D.}{10}$$

$$-B = 1 \ 110001 \ 10$$

$$\begin{array}{r} A+B = \quad \quad 1 \\ 1 \ 101001 \ 01 \\ 0 \ 001110 \ 10 \\ \hline 1 \ 110111 \ 11 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} A-B \quad (1) \quad 1 \\ 1 \ 101001 \ 01 \\ 1 \ 110001 \ 10 \\ \hline 1 \ 011010 \ 11 \end{array}$$

2. [2.5 punti] Dato il numero decimale $x = -143_{10}$, rappresentarlo in base binaria nelle seguenti notazioni, utilizzando (complessivamente) 9 bit:

143 : 2 = 71 1
 71 : 2 = 35 1
 35 : 2 = 17 1
 17 : 2 = 8 1
 8 : 2 = 4 0
 4 : 2 = 2 0
 2 : 2 = 1 0
 1 : 2 = 0 1

- Modulo e Segno M_S in base due \downarrow 10001111
- Complemento a Uno C_1 in base due $+|x| = 010001111 \xrightarrow{C_1} 101110000$
- Complemento a Due C_2 in base due $C_2 = C_1 + 1 \quad 101110001$
- Eccesso-q $q = 2^{n-1} - 1 = 2^8 - 1 = 255$
 $255 - 143 = 112_{10} \xrightarrow{\text{convertito in base 2}} 1110000 \xrightarrow{9\text{bit}} 001110000$

Risposta 1, $M_S =$

- 110011001 101111101 110000111 110001111 nessuna delle precedenti

Risposta 2, $C_1 =$

- 101110000 101100110 110000010 101111000 nessuna delle precedenti

Risposta 3, $C_2 =$

- 110000011 101111001 101110001 101100111 nessuna delle precedenti

Risposta 4, Eccesso-q =

- 001110000 001100110 010000010 001111000 nessuna delle precedenti

102 : 2 = 56 0
 56 : 2 = 28 0
 28 : 2 = 14 0
 14 : 2 = 7 0
 7 : 2 = 3 1
 3 : 2 = 1 1
 1 : 2 = 0 1

3. [4 punti] Interpretare la sequenza di 9 caratteri binari 110011001 come la rappresentazione di un numero in base 2, complemento a due (C_2), in virgola fissa con notazione Q5.3. Interpretare successivamente la medesima sequenza come la rappresentazione in virgola mobile di un numero in base 2, utilizzando 1 per il segno, 4 per l'esponente e 4 per la mantissa. Scrivere i corrispondenti numeri in base 10.

Risposta 1, Q5.3:

- 9.25 -5.375 -7.25 -12.875 nessuna delle precedenti

Risposta 2, virgola mobile:

- 84 -22 -44 -6.25 nessuna delle precedenti

1 10011 001
 ↳ negativo
 faccio C_2
 0 01100 111
 P.I. P.D.
 $1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3}$
 $8 + 4 + 0,5 + 0,25 + 0,125$
 12,875
 ↓ il segno era negativo
-12,875

1 1001 1001
 ↓
 exp mantissa
 ↓
 segue negativo
 $1001_2 = (8+1)_{10} = 9_{10}$
 $q = 2^{n-1} - 1 = 7$
 $9 - 7 = 2$
1 1001 $\cdot 10_2^2$
 bit nascosto
 $110,10$
 $2^2 + 2^1 + 2^{-1} = 4 + 2 + 0,25 = 6,25$
-6,25

4. [2 punti] Data la seguente tabella di verità, ricavarne la corrispondente funzione booleana utilizzando il teorema fondamentale dell'algebra booleana e semplificarla usando le regole dell'algebra booleana, indicando a lato la proprietà utilizzata, ove possibile.

a	b	c	f(a,b,c)
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Risposta:

- $\overline{a}\overline{b} + \overline{c}$
- $\overline{a}\overline{b} + c$
- $ab + c$
- $ab + \overline{c}$
- nessuna delle precedenti

$$\begin{aligned} &\overline{a}\overline{b}c + \overline{a}b\overline{c} + a\overline{b}\overline{c} + \overline{a}bc + abc \\ &\underline{\overline{a}\overline{b}c} + \underline{\overline{a}b\overline{c}} + \underline{\overline{a}bc} + \underline{a\overline{b}\overline{c}} + \underline{abc} \\ &\overline{a}c(\underline{b+\overline{b}}) + ac(\underline{b+\overline{b}}) + ab(\underline{c+\overline{c}}) \\ &\overline{a}c + ac + ab \\ &c(\underline{\overline{a}+a}) + ab \\ &c + ab \end{aligned}$$

IDEMPOTENZA
 ASSOCIATIVA
 COMPLEMENTO
 $a + \overline{a} = 1$
 ELEMENTO NEUTRO
 $a \times 1 = a$

ASSOCIATIVA
 COMPLEMENTO ED ELEMENTO NEUTRO

5. [2.5 punti] Semplificare la seguente espressione, utilizzando le regole dell'algebra booleana:

$$\overline{a}\overline{b}d + \overline{b}a\overline{d} + acd + abc + \overline{b}cd + \overline{a}bc + c(\overline{b} + d) + a\overline{d}(\overline{b} + c) + a\overline{c}d + ab\overline{d} + bcd$$

Risposta:

- $\overline{a}\overline{b}$
- $\overline{a} * \overline{c}$
- $\overline{b}\overline{c}$
- $\overline{b} * \overline{d}$
- nessuna delle precedenti

$$\begin{aligned} &\overline{a}\overline{b}d + \overline{a}\overline{b}\overline{d} + \underline{acd} + \underline{abc} + \overline{b}cd + \underline{\overline{a}bc} + \overline{b}cd + \underline{a\overline{c}b\overline{d}} + \underline{a\overline{c}d} + ab\overline{d} + bcd \\ &\overline{a}\overline{b}d + \overline{a}\overline{b}\overline{d}(1 + \overline{c}) + ad(c + \overline{c}) + bc(a + \overline{a}) + \overline{b}cd + \overline{b}cd + ab\overline{d} + bcd \\ &\underline{\overline{a}\overline{b}d} + \underline{\overline{a}\overline{b}\overline{d}} + \underline{ad} + \underline{bc} + \overline{b}cd + \overline{b}cd + \underline{ab\overline{d}} + \underline{bcd} \\ &\overline{a}d(\overline{b} + 1) + bc(1 + \overline{d}) + a\overline{d}(b + \overline{b}) + \overline{b}c_3(d + \overline{d}) \\ &\overline{a}d + bc + a\overline{d} + \overline{b}c \\ &\overline{a}(d + \overline{d}) + c(b + \overline{b}) = \overline{a} + c = \overline{a}\overline{c} \end{aligned}$$

* VECTOR: La classe template vector è una raccolta di oggetti tutti dello stesso tipo, ogni elemento ha un indice per accedere all'oggetto corrispondente. Per utilizzare la classe template è necessario scrivere

A.A. 2019/20

Sperimentazioni di Fisica I (mod. A)

06.02.2020

#include <vector>. Anche vector è nel namespace std.
vector <tipo> nome; vector <int> dati; vector <int> dati = {1, 2, 3};

6. [2 punti] Descrivere (brevemente) string, vector ed array. Indicare alcune modalità di inizializzazione.

ARRAY: permettono di immagazzinare più di un elemento dello stesso tipo e di accedere ai singoli elementi specificando la posizione. Hanno dimensione fissata e non è possibile aggiungere o eliminare elementi durante l'esecuzione del programma. TIPO NOME ARRAY [DIMENSIONE]; int dati[3]; int dati[3] = {1, 2, 3};

STRING: una stringa è una sequenza variabile di caratteri. È definita nel namespace std e per creare e manipolare oggetti della classe string è necessario includere: #include <string>. string s1; string s2 = "ciao"; *

7. [4 punti] Simmetria rispetto ad un asse parallelo all'asse y: $x = b$. Le coordinate di un punto $P'(x', y')$ simmetrico rispetto al punto $P(x, y)$ si trovano utilizzando la seguente trasformazione:

$$\begin{cases} x' = 2b - x \\ y' = y \end{cases}$$

Scrivere i prototipi e le definizioni di due funzioni che effettuino le seguenti operazioni: la prima calcherà il simmetrico di un punto P, rispetto all'asse $x = b$, la seconda calcherà la distanza tra due punti $d = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$. La prima funzione accetterà in input una struttura di nome Punto, da definire per la gestione delle due coordinate x, y di un punto nel piano cartesiano (utilizzare all'interno della struttura delle variabili in virgola mobile) e una variabile b per la gestione dell'asse di simmetria; mentre la seconda accetterà in input due strutture di nome Punto. Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace.

```
#include <iostream>
#include <cmath> → E NECESSARIA
using namespace std;
struct Punto {
```

```
    double x;
    double y;
```

```
};
```

```
Punto Simm (Punto, double); // PROTOTIPO 1
```

```
double dist (Punto, Punto); // PROTOTIPO 2
```

```
Punto Simm (Punto P, double b) // DEFINIZIONE 1
```

```
{
    Punto S;
    S.x = 2 * b - P.x;
    S.y = P.y;
    return S;
}
```

```
Punto double dist (Punto A, Punto B) // DEFINIZIONE 2
```

```
{
    double d;
    d = sqrt(pow((A.x - B.x), 2) + pow((A.y - B.y), 2));
    return d;
}
```

8. [2 punti] Scrivere i comandi necessari nel sistema operativo Linux per effettuare le seguenti operazioni:

- Cancellare la directory (Piena) Cronologia, `rm -r Cronologia`
- Ordinare il contenuto del file ElencoPartecipanti.txt, `sort ElencoPartecipanti.txt`
- Visualizzare le prime 20 righe del file Media.cxx, `head -n 20 Media.cxx`
- Copiare il file Dicembre2019.txt nel file Febbraio2020.txt, `cp Dicembre2019.txt Febbraio2020.txt`
- Visualizzare il nome della directory in cui si sta lavorando, `pwd`
- Creare la directory Registro, `mkdir Registro`
- Rinominare il file Serpeverde.txt come Grifondoro.txt, `mv Serpeverde.txt Grifondoro.txt`
- Entrare nella sottocartella Results. `cd Results`

9. [4 punti] Scrivere nel linguaggio di programmazione C++ un programma che chieda all'utente di inserire i voti dell'esame di maturità di una classe e ne calcoli il valore medio e la deviazione standard. Inoltre il programma fornirà il numero di dati che non sono compresi nell'intervallo $[-3\sigma, 3\sigma]$. Ricordare di indicare gli include files necessari e di abilitare, eventualmente, il namespace. Si ricordano le formule:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} x_i, \quad \sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^{N-1} (x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

Esempio di interfaccia del programma:

Inserire i periodi: 92 95 60 88 87 92 94 78 80 <Ctrl D>

Sono stati inseriti 10 valori

Il valore medio del periodo e': 85.1111

Il la deviazione standard e': 11.1292

Il valori fuori dall'intervallo sono: 0

```
#include <iostream>
#include <cmath>
#include <vector>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
double sum=0, media, dev=0, dx, sx;
```

```
vector<int> v;
```

```
int val, cut=0
```

```
cout << "Inserire i voti" << endl;
while (cin >> val)
```

```
{
    v.push_back(val);
    sum = sum + val;
}
```

```
cout << "sono stati inseriti:" << v.size();
```

```
cout << "valori" << endl;
```

```
media = sum / v.size();
```

```
cout << "il valore medio e':" << media;
cout << endl;
```

```
for (auto e : v)
{
    dev += pow((e - media), 2);
}
dev = dev / (v.size() - 1);
cout << "la deviazione standard e':";
cout << dev << endl;
sx = media - 3 * dev;
dx = media + 3 * dev;
```

```
for (auto c : v)
{
    if (c > dx || c < sx) cut++;
}
```

```
cout << "I valori fuori dall'intervallo:";
cout << "sono" << cut << endl;
```

```
return 0;
```

```
}
```