ESEMPIO 1

Dati tre valori a, b, c, relativi all'equazione di secondo grado $ax^2 + bx + c = 0$:

- indicare se le radici sono reali o complesse tramite un intero vero/falso
- se le radici sono reali, calcolarle.

Ancora una volta, occorre una procedura, poiché si devono calcolare tre valori:

- uno va calcolato sempre (radici reali /non reali)
- gli altri due (le radici reali), solo se esistono

ESEMPIO 1

```
#include <math.h>
void eq2gr(float a, float b, float c,
     int* reali, float* x1,float* x2)
{
 float delta = b*b-4*a*c;
 *reali = (delta>=0);
 if (*reali){
        float d = sqrt(delta);
        *x1 = -(b+d)/(2*a);
        *x2 = -(b-d)/(2*a);
 }
}
```

x1 e **x2** sono *puntatori* a due float dove verranno eventualmente messi i risultati (se reali)

La variabile **d** è locale al blocco (esiste solo in questo caso)

reali è un puntatore a un **int** che dev'essere vero se le radici sono reali (delta>=0), falso altrimenti

ESEMPIO 1

È responsabilità dell'utente sapere che **x1** e **x2** hanno significato *se e solo se* ***radicireali*** indica *vero*

Esempio d'uso:

```
main(){
  float x1, x2; int radicireali;
  eq2gr(1, 2, -15,&radicireali, &x1, &x2)

  if (radicireali)
     { printf("Radici: %f e %f",x1,x2); }
  else
     { printf("Radici complesse"); }
}
```

ESEMPIO 1 - VARIANTE

- Poiché uno dei tre valori va calcolato sempre, e gli altri no, decidiamo di usare una funzione
  - restituiamo il primo valore come risultato della funzione
  - riserviamo il passaggio tramite puntatori agli altri due risultati (che possono non esserci)
- Avremo un componente software "misto"
  - formalmente una funzione
  - in realtà una procedura (calcola tre valori)

ESEMPIO 1 - VARIANTE

```
#include <math.h>
int eq2gr(float a, float b, float c,
                    float* x1,float* x2)
{float delta = b*b-4*a*c;
 int reali = (delta>=0);
 if (reali){
          float d = sqrt(delta);
          *x1 = -(b+d)/(2*a);
          *x2 = -(b-d)/(2*a);}
 return reali;
}
```

il valore **int** (per discriminare se le radici sono reali) diventa il risultato della funzione

Attenzione: **return** va fatta in fondo, *non prima*!

ESEMPIO 1 - VARIANTE

Esempio d'uso del nuovo componente:

```
main(){
  float x1, x2;

  if (eq2gr(1, 2, -15, &x1, &x2))
     {printf("Radici: %f e %f",x1,x2);}
  else
     {printf("Radici complesse");}
}
```

ESEMPIO 2

- Dato un tipo di dato *frazione*, composta da due interi p, q (numeratore e denominatore) (con $p \in Z$, $q>0$), scrivere una procedura che riduca la frazione ai minimi termini.

- A tale scopo occorre dividere numeratore e denominatore per il loro MCD. Si scriva quindi un modulo “mcd” in cui viene esportata la funzione mcd() di due interi.

- NB: la stessa variabile (tipo *frazione*) ospita qui sia i dati di ingresso, sia quelli di uscita (risultati)

ESEMPIO 2

```
int mcd(int a,int b)
{ if (a==b) return a;
  return (a>b) ? mcd(a-b,b) : mcd(b-a,a);
}

void minterm(frazione *f)
{ int m = mcd((*f).num,(*f).den);
  (*f).num = (*f).num / m;
  (*f).den = (*f).den / m;
}

main()
{  frazione f;
   f.num=4, f.den=6;
   minterm(&f);
}
```

ESERCIZI PROPOSTI

Esercizio 1

Progettare e codificare in C una procedura che dati tre interi calcoli contemporaneamente il massimo e il minimo.

Esercizio 2

Progettare e codificare un programma C che dato un numero N dica se e' un quadrato perfetto e in quel caso ne restituisca la radice quadrata.

Esercizio 3

Progettare e codificare in C una procedura che date due frazioni (vedi esempio 2), ne calcoli il prodotto ridotto ai minimi termini.

ESERCIZI PROPOSTI

Esercizio 4: Crypt-decrypt

Scrivere due procedure per criptare e decriptare un testo.

Serve una parola segreta come chiave: ad esempio “abba” che, in numeri, corrisponda a 1 2 2 1

Per esempio, per il messaggio “helloworld” faremo:

	h	e	l	l	o	w	o	r	l	d
+	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2
=	i	g	n	m	p	y	q	s	m	f

Ripetiamo la chiave per tutta la lunghezza del messaggio e scaliamo le lettere di un numero corrispondente.

N.B. Nel linguaggio C i caratteri sono visti come interi e vale **`‘a’==97`** e **`‘z’==122`**

ESERCIZI PROPOSTI

Esercizio 5

- Uno studente deve calcolare la media dei suoi esami per la laurea. Gli esami non sono tutti uguali: a ciascun esame è associato un numero di crediti. La media degli esami è la media pesata, considerando i crediti come pesi.
- Es
  - Fondamenti Informatica 1 ➔ 6 crediti, voto 30
  - Inglese ➔ 3 crediti, voto 20
  - media = (30*6 + 20*3) / (6+3) = 26.67
- Si scriva un programma che
  - definisce un tipo di dato “esame” che contiene sia il numero di crediti sia il voto dell’esame
  - legge da tastiera i dati sugli esami sostenuti da uno studente (crediti e voto per ogni esame)
  - calcola la media pesata