

**Esercitazione n. 7**  
**Risoluzione di un'equazione di II grado**  
**in aritmetica a precisione finita**

Corso di Calcolo Numerico  
Corso di Laurea in Informatica  
prof. Almerico Murli  
a.a. 2004/2005

• **Esercizio 1: situazioni eccezionali nella risoluzione un'equazione di II grado**

Sia  $ax^2 + bx + c = 0$ , con  $a, b, c \in \mathfrak{R}$  una generica equazione di II grado ed  $F = (\beta, t, emin, emax)$  un sistema aritmetico floating-point a precisione finita,

1.a posto  $\beta = 10, t = 4, emin = -10, emax = 10$ , si determinino in  $F$  le soluzioni dell'equazione di II grado con

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad & a = 0.1 \times 10^1 \quad b = 0.2 \times 10^6 \quad c = 0.3 \times 10^{-1} \\ \text{(b)} \quad & a = 0.3 \times 10^1 \quad b = 0.2 \times 10^{-6} \quad c = 0.1 \times 10^{-1} \\ \text{(c)} \quad & a = 0.1 \times 10^1 \quad b = 0.1 \times 10^4 \quad c = 0.3 \times 10^1 \end{aligned}$$

1.b Dai risultati ottenuti al punto 1.a, si elenchino e si illustrino le situazioni per le quali il calcolo delle radici dell'equazione di II grado può generare errori.

1.c Posto  $\beta = 10, t = 4, emin = -10, emax = 10$ , si determini in  $F$  il discriminante  $\tilde{\Delta}$  dell'equazione di II grado con  $a = 1.22 \quad b = 3.34 \quad c = 2.28$

1.d Si calcoli il discriminante  $\Delta$  del punto 1.c in aritmetica a precisione infinita, quanto vale l'errore relativo nel calcolo del discriminante?

• **Esercizio 2: alcune tecniche per la stima numerica delle radici di un'equazione di II grado**

Siano

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad (1)$$

le formule per il calcolo delle radici di un'equazione di II grado.

2.a Razionalizzando le (1) si ottiene:

$$x_1 = \frac{2c}{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}, \quad x_2 = \frac{2c}{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}, \quad (2)$$

si illustri in quali casi risulta più vantaggioso l'utilizzo delle (1) rispetto alle (2) e viceversa.