

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 Δ 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.