

## Esame di Grafica Computazionale Tecnica

Prova di Programmazione

28 giugno 2005

Tempo a disposizione: 4 ore

Si realizzi in linguaggio C/C++ un'applicazione basata su OpenGL che implementi le seguenti funzionalità:

1. Memorizzi in una struttura dati opportuna (struct) le informazioni relative alla geometria di un tetraedro tale che altezza e raggio della circonferenza che circoscrive la base siano pari a 5. La struttura dati deve memorizzare:
  - a. un insieme di entità rappresentanti i vertici della piramide nello spazio 3D
  - b. gli angoli  $\alpha_X$ ,  $\alpha_Y$ ,  $\alpha_Z$  che descrivono l'orientazione del solido attorno agli assi fissi del sistema di riferimento (usare roll-pitch-yaw come descrizione dell'orientazione)
2. Il tetraedro deve essere disegnato abilitando il "backface culling".
3. La scena contiene oltre al tetraedro una terna di assi di riferimento (fissi) xyz di colore rispettivamente rosso, verde, blu. Inizialmente l'osservatore guarda lungo la direzione negativa dell'asse z.
4. L'interazione dell'utente avviene attraverso la pressione dei seguenti tasti:
  - a. tasti 1,2,3: rotazione di +5 gradi attorno assi x,y,z solidali con il tetraedro
  - b. tasto w: attivazione/disattivazione modalità "wireframe". In modalità wireframe verranno disegnate ai vertici del tetraedro sfere di raggio 0.5.
  - c. tasti x,y,z: modifica dell'orientazione della scena (punto di vista) in modo tale che venga visualizzata lungo l'asse x, y,z (assi fissi)
  - d. la pressione di un qualsiasi altro tasto riporta l'orientazione della scena a quella di default (direzione negativa asse z)
5. E' prevista una interazione con il mouse: facendo click con il tasto sinistro su una sfera mentre si è in modalità "wireframe", si marca il vertice come selezionato e con la successiva pressione dei tasti freccia su (+1) e freccia giù (-1) verrà modificata la posizione del vertice, in base alla direzione in cui si sta guardando. Suggerimento: usare uno switch per distinguere il tasto premuto, quindi un secondo switch per distinguere l'asse lungo cui si sta guardando.