

FONDAMENTI DI COMPUTER GRAPHICS LM

LAB 5 - TEXTURE MAPPING

Questa esercitazione può essere eseguita sia in ambiente Windows che Linux.

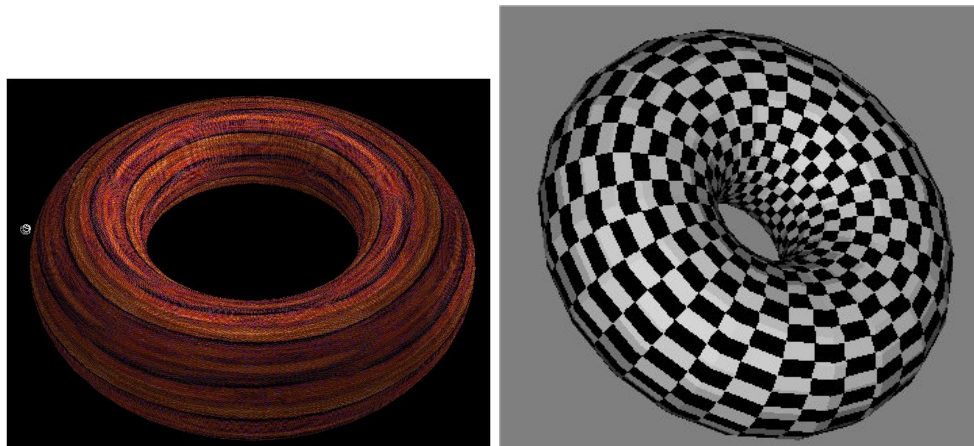


Figure 1: (sinistra) Applicazione di una texture image sulla mesh output della tassellazione del toro; (destra) l'applicazione di una procedural texture alla mesh toro.

Scaricare i file necessari dalla pagina WEB del docente. L'archivio contiene alcuni semplici esempi per la gestione texture con OpenGL, compilare ed eseguire i programmi forniti:

- **cubetex**: esempio di associazione texture ai vertici di una mesh. Commentare la primitiva cubo e scommentare la teapot. Il programma genera texture procedurali.
- **FourTextures**: esempio di gestione texture multiple associate a piu' poligoni. Legge formati file immagine .bmp.
- **LightTorus**: l'archivio contiene un programma per la tassellazione e gestione illuminazione di una superficie toro in forma parametrica, compilare ed eseguire il programma fornito.

Dopo aver sperimentato, mediante i programmi forniti, il texture mapping con OpenGL sia di texture procedurali sia di texture image da file immagine, estendere il programma **LightTorus** per permettere la gestione delle seguenti modalità di texturing:

1. Permettere il texture mapping 2D del toro con immagini lette da file di formato *nomefile.rgb*.
2. Permettere environment mapping sferico sfruttando il two-step mapping in modalita' OpenGL.
3. Permettere il procedural mapping basato su un procedimento algoritmico a piacere.
4. OPZIONALE: Permettere il bump mapping dell'oggetto mesh poligonale.

Osservazione: Tassellazione e parametrizzazione della superficie toro Si ricorda che Il toro ha la seguente rappresentazione parametrica $\mathbf{S}(\theta, \phi)$ con $\theta, \phi \in [0; 2\pi]$:

$$\begin{aligned}
x(\theta, \phi) &= \sin(\theta)(R + r \cos(\phi)) \\
y(\theta, \phi) &= \sin(\phi)r \\
z(\theta, \phi) &= \cos(\theta)(R + r \cos(\phi))
\end{aligned}$$

Il vettore normale é definito come

$$\mathbf{n}(\theta, \phi) = \mathbf{S}_\theta(\theta, \phi) \times \mathbf{S}_\phi(\theta, \phi)$$

con

$$\begin{aligned}
\mathbf{S}_\theta(\theta, \phi) &= \begin{bmatrix} dx/d\theta \\ dy/d\theta \\ dz/d\theta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos(\theta)(R + r \cos(\phi)) \\ 0 \\ -\sin(\theta)(R + r \cos(\phi)) \end{bmatrix} \\
\mathbf{S}_\phi(\theta, \phi) &= \begin{bmatrix} dx/d\phi \\ dy/d\phi \\ dz/d\phi \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -r \sin(\phi) \sin(\theta) \\ r \cos(\phi) \\ -r \sin(\phi) \cos(\theta) \end{bmatrix}
\end{aligned}$$