

Informatica Grafica I

Introduzione alla Grafica 3D

Marco Gribaudo
marcog@di.unito.it

Il processo di lavorazione

La realizzazione di grafica tridimensionale e' un processo molto complicato che richiede notevole potenza di calcolo.

Generare un'immagine tridimensionale puo' richiedere molto tempo.

Il processo di lavorazione

Il processo di lavorazione viene quindi suddiviso in due fasi:

Costruzione (modellazione)

Generazione (simulazione e rendering)

Il processo di lavorazione

La **costruzione** consiste nella definizione del "mondo virtuale" che si vuole rappresentare.

E' la fase che richiede piu' lavoro da parte del disegnatore, ma non impegna particolarmente il computer.

Il processo di lavorazione

La fase di costruzione e' a sua volta suddivisa in numerose attivita' distinte:
Modellazione - Texturing - Illuminazione - Rendering - Rigging - Blocking - Animazione - Clothing - Dinamica - Special EFX - Compositing...

Ogniuna di esse richiede abilita' distinte e competenze specifiche!

Il processo di lavorazione

Le attivita' della fase di costruzione servono solamente a definire il mondo virtuale. Una volta che esso e' stato definito, occorre "rappresentarlo".

La fase di **generazione** esegue le operazioni (matematiche) necessarie per creare gli elementi con i quali produrre una vista del mondo modellato.

Il processo di lavorazione

Questa fase richiede un grandissimo lavoro da parte del computer (in alcuni casi occorrono anche giorni).

Il disegnatore deve solamente "aspettare" che il computer abbia finito di generare l'immagine.

Il processo di lavorazione

Molte delle attività svolte nella fase di costruzione (*Rendering - Clothing - Dinamica - Special EFX - Compositing...*) hanno associata una fase di **generazione**.

Normalmente questa attività prende il nome di **renering** (nel caso di *Rendering e Compositing*) o di **simulazione** (nel caso di *Clothing, Dinamica o Special EFX*).

Il processo di lavorazione

La **Modellazione** si occupa della definizione dei modelli tridimensionali che compongono una scena.

Esistono numerose tecniche di modellazione. Le principali si chiamano: **poligonale, NURBS e subdivison surface**.

Il processo di lavorazione

Il **Texturing** "dipinge" i modelli applicando immagini opportunamente disegnate od acquisite.

Una componente fondamentale di tale lavoro consiste nello stabilire il modo in cui le immagini vengono applicate sui modelli 3d (coordinate di mappatura).

Il processo di lavorazione

Nella fase di **Illuminazione** si stabiliscono le fonti luminose che illuminano la scena.

Vi sono numerosi modi in cui si può illuminare una scena per ottenere effetti più o meno realistici. L'esperto di illuminazione conosce queste tecniche e sa selezionare quella più opportuna.

Il processo di lavorazione

Nel **Rendering** si stabilisce il modo in cui le texture reagiscono alle sorgenti luminose che le illuminano.

Il compito di questa fase è di fare in modo che i modelli sembrino costituiti da materiali particolari e presentino il livello di realismo desiderato.

Il processo di lavorazione

Una volta costruiti i modelli ed applicate loro le texture, occorre "muoverli" per creare un'animazione.

Nella fase di **Rigging**, si stabiliscono i controlli che un animatore avrà a disposizione per muovere i modelli.

Il processo di lavorazione

Il **Blocking** stabilisce la posizione nella scena dei vari modelli tridimensionali che la compongono.

Esso determina anche la posizione delle inquadrature e gli spostamenti delle "cineprese virtuali" che riprendono la scena.

Il processo di lavorazione

L'**Animazione** crea i movimenti veri e propri dei modelli tridimensionali, utilizzando i controlli creati nella fase di rigging.

Vi sono diversi livelli di animazione che costituiscono una scena. In particolare si parla di **animazioni primarie** (es. il movimento della bocca) e **secondarie** (es. le palpebre degli occhi).

Il processo di lavorazione

Per quanto un animatore possa essere bravo, non riuscirà mai a rendere un livello di realismo elevato nel simulare le leggi fisiche.

Nella fase di **Dinamica**, vengono associate proprietà fisiche ai modelli, in modo che opportuni strumenti software possano simulare come essi si comportino in caso di urti, deformazioni, forze etc.

Il processo di lavorazione

Quando si creano personaggi virtuali, e li si "veste" con modelli di indumenti, questi possono risultare molto difficili da animare in modo realistico.

Nella fase di **Clothing** si utilizzano particolari strumenti, capaci di simulare le leggi fisiche che deformano i vestiti nella realtà.

Il processo di lavorazione

Altre due fasi di creazione che si utilizzano quando si creano personaggi sono quelle di **Hair** e di **Fur**.

La prima definisce come simulare la dinamica che muove capelli ed acconciature. La seconda invece simula superfici pelose, come le pellicce degli animali.

Il processo di lavorazione

Se poi la scena e' composta da un gran numero di elementi "coscenti" (un pubblico, una mandria di animali...), diventa praticamente impossibile animarli singolarmente.

Nella fase di **Crowding** si associano semplici movimenti ed elementi di intelligenza artificiale per creare questo tipo di animazioni.

Il processo di lavorazione

Gli **Special EFX** si occupano invece di creare effetti speciali come fuoco, fumi, fluidi, scariche elettriche...

Per creare questi si utilizzano strumenti particolari come emettitori di particelle, contenitori di fluidi...

Il processo di lavorazione

Una volta creati tutti i singoli elementi separatamente, occorre metterli insieme per generare la scena finale.

Nella fase di **Compositing** si miscelano i vari elementi creati in precedenza per creare l'animazione finale.

Il processo di lavorazione

Ormai quasi tutti i programmi di grafica di alto livello (3D Studio, Maya, Lightwave, XSI, Renderman, Cinema 4D...) mettono a disposizione strumenti per realizzare quasi tutte le fasi riportate in precedenza!

E' quindi diventato ormai praticamente impossibile conoscere a fondo come tali strumenti possano essere impiegati nella varie fasi!

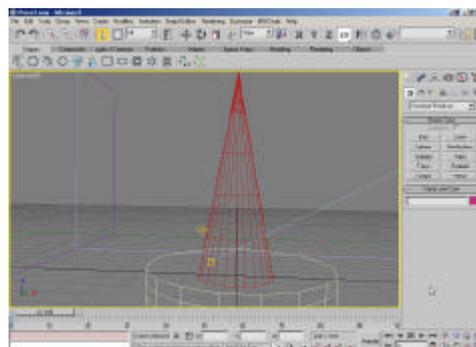
Livelli di qualita'

Per fornire in tempi ragionevoli delle anteprime dei modelli su cui si sta lavorando, i programmi permettono di scegliere tra diverse tecniche di visualizzazione.

Ogni tecnica determina la complessita' dei calcoli necessari a visualizzare gli oggetti.

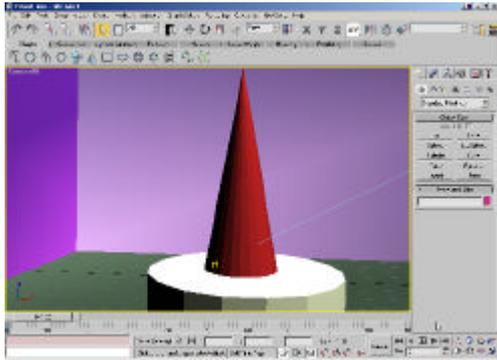
Livelli di qualita'

In modalita' **wireframe** vengono mostrati solamente i contorni degli oggetti.



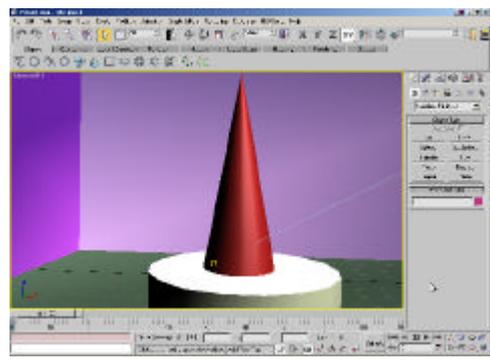
Livelli di qualita'

La tecnica **solida** visualizza le facce degli oggetti, "rettificando" i tratti curvi.



Livelli di qualita'

In modalita' **sfumata** vengono visualizzate correttamente anche le superfici curve.



Livelli di qualita'

Il rendering finale aggiunge tutti quegli effetti di luce e di ombre che rendono l'immagine generata piu' realistica.

