

Tecniche di animazione 3D nella realizzazione di un cortometraggio

Leonardo Marini

10 Dicembre 2019

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

1. Introduzione

2. Concetti di animazione

3. Progettazione

4. Produzione

Intro

- Cortometraggio animato in 3D

- Cortometraggio animato in 3D
- Uso di diverse tecniche di animazione

- Cortometraggio animato in 3D
- Uso di diverse tecniche di animazione
- Breve durata

- Cortometraggio animato in 3D
- Uso di diverse tecniche di animazione
- Breve durata
- Nessun requisito sulla storia



Figure 1: Capitano



Figure 2: Ragazzo

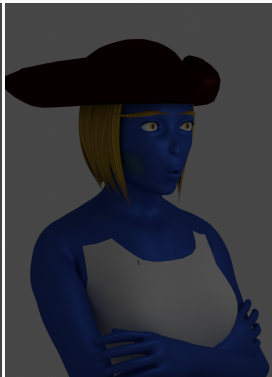


Figure 3: Capitana

Concetti di animazione

Rappresentazioni di rotazione

Angoli di Eulero

Quaternioni

Matrici

- Concettualmente semplice

Rappresentazioni di rotazione

Angoli di Eulero

Quaternioni

Matrici

- Concettualmente semplice
- Complessa e confusa in pratica

Rappresentazioni di rotazione

Angoli di Eulero

- Concettualmente semplice
- Complessa e confusa in pratica
- L'ordine delle rotazioni è importante

Quaternioni

Matrici

Rappresentazioni di rotazione

Angoli di Eulero

- Concettualmente semplice
- Complessa e confusa in pratica
- L'ordine delle rotazioni è importante
- Gimbal lock e interpolazioni spezzate

Quaternioni

Matrici

Rappresentazioni di rotazione

Angoli di Eulero

- Concettualmente semplice
- Complessa e confusa in pratica
- L'ordine delle rotazioni è importante
- Gimbal lock e interpolazioni spezzate

Quaternioni

- No gimbal lock

Matrici

Rappresentazioni di rotazione

Angoli di Eulero

- Concettualmente semplice
- Complessa e confusa in pratica
- L'ordine delle rotazioni è importante
- Gimbal lock e interpolazioni spezzate

Quaternioni

- No gimbal lock
- Concettualmente complessa

Matrici

Rappresentazioni di rotazione

Angoli di Eulero

- Concettualmente semplice
- Complessa e confusa in pratica
- L'ordine delle rotazioni è importante
- Gimbal lock e interpolazioni spezzate

Quaternioni

- No gimbal lock
- Concettualmente complessa
- Semplifica i calcoli

Matrici

Rappresentazioni di rotazione

Angoli di Eulero

- Concettualmente semplice
- Complessa e confusa in pratica
- L'ordine delle rotazioni è importante
- Gimbal lock e interpolazioni spezzate

Quaternioni

- No gimbal lock
- Concettualmente complessa
- Semplifica i calcoli
- Interpolazioni consistenti e dirette

Matrici

Rappresentazioni di rotazione

Angoli di Eulero

- Concettualmente semplice
- Complessa e confusa in pratica
- L'ordine delle rotazioni è importante
- Gimbal lock e interpolazioni spezzate

Quaternioni

- No gimbal lock
- Concettualmente complessa
- Semplifica i calcoli
- Interpolazioni consistenti e dirette

Matrici

- Qualsiasi tipo di trasformazione

Rappresentazioni di rotazione

Angoli di Eulero

- Concettualmente semplice
- Complessa e confusa in pratica
- L'ordine delle rotazioni è importante
- Gimbal lock e interpolazioni spezzate

Quaternioni

- No gimbal lock
- Concettualmente complessa
- Semplifica i calcoli
- Interpolazioni consistenti e dirette

Matrici

- Qualsiasi tipo di trasformazione
- Parenting

Rappresentazioni di rotazione

Angoli di Eulero

- Concettualmente semplice
- Complessa e confusa in pratica
- L'ordine delle rotazioni è importante
- Gimbal lock e interpolazioni spezzate

Quaternioni

- No gimbal lock
- Concettualmente complessa
- Semplifica i calcoli
- Interpolazioni consistenti e dirette

Matrici

- Qualsiasi tipo di trasformazione
- Parenting
- Constraints

Rappresentazioni di rotazione

Angoli di Eulero

- Concettualmente semplice
- Complessa e confusa in pratica
- L'ordine delle rotazioni è importante
- Gimbal lock e interpolazioni spezzate

Quaternioni

- No gimbal lock
- Concettualmente complessa
- Semplifica i calcoli
- Interpolazioni consistenti e dirette

Matrici

- Qualsiasi tipo di trasformazione
- Parenting
- Constraints
- Armature deform

- Figure complesse come quella umana

- Figure complesse come quella umana
- Approccio naive

- Figure complesse come quella umana
- Approccio naive
- Precisione del posizionamento

- Figure complesse come quella umana
- Approccio naive
- Precisione del posizionamento
- Difficile animare azioni comuni

- Approccio inverso

- Approccio inverso
- Figure complesse come quella umana

- Approccio inverso
- Figure complesse come quella umana
- Semplifica le animazioni

IK (Inverse Kinematics)

- Approccio inverso
- Figure complesse come quella umana
- Semplifica le animazioni
- Complessa da calcolare

$$\begin{bmatrix} \frac{\partial p_x}{\partial \theta_1} & \frac{\partial p_x}{\partial \theta_2} & \cdots & \frac{\partial p_x}{\partial \theta_n} \\ \frac{\partial p_y}{\partial \theta_1} & \frac{\partial p_y}{\partial \theta_2} & \cdots & \frac{\partial p_y}{\partial \theta_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial \alpha_z}{\partial \theta_1} & \frac{\partial \alpha_z}{\partial \theta_2} & \cdots & \frac{\partial \alpha_z}{\partial \theta_n} \end{bmatrix}$$

Matrice di derivate parziali corrispondenti alla differenza della posizione attuale dell'end-effector rispetto alla posizione obiettivo.

Proprietà

- Soluzione iterativa
- Simile al metodo del semplice

Progettazione

Table 1: Diversi tipi di rig necessari un una figura umana in base ai compiti che deve eseguire

Porzione del rig	Compito	Soluzione
Braccia	raggiungere e gesticolare	IK e FK
Mani	afferrare	FK
Gambe	correre e camminare	IK

Produzione

IK

camminata
corsa
raggiungere

FK

raggiungere
afferrare

Curve

camminata
corsa
inseguimento spaziale

Cicli

camminata
corsa
sparatorie

