

INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN DE VIDEOJUEGOS

ANIMACIÓN EN VIDEOJUEGOS

Ramón Mollá

rmolla at dsic.upv.es - ext. 73549

Grupo de Informática Gráfica

Departamento de Sistemas Informáticos y Computación

Objetivos de aprendizaje

Conocer los conceptos básicos de la animación

Emplear los conceptos de animación: cuadros claves, tweening, curvas de interpolación,...

Conocer los diferentes elementos visuales que se pueden utilizar para gestionar la interacción del usuario con el videojuego

Animación

Introducción

Animación tradicional

Fases proceso de producción: preparación, registro y post

Cuadros clave

Animación por ordenador

2D

3D

Curvas de interpolación

Especificación del movimiento

Control explícito, procedural, cinemática y dinámica, otros medios,...

Introducción A LA PROGRAMACIÓN DE VIDEOJUEGOS

Animación por ordenador

2D
3D

Curvas de interpolación

Especificación de la forma

Especificación del movimiento

Aliasing

Animación Introducción (I)

Animación

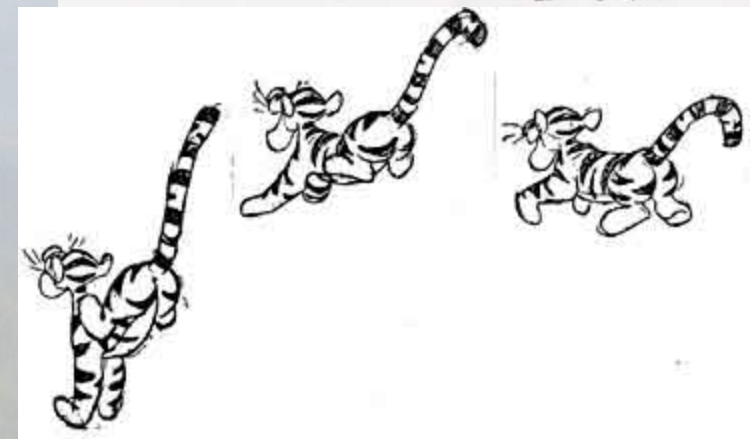
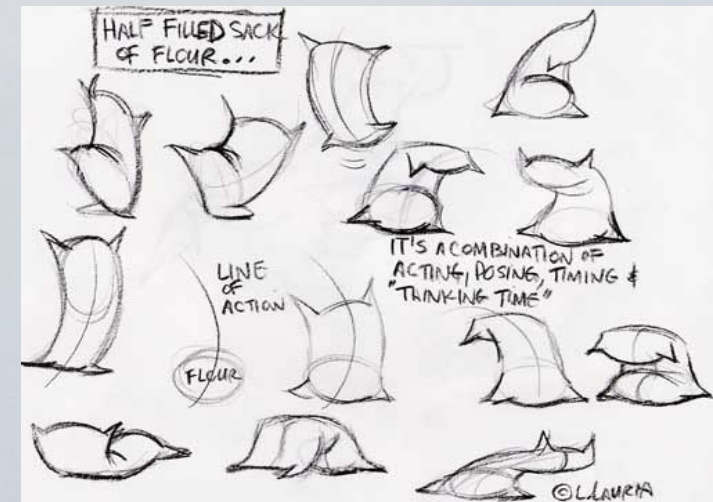
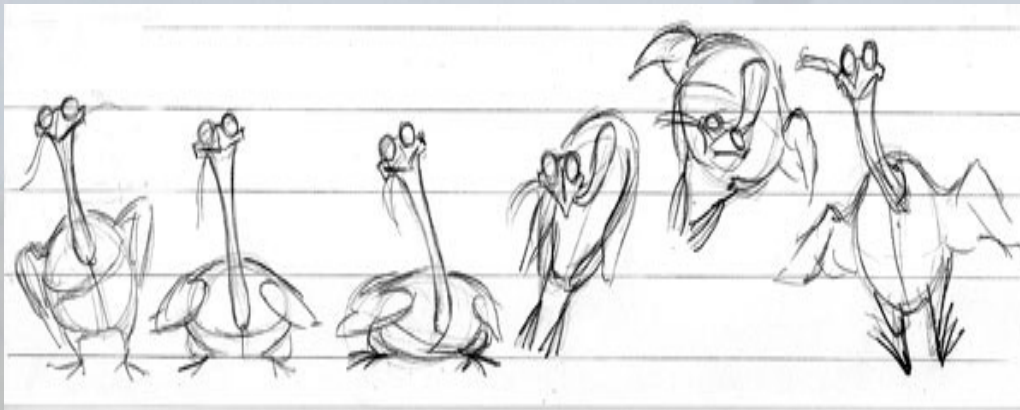
Simulación de cualquier cambio, en el tiempo, en una escena. Puede afectar a su aspecto visual

Composición de escena (objetos): Posición, orientación, forma, y atributos visuales (color, textura, etc.)

Iluminación: Color, intensidad, dirección, apertura, tipo de luz

Cámara: Posición (traveling), orientación y enfoque

Estado interno del objeto: peso, calor, cansancio,...



Introducción A LA PROGRAMACIÓN DE VIDEOJUEGOS

Animación por ordenador
2D
3D
Curvas de interpolación
Especificación de la forma
Especificación del movimiento
Aliasing

Animación

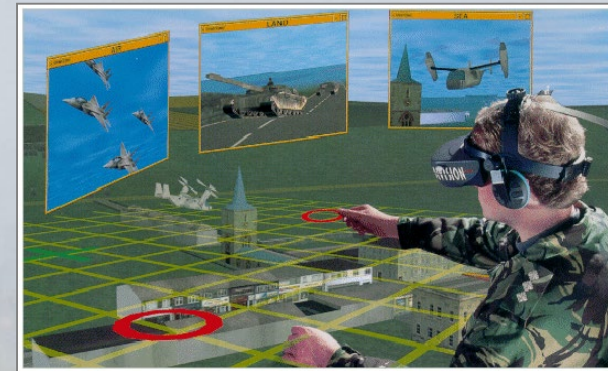
Principales aplicaciones

Industria del entretenimiento (cine, vídeo juegos, publicidad)

Educación (sistemas multimedia)

Simulación y entrenamiento (realidad virtual)

Visualización de datos: Visualización científica, CAD,...



Animación Introducción (II)

¿Qué es?

Ilusión óptica obtenida por la presentación de imágenes estáticas (fotogramas) a una frecuencia de estimulación γ_e superior a la frecuencia de percepción γ_p (inverso del **tiempo de persistencia** T_p) de la retina del ojo

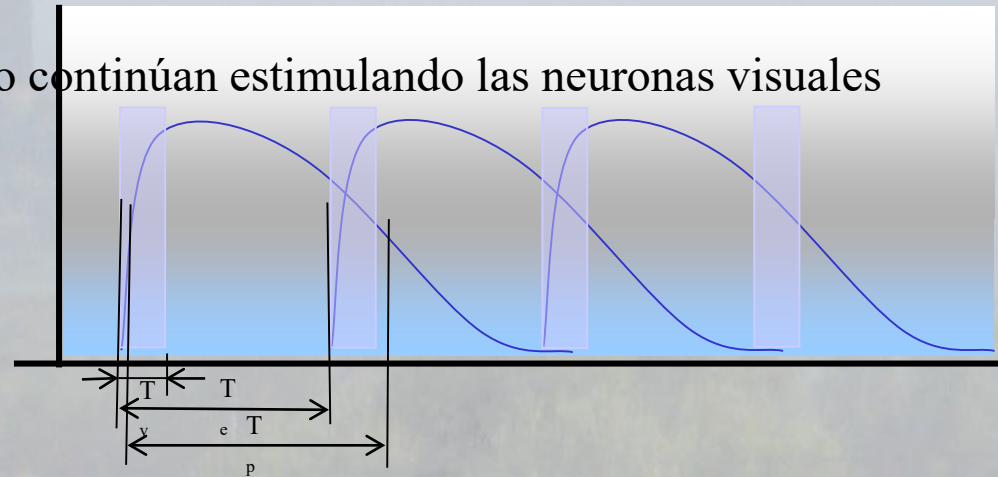
$$\gamma_e = 1/T_e \geq \gamma_p = 1/T_p$$

Cada fotograma sólo es visible durante un tiempo T_v

Entre la presentación de un fotograma y el siguiente transcurre un tiempo de exposición T_e , de forma que $T_v \leq T_e$

Durante el tiempo que transcurre entre la proyección de los fotogramas ($T_e - T_v$), no existe estímulo visual

Pero los sensores visuales del ojo continúan estimulando las neuronas visuales



Aparecen ligeras diferencias entre fotogramas consecutivos. Sensación de movimiento continuo. Luz estroboscópica
Secuencias se crean fotograma a fotograma
Todos los elementos que forman la imagen se crean explícitamente

Velocidad de captación

Videoconferencia: 10 f.p.s. mínimo

Cine mudo: 16 f.p.s.

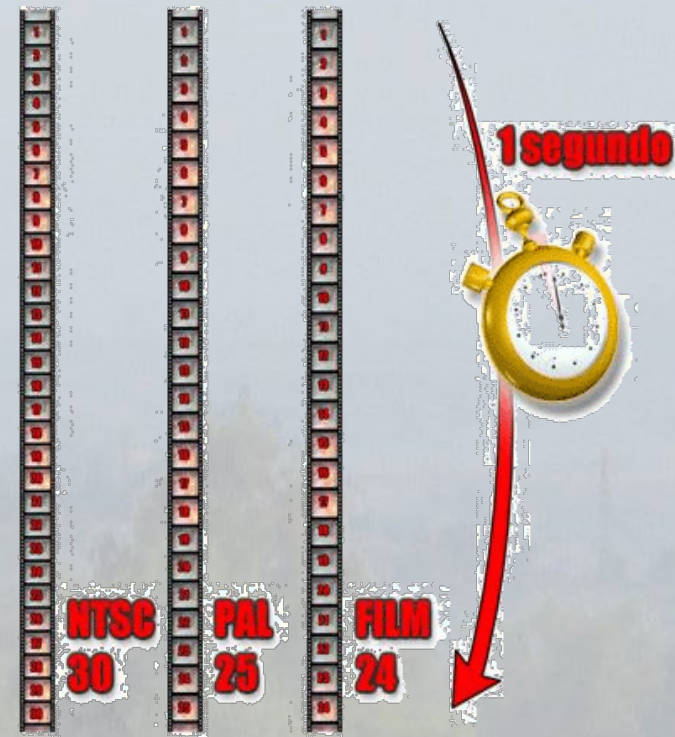
Actual cine sonoro: 24 f.p.s.

T.V. PAL: 50 ½ f.p.s. de líneas pares e impares. Entrelazadas. 25 fps

T.V. NTSC: 60 ½ f.p.s. de líneas pares e impares. Entrelazadas. 30 fps

VGA: 60 a 240 f.p.s.

Se asume por defecto que la velocidad de reproducción SIEMPRE es constante e invariable



Pasos del proceso de producción

Preparación. El conjunto de trabajos de planificación, negociación de permisos, creación de la idea, maduración de personajes, contratación de equipo humano y técnico, etc

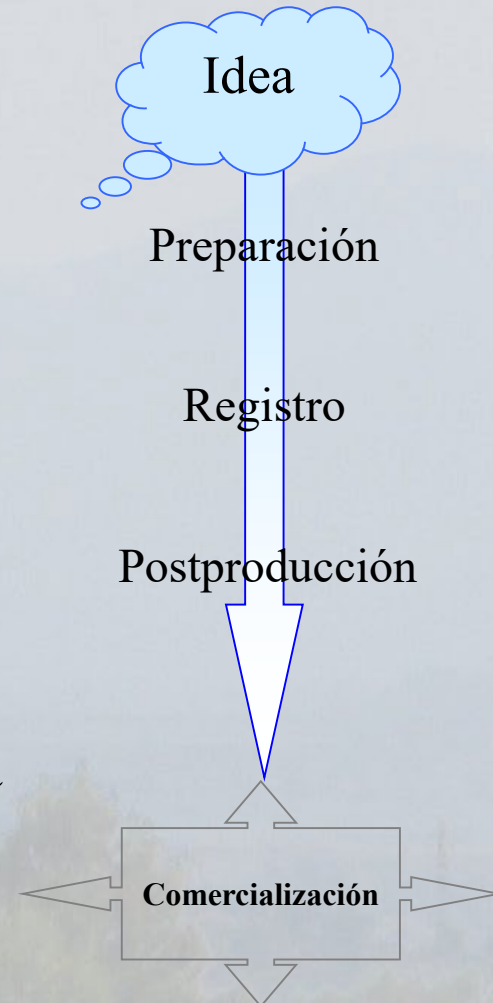
Registro. Grabación o creación de las imágenes que se utilizarán en la película

Postproducción. Montaje definitivo de la película, secuencias, planos, control de tiempos, doblaje, etc

Sigue el modelo industrial de producción en cadena como la fabricación de un coche

Equipo de producción se segmenta y especializa. Cientos de artistas generando miles de fotogramas

Trabajo en etapas



Animación tradicional 2D. Cuadros clave (I)

Principal dificultad para crear animaciones a mano: el gran número de fotogramas

Según la calidad deseada, un minuto de animación puede requerir entre 720 y 1800 imágenes fijas distintas

La creación de imágenes a mano es un trabajo muy laborioso

Mayoría de fotogramas son cambios rutinarios incrementales con una intención predefinida

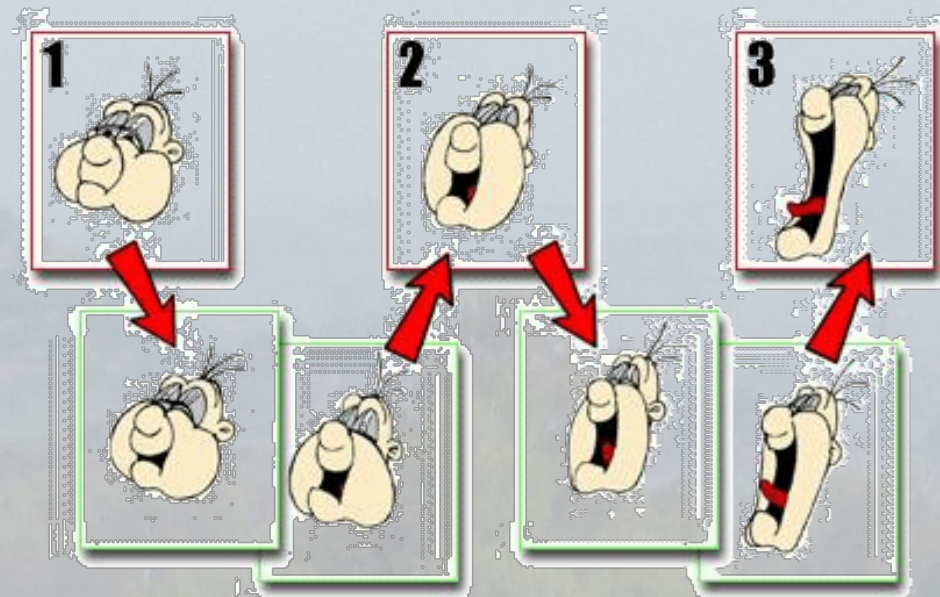
Mejora de la productividad

Dibujantes principales sólo se ocupan de los fotogramas importantes o claves.

Creativo

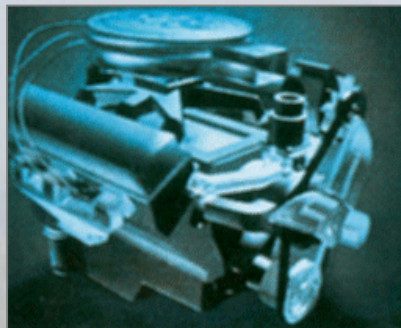
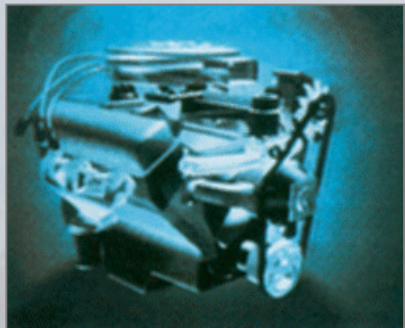
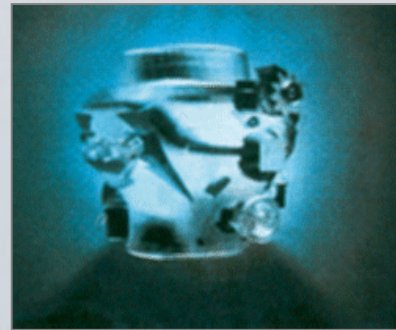
Ayudantes se encargan de dibujar los fotogramas intermedios entre los claves o fotogramas de relleno.

Mecánico



Cuadro clave (key-frame)

Fotograma en el que se define una variación de algún parámetro de la escena



Contienen el inicio y el final de cada transformación

Pasos obligatorios de la producción

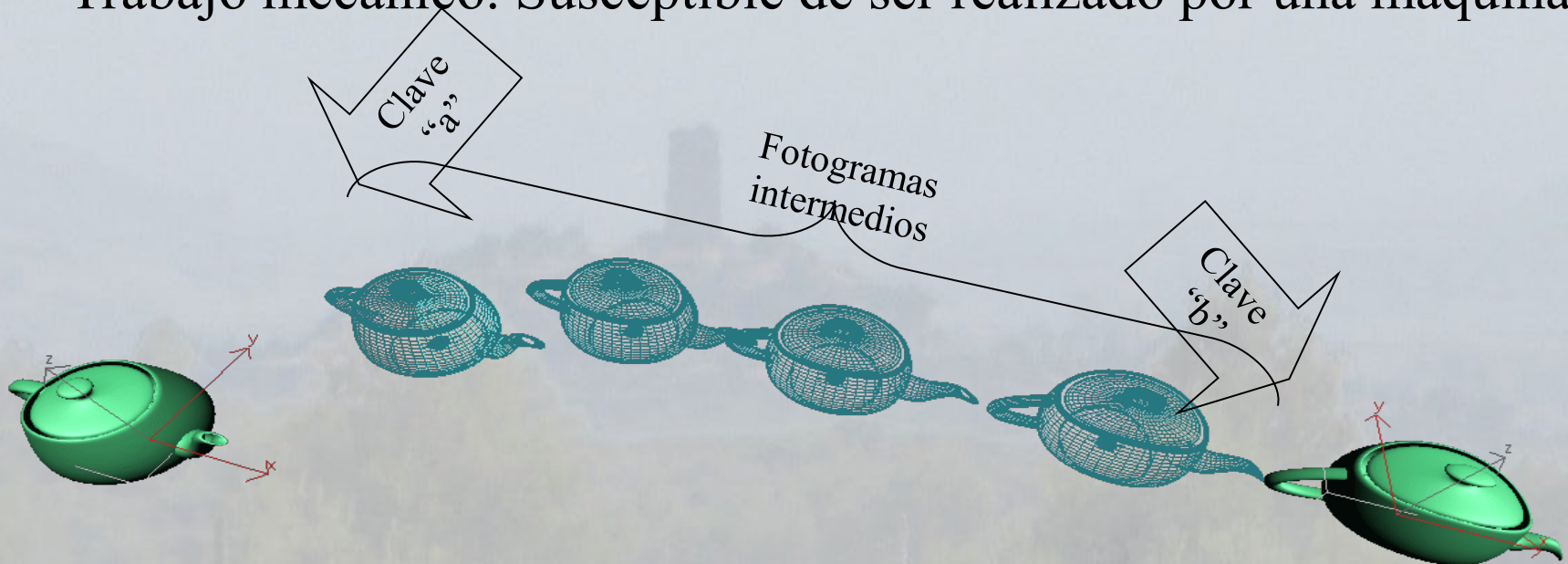
Relacionados con el story-board

Se separan mediante nº definido de cuadros intermedios

Inbetweening (tweening)

Dados dos cuadros clave a y b, con “n” fotogramas de diferencia, el proceso calcula la composición de escena para cada uno de los “n” fotogramas intermedios

Trabajo mecánico. Susceptible de ser realizado por una máquina



Computador = ayudante de animación

Usuario = animador jefe

El programa calcula los valores interpolados entre cada valor clave,
produciendo la animación de relleno

Animación afecta a

- Transformaciones (posición, rotación y escala)

- Prácticamente casi todo a lo que se puede acceder: modificador,
materiales, color, transparencia,...

El renderizador

- Colorea y genera todos los fotogramas (intermedios o clave)

- Los almacena en el formato especificado



Aspectos animables

Parámetros simples (color, textura, atributos de la luz, zoom de las cámaras): Utilización de diferentes funciones de interpolación

Posición: Interpolación, curvas de velocidad, imposición de restricciones

Orientación: ángulos de Euler

Forma: técnicas de morphing, uso de superficies. Alteración de los parámetros de objetos paramétricos o de los puntos de control en superficies tipo Bezier, NURBS, Splines,...

Curvas de interpolación

Especificación de la forma
Especificación del movimiento
Aliasing

Funciones de variación de un parámetro animable

Relacionan una magnitud (posición, tamaño, nº de vértices, color,...)
con el tiempo

Pueden ser de dos tipos: lineal o curvo

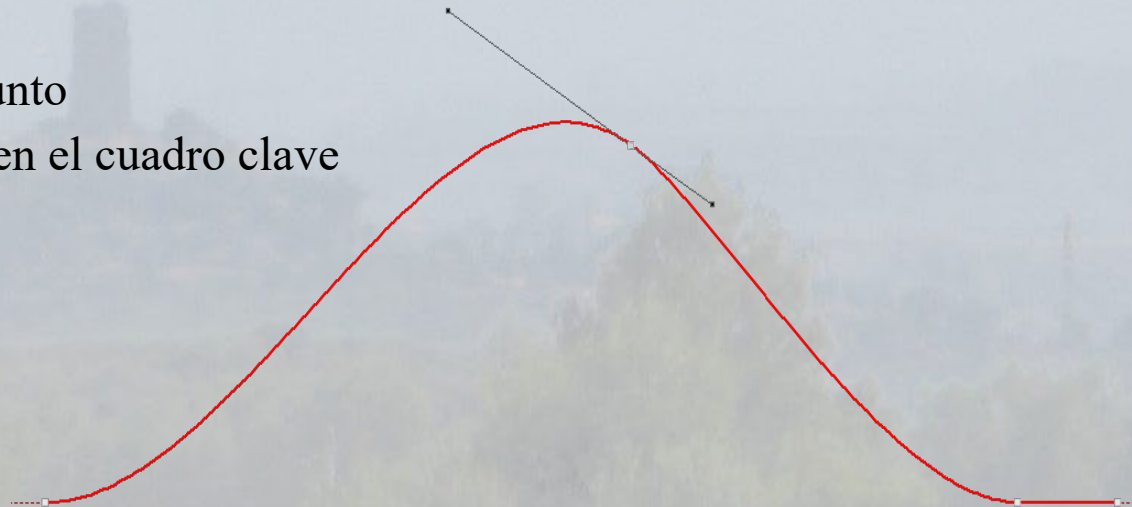
Curvas de interpolación: emplean normalmente splines combinadas
con segmentos rectos

Curvas de interpolación splines tienen como puntos de control los
cuadros claves

Puede controlarse

Valor de la magnitud en ese punto

Tangentes de entrada y salida en el cuadro clave



Especificación del movimiento (I)

Cinemática

Descripción cinemática: posición, velocidad y aceleración (sin considerar fuerzas)

Emplea jerarquías de objetos y vinculaciones

Tipos

Directa. Mover objetos superiores arrastra al resto

Inversa. Especificación de las posiciones inicial y final de elementos finales de la cadena de jerarquías

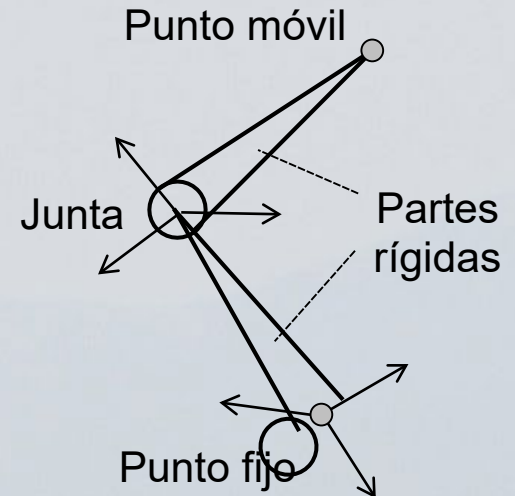
Uso de esqueletos

Útil en

- Definición de personajes

- Movimientos de objetos articulados

- Deformación de mallas (pieles) de personajes



Dinámica

Especificación de las fuerzas que dan lugar al movimiento

Fuerzas electromagnéticas, gravitacionales, fricción, etc

Uso de ecuaciones físicas: visualización científica

Empleo en

- Sistemas de partículas, fluidos

- Detección de colisiones

- Rebotes de objetos contra el suelo

- Simulación de inercias

Relacionado con la simulación basada en la física



Especificación del movimiento (III)

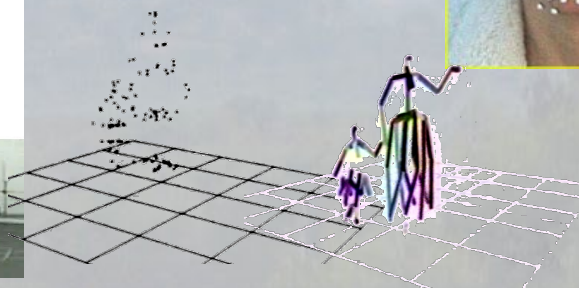
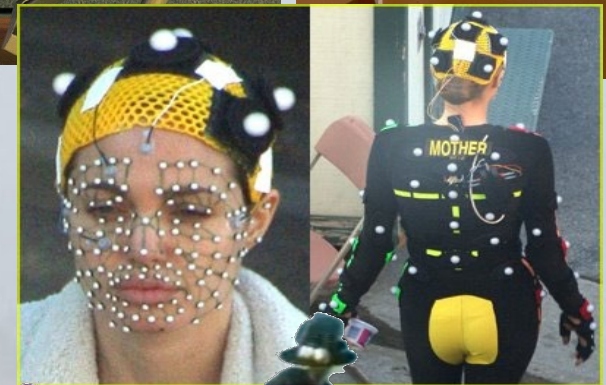
Rotoscopia

Muestreo del movimiento mediante sensores o filmación de acción real

Aplicaciones en

Realidad virtual

Simulación de movimiento natural de personajes animados: Videojuegos, efectos especiales,...



Vactors

Utilización de agentes

Programa independiente y autónomo

Se comunica con otros agentes mediante mensajes

Empleo de técnicas de IA

Se invoca una vez por cada fotograma a generar

Se asocia a un objeto físico

Define comportamiento para personajes en la escena

Animación facial y movimiento de labios

Automatización de procesos básicos (caminar)

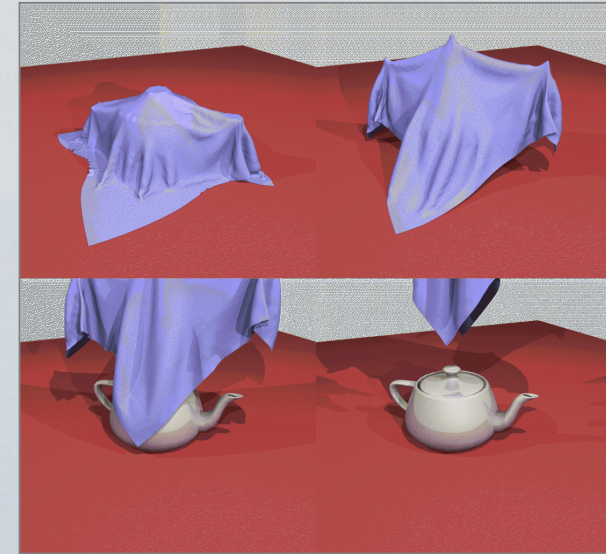


Basada en comportamiento físico

Emplean modelos físicos para simular realismo físico como colisiones, tejidos, plasticidad, etc.

Incluyen a la animación dinámica y procedimental

Permite la simulación de comportamientos físicos complejos o sofisticados



Restricciones físicas

Se controla la transformación de un objeto A, relacionándolo con otros objetos que imponen límites o restricciones a A

Uso general de las restricciones

- Vinculación temporal. Manos agarrando un objeto

- Vincular la posición o rotación de un objeto con otro o varios objetos

- Controlar la dirección de “observación” de los ojos de un personaje

- Detección de colisiones: bola rodando por un plano inclinado

Restricciones físicas

Asociación de un objeto

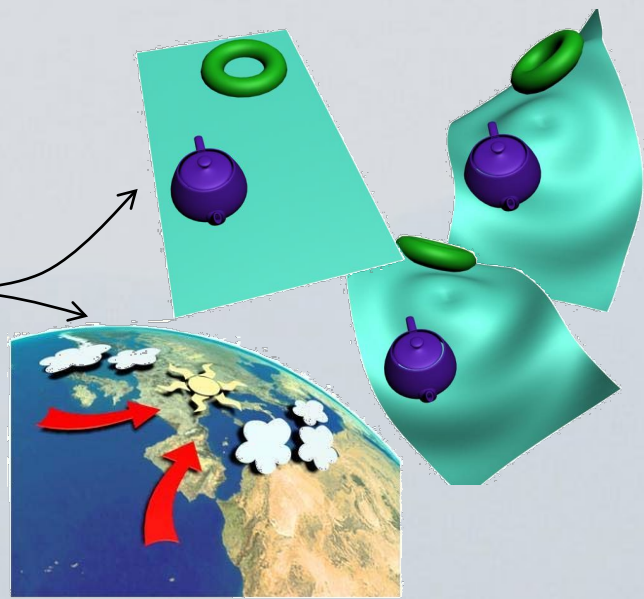
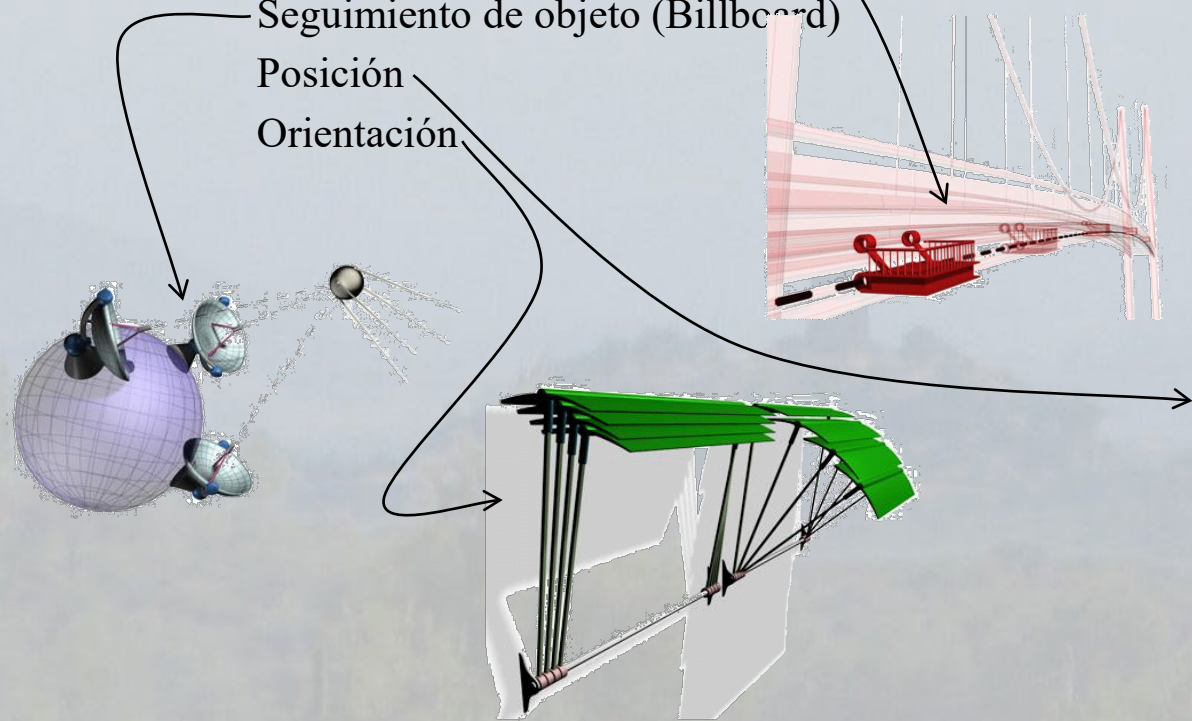
Sobre una cara o toda la superficie de otro objeto

Sobre un recorrido

Seguimiento de objeto (Billboard)

Posición

Orientación



Documentación generada por
Dr. Ramón Mollá Vayá
Sección de Informática Gráfica
Departamento de Sistemas Informáticos y Computación
Universidad Politécnica de Valencia

Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 2.5

Usted es libre de:

copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra
hacer obras derivadas bajo las condiciones siguientes:



Reconocimiento. Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador.



No comercial. No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Compartir bajo la misma licencia. Si altera o transforma esta obra, o genera una obra derivada, sólo puede distribuir la obra generada bajo una licencia idéntica a ésta.

Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.

Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor

Los derechos derivados de usos legítimos u otras limitaciones reconocidas por ley no se ven afectados por lo anterior.