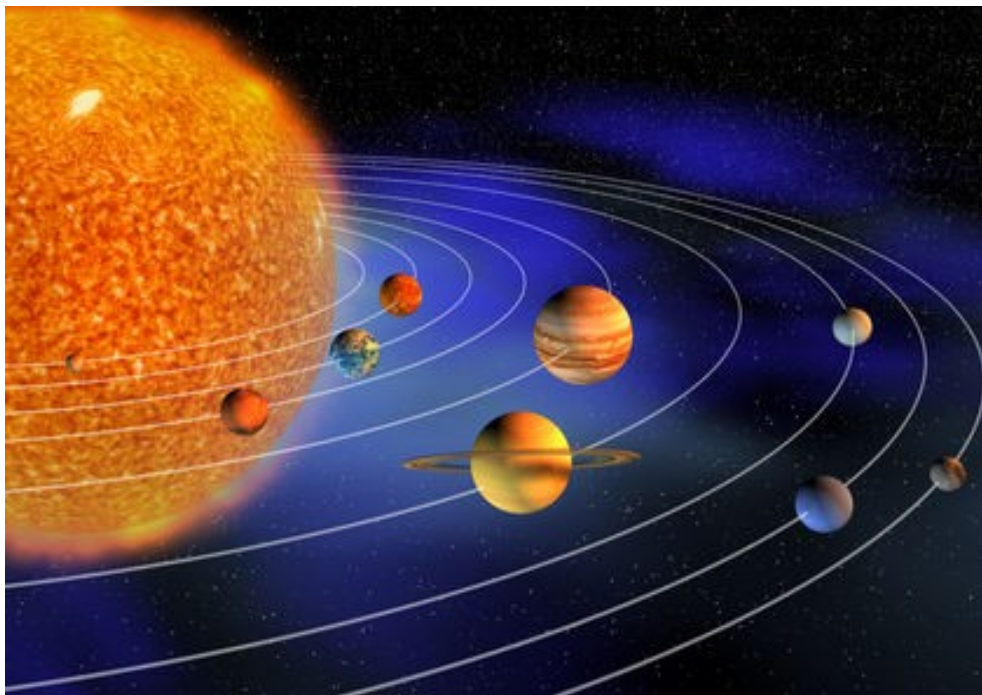


## PRÁCTICA 1 CREACIÓN DE ESCENA CON JAVA 3D

### OBJETIVOS

- Sintetizar en un único trabajo la mayor parte de los conceptos sobre Grafos de Escena
- Componer una escena compleja animada siguiendo un diseño adecuado



### RESUMEN

El resultado de esta práctica será un sistema gráfico que represente el sistema solar en movimiento: el Sol, los planetas y sus satélites.

Se dispondrá de una cámara en la escena, en perspectiva, que podrá moverse con el ratón.

Cada planeta o satélite dispondrá de su propia textura, y seguirá una trayectoria natural, esto es: rotación sobre su eje y alrededor del Sol o de su planeta. Las órbitas de los astros se simplificarán, serán circulares en vez de elípticas y se moverán todas en el mismo plano.

El sol debe iluminar el lado de los astros que en cada momento esté orientado hacia él, ya que en ese momento, en ese lado de los astros es de día. En el otro lado de los astros será de noche y por lo tanto estará a oscuras, aunque debe verse (aunque de manera más oscura) la textura del astro.

Cualquier información relativa a planetas y satélites, la buscará el alumno en internet; así como las imágenes para las texturas de cada cuerpo astronómico.

Aunque no se pongan los tamaños o las distancias a escala, sí debe respetarse que los objetos que son más grandes que otros en la realidad, también lo sean en el modelo representado. Igualmente, los tiempos que tarden los distintos astros en recorrer su órbita o dar una vuelta completa sobre sí mismos tampoco se harán a escala; pero también debe respetarse que los astros que sean más rápidos que otros en la realidad también lo sean en el modelo representado.

Opcionalmente, el movimiento de orbitación de los planetas alrededor del sol se parará o reanudará pulsando sobre el planeta con el ratón.

En concreto se incluirán los siguientes objetos astronómicos: Sol, planetas y satélites

- Sol
  - Mercurio
  - Venus
  - Tierra
    - Luna
  - Marte
    - Fobos
    - Deimos
  - Júpiter
    - Io
    - Europa
    - Calisto

**La práctica se realiza en parejas. El examen será individual.**

## DESARROLLO

El desarrollo de la práctica se realizará en 3 sesiones:

---

### SESIÓN 1

#### Objetivos

- Para los alumnos que vayan a usar sus portátiles, configurar el portátil para programar con Java 3D
- Para todo el mundo, diseñar la aplicación y el grafo de escena

## Arranque del ordenador del aula

Debe arrancarse con el código `sgraficos`

## Configuración del Portátil

En el aula de prácticas está instalado NetBeans con JDK 8 y Java 3D. Los alumnos que deseen usar su propio ordenador, ya sea en el aula o en casa, son los responsables de su instalación y configuración.

El profesor resuelve dudas sobre el contenido de la práctica, no sobre nada relativo a la instalación, configuración o mantenimiento de los ordenadores de los alumnos. No obstante, en este guion se incluye un apéndice que muestra un ejemplo de cómo instalar y configurar un ordenador en Linux para programar en Java 3D.

## Diseño de la aplicación y del grafo de escena

En esta sesión de prácticas, cada pareja de prácticas, analizará la aplicación que hay que desarrollar en la práctica 1 y realizará un diseño tanto del grafo de escena como del diagrama de clases de la aplicación.

Plantearle al profesor todas las dudas relativas al análisis y diseño de la aplicación.

Se valorará especialmente los diseños que sean discutidos y validados por el profesor en esta primera sesión de prácticas.

---

## SESIÓN 2

### Objetivos

- Implementar una primera versión de la aplicación

### Procedimiento

Se recomienda ir implementando punto a punto. Probar y depurar lo implementado hasta el momento antes de continuar con la implementación del siguiente punto.

- Implementar la estructura básica de la aplicación. Es decir, una ventana que muestre una esfera.
- Sustituir la esfera anterior por los ejes del sistema de coordenadas del mundo.
- Hacer que el fondo de la ventana sea una imagen. Buscar en internet una imagen adecuada, por ejemplo, un fondo estrellado. Que sea de buena resolución.

- Hacer que se pueda girar la cámara y hacer zoom con el ratón.
- Implementar las clases que permitan crear y mostrar el objeto Sol con su correspondiente textura.
- Implementar las clases que permitan crear y mostrar, además del Sol, el objeto Tierra con su correspondientes movimientos y textura.
  - Tener en cuenta que el la Tierra debe girar sobre sí misma y al mismo tiempo orbitar alrededor del Sol.
  - Dependiendo de cuál sea vuestro diseño concreto, añadir astros puede ser código similar a este:

```
Estrella sol = new Estrella ( /* parámetros */ );
modelo.addEstrella ( sol );
Planeta tierra = new Planeta ( /* parámetros */ );
sol.addPlaneta ( tierra );
```
- Implementar las clases y realizar las modificaciones pertinentes que permitan añadir al sistema el objeto Luna con su correspondientes movimientos y textura.
  - Tener en cuenta que la Luna debe girar sobre sí misma y al mismo tiempo orbitar al rededor de la Tierra. Y este conjunto, Tierra y Luna, orbitar alrededor del Sol.
- Añadir la iluminación a la escena. Se necesitará:
  - Que el material del Sol tenga componente emisiva. ¿Por qué?
  - Una luz puntual centrada con el sol, será la luz que represente la luz del sol.
  - Poner el modo MODULATE como modo de aplicación de la textura. ¿Por qué es necesario este modo?
  - Una luz ambiental. ¿Qué efecto produce en la escena añadir esta luz?
- Crear y añadir el resto de planetas y satélites solicitados en la práctica.
- Opcionalmente: Realizar los añadidos y modificaciones que correspondan para que al hacer clic con el ratón sobre un planeta, este detenga su movimiento de orbitación alrededor del Sol. Y cuando se vuelva a hacer clic sobre el mismo planeta, éste continúe su movimiento donde se quedó.

---

## SESIÓN 3

### Objetivos

- Implementar la versión definitiva de la aplicación

### Procedimiento

Terminar lo que quedara pendiente en la sesión anterior, probarlo, depurarlo y entender todo lo que se ha hecho.

---

## ENTREGA Y EXAMEN

---

### ENTREGA

Se abrirá una actividad en Prado para la entrega de la práctica. Aunque la práctica se haga en parejas, la entrega es individual. Todos los alumnos deben realizar la entrega.

La entrega consta de 2 partes:

1. El diseño de la aplicación (un archivo pdf)
  - Grafo de Escena
  - Diagrama de Clases
2. Proyecto Netbeans de la práctica. Para ello:
  - Realizar la operación “Clean” sobre el proyecto para que ocupe menos.
    - Hacer clic con el botón derecho sobre el nombre del proyecto, en el panel de proyectos de Netbeans, y elegir “Clean” en el menú contextual.
  - Exportar el proyecto en un archivo zip
    - Desde Netbeans, elegir el menú “File” y la opción “Export Project” > “To ZIP”
    - Prestar especial atención:
      - A la carpeta donde se va a guardar el archivo zip
      - Debe ponerse **expresamente** la extensión .zip al nombre que se le dé.

**Recordar esta forma de preparar el proyecto para entregarlo.**

**Se deberá entregar así el proyecto modificado en el examen.**

---

## EXAMEN

Se realizará en la semana del 13 al 17 de marzo, cada uno en su sesión de prácticas.

El examen es individual y se realizará sobre la propia práctica. Las preguntas pueden ser de los siguientes tipos:

- Realizar modificaciones sobre el código de la práctica.
- Realizar añadidos de código a la práctica.
- Contestar preguntas sobre la práctica escribiendo en lenguaje natural.

Se entregará el proyecto modificado con las respuestas del examen usando el método explicado en la sección anterior. Se realizará la entrega en una actividad que se cree para el examen.

---

## APÉNDICE A: INSTALACIÓN DE JAVA 3D EN LINUX

Para programar en Java 3D se propone la siguiente configuración, no obstante cada alumno es responsable de su ordenador y puede realizar la instalación que considere apropiada.

### Instalación de JDK 8 y NetBeans

Oracle proporciona un pack que incluye la última versión de JDK 8 y la última versión de NetBeans. Se puede descargar para Linux, Mac y Windows de:

<http://www.oracle.com/technetwork/articles/javase/jdk-netbeans-jsp-142931.html>

Si el enlace anterior quedara obsoleto, se puede buscar en Google con los términos de búsqueda `bundle netbeans jdk`

Tras la instalación, en linux, puede que el binario de Netbeans no esté en el PATH. Si eso ocurriera, se puede poner un enlace simbólico en `/usr/local/bin/`

Tanto Netbeans como JDK se instalan por defecto en `/usr/local/`

### Instalación de Java 3D

El paquete de Java 3D se puede descargar para Linux, Mac y Windows de:

<https://java3d.java.net/binary-builds.html>

Tras la instalación, en Linux, comprobar que los siguientes archivos han caído en las siguientes carpetas, y si no es así, moverlos a su sitio correcto. Las rutas se ponen suponiendo que se ha instalado JDK 8u31 y NetBeans 8.0.2. Si se ha instalado versiones distintas, proceder de manera análoga.

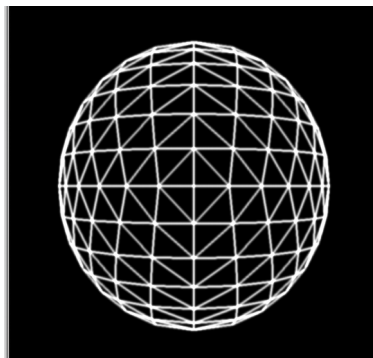
- Los siguientes archivos `.jar` deben estar en:
  - `/usr/local/jdk1.8.0_31/jre/lib/ext/j3dcore.jar`
  - `/usr/local/jdk1.8.0_31/jre/lib/ext/j3dutils.jar`
  - `/usr/local/jdk1.8.0_31/jre/lib/ext/vecmath.jar`
- Los siguientes archivos `.so` deben estar en:
  - Si te has descargado el paquete `*amd64*`
    - `/usr/local/jdk1.8.0_31/jre/lib/amd64/libj3dcore-ogl.so`
  - Si te has descargado el paquete `*i586*`
    - `/usr/local/jdk1.8.0_31/jre/lib/i386/libj3dcore-ogl.so`
    - `/usr/local/jdk1.8.0_31/jre/lib/i386/libj3dcore-ogl-cg.so`

## APÉNDICE B: COMPROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN

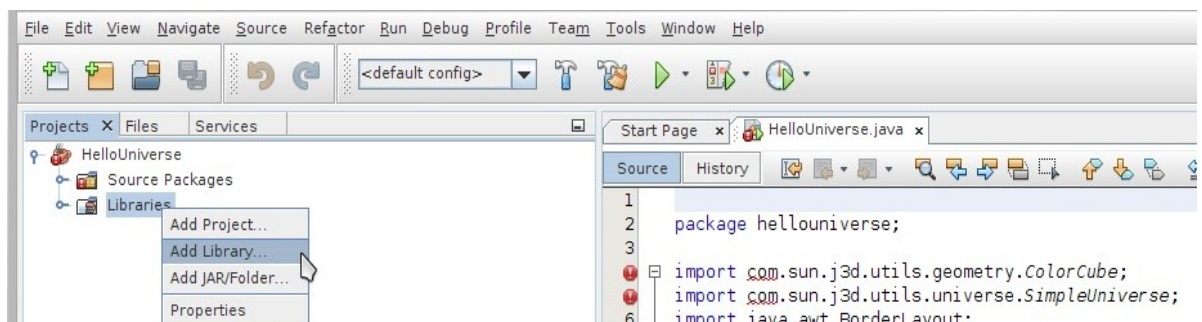
Para comprobar que la instalación es correcta, se va a compilar y ejecutar un programa de ejemplo.

Esta comprobación **deben hacerla todos los alumnos**, tanto los que vayan a usar el ordenador del aula como los que vayan a usar su propio ordenador.

1. Descargar de Prado el archivo `ejemplo01.zip` y descomprimirlo en la carpeta donde tengas o vayas a crear tus proyectos Java
2. Abrir Netbeans
3. Abrir el proyecto `ejemplo01` e intentar ejecutarlo



4. En el caso de que dé algún error relacionado con la no existencia de los paquetes `j3d` o `vecmath`
  - a) Hacer clic con el botón derecho del ratón en la sección `Libraries` del proyecto y elegir `Add Library...`



- b) En la ventana que se abre, se pulsa sobre el botón `Create...`
- c) Se abre una nueva ventana.

En el campo *Library Name*: se escribe `Java3D` y se pulsa en `OK`.



- d) Se abre una nueva ventana. Se pulsa el botón Add JAR/Folder...
- e) Se abre otra ventana más. Se navega hasta el directorio donde se encuentran los archivos .jar de Java 3D. En el caso de Linux es

```
/usr/local/jdk1.8.0_31/jre/lib/ext/
```

- f) Se seleccionan los archivos j3dcore.jar, j3dutils.jar, y vecmath.jar y se pulsa sobre el botón Add JAR/Folder
- g) Por último, se cierran las ventanas que habían quedado abiertas. Se verá que, en este orden, habrá que pulsar en OK en una de dichas ventanas, y en Add Library en la última ventana que quedaba abierta.

#### **h) Si estás usando un ordenador del aula**

Para no repetir este proceso cada día, copia la carpeta .netbeans que habrá en tu home a algún sitio de tu cuenta. Y luego, cada día, antes de abrir Netbeans, solo hay que crear un enlace simbólico en tu home. Por ejemplo, yo tendría que hacer lo siguiente:

Ahora, y sólo esta vez:

```
cp -a /home/francisco/.netbeans /home/francisco/Escritorio/Home/
```

Cada día antes de abrir Netbeans

```
ln -sf /home/francisco/Escritorio/Home/.netbeans ~/
```