

# Curvas y modelación Jerárquica

Auxiliar N°4

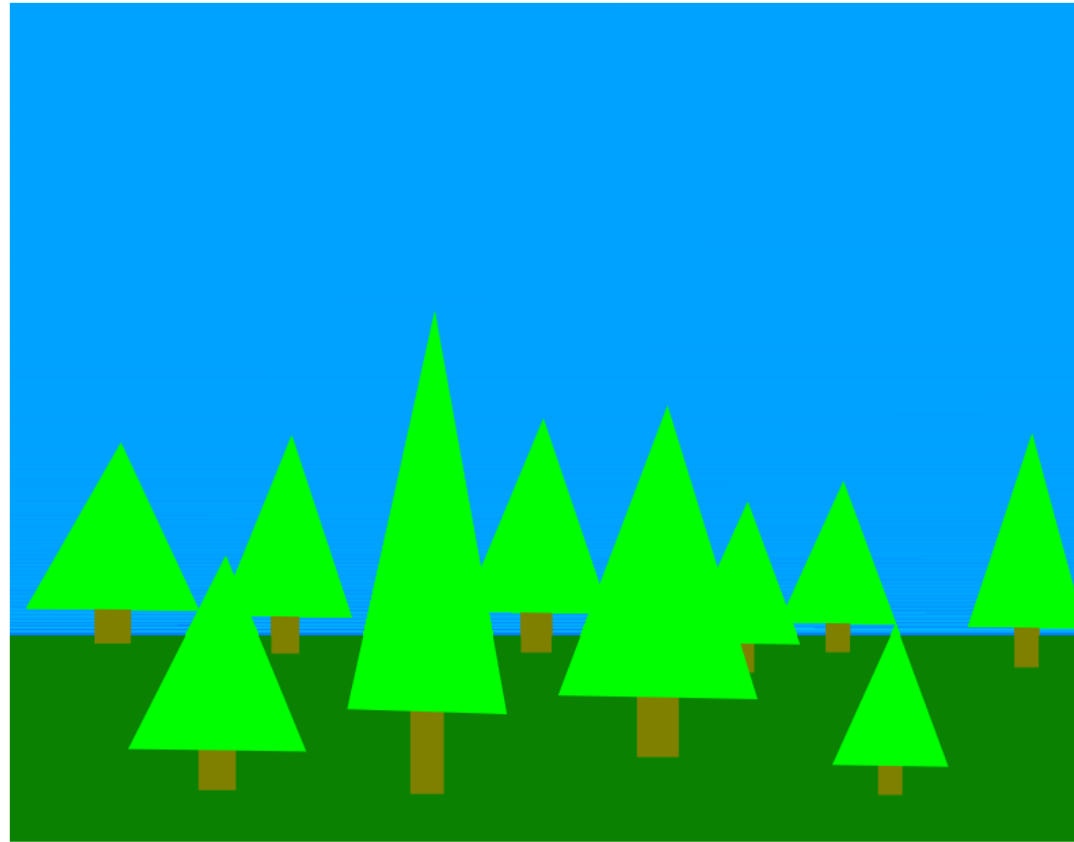
CC3501 – Modelación y Computación Gráfica para Ingenieros

Diego Donoso

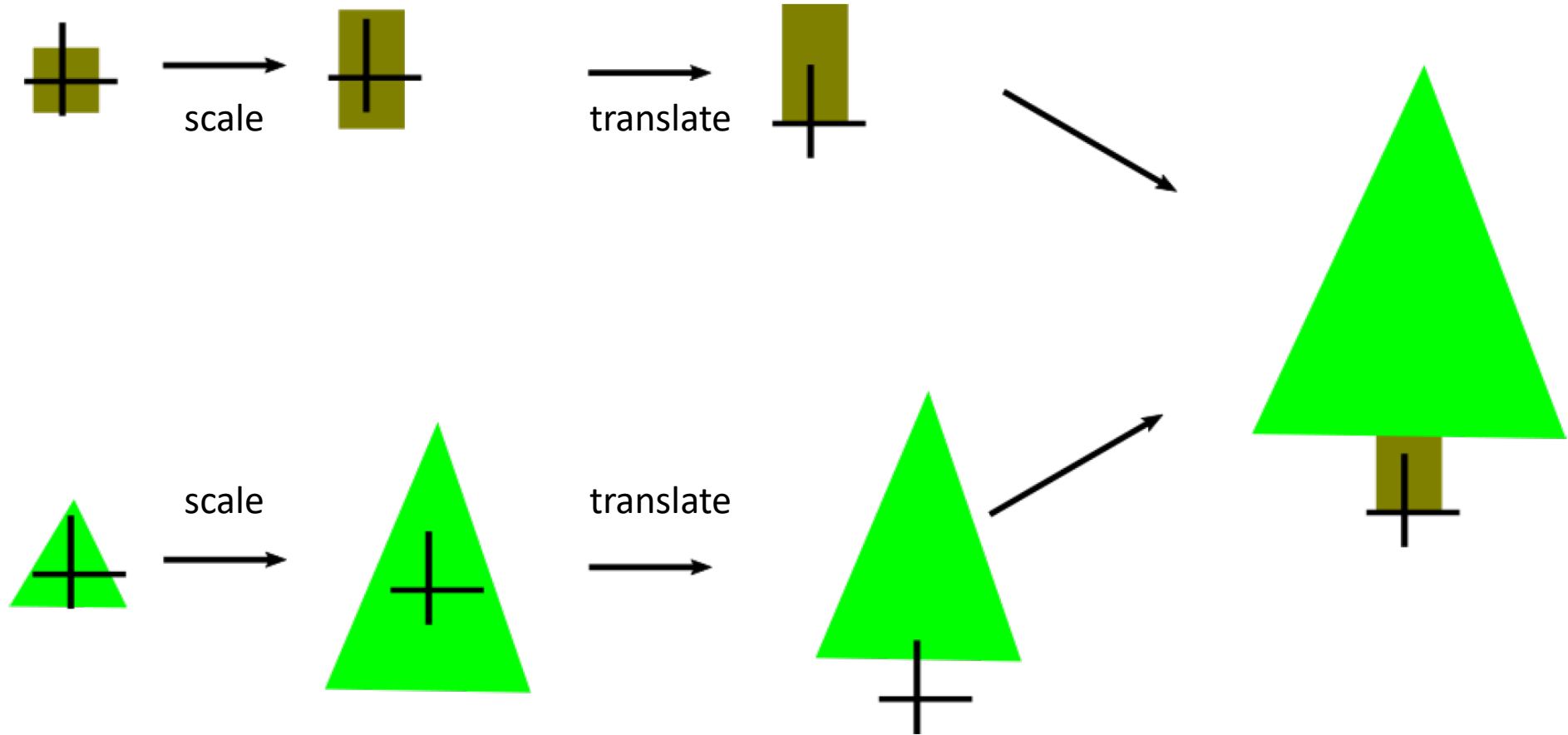
# Contenidos de hoy

- Modelación jerárquica
- Curvas
- Actividad

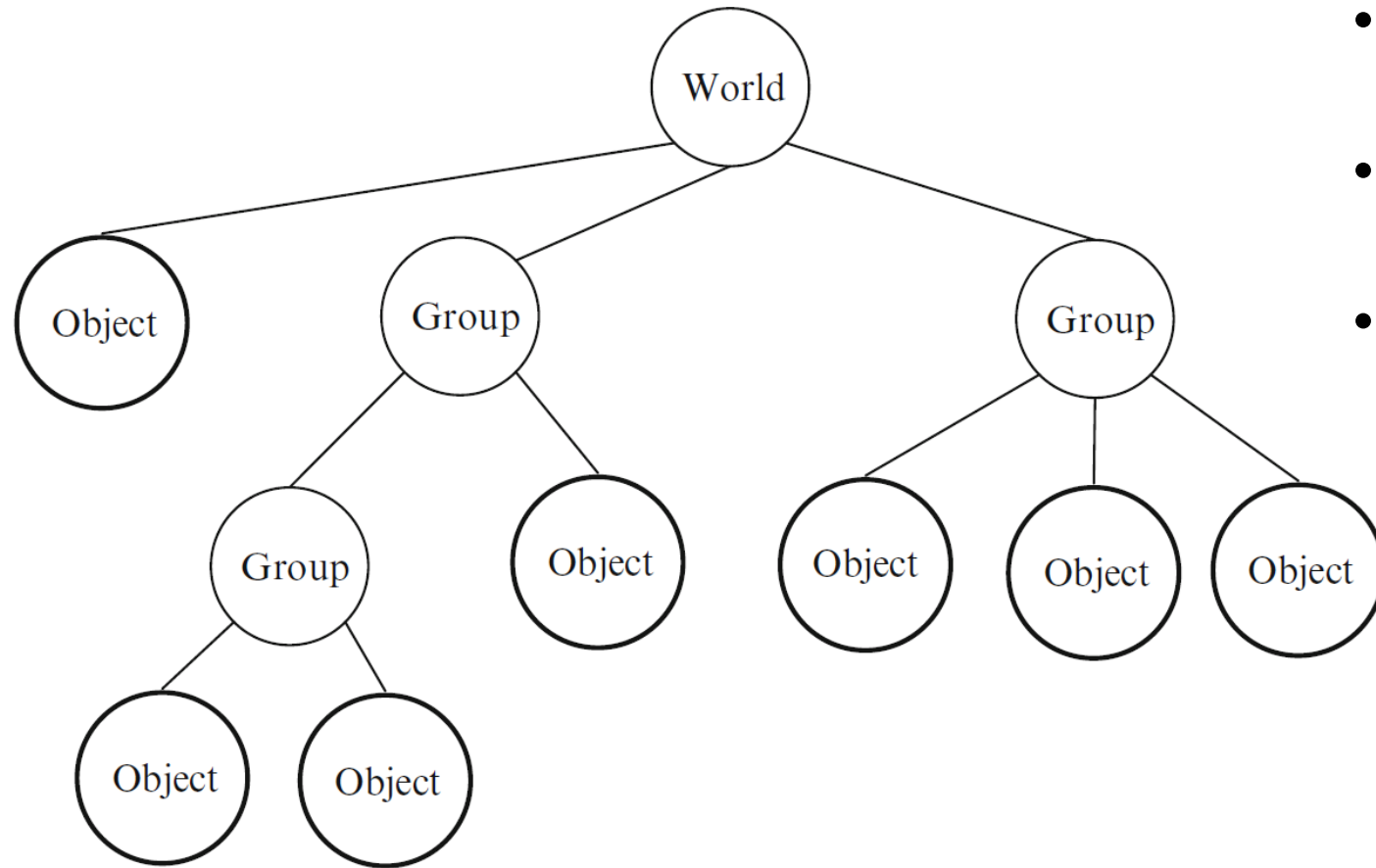
# Dibujando escena compleja



# Grafo de escena



# Grafo de escena



- Cada hoja corresponde a un objeto básico
- Cada arco corresponde a una transformación
- Cada nodo interno a una agrupación

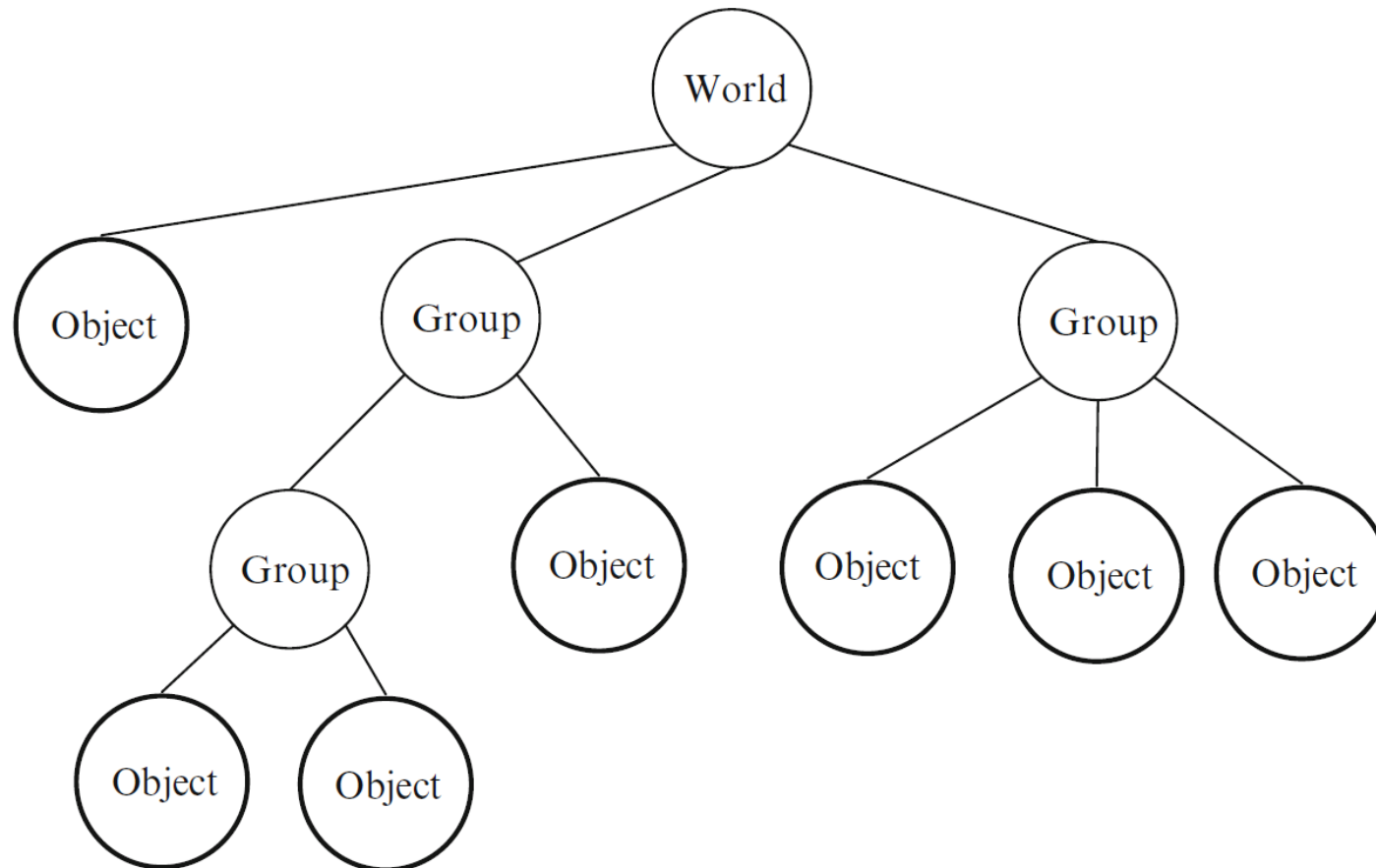
# Ejemplo: ex\_scene\_graph\_many\_cars

Estructura de datos:

```
class SceneGraphNode:
    def __init__(self, name):
        self.name = name
        self.transform = tr.identity()
        self.chlds = []
```

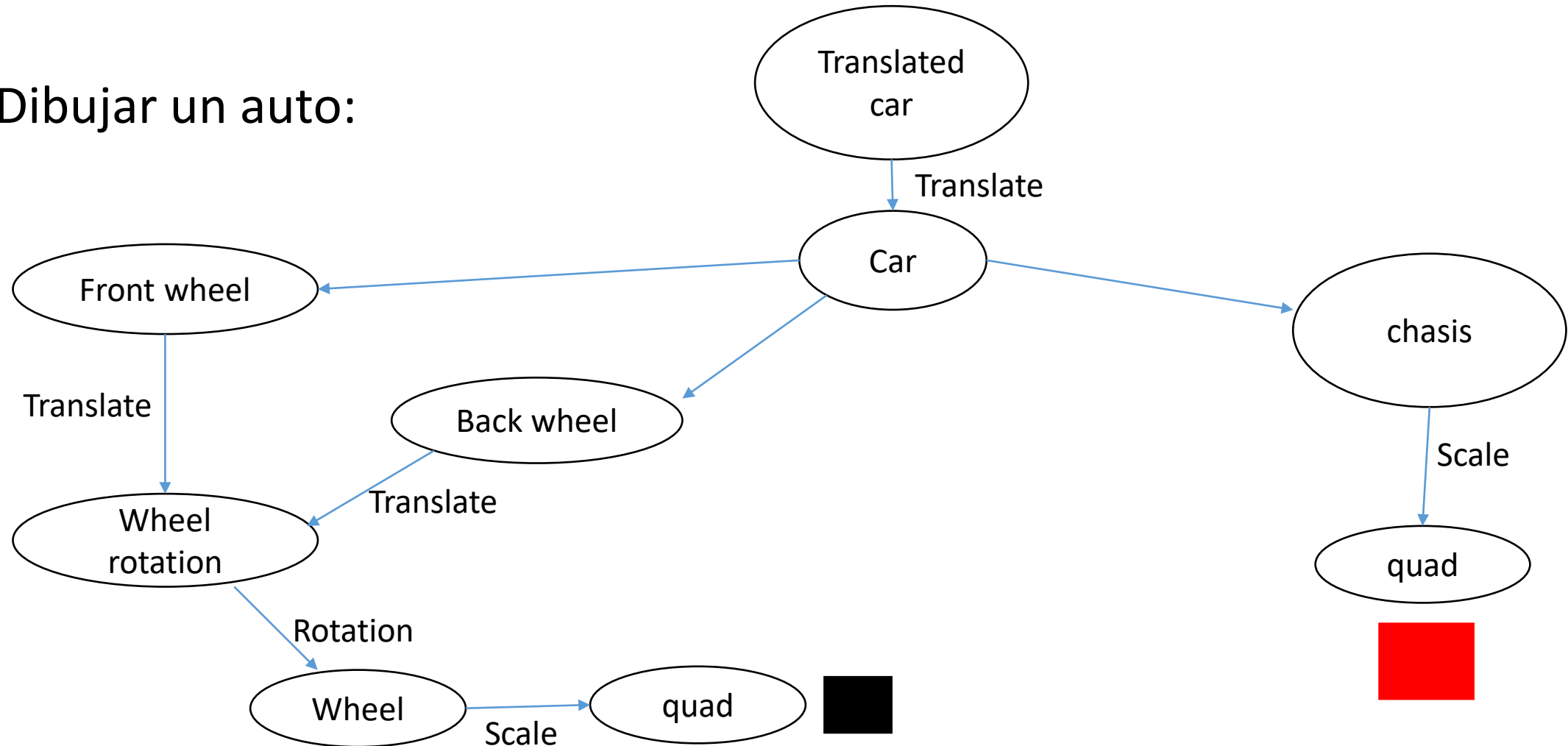
# Ejemplo: ex\_scene\_graph\_many\_cars

findNode: Búsqueda de nodo a través del grafo según atributo



# Ejemplo: ex\_scene\_graph\_many\_cars

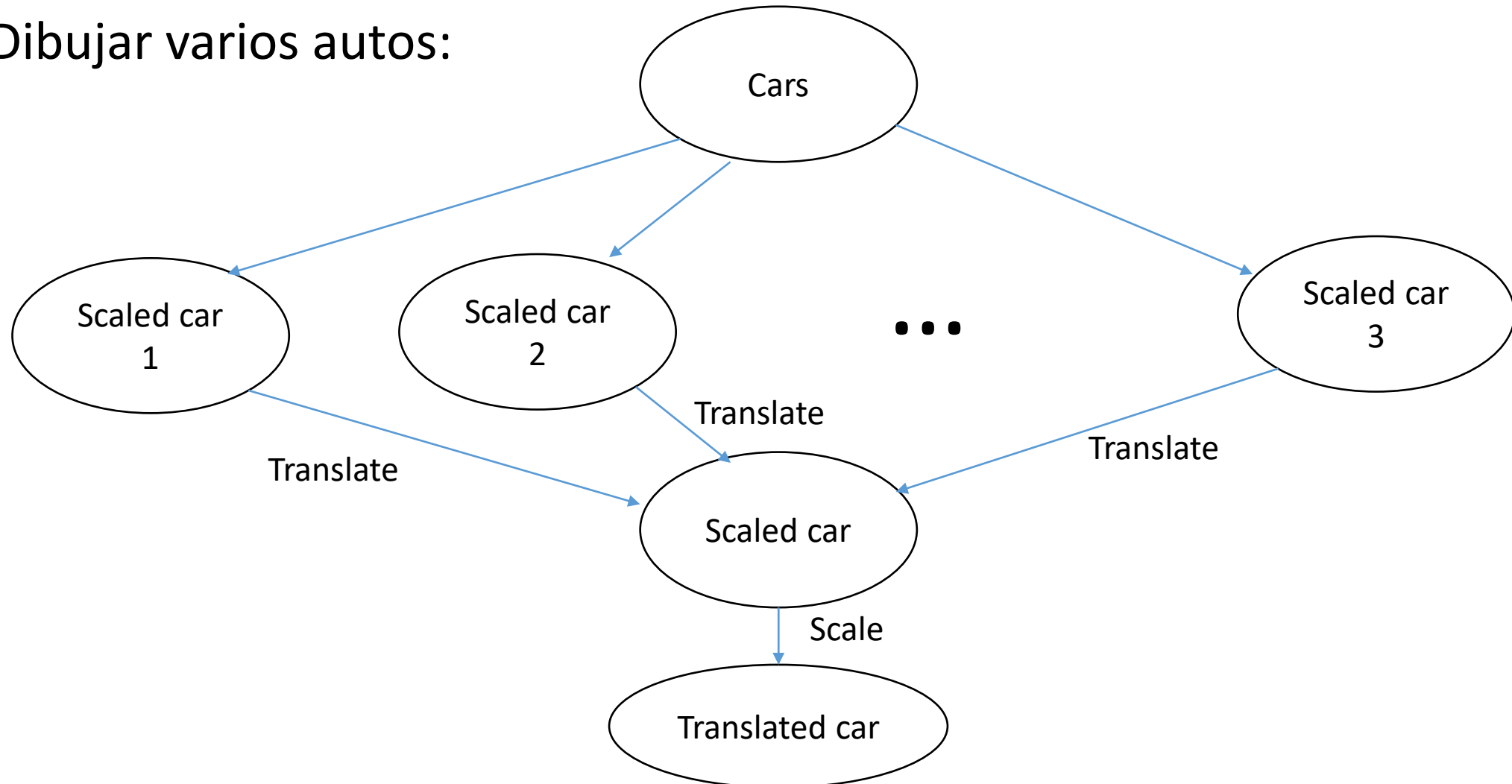
Dibujar un auto:





# Ejemplo: ex\_scene\_graph\_many\_cars

- Dibujar varios autos:



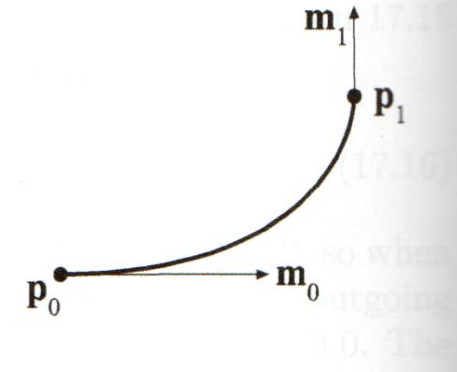
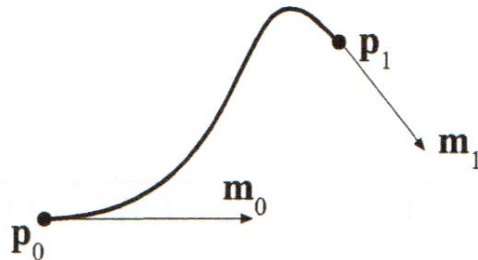
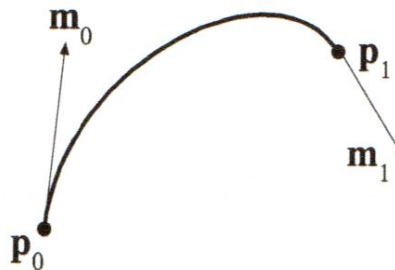
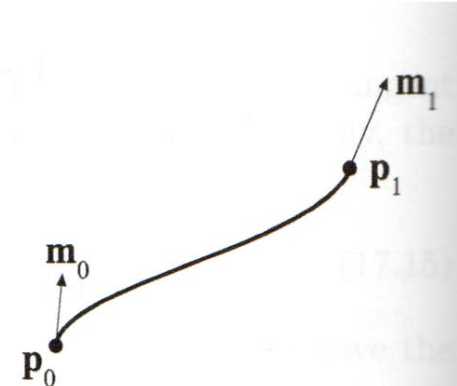
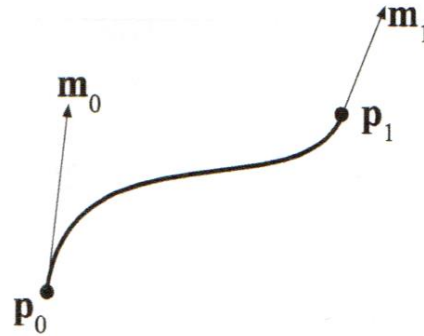
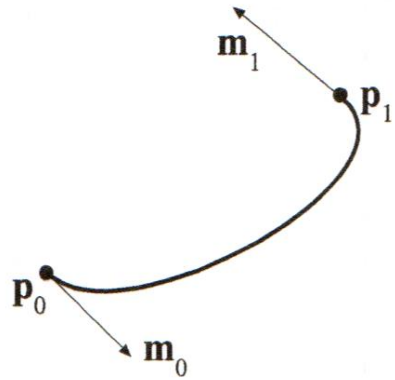
# Curvas

- Curvas de Hermite

$$H(t) = [P_1 \quad P_2 \quad T_1 \quad T_2] M_H \begin{bmatrix} 1 \\ t \\ t^2 \\ t^3 \end{bmatrix}$$
$$M_H = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -3 & 2 \\ 0 & 0 & 3 & -2 \\ 0 & 1 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

# Curvas

- Curvas de Hermite



# Curvas

- Splines de Catmull-Rom

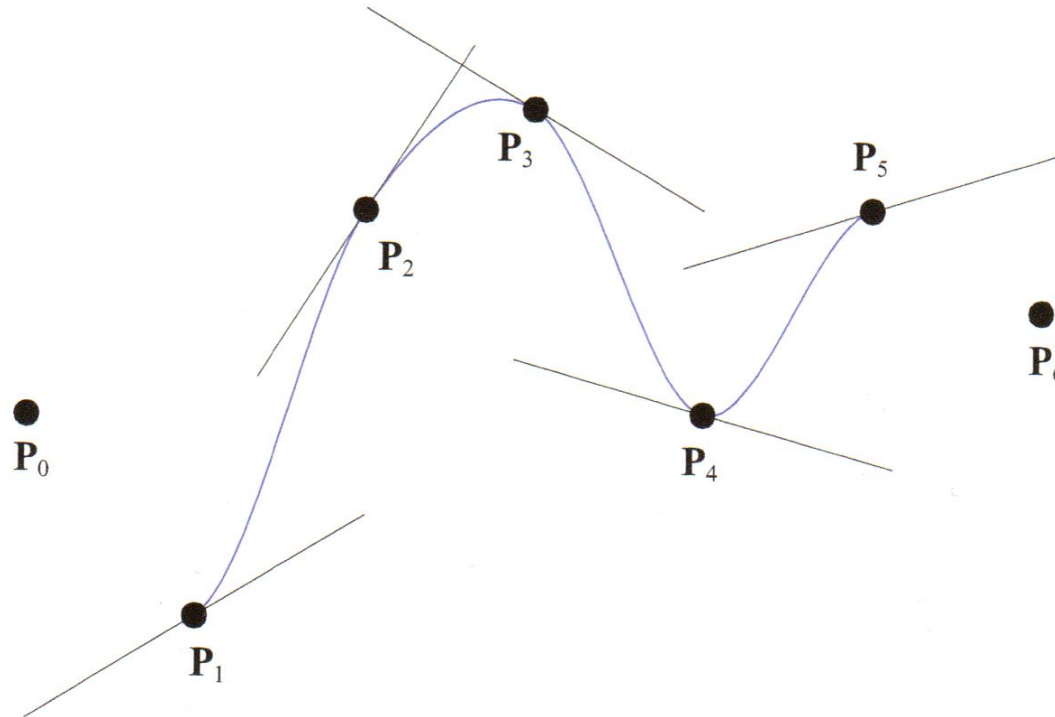
$$C_i(t) = [P_{i-1} \quad P_i \quad P_{i+1} \quad P_{i+2}] M_{CR} T(t)$$

$$M_{CR} = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 & -1 & 2 & -1 \\ 2 & 0 & -5 & 3 \\ 0 & 1 & 4 & -3 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

# Curvas

Splines de Catmull-Rom:

- Curva definida por trozos
- Extremos quedan fuera de la interpolación



# Curvas

- Curvas de Bézier

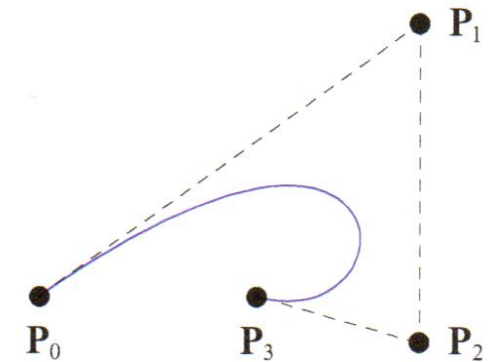
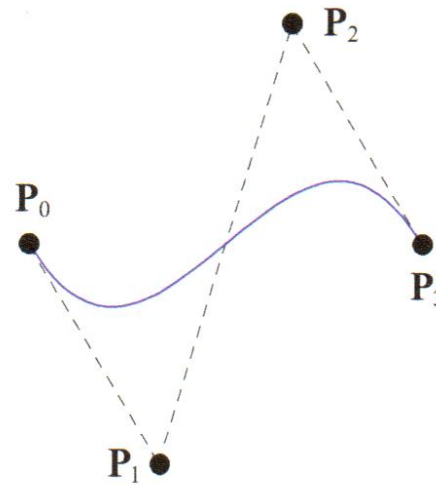
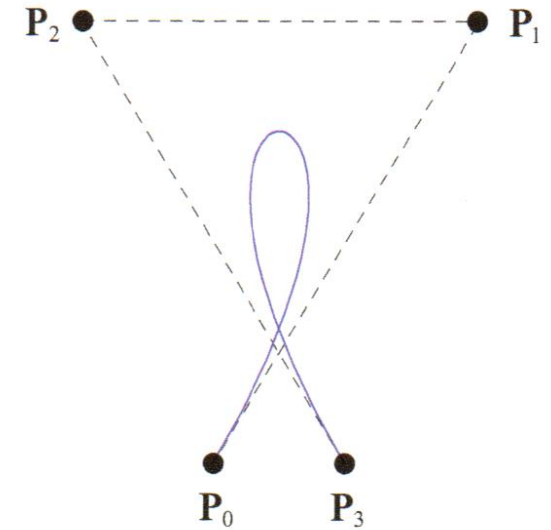
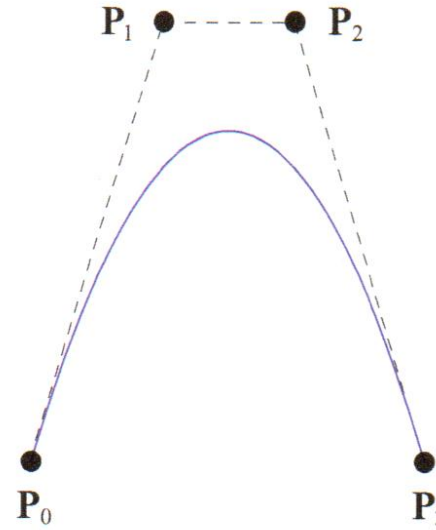
$$B(t) = (1 - t)^3 P_0 + 3t(1 - t)^2 P_1 + 3t^2(1 - t) P_2 + t^3 P_3$$

$$B(t) = [P_0 \quad P_1 \quad P_2 \quad P_3] \begin{bmatrix} 1 & -3 & 3 & -1 \\ 0 & 3 & -6 & 3 \\ 0 & 0 & 3 & -3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ t \\ t^2 \\ t^3 \end{bmatrix}$$

# Curvas

## Curvas de Bézier

- Primer y último punto de control aproximados.
- Puntos de control intermedios caproximados.



# Actividad (con décimas)

- Realizar ejercicio 7) del Auxiliar