

Interacción. Apéndice.

Boletín de la práctica ISGI (P6)

Cómo construir el circuito dinámico del ejemplo

Un circuito dinámico se genera en función de la posición de la cámara (móvil) en cada frame.

Para el ejemplo suministrado se ha elegido una función seno de amplitud A y periodo T. A representa la amplitud de las curvas y T a qué distancia se repiten.

La función será pues

$$f(u) = A \sin(u * \frac{2\pi}{T})$$

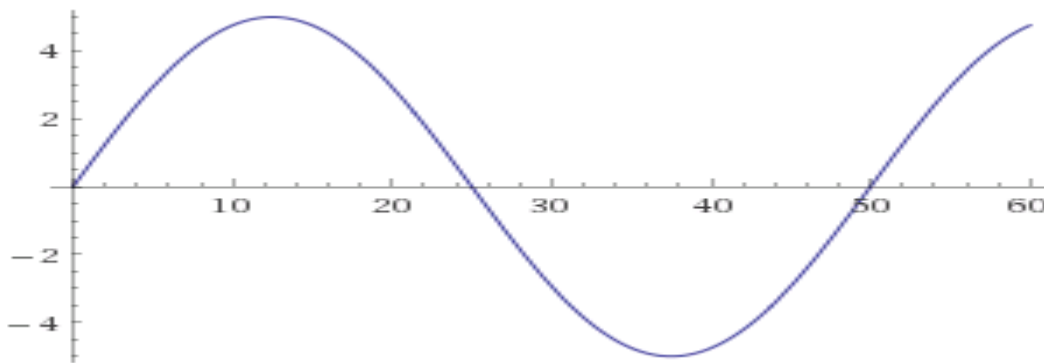


Figura 1. Función de trazado

El tramo de carretera se dibuja usando la función quad() de utilidades.h. Esta función dibuja una malla de cuadriláteros dados los extremos y la resolución en ambas direcciones del quad. Así, por ejemplo, el siguiente código

```
GLfloat v0[3]={0,0,5}, v1[3]={20,0,5}, v2[3]={20,0,-5}, v4[3]={0,0,-5};
glPolygonMode(GL_FRONT, GL_LINE);
quad(v0,v1,v2,v3,10,5);
```

genera la malla de la figura en el plano XZ. La caras frontales se orientan en sentido contrario a las agujas del reloj.

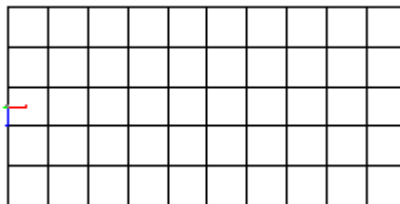


Figura 2. quad mallado

Obviamente el quad no tiene porqué ser regular.

Los quads de la carretera se superponen al trazado de la función en el intervalo que se quiera. Una idea es empezar los quads un poco antes de donde se encuentra el vehículo y extenderlos hasta el horizonte en un número razonable y constante. Para que no hayan grietas, el final de un quad coincidirá con el principio del siguiente.

Una vez decidido dónde empieza y acaba el quad sobre la función trazado, es decir, los puntos (u_k, v_k) y (u_{k+1}, v_{k+1}) , se quiere calcular los vértices del quad. Para ello una opción razonable es sumar a esos puntos la mitad del ancho de la carretera en ambos sentidos en la dirección perpendicular a la curva. En la figura, la dirección perpendicular se ha representado por el vector n . Si el vector está normalizado, los vértices v_0, v_3 se calculan entonces así:

$$v_0 = (u_k, v_k) - \vec{n} * ancho/2$$

$$v_3 = (u_k, v_k) + \vec{n} * ancho/2$$

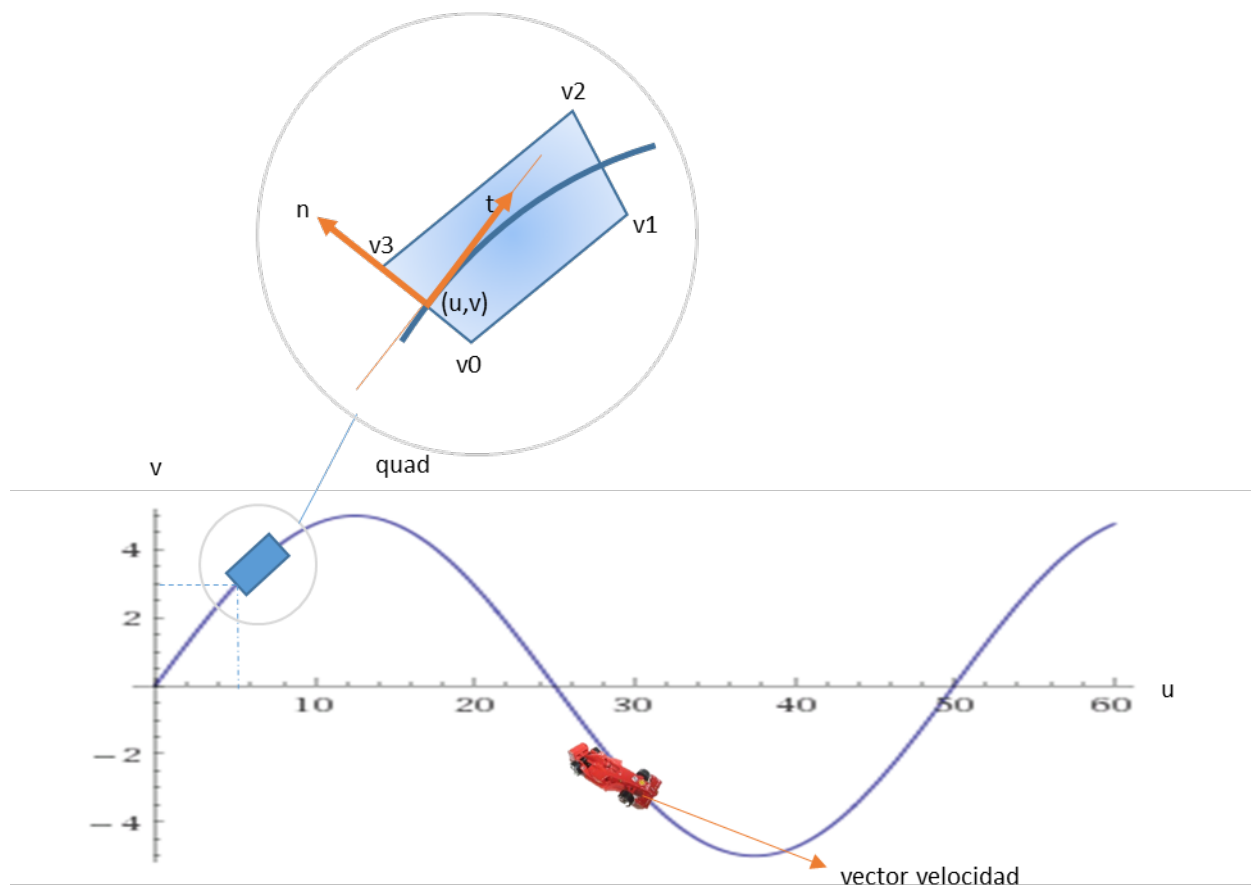


Figura 3. Construcción de un quad

El vector n es perpendicular a la tangente a la curva, que es fácil de calcular derivando la función del trazado:

$$f'(u) = 2\pi A/T \cos(u * \frac{2\pi}{T})$$

que es la tangente del ángulo que forma el vector t con la horizontal. Por tanto, un vector tangente a la curva en u será:

$$\vec{t}(u) = (1, f'(u))$$

que normalizado

$$\vec{t}(u) = \frac{1}{\sqrt{1 + f'(u)^2}} (1, f'(u))$$

el vector perpendicular a la izquierda será el vector n

$$\vec{n}(u) = \frac{1}{\sqrt{1 + f'(u)^2}} (-f'(u), 1)$$

Para elegir la u de comienzo de cada quad puede seguirse cualquier criterio siempre que el final de un quad coincida con el comienzo del siguiente. Si se quiere mantener el número de quads constante (N), podría usarse como u de inicio el entero anterior a la posición del vehículo en el sentido de la marcha y fijar hacia adelante tantos puntos sobre el eje de abscisas como se necesite. Por ejemplo, si (e_u, e_v) es la posición del vehículo moviéndose hacia u 's mayores, los valores de la u para calcular el comienzo de los quads podrían ser:

$$u_0 = \text{int}(e_u), u_1 = u_0 + \Delta u, \dots, u_{N-1} = u_0 + (N - 1)\Delta u$$

siendo N el número de quads a dibujar.

Por último, se debe hacer una correspondencia de los ejes u y v con los que se quiera en el plano xz , por ejemplo $u \rightarrow x$ y $v \rightarrow z$.

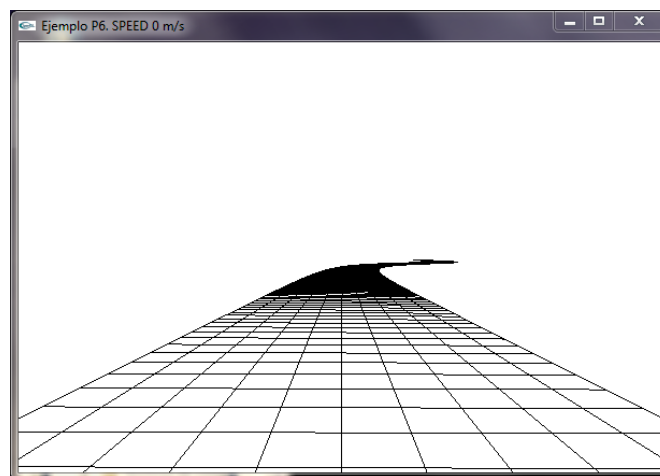


Figura 1. quads con resolución de malla 10x10