

## Ejercicio Tema 10

### Ejercicio: Diseña una estructura para representar mallas de triángulos que permita localizar en tiempo constante cualquier elemento adyacente.

Entrega un pdf con la descripción de la estructura de datos y el grafo de navegación.

Voy a usar una estructura de semi-aristas aladas(Winged-Edge). con esta estructura, cada arista tiene referencia a:

- sus dos vértices extremos
- las dos caras adyacentes (una a cada lado de la arista)
- Las aristas previas y siguientes en el sentido anti-horario alrededor de ambas caras.

Con esta implementación podemos recorrer la malla fácilmente, nos podemos mover de una arista a sus vecinas o accediendo a caras y vértices adyacentes con tiempo constante.

¿Porque semi-aristas aladas?

Tenemos acceso constante a los triángulos y aristas adyacentes con punteros directos.

Con esta estructura podemos recorrer fácilmente

- las aristas adyacentes a un vértice
- las caras adyacentes a una arista.

*Pseudocodigo*

```
struct Semiarista {
    int verticeInicial;
    int triangulo;
    int semiaristaSiguiente;
    int semiaristaPareja;
};

struct Triangulo {
    int vertices[3];
    int semiaristas[3];
};

struct Malla {
    vector<Semiarista> semiaristas;
    vector<Triangulo> triangulos;
    vector<glm::vec3> vertices;
};
```

glm::vec3: vector tridimensional de OpenGL

Semiarista:

- verticeInicial: Tiene el índice del vértice donde se recorre la arista en el sentido antihorario del triángulo.
- triangulo: Contiene el índice del triángulo al que pertenece la semi-arista.
- semiaristaSiguiente: Apunta a la semi-arista que sigue en el mismo triángulo, siguiendo el sentido antihorario.
- semiaristaPareja: El índice de la semi-arista que comparte la misma arista, pero pertenece al triángulo adyacente.

Triangulo:

- vertices: los índices de los tres vértices que forma el triángulo.
- semiaristas: los índices de las tres semi-aristas que forman el triángulo.

Malla:

- semiaristas: vector de las semi-aristas de la malla.
- triangulos: vector de los triángulos de la malla.
- vertices: Un vector con las coordenadas de los vértices de la malla.

¿Cómo localizamos en tiempo constante cualquier elemento adyacente?

Triángulo adyacente (a traves de una arista):

1. Cogemos la semiarista que representa esa aristas
2. Usamos semiaristaPareja (la semi-arista del triángulo vecino).
3. El triángulo al que pertenece esa semiaristaPareja es el **triángulo adyacente**.

Vértices adyacentes:

1. Estan almacenados en el vector de vertices (triangulo.vertices[0] para el primero)

Aristas adyacentes (aristas vecinas a una aristas):

1. Cogemos la semi-arista correspondiente.
2. Recorremos su semiaristaSiguiente para seguir en la misma cara.

3. Luego, pasamos a la semiaristaPareja para cambiar al triángulo vecino y seguimos recorriendo.

#### grafo de navegación

Vértice - Semiarista (V-S): Un vértice se conecta a todas las semiaristas que lo tienen como verticeInicial.

Semiarista - Triángulo (S-T): Una semiarista se conecta al triángulo al que pertenece (triangulo).

Semiarista - Semiarista (S-S):

- Una semiarista se conecta a su semiarista pareja (semiaristaPareja).
- Una semiarista se conecta a la semiarista siguiente en el mismo triángulo (semiaristaSiguiente)

#### grafo

Una arista esta definida por dos semiaristas.

E-V (Arista - Vertice)

- Cada semiarista tiene un verticeInicial (relacion establecen entre ambos)

F-V (Cara - Vértice)

- Una cara (triangulo) almacena los indices de sus 3 vertices

F-F (Cara - Cara):

- dos caras son adyacentes si comparten una atistas
- (semiaristaPareja) Cada semiarista apunta a su pareja en la cara adyacente, podemos naveggar de una cara a su vecina

F-E (Cara - Arista):

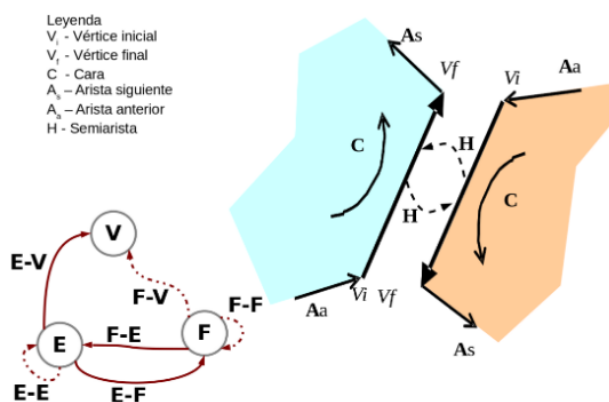
- la estructura tirangulo almacena los indices de sus semiaristas

E-F (Arista - Cara):

- Cada semiarista tiene un campo triangulo que indica a que cara pertenece (una arista pertenece a dos caras)

E-E (Arista - Arista):

- dos aristas son adyacentes si estan en la misma cara.
- para obtener info acerta de las aristas adyacentes navegamos por las semiaristas de una cara con las relaciones F-E y E-F



**Figura 10.10:** Estructura de semiaristas aladas.