

Computação Gráfica

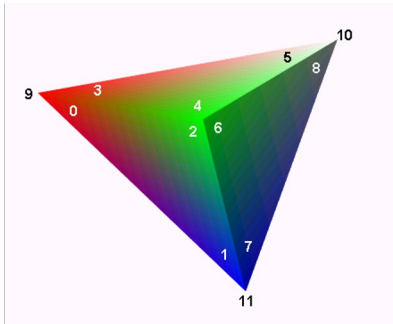
Aula 12: Revisão 2

Tipos de Malhas Triangulares estudadas

- triangleSet
- triangleStripSet
- indexedTriangleStripSet
- indexedFaceSet

TriangleSet

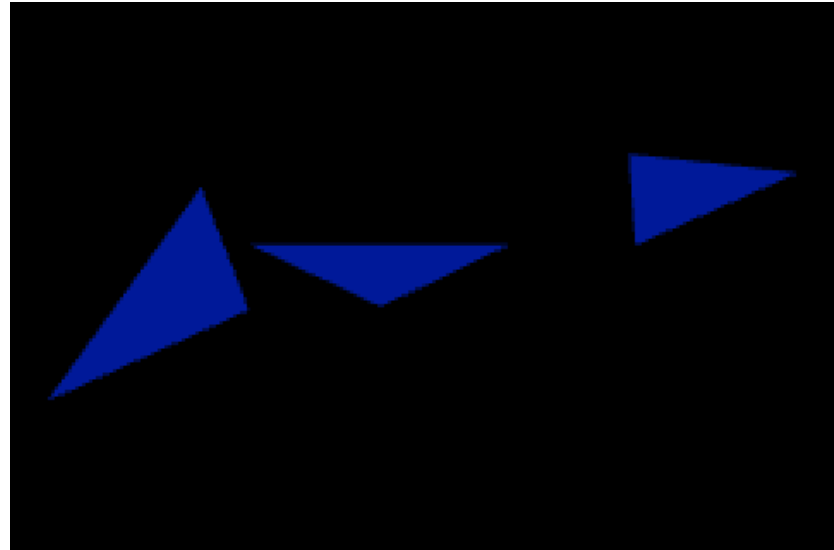
O nó **TriangleSet** representa uma geometria 3D que representa uma coleção de triângulos individuais. Cada triângulo é formado por um conjunto consecutivo de três vértices do nó **Coordinate**. Se o nó de coordenadas não contém um múltiplo de três valores de coordenadas, os vértices restantes devem ser ignorados.



```
TriangleSet : X3DComposedGeometryNode {  
  MFNode [in,out] attrib [] [X3DVertexAttributeNode]  
  SFNode [in,out] color NULL [X3DColorNode]  
  SFNode [in,out] coord NULL [X3DCoordinateNode]  
  SFNode [in,out] fogCoord NULL [FogCoordinate]  
  SFNode [in,out] metadata NULL [X3DMetadataObject]  
  SFNode [in,out] normal NULL [X3DNormalNode]  
  SFNode [in,out] texCoord NULL [X3DTextureCoordinateNode]  
  SFBool [] ccw TRUE  
  SFBool [] colorPerVertex TRUE  
  SFBool [] normalPerVertex TRUE  
  SFBool [] solid TRUE  
}
```

Exemplo de TriangleSet

```
<X3D>
  <Scene>
    <NavigationInfo headlight="false"/>
    <Viewpoint orientation='0 -1 0 0.05' position='0.13 2.51 11.24' />
    <Transform>
      <Shape>
        <Appearance>
          <Material emissiveColor='0 .1 0.6' />
        </Appearance>
        <TriangleSet>
          <Coordinate point='
            -4 1 3
            -2 2 1
            -3 4 0
            0 2 0
            2 3 1
            -2 3 1
            5 5 -2
            4 3 1
            6 4 2
          ' />
        </TriangleSet>
      </Shape>
    </Transform>
  </Scene>
</X3D>
```



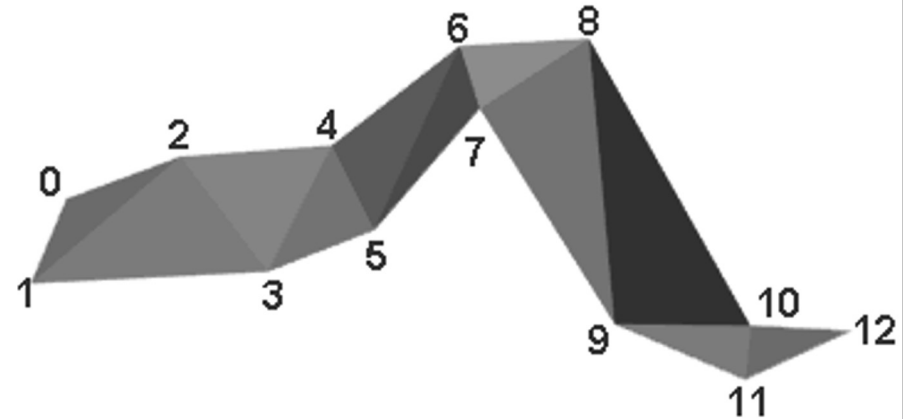
TriangleStripSet

Um **TriangleStripSet** representa uma forma geométrica 3D composta por faixas de triângulos. O campo **stripCount** descreve quantos vértices devem ser usados em cada faixa do **Coordinate**. As coordenadas são atribuídas a cada faixa pegando os vértices **stripCount[i]** do campo de coordenadas, onde i é um índice sequencial de stripCount.

```
TriangleStripSet : X3DComposedGeometryNode {  
  MFNode [in,out] attrib [] [X3DVertexAttributeNode]  
  SFNode [in,out] color NULL [X3DColorNode]  
  SFNode [in,out] coord NULL [X3DCoordinateNode]  
  SFNode [in,out] fogCoord NULL [FogCoordinate]  
  SFNode [in,out] metadata NULL [X3DMetadataObject]  
  SFNode [in,out] normal NULL [X3DNormalNode]  
  MFInt32 [in,out] stripCount [] [3,∞)  
  SFNode [in,out] texCoord NULL [X3DTextureCoordinateNode]  
  SFBool [] ccw TRUE  
  SFBool [] colorPerVertex TRUE  
  SFBool [] normalPerVertex TRUE  
  SFBool [] solid TRUE  
}
```

3 em 3.

</Shape>



IndexedTriangleStripSet

Um **IndexedTriangleStripSet** representa uma forma 3D composta de um conjunto de triângulos em forma de uma tira, são usados nos índices do campo **index** para especificar como montar faixa de triângulos. Um índice de "-1" indica que a faixa atual terminou e a próxima começa.

```
IndexedTriangleStripSet : X3DComposedGeometryNode {  
  MFInt32    [in]    set_index      []      [0,∞) or -1  
  MFNode     [in,out] attrib        []      [X3DVertexAttributeNode]  
  SFNode     [in,out] color         NULL    [X3DColorNode]  
  SFNode    [in,out] coord         NULL    [X3DCoordinateNode]  
  SFNode     [in,out] fogCoord      NULL    [FogCoordinate]  
  SFNode     [in,out] metadata      NULL    [X3DMetadataObject]  
  SFNode     [in,out] normal        NULL    [X3DNormalNode]  
  SFNode     [in,out] texCoord      NULL    [X3DTextureCoordinateNode]  
  SFBool     []      ccw            TRUE  
  SFBool     []      colorPerVertex TRUE  
  SFBool     []      normalPerVertex TRUE  
  SFBool     []      solid          TRUE  
  MFInt32   []      index         []      [0,∞) or -1  
}
```

IndexedTriangleStripSet (exemplo)

<Shape>

```
<IndexedTriangleStripSet index='0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 -1'>
```

```
<Coordinate point='
```

```
-4.0 -1.0 -0.5 -> P0  
-4.5 -2.0 -0.5 -> P1  
-3.0 -0.5 0.0 -> P2  
-2.5 -1.5 -0.5 -> P3  
-2.0 -0.5 -1.0 -> P4  
-1.5 -1.5 -0.5 -> P5  
-0.5 0.5 -0.5 -> P6  
0.0 0.0 0.0 -> P7  
1.0 0.5 -0.5 -> P8  
1.5 -2.0 -1.0 -> P9  
2.5 -2.0 -0.5 -> P10  
2.5 -2.5 -0.5 -> P11  
3.5 -2.0 -1.0 -> P12
```

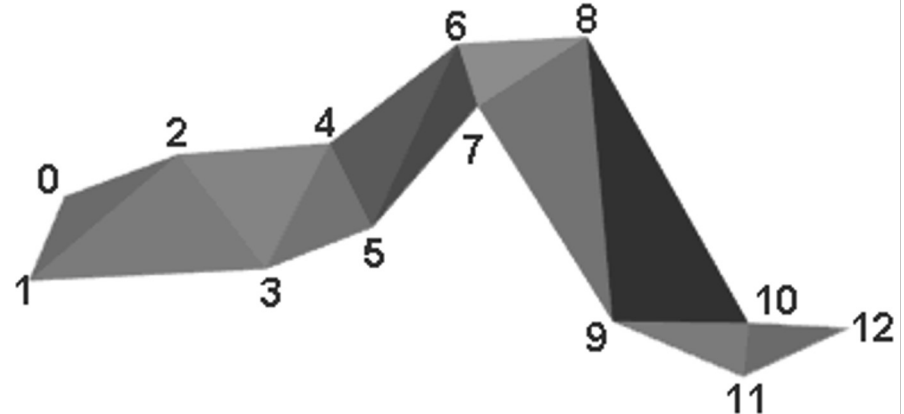
```
'/>
```

```
</IndexedTriangleStripSet>
```

```
<Appearance> <Material diffuseColor='0.5 0.5 0.5' /> </Appearance>
```

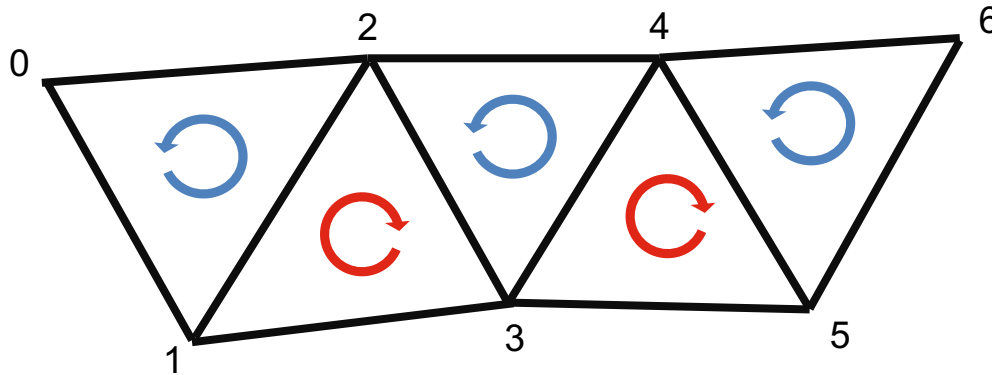
```
</Shape>
```

Os vértices são conectados seguindo a ordem definida no campo index. Ligando de 3 em 3 vértices até encontrar um valor -1. Outras listas de índices podem aparecer na sequência.



Cuidado

A direção de montagem dos triângulos precisa ser constantemente alternada, senão a detecção de triângulos irá falhar



Um dos truques é inverter a ordem de conexão, assim nos triângulos pares, inverte a conexão de dois vértices.

Por exemplo, conecte: (0,1,2), depois (1,3,2), depois (2,3,4) e assim por diante.

IndexedFaceSet

Um **IndexedFaceSet** representa uma forma 3D composta de um conjunto de polígonos, são usados nos índices do campo **coordIndex** para especificar como montar os triângulos, o campo **colorIndex** para especificar como mapear as cores por vértices, e o campo **texCoordIndex** para mapear as coordenadas de textura.

```
IndexedFaceSet : X3DComposedGeometryNode {
  MFInt32 [in]  set_colorIndex
  MFInt32 [in]  set_coordIndex
  MFInt32 [in]  set_normalIndex
  MFInt32 [in]  set_texCoordIndex
  MFNode [in,out] attrib      [] [X3DVertexAttributeNode]
  SFNode [in,out] color      NULL [X3DColorNode]
  SFNode [in,out] coord      NULL [X3DCoordinateNode]
  SFNode [in,out] fogCoord    NULL [FogCoordinate]
  SFNode [in,out] metadata    NULL [X3DMetadataObject]
  SFNode [in,out] normal      NULL [X3DNormalNode]
  SFNode [in,out] texCoord    NULL [X3DTextureCoordinateNode]
  SFBool []    ccw            TRUE
  MFInt32 []   colorIndex     [] [0,∞) or -1
  SFBool []    colorPerVertex TRUE
  SFBool []    convex         TRUE
  MFInt32 []   coordIndex     [] [0,∞) or -1
  SFFloat []   creaseAngle    0 [0,∞)
  MFInt32 []   normalIndex    [] [0,∞) or -1
  SFBool []    normalPerVertex TRUE
  SFBool []    solid          TRUE
  MFInt32 []   texCoordIndex  [] [-1,∞)
}
```

IndexedFaceSet

O nó IndexedFaceSet representa uma forma 3D formada pela construção de faces (polígonos) de vértices listados no campo coord.

IndexedFaceSet usa os índices em seu campo coordIndex para especificar as faces poligonais indexando nas coordenadas no nó Coordinate. Um índice de "-1" indica que a face atual terminou e a próxima começa.

Cada face do IndexedFaceSet deve ter:

- **pelo menos três vértices não coincidentes;**
- **vértices que definem um polígono planar;**
- **vértices não possuem auto-intersecção.**

Exemplo IndexedFaceSet

<Shape>

<IndexedFaceSet coordIndex='0 1 2 3 4 5 6 7 -1'>

<Coordinate point='

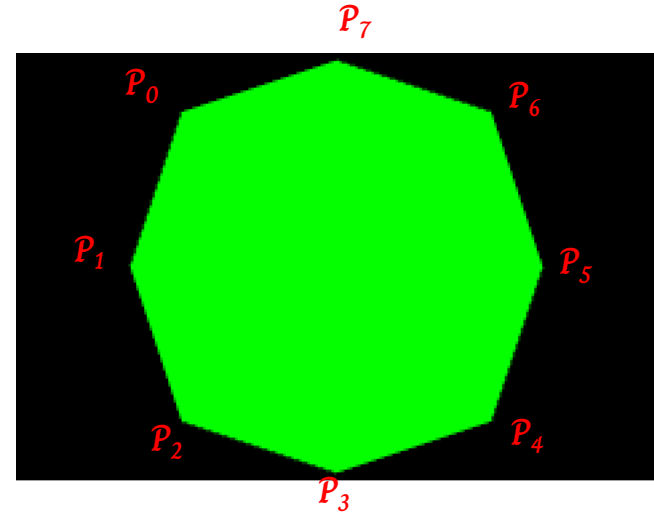
-3	3	0	-> P_0
-4	0	0	-> P_1
-3	-3	0	-> P_2
0	-4	0	-> P_3
3	-3	0	-> P_4
4	0	0	-> P_5
3	3	0	-> P_6
0	4	0	-> P_7

' />

</IndexedFaceSet>

<Appearance> <Material emissiveColor='0 1 0' /> </Appearance>

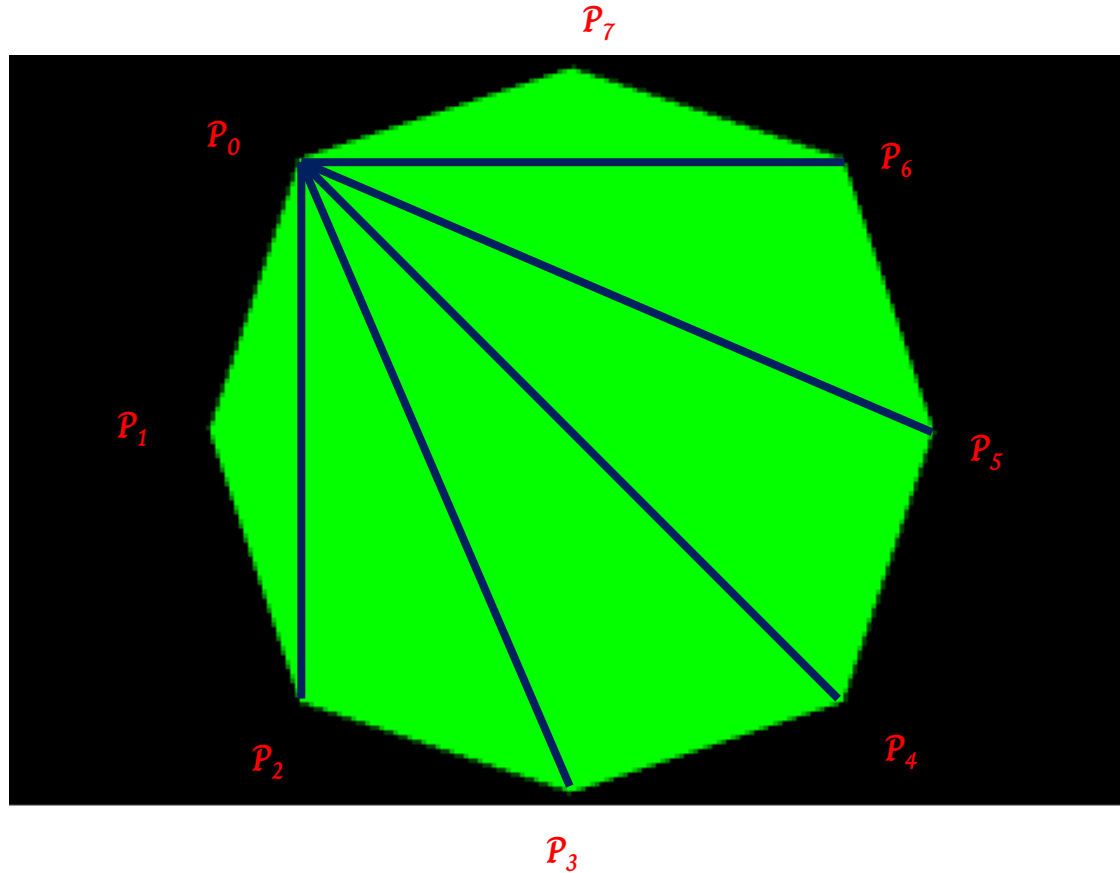
</Shape>



Os pontos são o contorna da superfície.

Exemplo IndexedFaceSet

Possível solução



Exemplo IndexedFaceSet

Mas e se a geometria fosse assim:

<Shape>

```
<IndexedFaceSet coordIndex='0 1 2 3 4 5 6 7 -1'>
```

```
<Coordinate point='
```

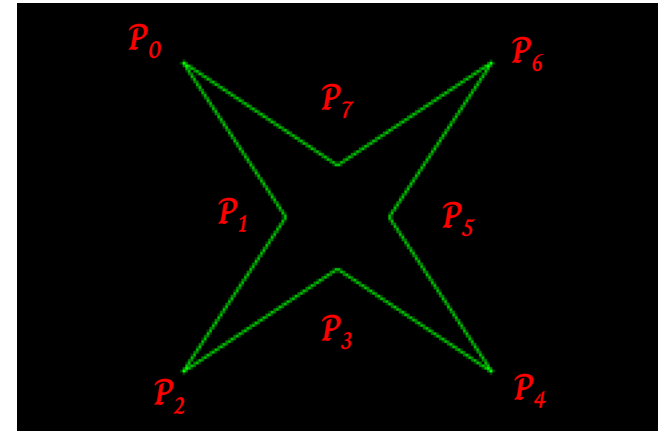
-3	3	0	-> P_0
-1	0	0	-> P_1
-3	-3	0	-> P_2
0	-1	0	-> P_3
3	-3	0	-> P_4
1	0	0	-> P_5
3	3	0	-> P_6
0	1	0	-> P_7

```
' />
```

```
</IndexedFaceSet>
```

```
<Appearance> <Material emissiveColor='0 1 0' /> </Appearance>
```

</Shape>



Dessa forma também não funcionaria pela especificação X3D e geraria uma geometria errada. Para funcionar você deveria especifica **convex="false"**, porém não vamos trabalhar com essa situação.

Computação Gráfica

Luciano Soares
<lpsoares@insper.edu.br>