

STL 檔案資料結構

典型的 STL 檔案是以“.stl”為副檔名，STL 格式是以近似的外包表面來代表物體的曲面(surface)或實體(solid entities)。STL 檔案中包括一序列的面資料，每一個面以一個單位法向量(Normal vector)及三個頂點(vertices)座標來表示，所以以 12 個數來代表一個面。

STL 的輸出形式可分為 ASCII 與 Binary 兩種，ASCII 的 STL 檔只是為了讓使用者可以看出其格式並且進一步編輯，但所佔空間較大，Binary 的形式是較為合理的選擇。

ASCII 的 STL 檔案格式如下：

solid name

```
facet normal ni nj nk
  outer loop
    vertex v1x v1y v1z
    vertex v2x v2y v2z
    vertex v3x v3y v3z
  endloop
endfacet
```

endsolid name

其中，

solid name：代表檔頭。

endsolid name：代表檔尾。

n_i, n_j, n_k：面的法向量。

Outer loop：代表外迴圈。

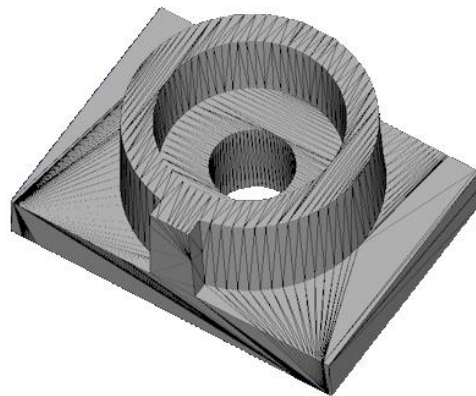
vertex $v_{1_x}, v_{1_y}, v_{1_z}$: 頂點 1 的座標 , single precision floats,(for example,1.23456E+789)

vertex $v_{2_x}, v_{2_y}, v_{2_z}$: 頂點 2 的座標 , single precision floats

vertex $v_{3_x}, v_{3_y}, v_{3_z}$: 頂點 3 的座標 , single precision floats

其範例如下 :

```
facet normal -4.470293E-02 7.003503E-01 -7.123981E-01
outer loop
vertex -2.812284E+00 2.298693E+01 0.000000E+00
vertex -2.812284E+00 2.296699E+01 -1.960784E-02
vertex -3.124760E+00 2.296699E+01 0.000000E+00
endloop
endfacet
```



A typical STL file.

Notice that the density of triangle facets change according to the geometry.

傳統 STL 所繪製的圖形

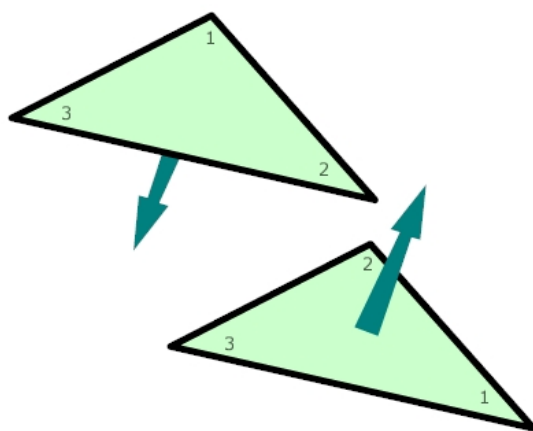
Binary 的 STL 檔案格式如下：

| Bytes | Data type | Description |
|-------|-----------------------|-----------------------------|
| 80 | ASCII | Header No data significance |
| 4 | unsigned long integer | Number of facets in file |
| 4 | float | i for normal |
| 4 | float | j |
| 4 | float | k |
| 4 | float | x for vertex1 |
| 4 | float | y |
| 4 | float | z |
| 4 | float | x for vertex2 |
| 4 | float | y |
| 4 | float | z |
| 4 | float | x for vertex3 |
| 4 | float | y |
| 4 | float | z |
| 2 | unsigned integer | Attribute byte count |

STL Binary 的檔案格式使用 integer 和 floating point numbers

Facet orientation

以右手定則規定之 (*right-hand rule*).

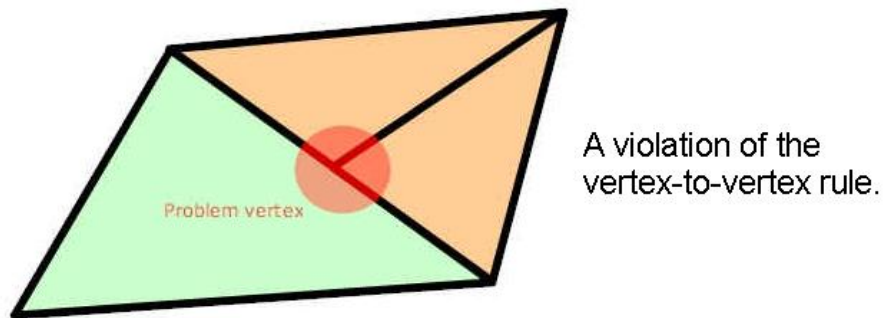


Counterclockwise order of STL facets. The arrows point toward outside of the object.

Facet orientation

Vertex-to-vertex rule

三角形的頂點不可落在其他三角形的邊上。



違反 Vertex-to-vertex rule 無法構成 STL 模型

可用以下三種原則是來檢查模型是否正確。

1. F must be even
2. E must be a multiple number of three
3. $2 \times E$ must equal $3 \times F$

F , E , V , and B are the number of faces, edges, vertices, and separate solid bodies.