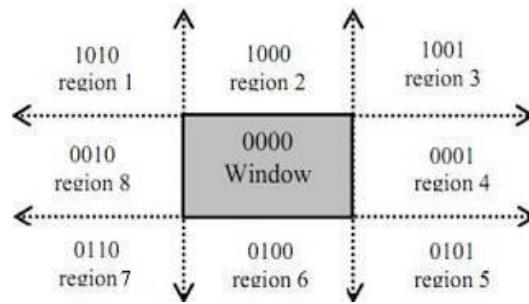


Assignment 1 : Line clipping

การทำ 2D Point Clipping ในวิชาคอมพิวเตอร์กราฟฟิก เป็นการลบหรือตัดเส้นที่ไม่ได้อยู่ในส่วนที่เรากำหนดไว้ หรือเราเรียกว่า window ซึ่งใน Assignment นี้ เราจะศึกษา Cohen-Sutherland Algorithm เป็นกำหนดค่า 4 bit ให้ช่อง แต่ละช่องทั้งหมด 9 ช่อง ตามภาพ



รูปที่ 1 การแบ่ง segment แบบ Cohen-Sutherland Algorithm

(อ้างอิง: [The nine regions of the Cohen-Sutherland algorithm in the 2D space. | Download Scientific Diagram \(researchgate.net\)](#))

โดยการจำแนก จุด Clipping จะถูกจำแนกเป็น 3 แบบ คือ

1. Visible คือ จุดต้น – จุดปลาย อยู่ภายใน window หรือ พื้นที่ 0000
2. Invisible คือ จุดที่จุดต้น - จุดปลาย เมื่อนำมา AND กันแล้ว ไม่ได้อยู่ใน window หรือ พื้นที่ 0000
3. Clipping candidate คือ จุดต้น – จุดปลาย เมื่อนำมา AND แล้ว อยู่ภายใน window หรือ พื้นที่ 0000

ถ้าส่วนของเส้นตรงเส้นนั้นเป็น clipping candidate จะต้องนำมาคำนวณต่อด้วยสมการของส่วนของเส้นตรง

$$y = mx + c$$

เราจึงต้องใช้การเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยในการดูว่าส่วนของเส้นตรงนั้นอยู่ภายใน window หรือไม่ โดยใช้ Cohen-Sutherland Algorithm มาเป็นต้นแบบในการเขียนโปรแกรม โดยการทำงานของโปรแกรมเป็นดังนี้

1. กำหนดค่าให้แต่ละพื้นที่ ทั้ง 9 พื้นที่
2. หาว่าจุดที่มีการ input เข้ามาอยู่ที่ segment ไหน โดยเราจะสร้างเป็น ฟังก์ชัน findRegion(x, y, xmin, xmax, ymin, ymax)
3. หลังจากนั้นจะนำจุดต้นและจุดปลายที่รู้ segment แล้วมาเช็ค ว่า อยู่ใน window หรือไม่
 - ถ้าอยู่ใน window จะทำการ break และไปแสดงผล
 - ถ้า AND กันแล้ว ไม่เป็นค่า 0 จะหลุดออกจาก loop และไปแสดงผล eject
 - ถ้าไม่เข้าเงื่อนไขใดเลย จะนำค่า (x,y) ไปคำนวณหาค่าด้วยสมการเส้นตรง

4. และจะนำค่าที่ได้จากการคำนวณมาเข้า `findRegion(x, y, xmin, xmax, ymin, ymax)` เพื่อเช็คพิกัดใหม่อีกครั้ง

Result

```
#In the window x_min = 0 , y_min = 0 and x_max = 10, y_max = 10
#insert (-1,6) and (5,12) กรณีที่มีบางส่วนอยู่ใน window
clipping(-1,6,5,12,0,10,0,10)
#insert (-2,-5) and (-10,-4) ในกรณีที่ไม่มีส่วนไหนอยู่ใน window เลย
clipping(-2,-5,-10,-4,0,10,0,10)
#insert (1,1) , (3,3) ในกรณีที่ทุกส่วนอยู่ใน window
clipping(1,1,3,3,0,10,0,10)
```

>> กรณีที่มีบางส่วนอยู่ใน window

```
-----
input is : (-1, 6) to (5, 12)
Line is in window and position is (0, 7) to (3, 10)
-----
```

>> กรณีที่ไม่มีส่วนไหนอยู่ใน window

```
-----
input is : (-2, -5) to (-10, -4)
Line is not in the window Line is in 0b101 and 0b101 region
-----
```

>> กรณีที่ทุกส่วนอยู่ใน window

```
-----
input is : (1, 1) to (3, 3)
Line is in window and position is (1, 1) to (3, 3)
```