كلية الهندسة المعلوماتية

رسوميات حاسوبية

نظري

د. عبد السلام قلعجي

السنة الثالثة

المحاضرة:9

2018-2019

النوفذة:

لدينا الكثير من الخوارزميات من أجل عملية النوفذة لكننا سنتناول ثلاثة خوارزميات فقط.

النافذة: يظهر عليها ما يجب إظهاره أو ما أريد اظهاره من مشهد معين ((نراها بالإحداثيات العالمية))

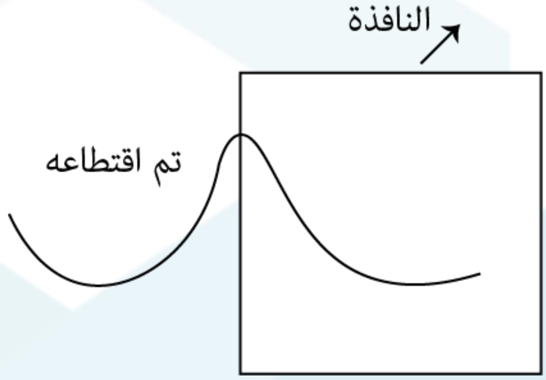
المنفذ: المكان الموجود على سطح الحاسب أو الكاميرا والذي له إحداثيات تسمى إحداثيات جهاز المعايرة.

- عندما نتكلم عن النافذة نستخدم الإحداثيات x_w , y_w (إظهار ما يجب إظهاره)
- عندما نتكلم عن المنفذ نستخدم الاحداثيات x_v , y_v (أين يجب (أريد) إظهاره)

حيث: w: window

V = viewport

مثال:



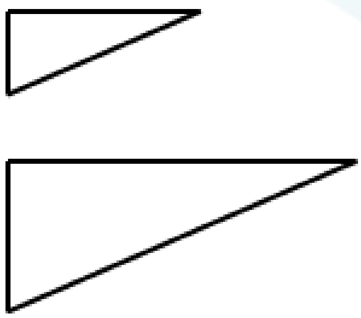
وهذه العملية تسمى اقتطاع\قص Clipping

يمكن أن تنفذ هذه العملية على: 1) نقطة 2) مستقيم 3) مضلع...الخ

NOTE: فرضاً

الأبعاد النسبية للنقطة (X_w , y_w) عن حدود النافذة تساوي الأبعاد النسبية للنقطة الثانية (X_v , y_v)

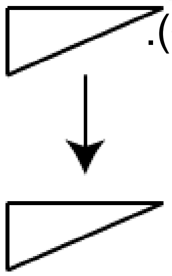
عملية تحويل النقاط تمر بمراحل:



تذكرة: 1) القياس: هو عملية تكبير أو تصغير شكل ما.

والمصفوفة المعبرة عنه: $\begin{bmatrix} \delta x & 0 & 0 \\ 0 & \delta y & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

2) الانسحاب: هي عملية تغير موضع الشكل (تغير الاحداثيات).



لكن يبقى كما هو.

والمصفوفة المعبرة عنه: $\begin{bmatrix}1 & 0 & tx \\ 0 & 1 & ty \\ 0 & 0 & 1\end{bmatrix}$

تجميع فكرة القياس مع الانسحاب ضمن مصفوفة تنتج لدينا مصفوفة تعبر عما سيحدث لجميع النقاط التي تطبق عليها عملية التحويل:

$$P' = M.P$$

$$M = T.S$$

T: سحب الزاوية اليسارية العليا للمنفذ حتى تتطابق مع الزاوية اليسارية السفلى للنافذة.

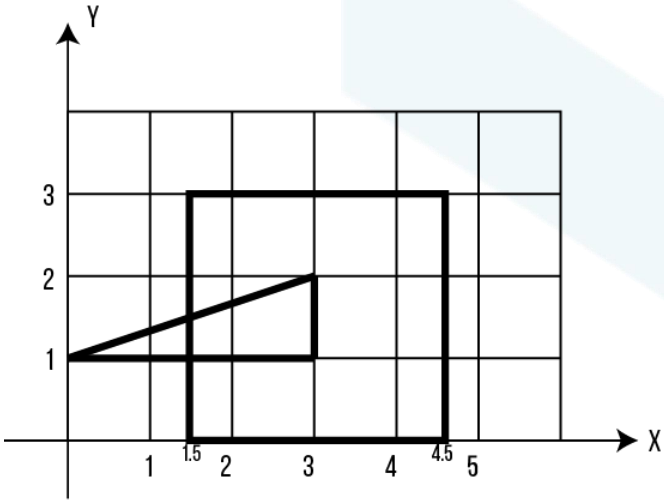
$$T = \begin{bmatrix}1 & 0 & X_{vmin} - X_{wmin} \\ 0 & 1 & Y_{vmin} - Y_{wmin} \\ 0 & 0 & 1\end{bmatrix}$$

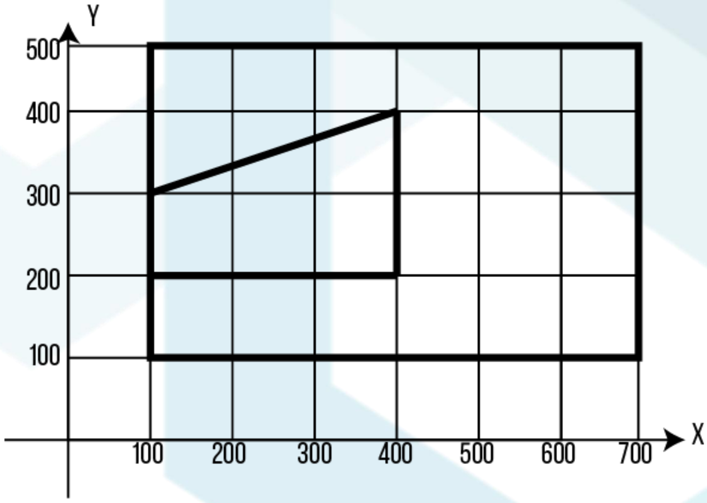
$$S = \begin{bmatrix}1 & 0 & x_{vmin} \\ 0 & 1 & Y_{vmin} \\ 0 & 0 & 1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\delta_x & 0 & 0 \\ 0 & \delta y & 0 \\ 0 & 0 & 1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1 & 0 & -x_{wmin} \\ 0 & 1 & -y_{wmin} \\ 0 & 0 & 1\end{bmatrix} = \begin{bmatrix} & \cdots \\ 1 & \\ 1 & \end{bmatrix}$$

S: تابع التحويل هو عبارة عن عمليتين هما القياس و الانسحاب.

مثال:

لدينا المثلث ذو الرؤوس $A_1(0,1)$, $A_2(3,1)$, $A_3(3,2)$





$$xv = sx\ xw + t_x$$

$$yv = sy\ yw + ty$$

$$sx = \frac{xv_{\max} - xv_{min}}{xw_{\max} - xw_{\min}} = \frac{700-100}{4.5-1.5} = 200$$

$$sy = \frac{yv_{\max} - yv_{min}}{yw_{\max} - yw_{\min}} = \frac{500-100}{3-0} = \frac{400}{3}$$

$$t_x = \frac{xw_{max}xv_{min} - xw_{min}xv_{max}}{xw_{max} - xw_{min}} = \frac{4.5\times100 - 1.5\times700}{4.5-1.5} = -200$$

$$t_y = \frac{yw_{max}yx_{min} - yw_{min}yv_{max}}{yw_{max} - yw_{min}} = \frac{3\times100 - 0\times500}{3-0} = 100$$

$$xv = 200xw - 200$$

$$yv = \frac{400}{3}yw + 100$$

$$the\ vertex\ A_1(0,1):\ xv_{(A_1)} = 200 \times (0) - 200 = -200$$

$$yv_{(A_1)} = \frac{400}{3} \times (1) + 100 = 233.3333$$

$$the\ vertex\ A_2(3,1):\ xv_{(A_2)} = 200 \times (3) - 200 = 400$$

$$yv_{(A_2)} = \frac{400}{3} \times (1) + 100 = 233.3333$$

$$the\ vertex\ A_3(3,2):\ xv_{(A_3)} = 200 \times (3) - 200 = 400$$

$$yv_{(A_3)} = \frac{400}{3} \times (2) + 100 = 366.6667$$

خوارزميات التقليم:

1) تقليم النقاط: Tow-Dimensional point Clipping

يمكن إظهار النقطة (x, y) إذا تحققت المتراجحات التالية:

$$x_{wmin} \le x \le x_{wmax}$$

$$y_{wmin} \le y \le y_{wmax}$$

إذا لم تتحقق أي من هذه المتراجحات الأربعة فستحذف النقطة (لا يتم حفظها للإظهار)

2) تقليم المستقيمات: Tow-Dimensional Line Clipping

تعالج خوارزمية Line-Clipping كل قطعة مستقيمة على حدى من خلال سلسلة من الاختبارات يتم فيها تحديد الحالات التي يجب فيها حفظ كامل القطعة أو جزء منها.

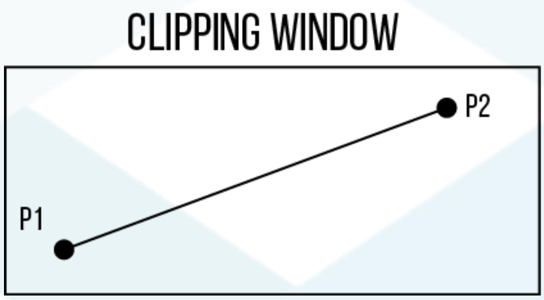
في الحالة الأخيرة يتوجب احتساب نقاط التقاطع مع حواف النافذة ، وهو الجزء المكلف زمنياً من الخوارزمية لذلك فإن الهدف الرئيسي هو تقليل حسابات نقاط التقاطع.

أولاً: نختبر فيما إذا كانت القطعة مستقيمة: (1) داخل نافذة التقليم بالكامل.

(2) خارج نافذة التقليم بالكامل.

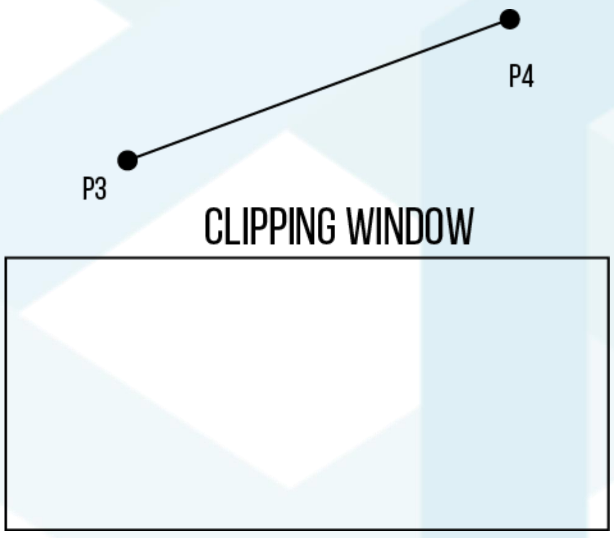
فعندما تكون نقطتي نهايتي هذه القطعة المستقيمة داخل حواف التقليم الأربعة بشكل كامل نقوم بحفظ القطعة بهدف إظهارها.

مثال:



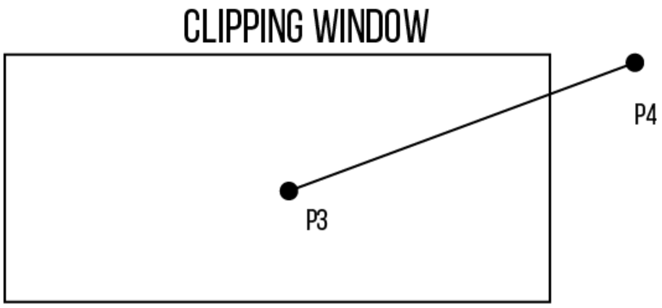
وعندما تكون كلا نقطتي النهاية خارج أي من الحواف الأربعة تكون القطعة المستقيمة بشكل كامل خارج النافذة ولا يتم إظهارها.

مثال:



لكن اذا فشل كلا الاختبارين ، وتقاطعت القطعة المستقيمة على الأقل من أحد حواف التقليم فإنه من الممكن (أو من غير الممكن) أن تجتاز نافذة التقليم نحو الداخل.

مثال:



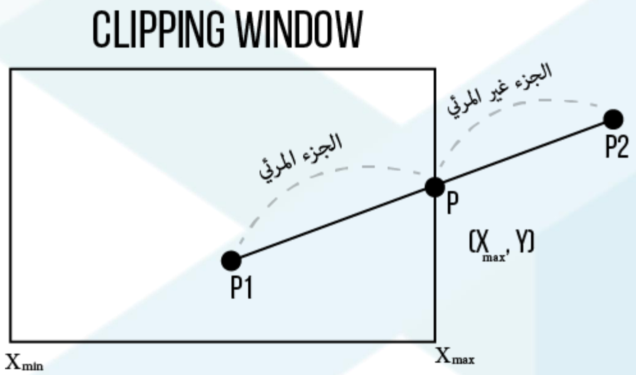
- حساب نقاط التقاطع:

أي مستقيم تحكمه معادلة بارامترية:

$$x(u) = x_0 + u\,(x_{end} - x_0)$$
$$y(u) = y_0 + u\,(y_{end} - y_0)$$

حيث $0 \leq u \leq 1$

مثال: $x_{max} = 0 + u$



ملاحظة هامة: عليها علامات ((الجزء المرئي هو الواقع بين p_1 و p))

((الجزء غير المرئي هو الواقع بين P و p_2))

<u>هامة:</u> وينبغي كتابة هذه الu تنتمي للمجال $0 \leq u \leq 1$

مثال:

يُعطى في نص المسألة $xw_{min} = 1\,, xw_{max} = 5\,, yw_{min} = 1\,, yw_{max} = 4$

قص القطعة المستقيمة $p_1 = (x_0, y_0) = (4,2)\,, p_2(x_{end}\,, y_{end}) = (7,3)$

الحل: باستخدام المعادلة البارامترية:

$$xw_{max} = x_0 + u(x_{end} - x_0)$$

$$5 = 4 + u(7-4) \Rightarrow u = \frac{1}{3}$$

u تنتمي للمجال $0 \le u \le 1$

و الآن إيجاد y: $y = y_0 + u(y_{end} - y_0)$

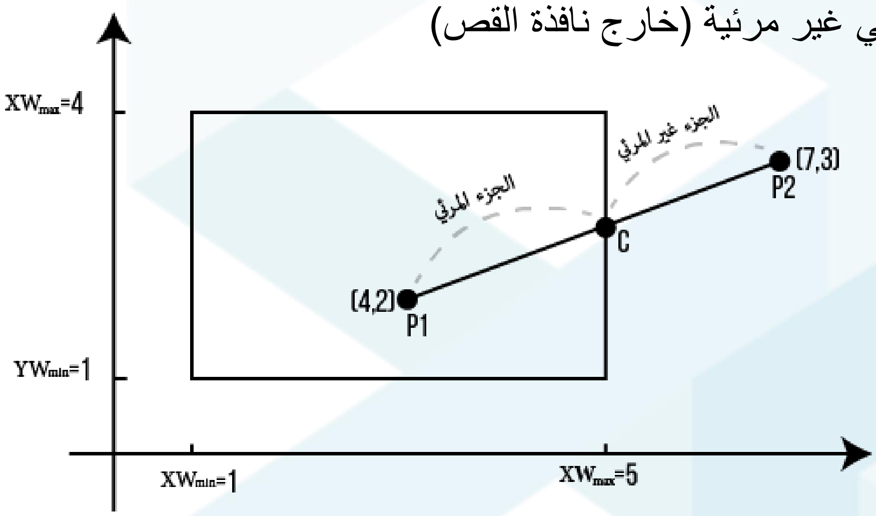
$y = 2 + \frac{1}{3}(3-2) \Rightarrow y = \frac{7}{3}$

نقطة التقاطع هي C

$$C = \left(5\,, \frac{7}{3}\right)$$

وبالتالي القطعة المستقيمة $\overline{p_1 C}$ هي مرئية (داخل نافذة القص)

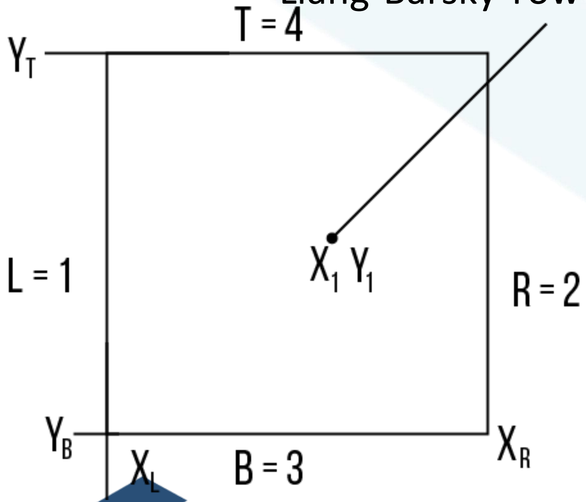
والقطعة المستقيمة $\overline{CP_2}$ هي غير مرئية (خارج نافذة القص)



الخوارزميات:

خوارزمية: Cohen-Sutherland line clip ((ستعطى في العملي)):

هامة: الخوارزمية الأولى: Liang-Barsky Tow-Dimensional Clipping



يتم التعامل فيها مع النافذة في بالشكل التالي:

هذه القيم تعبر عن الحواف $i = \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{matrix}$

فمثلاً عندما تكون $i = 2$

فأنا أقصد الـR

تعتمد هذه الخوارزمية على حسابات مبدئية:

(1) $d_1 = -\Delta x$

$d_2 = \Delta x$

$d_3 = -\Delta y$

$d_4 = \Delta y$

تعطينا هذه الحسابات فكرة عن التوازي مع أحد المحاور الإحداثية وفكرة نقطة الدخول والخروج.

((ستشرح بعد قليل))

(2) $q_1 = x_1 - x_l$

$q_2 = x_R - x_1$

$q_3 = y_1 - y_B$

$q_4 = y_T - y_1$

تعطينا فكرة المرئي و غير المرئي...

فإذا كانت $q_1 < 0$ غير مرئية بالنسبة للحافة.

وإذا كانت $q_1 > 0$ تكون مرئية بالنسبة للحافة

وإذا كانت $q_1 = 0$ تقع على الحافة.

(3) $u_i = \frac{q_i}{d_i}$

$u_1 = q_1/d_1$ $\quad$ $u_3 = \frac{q_3}{d_3}$

$u_2 = \frac{q_2}{d_2}$ $\quad$ $u_4 = \frac{q_4}{d_4}$

NOTE: فكرة نقطة الدخول و الخروج فرضاً $d_1 = -2 \Rightarrow u_1$ هي دخول.

- بعد القيام بالحسابات تُطرد كل قيمة خرجت خارج المجال:

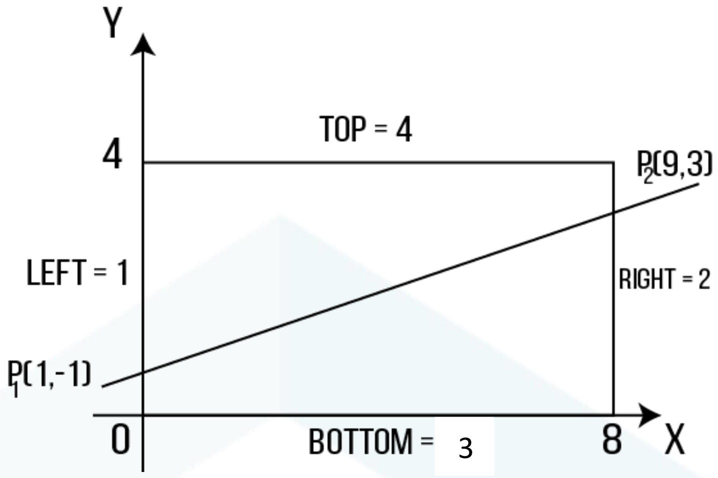
1- اذا كان المستقيم المدروس موازي أي $q_1 < 0 \;\&\&\; d_1 = 0$ يحذف مباشرةً.

2- $d < 0 \Rightarrow u_e = \max(0, u_i)$ دخول

3- $d > 0 \Rightarrow u_l = \min(1, u_i)$ خروج

4- $u_e > uL$ مستحيلة نتوقف
5- $u_e < u_l \Leftarrow u_e \le u \le u_l$

مثال:



الحل: حساب d_i و q_i و u_i

عن طريق المعادلة البارامترية نحسب النقاط:

$$x_1(u) = x_0 + \frac{1}{10}(x_{end} - x_0)$$

$$y_1(u) = y_0 \ + \frac{1}{10}(y_{end} - y_0)$$

$$(1)\ d_1 = -\Delta x = -(x_2 - x_1) = -10$$

$$d_2 = \Delta x = (x_2 - x_1) = 10$$

$$d_3 = -\Delta y = -(y_2 - y_1) = -2$$

$$d_4 = \Delta y = (y_2 - y_1) = 2$$

$$(2)\ q_1 = x_1 - x_L = -1 - 0 = -1$$

$$q_2 = x_R - x_1 = 8 - (-1) = 9$$

$$q_3 = y_1 - y_B = 1 - 0 = 1$$

$$q_4 = y_T - y_1 = 4 - 1 = 3$$

$$(3)\ \begin{cases} u_{left} = \frac{q_1}{d_1} = -\frac{1}{-10} = \frac{1}{10} \rightarrow Entering \\ u_{bottom} = \frac{q_3}{d_3} = \frac{1}{-2} = -\frac{1}{2} \rightarrow u < 0\,, ignore \end{cases} \begin{matrix} \rightarrow & u_1' = \max(0\,,\ \frac{1}{10}) \\ \rightarrow & u_{min} = \frac{1}{10} \end{matrix}$$

$$\begin{cases} u_{right} = \frac{q_2}{d_2} = \frac{9}{10} \rightarrow Exiting \\ u_{top} = \frac{q_4}{d_4} = \frac{3}{2} \rightarrow\ u > 1\,, ignore \end{cases} \begin{matrix} \rightarrow & u_2' = \min\left(1\,, \frac{9}{10}\right) \\ \rightarrow & u_{max} = \frac{9}{10} \end{matrix}$$

النطاق المرئي هي المنطقة $\frac{1}{10} \le u \le \frac{9}{10}$

أو $\left(0\,, \frac{6}{5}\right) \rightarrow \left(8\,, \frac{14}{5}\right)$

مثال:

$$d_1$$

$$d_2$$

التوازي مع y $\begin{bmatrix} d_3 = 0 \\ d_4 = 0 \end{bmatrix}$

$$q_3 = 4$$

$$q_4 = 2$$

نقطة دخول $u_e = \max\left(0\,,\frac{9}{2}\right)$

$$u_L = \min(1\,,\frac{6}{9})$$

$$\frac{2}{9} \le u \le \frac{6}{9}$$

حساب النقاط من طريقة المعادلة البارامترية.

س: ما هو الحل في الحالات التالية:

1- إذا كانت لدينا قيمة واحدة مقبولة لـu ؟

2- إذا كانت لدينا 3 قيم مقبولة لـu ؟

3- إذا كان لدينا ولا قيمة مقبولة لـu ؟

الحل: إما ستذهب إلى u_e أو u_L :

1- $d_i < 0 \Rightarrow u_e = \max(0\,,u) \rightarrow u_i \le u \le 1$ إما

أو $d_i > 0 \Rightarrow u_L = \min(1\,,u) \rightarrow 0 \le u \le u_i$

2- لا توجد مشكلة $u_e(0\,,u_i\,,u_{i+1})$

3- لا توجد أي قيمة مقبولة.

أعضاء الفريق

الفريق الدراسي

عبدالوهاب كعكة

سهام البيوش

ملك المصري

روان درويش

ملك قرعيش

سلوى حمامي

راما بابنسي

لبنى صاري

إسراء حاج موسى

الفريق التدقيقي

رها الديبو

علا زلط

روان درويش

الفريق التقني

صفوان الحجي

عبدالوهاب كعكة

محمد حذيفة أصيل

رغد الداهودي

ITE19.tk

t.me/BlueBitsBot

t.me/ITE19ALEPPO

fb.com/groups/ITE19ALEPPO

All rights Reserved
2018 - 2019