كلية الهندسة المعلوماتية

السنة الثالثة

رسوميات حاسوبية

نظري

د. عبد السلام قلعجي

المحاضرة: 7

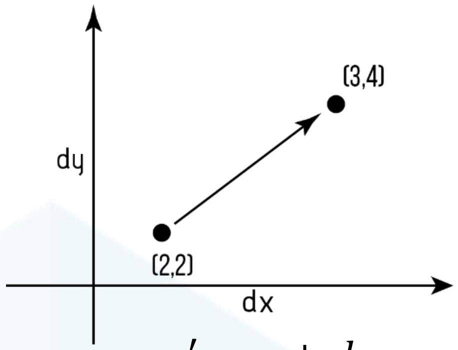
2018-2019

أنواع التحويلات:

1) الانسحاب Translate:

dx = 1

dy = 2



$$\begin{bmatrix}1 & 0\\0 & 1\end{bmatrix}\begin{matrix}dx\\dy\end{matrix}$$

$$x' = x + dx$$

$$x' = x + dx$$
$$y' = y + dy$$

مصفوفة ثلاثة أبعاد متجانسة

$$\begin{bmatrix}x_1\\y_1\\1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x_2\\y_2\\1\end{bmatrix}$$

يعطى تابع الانسحاب أو النقل بالشكل التالي:

$$T = \begin{bmatrix}1 & 0 & dx\\0 & 1 & dy\\0 & 0 & 1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x\\y\\1\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}x+dx\\y+dy\\1\end{bmatrix}$$

2) الدوران Rotate:

NOTE: تكون θ موجبة اذا كان الدوران عكس عقارب الساعة.

وتكون θ سالبة اذا كان الدوران باتجاه عقارب الساعة.(دائماً الدوران بالنسبة للمبدأ)

يعطى تابع الدوران بالشكل التالي:

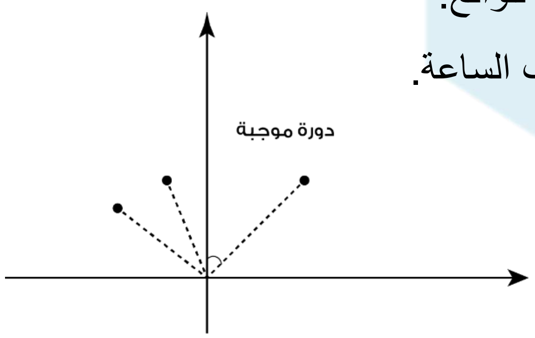
$$R = \begin{bmatrix}\cos\theta & -\sin\theta & 0\\\sin\theta & \sin\theta & 0\\0 & 0 & 1\end{bmatrix}$$

إذا كانت $\theta = 0$ فإن:

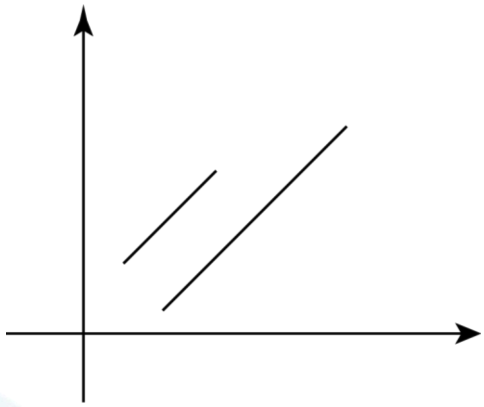
$$R = \begin{bmatrix}1 & 0 & 0\\0 & 1 & 0\\0 & 0 & 1\end{bmatrix}$$

أي لم يحدث دوران وهذا مطابق للواقع.

مثال: دوران 90^0 بعكس عقارب الساعة.



3) قياس (تكبير\تصغير) scale:



NOTE: إذا كان التكبير على محور x يساوي التكبير على محور y يبقى الشكل محافظاً على نفسه ولكن حجمه يضاعف.

$$unform \Leftarrow sx = sy \quad \text{(لم يتشوه الشكل)} \qquad \begin{bmatrix} sx & 0 & 0 \\ 0 & sy & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- **التحويلات التي تحافظ على التوازي (الشكل نفسه):**

1) الانسحاب 2) الدوران 3) التكبير\التصغير(في حال $sx = sy$)

- في حال تطبيق الانسحاب على مثلث:

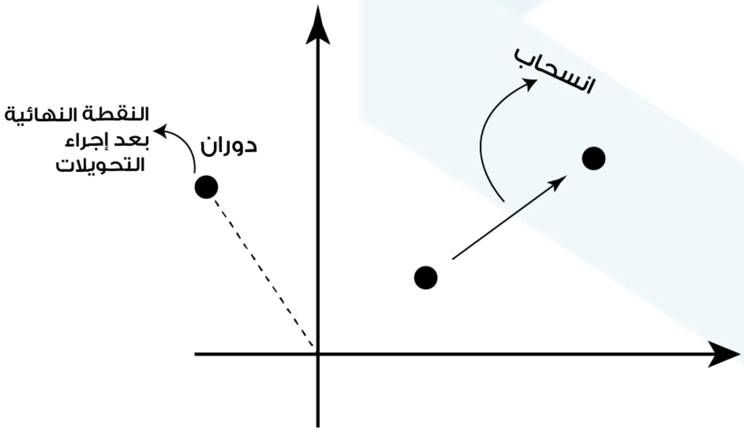
$$T = \begin{bmatrix} 1 & 0 & dx \\ 0 & 1 & dy \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \\ y_1 & y_2 & y_3 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\underbrace{\begin{bmatrix} x'_1 \\ y'_1 \\ 1 \end{bmatrix}}_{\text{النقاط الجديدة}} = T . \underbrace{\begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}}_{\text{النقاط القديمة}}$$

- **تطبيق عن تحويلات شكل واحد:**

مثال: تابع التحويل النهائي:

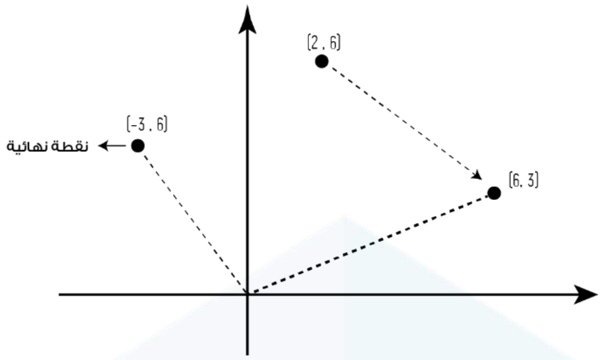
NOTE: نبدأ الكتابة من اليمين الى اليسار



مصفوفة التحويلات المركبة Combo Matrix= . . $\underbrace{\begin{bmatrix} & & \end{bmatrix}}_{2} \underbrace{\begin{bmatrix} & & \end{bmatrix}}_{1}$

مثال: المطلوب: [1] انسحاب النقطة $(2\,,6) \leftarrow (6\,,3)$

[2] دوران بزاوية 90^0 (عكس عقارب الساعة).



من هنا نبدأ الكتابة:

$$Comob\ Matrix = \underset{2}{\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}} \underset{1}{\begin{bmatrix} 1 & 0 & +4 \\ 0 & 1 & -3 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}}$$

مصفوفة النقط الابتدائية

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 3 \\ 1 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 \\ 6 \\ 1 \end{bmatrix}$$

النقطة النهائية

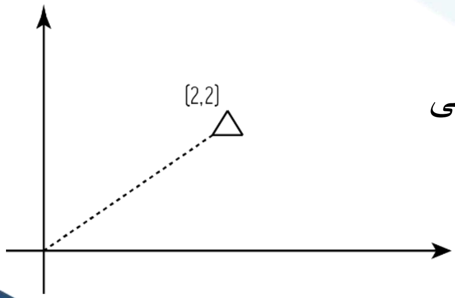
للتأكد:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & -3 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 \\ 3 \\ 1 \end{bmatrix}$$

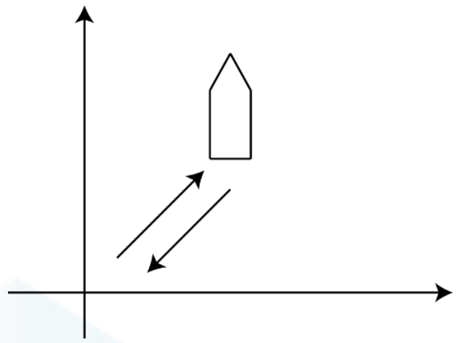
$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 6 \\ 3 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 \\ 6 \\ 1 \end{bmatrix}$$

NOTE: إذا كان الدوران مع عقارب الساعة نعوض الزاوية سالبة:

- للتعامل مع $Object$:
نأخذ نقطة مرجعية، نجري انسحاب لتصبح على مبدأ الاحداثيات ثم نقوم بالعمليات المطلوبة.
- نستطيع أخذ أي نقطة من الشكل.

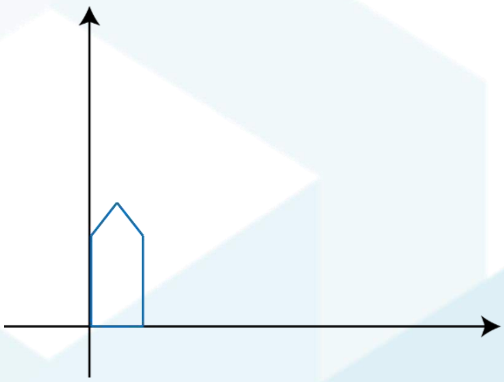


مثال:

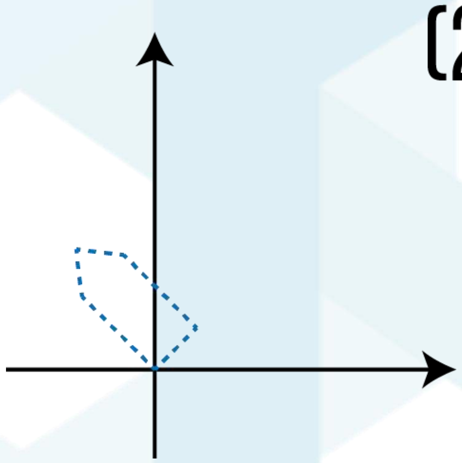


نجرب انسحاب:

1)

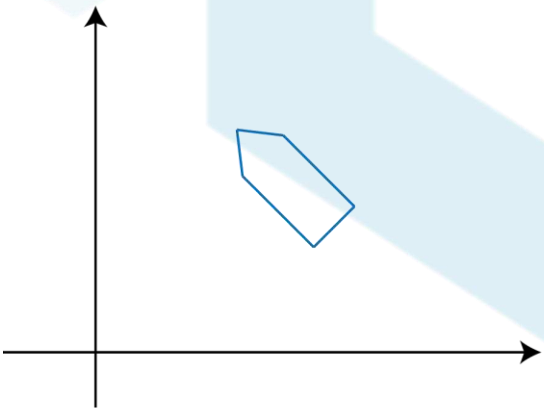


2)



تعيده لمكانه الأصلي: ((انسحاب عكسي))

3)



$$combo = \begin{bmatrix} & & +2 \\ & & +2 \\ & & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta & \dots \\ \vdots & & \\ \vdots & & \end{bmatrix} \begin{bmatrix} . & & -2 \\ . & & -2 \\ . & & -1 \end{bmatrix}$$

انسحاب عكسي	تدوير	انسحاب
3	2	1

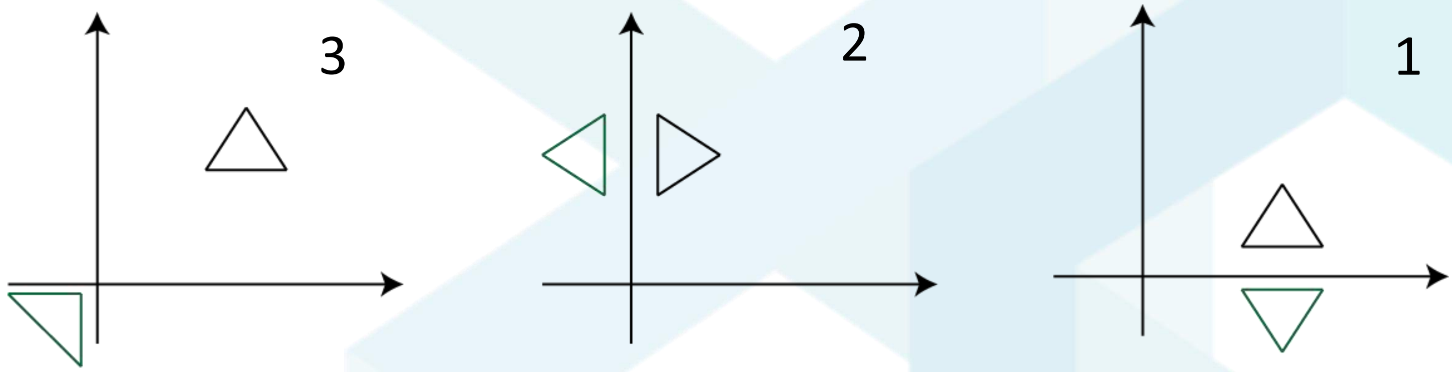
4) الانعكاس RELFLECTION:

يعتبر من التحويلات.

لدينا: 1- الانعكاس على المحور x

2- الانعكاس على المحور y

3- الانعكاس على المبدأ



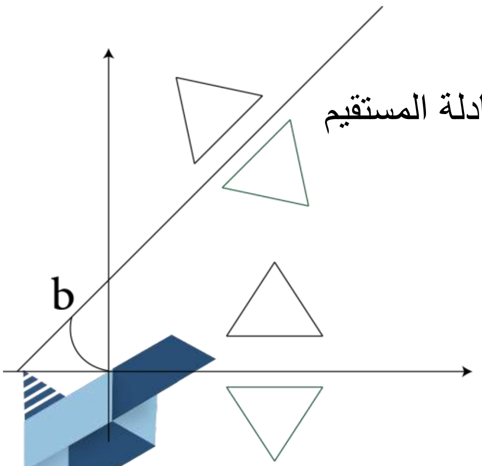
$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- **الانعكاس على مستقيم:**

لدينا الخطوات التالية: أولاً نوجد b بتعويض $x = 0$ بمعادلة المستقيم

1) انسحاب b إلى المبدأ:

$$T = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -b \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$



2) حتى ينطبق على x

$$R = \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta & 0 \\ \sin\theta & \cos\theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$ دوران مع عقارب الساعة (θ سالبة)

3) انعكاس على محور x

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

4) دوران عكس عقارب الساعة (θ موجبة)

5) انسحاب معاكس.

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & +b \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

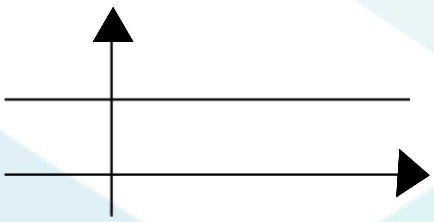
$$combo = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & +b \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \quad & \quad & \quad \\ & & \\ & & \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos\theta & \cdots & \cdots \\ \sin\theta & \cdots & \cdots \\ 0 & \cdots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -b \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

دوران على θ موجبة — انعكاس على x — دوران θ سالبة — انسحاب

- تطبيق:

أفقي	عمودي (شاقولي)	المستقيم
y=2	x =2	y = x+2

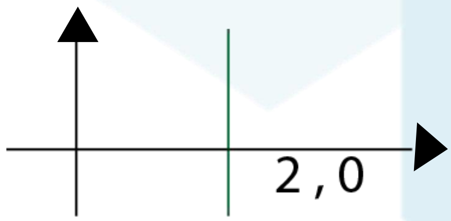
أفقي



$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & +2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

انسحاب عكسي — انعكاس على x حصراً — انسحاب

عمودي (شاقولي)



$$\begin{bmatrix} \quad & \quad & +2 \\ & & 0 \\ & & +1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \quad & \quad & -2 \\ & & 0 \\ & & 1 \end{bmatrix}$$

المستقيم

x=0

y=2

$$m = \tan\theta = 1 \Rightarrow$$

$$\theta = 45$$

y = mx + b

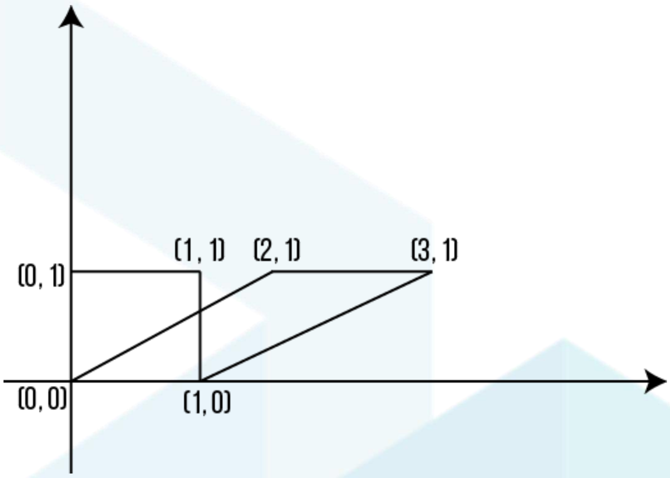
القص shear: (تشوّه الأشكال)

عندما تتغير الأبعاد على xيكون القص على x.

عندما تتغير الأبعاد على y يكون القص على y.

عندما تتغير الأبعاد على x وy يكون القص عليهما.

- **القص بالاتجاه x يعطى بالعلاقة التالية:**



مصفوفة التحويل $\begin{bmatrix} 1 & sh\,x & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

معامل القص:

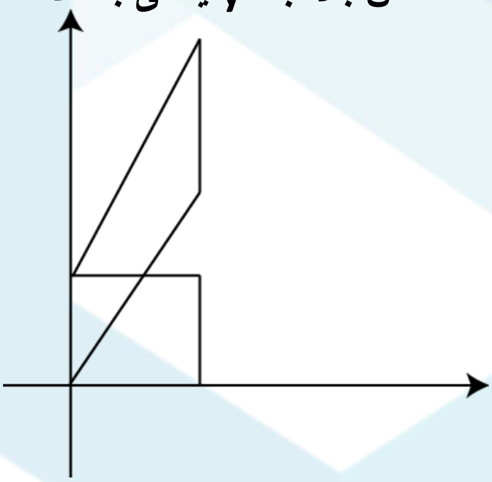
$$shx = \frac{x'-x}{y} = \frac{2-0}{1} = 2$$

$$\Rightarrow x' = x + y\,shx$$

NOTE: بالامتحان (عند القص) تعطي الشكل القديم و الشكل الجديد ونحن نكتب المصفوفات.

NOTE: عندما لا يتم قص $x' - x = 0 \Leftarrow$ $sh\,x = 0 \leftarrow$ المصفوفة الواحدية.

القص بالاتجاه y يعطى بالعلاقة التالية:



مصفوفة التحويل $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ shy & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

معامل القص: $shy = \frac{y'-y}{x} \Rightarrow y' = y + x.shy$

NOTE: القص بالنسبة للمستقيم غير مطلوبة لأنها نفس المصفوفة الأساسية.

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