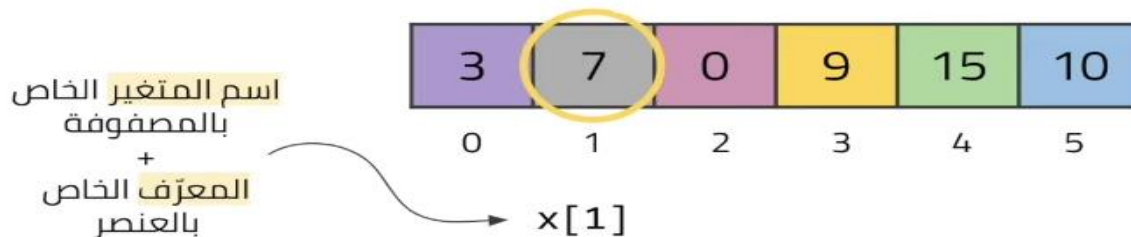


# المصفوفة

- إحدى أنواع هياكل البيانات و التي يتم فيها تخزين العناصر في **خلايا متجاورة**.
- يرمز لكل عنصر في المصفوفة ب**رقم معرّف** يسمى **index**.
- يبدأ رقم المعرف ب**صفر** أو **واحد** و يختلف حسب لغة البرمجة.
- يسمى عدد العناصر **مقاس size** أو **طول len** المصفوفة.

## أهم مزايا المصفوفة

- حفظ **عدة** عناصر من نفس النوع تحت **مرجع واحد** (مجموعة واحدة).
- الوصول للعنصر المطلوب **مباشرة** عن طريق رقم المعرف الخاص به.



# الأبعاد في المصفوفة

---

صف واحد

3	7	0	9	15	10
---	---	---	---	----	----

- مصفوفة ذات بعد واحد (One-dimensional array).

3 صفوف  
و 5 أعمدة

3	7	0	9	15
2	50	102	13	9
1	5	43	6	54

- ثنائية الأبعاد (Two-dimensional array).

مصفوفتين  
في كل  
مصفوفة  
صفين  
و 6 أعمدة

97	17	40	10	1	6
3	7	0	9	15	10
2	50	102	13	9	4

- متعددة الأبعاد (Multi-dimensional array).

# الأبعاد في المصفوفة

- يصبح المعرّف في المصفوفة متعددة الأبعاد مركبًا.
- يتكون من معرفات داخله لكل بُعد معرف.

3	7	0	9	15	10
2	50	102	13	9	4

$x[0][1]$

رقم 7 يقع في:

- الصف الأول (0)
- العمود الثاني (1)

صفان و6  
أعمدة

# الأبعاد في المصفوفة

- يصبح المعرّف في المصفوفة متعددة الأبعاد مركبًا.
- يتكون من معرفات داخله لكل بُعد معرف.

...	97	17	40	10	1	6	
3	7	0	9	15	10	2	
2	50	102	13	9	4	...	

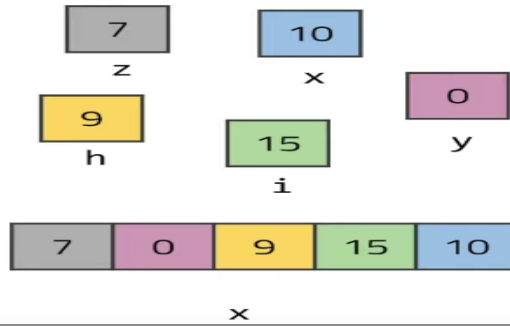
$x[0][0][1]$

رقم 7 يقع في:

- المصفوفة الأولى (0)
- الصف الأول (0)
- العمود الثاني (1)

مستويان -  
صفان -6  
أعمدة

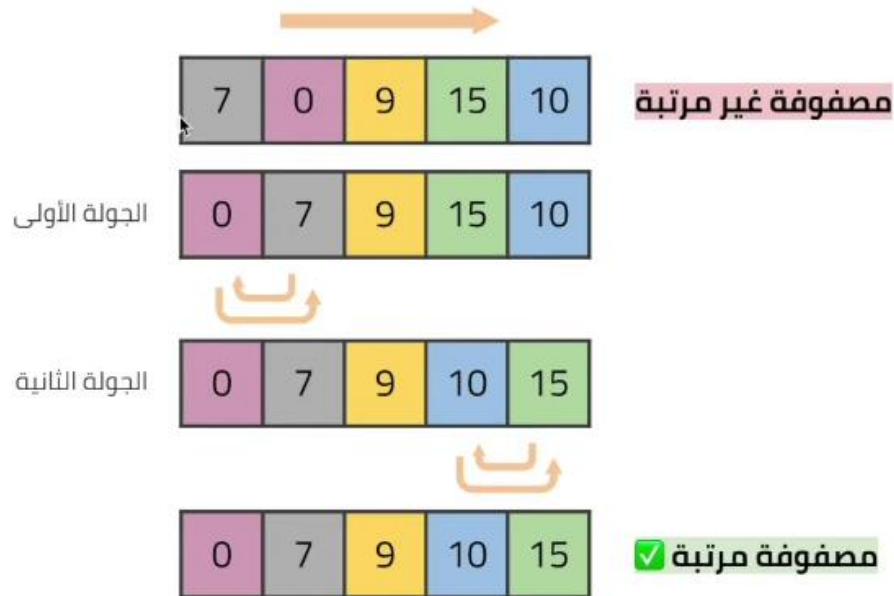
# استخدامات المصفوفة



استبدال العديد من المتغيرات بمتغير واحد يرمز لهم.

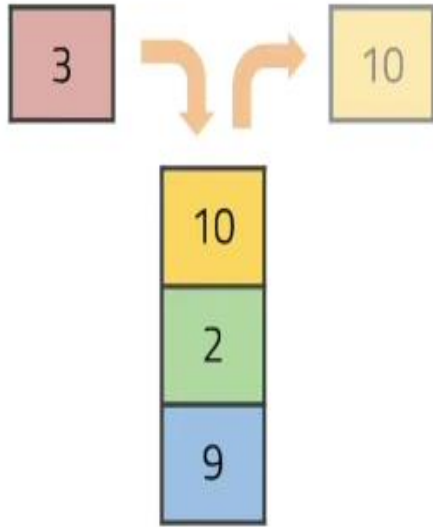
# استخدامات المصفوفة

تستخدم المصفوفة عند ترتيب البيانات باستخدام خوارزميات مثل Bubble Sort وغيرها.

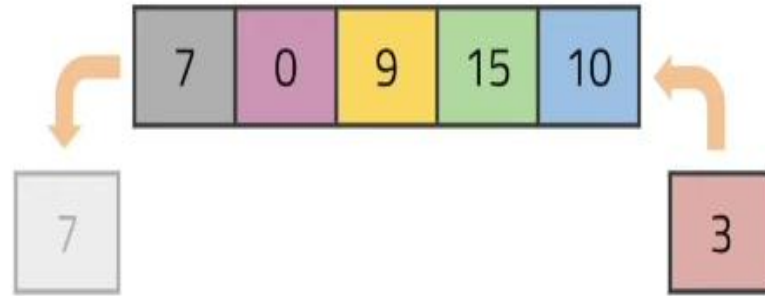


# استخدامات المصفوفة

- تُبنى العديد من هياكل البيانات المتقدمة باستخدامها مثل الطابور Queue, ستاك Stack, وغيرها.



ستاك Stack



الطابور Queue

# إنشاء المصفوفة

---

## التمثيل في الذاكرة

- يمكننا تمثيل ذاكرة الحاسوب بمجموعة من الخانات المتجاورة.
- يتم حفظ البيانات في داخل هذه الخانات.
- تستفيد المصفوفة من هذا التشكيل عند إنشائها، لتخزين العناصر فيها في خلايا متجاورة 

		7	0	9	15	10

# إنشاء المصفوفة

---

## مقاس المصفوفة في الذاكرة

- في معظم لغات البرمجة، يتم تحديد مقاس المصفوفة عند إنشائها.
- عند تحديد المقاس، يتم البحث عن مكان في الذاكرة يتناسب تماما مع مقاس المصفوفة الذي قمت بتحديدته.
- يتم حجز هذا المكان لعناصر المصفوفة، ستبقى هذه المساحة مجوزة حتى نقوم بملئها.

خانات فارغة مجوزة  
للمصفوفة x ذات  
المقاس 5

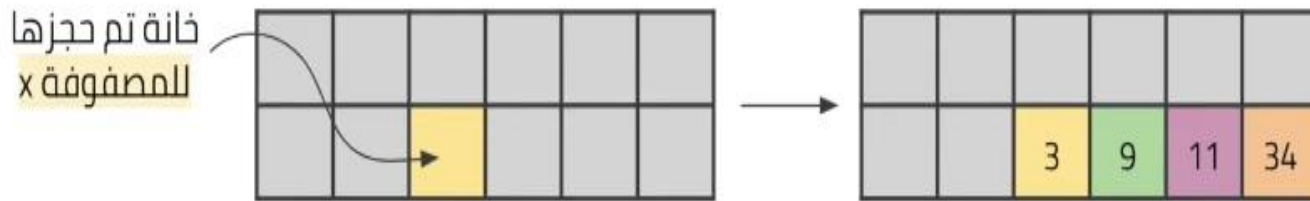


# إنشاء المصفوفة

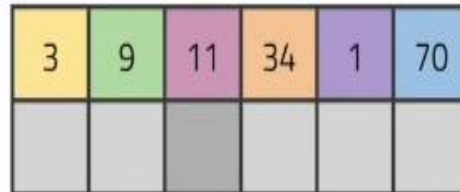
---

## المصفوفة الديناميكية في الذاكرة

- في اللغات التي لا تشترط تحديد المقاس عند الانشاء, يتم نقل المصفوفة لموقع جديد عندما يصبح الموقع الحالي لا يكفي لتخزين كل العناصر متجاورةً (Dynamic Array), مثل لغة بايثون.



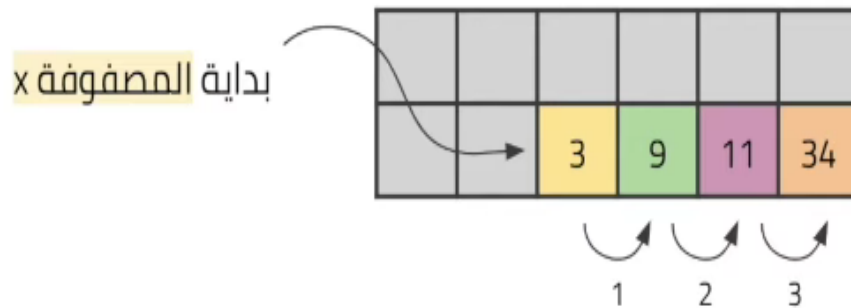
نقل المصفوفة لموقع آخر بعد إضافة عدد كبير من العناصر





# الحصول على عنصر في المصفوفة

- لو كان لدينا مصفوفة  $x$  ولديها 4 عناصر,  $x = [3, 9, 11, 34]$
- نستخدم المُعرّف (index) للحصول على أي عنصر في المصفوفة.
- مثلاً نقول  $x[3]$  للحصول على آخر عنصر, 34 في المصفوفة  $x$ .
- سيكون الرقم 34 موجوداً على بُعد 3 تحركات من نقطة البداية للمصفوفة.

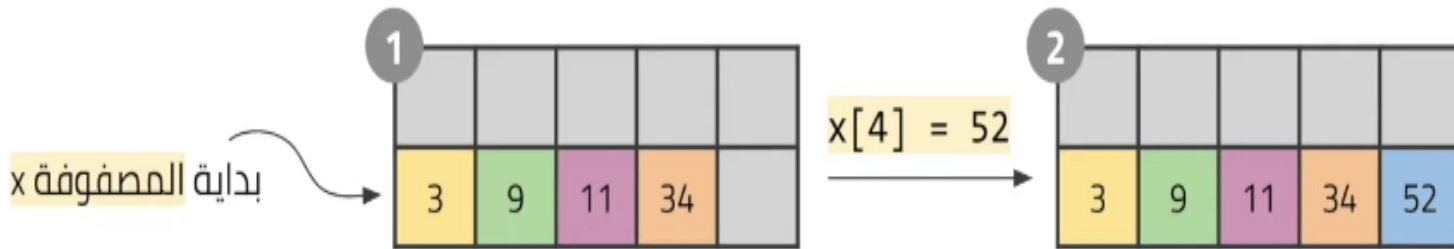


# إضافة عنصر في نهاية المصفوفة (Append)

---

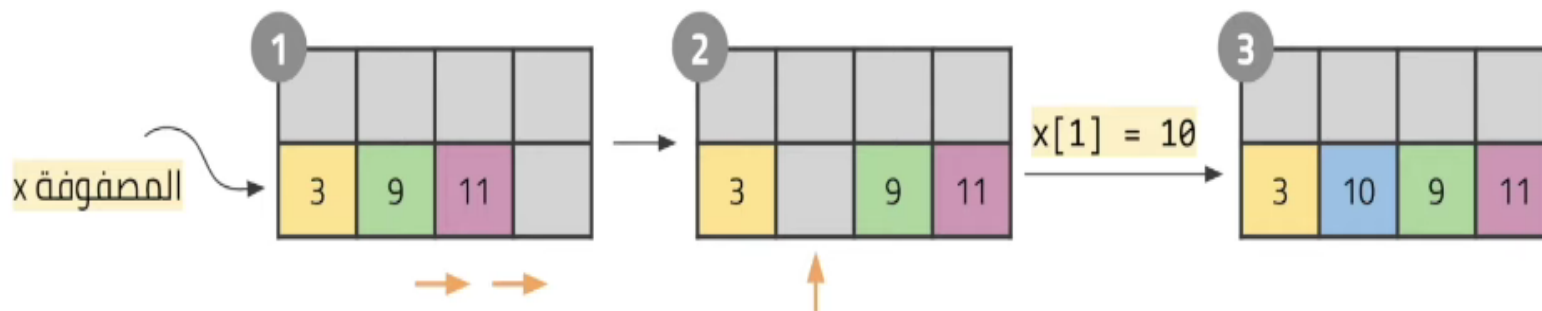
- لو كان لدينا مصفوفة  $x$  ولديها 4 عناصر,  $x = [3, 9, 11, 34]$
- نريد إضافة عنصر جديد لنهاية المصفوفة, وقيمته 52 مثلاً.
- المُعرّف (index) الخاص بآخر عنصر هو 3.
- سيكون المُعرّف (index) الخاص بالعنصر الجديد = المُعرّف (index) الخاص بآخر عنصر + 1.

$$.4 = 1 + 3 =$$



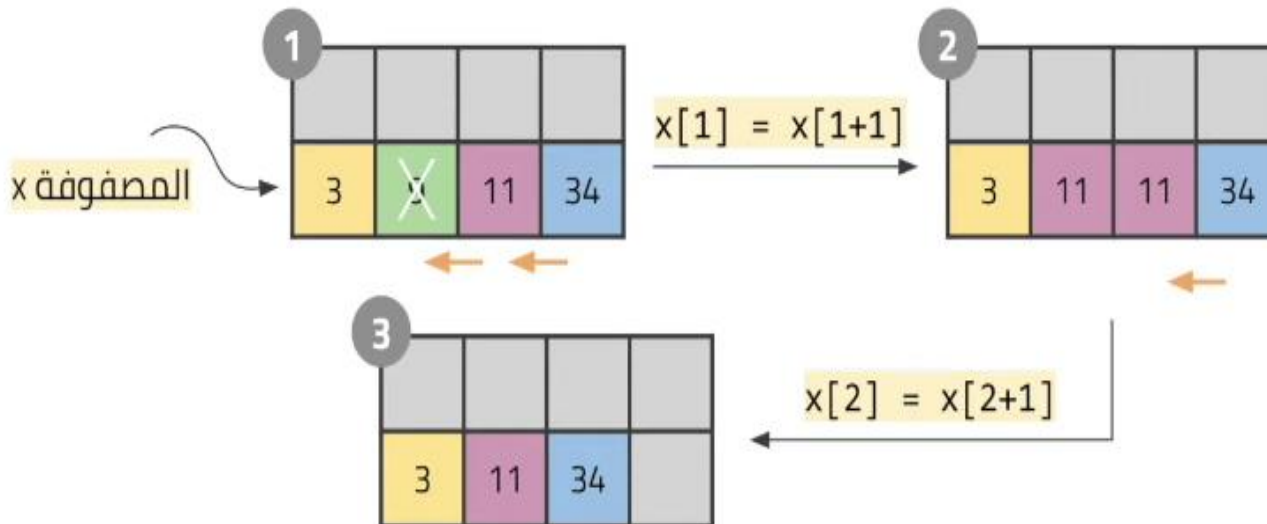
# إضافة عنصر في مكان محدد من المصفوفة (Insert)

- لو كان لدينا مصفوفة  $x$  ولديها 3 عناصر,  $x = [3, 9, 11]$
- نريد إضافة عنصر جديد ليصبح **العنصر الثاني** في المصفوفة, وقيمته 10 مثلاً.
- المُعرّف (index) الخاص بالعنصر 10 سيكون هو 1 (العد يبدأ من الصفر).
- المُعرّف (index) رقم 1 يحمل عنصر آخر, وهو 9.
- سنقوم **بازاحة** العناصر بدءًا من العنصر 9 إلى اليمين (right shift) لفسح مكان خالي للعنصر 10.



# حذف عنصر من المصفوفة (Remove)

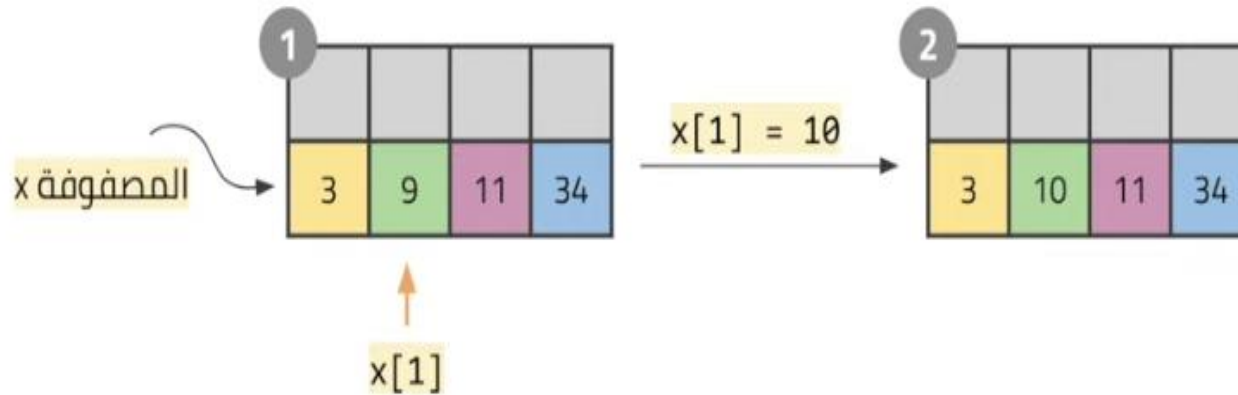
- لو كان لدينا مصفوفة  $x$  ولديها 4 عناصر,  $x = [3, 9, 11, 34]$
- نريد حذف العنصر 9, المُعرَّف (index) الخاص بالعنصر 9 هو 1 (العد يبدأ من الصفر).
- سنقوم **بازاحة** العناصر التي تلي العنصر 9 إلى اليسار (left shift) لاستبدال العنصر 9 دون ترك فراغ.



# تحديث عنصر في المصفوفة (Update)

---

- لو كان لدينا مصفوفة  $x$  ولديها 4 عناصر,  $x = [3, 9, 11, 34]$
- نريد استبدال العنصر 9, المُعرّف (index) الخاص بالعنصر 9 هو 1, بالعنصر 10.
- يتم الاستبدال مباشرة عن طريق المُعرّف (index).



# البحث عن عنصر في المصفوفة (Find)

---

- لو كان لدينا مصفوفة  $x$  ولديها 4 عناصر,  $x = [3, 9, 11, 34]$
- نريد البحث عن العنصر 11, المُعرّف (index) الخاص بالعنصر 11 هو 2.
- المصفوفة  $x$  مصفوفة غير مرتبة, لذلك لا بد من المرور بكافة العناصر عند البحث حتى نجد العنصر المطلوب.

