

## ترتيب الفقاعات (Bubble sort)

هي خوارزمية ترتيب منتقدة لبطنها إغلاق `<ref/>` مفقود لوسم `<ref>` ، هي تعمل على رفع العنصر الأكبر كفقاعة الهواء التي ترتفع إلى أعلى وذلك بترتيب العناصر بتتابع، أي نقوم بمقارنة العنصرين الأول والثاني، ونحتفظ بالعنصر الأكبر، ونبدل الأماكن إذا كانا غير مرتبين، ونقوم بهذه العملية إلى آخر عنصر، وبعد ذلك نعيد العمليات إلى المكان ما قبل الأخير وهكذا دواليك، ثم نتوقف عند وجود جدول بالبعد ١ أو عندما لا نقوم بالتبديلات عند آخر عملية.

لترتيب  $N$  عناصر في المصفوفة  $A$  ، عدد المقارنات سيكون: .  
أما عدد التبديلات فهو في المتوسط . حيث  $N$  هي عدد العناصر.  
تعقيد الخوارزم هو في المعدل، و في الحالة المثلى.

## ما هي خوارزمية الفرز الفقاعي؟

خوارزمية الترتيب الفقاعي هي خوارزمية مبنية على فكرة المقارنة المتكررة بين زوج من العناصر المتجاورة، وتبديل مواقعهم إذا كانوا في ترتيب خاطئ.

## ما هي آلية عمل الخوارزمية؟

فلنفترض أن لدينا مصفوفة  $A$  غير مرتبة تحتوي على  $n$  عنصر، والمطلوب هو ترتيب العناصر تصاعدياً، فلنفرض أن المصفوفة تحتوي على العناصر الآتية  $\{7, 4, 5, 2\}$  :

**في الخطوة الأولى:** مقارنة الرقم ٤ مع الرقم ٧، وبما أن  $7 > 4$  ، سيتم تبديل موقعيهما فيما بينهما، ولأن باقي العناصر أصغر من الـ ٧، ستكرر العملية حتى يصبح رقم ٧ في آخر المصفوفة.

الآن أصبحت المصفوفة بالشكل الآتي  $\{4, 5, 2, 7\}$  :

**في الخطوة الثانية:** مقارنة الرقم ٥ مع الرقم ٤ ، وبما أن  $5 > 4$  ، ومرتبين ترتيباً تصاعدياً لن يتم تبديل موقعيهما. ثم مقارنة الرقم ٥ مع الرقم ٢، طبعاً بما أن  $5 > 2$  ، سيتم تبديل موقعيهما فيما بينهما.

الآن أصبحت المصفوفة بالشكل الآتي  $\{4, 2, 5, 7\}$  :

**في الخطوة الثالثة:** مقارنة الرقم ٤ مع الرقم ٢، بما أن  $4 > 2$  ، سيتم تبديل موقعيهما فيما بينهما. لتصبح المصفوفة مرتبة تصاعدياً بالشكل التالي  $\{2, 4, 5, 7\}$  .

=====

## ما هي خوارزمية الترتيب بالدمج Merge Sort ؟

الترتيب بالدمج وهي خوارزمية "فرق تسد" أي (divide-and-conquer) ، حيث يتم أولاً تقسيم المشكلة إلى مشكلات فرعية، عندما تكون حلول المشكلات الفرعية جاهزة، نجعلها معاً للحصول على الحل النهائي للمشكلة، هذه إحدى الخوارزميات التي يمكن تنفيذها بسهولة باستخدام تقنية الاستدعاء الذاتي (recursion) ؛ لأننا نتعامل مع المشكلات الفرعية بدلاً من المشكلة الرئيسية، ويمكن وصف الخوارزمية بأنها العملية التالية المكونة من خطوتين:

- **القسمة: (Divide)** في هذه الخطوة، يتم تقسيم المصفوفة الأصلية إلى نصفين، المحور هو نقطة المنتصف للمصفوفة، يتم تنفيذ هذه الخطوة بشكل متكرر لجميع المصفوفات النصفية حتى يصبح حجم المصفوفات يساوي (1).
- **القهر: (Conquer)** في هذه الخطوة، بمجرد أن يصبح الحجم المصفوفات يساوي (1)، نقوم بفرز ودمج المصفوفات المقسمة من أسفل إلى أعلى، والحصول على مصفوفة مرتبة.

### خطوات خوارزمية الترتيب بالدمج:

**الخطوة: (1)** إذا كان هناك عنصرًا واحدًا فقط في القائمة، فالقائمة قد تم فرزها بالفعل، فارجع (return)، يعني توقف.

**الخطوة: (2)** قسم القائمة بشكل متكرر إلى نصفين حتى لا يمكن تقسيمها.

**الخطوة: (3)** ادمج القوائم الأصغر في قائمة جديدة بالترتيب التصاعدي.

سندس أحمد الليث

IT4AM