**الترتيب بالفقاعات**

خوارزمية الترتيب بالفقاعات Bubble Sort هي أبسط خوارزميات الترتيب والتي تعمل على تبديل مواقع العناصر المتجاورة إن كان ترتيبها خاطئًا.

مثال:

الدورة الأولى:

( 5 1 4 2 8 ) –> ( 1 5 4 2 8 ), تقارن الخوارزمية هنا أول قيمتين في المصفوفة، وتبدّل مكانيهما لأنّ 5 > 1

( 1 5 4 2 8 ) –> ( 1 4 5 2 8 ), إجراء عملية التبديل لأنّ 5 > 4

( 1 4 5 2 8 ) –> ( 1 4 2 5 8 ), إجراء عملية التبديل لأنّ 5 > 2

( 1 4 2 5 8 ) –> ( 1 4 2 5 8 ), أصبح ترتيب العنصرين صحيحًا الآن ولن تجري الخوارزمية عملية التبديل لأنّ 5 < 8

الدورة الثانية:

( 1 4 2 5 8 ) –> ( 1 4 2 5 8 )

( 1 4 2 5 8 ) –> ( 1 2 4 5 8 ), إجراء عملية التبديل لأنّ 4 > 2

( 1 2 4 5 8 ) –> ( 1 2 4 5 8 )

( 1 2 4 5 8 ) –> ( 1 2 4 5 8 )

أصبحت المصفوفة مرتّبة الآن ولكن الخوارزمية لا تعلم بأنّ عملها قد انتهى؛ وستحتاج إلى دورة ثالثة كاملة مع عدم إجراء أي عملية تبديل لكي تتوقف الخوارزمية عن العمل:

الدورة الثالثة:

( 1 2 4 5 8 ) –> ( 1 2 4 5 8 )

( 1 2 4 5 8 ) –> ( 1 2 4 5 8 )

( 1 2 4 5 8 ) –> ( 1 2 4 5 8 )

( 1 2 4 5 8 ) –> ( 1 2 4 5 8 )

نظرًا لبساطة هذه الخوارزمية فإنّها تستخدم غالبًا في التعريف بمفهوم خوارزميات الترتيب. ويشيع استخدام هذه الخوارزمية في رسومات الحاسب حيث تستطيع هذه الخوارزمية الكشف عن الأخطاء الصغيرة جدًّا (مثل التبديل بين عنصرين فقط) في المصفوفات المرتّبة تقريبًا وتصحيح هذه الأخطاء بتعقيد زمني خطّي (2n).

فعلى سبيل المثال تستخدم هذه الخوارزمية في خوارزمية تعبئة المضلّع polygon filling algorithm، حيث ترتّب الخطوط الرابطة bounding lines بحسب إحداثياتها السينية على خط مسح scan line معيّن (خطّ موازٍ للمحور x) وبزيادة قيمة الإحداثي الصادي يتغير ترتيب الخطوط الرابطة (يحصل تبديل بين عنصرين) فقط عند تقاطع خطين مع بعضهما البعض

00000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000

**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، نجمعها معًا 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.

**وفاء مرعي**

**IT3AM**