

# Assignment 1

What are the differences between Singly Linked List, Circular Linked List, and Doubly Linked List in the following aspects: Uses of each one, Cons of each one, Pros of each one

ما هي الفروقات بين القائمة المترابطة الأحادية (Singly Linked List)، والقائمة المترابطة الدائرية (Circular Linked List)، والقائمة المترابطة المزدوجة (Doubly Linked List) من حيث: استخدامات كل منها، وعيوب كل منها، ومزايا كل منها.

## مقارنة بين أنواع القوائم المترابطة

الخاصية	القائمة المترابطة الأحادية (Singly Linked List)	القائمة المترابطة الدائرية (Circular Linked List)	القائمة المترابطة المزدوجة (Doubly Linked List)
المزايا (Pros)	بسيطة وسهلة التنفيذ. توفير في الذاكرة (تحتوي على مؤشر واحد فقط).	المرور الدائري: يمكن الوصول إلى أي عقدة من أي عقدة أخرى. تنفيذ الطوابير (Queues): يمكن تنفيذها بكفاءة عالية.	سهولة الحركة: يمكن التنقل للأمام والخلف. حذف العقدة: يمكن حذف عقدة معينة بكفاءة عالية ( $O(1)$ ) إذا كان المؤشر إليها موجوداً.
العيوب (Cons)	التنقل أحادي الاتجاه: لا يمكن التنقل للخلف. حذف العقدة السابقة: يتطلب المرور على القائمة من البداية ( $O(n)$ ).	التعقيد: أكثر تعقيداً في التنفيذ من الأحادية. التعامل مع النهاية: يجب الحذر عند التعامل مع شرط التوقف لتجنب الحلقات اللانهائية.	استهلاك الذاكرة: تستهلك ذاكرة أكبر (مؤشران لكل عقدة). التعقيد: أكثر تعقيداً في التنفيذ من الأحادية.
الاستخدامات (Uses)	تنفيذ المكدرات (Stacks) والطوابير (Queues). تمثيل سلاسل البيانات البسيطة.	تنفيذ الطوابير الدائرية (Circular Queues). تطبيقات تعدد المهام (Time Sharing) في أنظمة التشغيل.	تنفيذ المكدرات والطوابير. تطبيقات التراجع/الإعادة (Undo/Redo) في المحررات. جداول الرموز (Symbol Tables).

## شرح موجز

- **القائمة الأحادية:** هي الأساس، بسيطة وتوفر الذاكرة، لكنها مقيدة بالحركة في اتجاه واحد.
- **القائمة الدائرية:** مفيدة عندما نحتاج إلى المرور على القائمة بشكل مستمر أو عندما يكون هناك حاجة للوصول إلى البداية من النهاية مباشرة.
- **القائمة المزدوجة:** توفر مرونة كبيرة في التنقل والحذف على حساب زيادة في استهلاك الذاكرة بسبب المؤشر الإضافي.