

Lec 1 Introduction

مقدمة لهياكل البيانات



الكورس شامل:

- شرح المنهج كامل (مقاطع مسجلة)
- حل و الواجبات (pdf + فيديو)
- شرح تجميعات (كويزات - ميدترم - فاينال)

By Eng Emad Mahdy

+201100184676

<https://si-manual.com/courses/tu-data-structures/>

<https://www.youtube.com/@eng.emadmahdy>

Course content **محتوي الكورس كامل**

Lec 1 Introduction

Lec 2 Array

Lec 3 Pointers

Lec 4 Structures

Lec 5 Linked Lists Parts (1+2)

Lec 6 Stacks & Queues

Lec 7 Priority Queues – Heaps

Lec 8 Trees

Lec 9 Sort Algorithms

Lec 10 Search Algorithms

Lec 11 Algorithm Analysis

Introduction

- Data Structures is concerned with the representation and manipulation of data

• هياكل البيانات تهتم بتمثيل البيانات ومعالجتها

- All programs manipulate data. So, all programs represent data in some way

• كافة البرامج تعالج البيانات. لذلك، تمثل جميع البرامج البيانات بطريقة ما

- Data manipulation requires an algorithm.

• معالجة البيانات تتطلب خوارزمية.

- Algorithm design methods needed to develop programs that do the data manipulation.

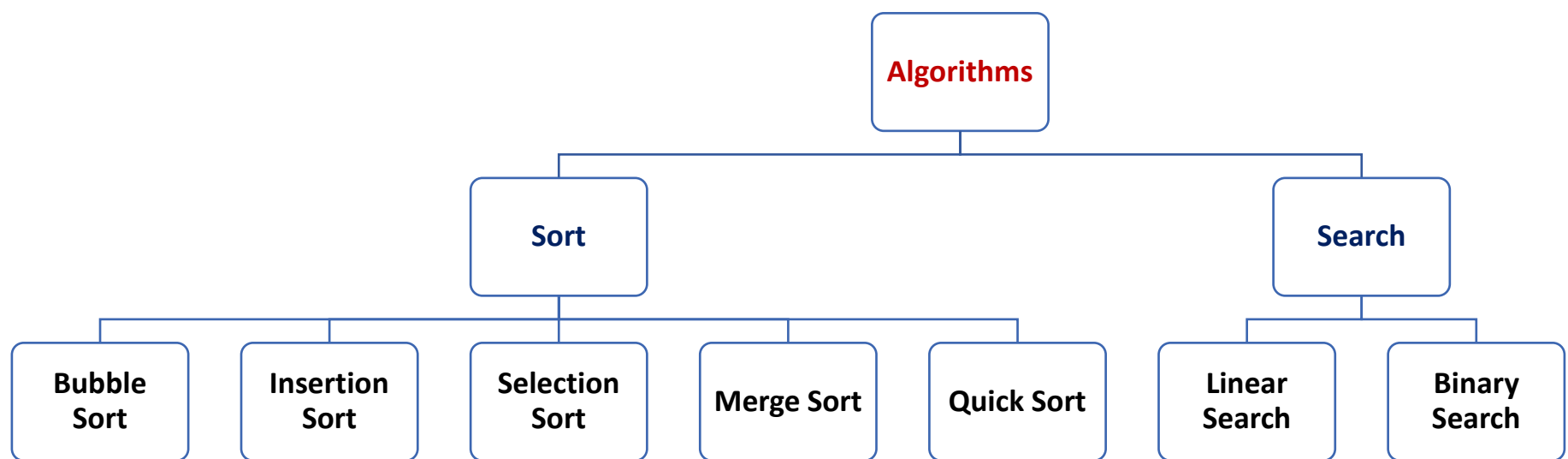
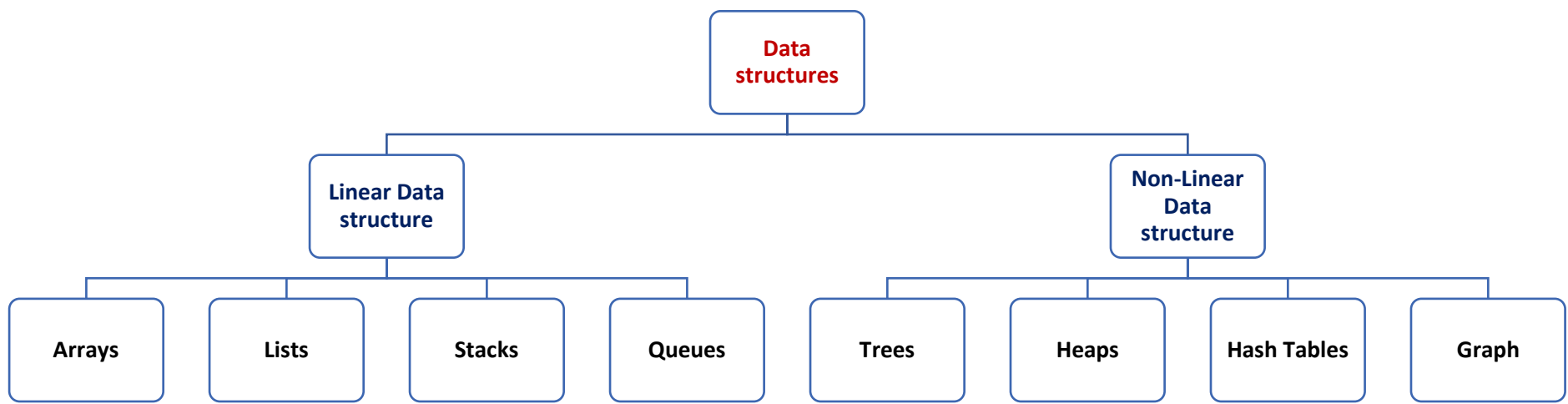
• أساليب تصميم الخوارزميات مطلوبة لتطوير البرامج التي تقوم بمعالجة البيانات.

The study of data structures and algorithms is fundamental of Computer Science.


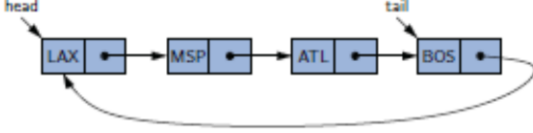
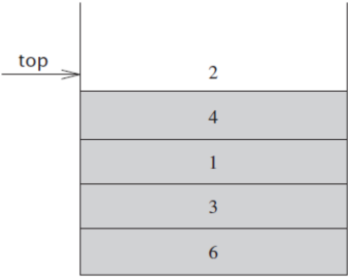
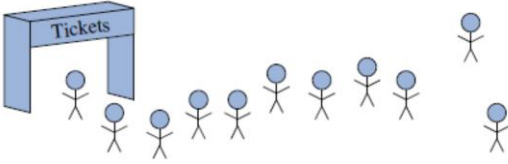
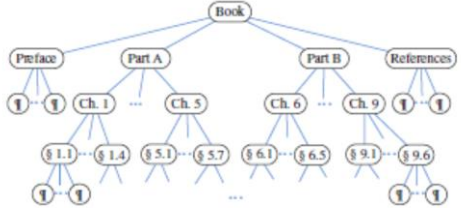
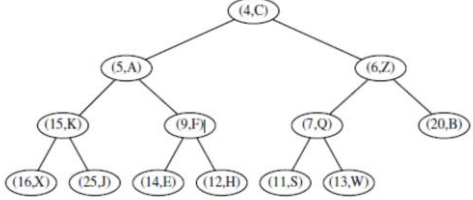

تعد دراسة هياكل البيانات والخوارزميات أمرًا أساسيًا في علوم الكمبيوتر.

Data Structures and Algorithms

Data Structures هياكل البيانات	الخوارزميات Algorithms
<p>Data Structure: is a data organization, management, and storage format that enables efficient access & modification.</p> <p>هياكل البيانات هو تنظيم وإدارة وتنسيق تخزين البيانات الذي يتيح الوصول والتعديل بكفاءة.</p>	<p>Algorithm: Set of rules to obtain the expected output from the given input</p> <p>الخوارزمية: مجموعة من القواعد للحصول على النتيجة المتوقعة من المدخلات المعطاة</p>
<p>Without data structures you cannot solve algorithms.</p> <p>لا يمكنك حل الخوارزميات بدون هياكل البيانات.</p>	<p>Important for all other branches of computer science</p> <p>مهم لجميع فروع علوم الكمبيوتر الأخرى</p>
<p>knowing when and how to use basic data structures is an essential skill for the serious programmer.</p> <p>معرفة متى وكيفية استخدام هياكل البيانات الأساسية هي مهارة أساسية للمبرمج الجاد.</p>	<p>Plays a key role in modern technological Innovation</p> <p>يلعب دورا رئيسيا في الابتكار التكنولوجي الحديث</p>
<p>Data structures are used in every major piece of software such as</p> <p>تستخدم هياكل البيانات في كل جزء رئيسي من البرامج مثل:</p>	<p>Every computer program is one form of an algorithm</p> <p>كل برنامج كمبيوتر هو أحد أشكال الخوارزمية</p>
<ol style="list-style-type: none">1. Operating System أنظمة التشغيل2. Compiler Design تصميم الكومبيلر3. Artificial intelligence الذكاء الاصطناعي4. Graphics رسومات الحاسب5. and many more. و امثلة اخري كثيرة.	<p>You will be writing quite a bit of those</p> <p>سوف تكتب قدرًا لا بأس به من تلك الأشياء</p>



Examples of Data Structures

<p>Arrays</p>	<p>Lec 2</p>	
<p>Lists</p>	<p>Lec 5</p>	
<p>Stacks</p>	<p>Lec 6</p>	 <p>Stack model: Only the top element is accessible</p>
<p>Queues</p>	<p>Lec 6</p>	
<p>Trees</p>	<p>lec 7</p>	
<p>Heaps</p>	<p>lec 8</p>	
<p>Graphs</p>	<p>غير مقرر</p>	

<https://si-manual.com/courses/tu-data-structures/>

<https://www.youtube.com/@eng.emadmahdy>

لماذا هناك الكثير من هياكل البيانات؟ Why there are so many?

a. Because different data structures support different sets of operations and are therefore well suited for different types of tasks.

لأن هياكل البيانات المختلفة تدعم مجموعات مختلفة من العمليات وبالتالي فهي مناسبة بشكل جيد لأنواع مختلفة من المهام.

b. Computer programmers decide which data structures to use based on the nature of the data.

يقرر مبرمجو الكمبيوتر أي هياكل بيانات يجب استخدامها بناءً على طبيعة البيانات.

ماذا ستتعلم؟ What will you learn?

1. What are some of the common data structures. ما هي بعض هياكل البيانات الشائعة.
2. What are some ways to implement them? ما هي بعض الطرق لتنفيذها.
3. How to analyze their efficiency. كيفية تحليل كفاءتها.
4. How to use them to solve practical problems. كيفية استخدامها لحل المشاكل العملية.

تطبيقات هياكل البيانات Data Structure Applications

How does Google quickly find web pages that contain a search term?

كيف يجد Google بسرعة صفحات الويب التي تحتوي على مصطلح بحث؟

What's the fastest way to broadcast a message to a network of computers?

ما هي أسرع طريقة لبث رسالة إلى شبكة من أجهزة الكمبيوتر؟

How does your operating system track which memory (disk or RAM) is free?

كيف يتتبع نظام التشغيل الخاص بك أي ذاكرة (القرص أو ذاكرة الوصول العشوائي) متاحة؟

هياكل البيانات هي اتفاق حول: Data Structure is an agreement about:

1. How to store a collection of objects in memory طريقة تخزين مجموعة من الكائنات في الذاكرة
2. What operations we can perform on that data ما هي العمليات التي يمكننا تنفيذها على تلك البيانات
3. The algorithms for those operations الخوارزميات الخاصة بتلك العمليات
4. How time and space efficient those algorithms are. مدى كفاءة هذه الخوارزميات من حيث الوقت والمساحة.

Example: The vector in C++: مثال

1. Stores objects sequentially in memory يخزن الكائنات بالتسلسل في الذاكرة
2. Can access, change, insert or delete objects يمكنه الوصول إلى الكائنات أو تغييرها أو إدراجها أو حذفها
3. Algorithms for insert & delete will shift items as needed الخوارزميات الخاصة بالإدراج والحذف ستقوم بتحريك العناصر حسب الحاجة
4.
 - a. Space: $O(n)$ المساحة
 - b. Access/change = $O(1)$ الوصول/التغيير
 - c. Insert/delete = $O(n)$ الإدراج/الحذف

The Need for Data Structures الحاجة إلى هياكل البيانات

Goal الهدف	Criteria المعايير	Design Issue مشكلة التصميم
Goal: to organize data الهدف: تنظيم البيانات	Criteria: to facilitate efficient الكفاءة 1. storage of data تخزين البيانات 2. retrieval of data استرجاع البيانات 3. manipulation of data معالجة البيانات	Design Issue: مشكلة التصميم select and design appropriate data types اختيار وتصميم أنواع البيانات المناسبة This is the main motivation to learn and understand data structures هذا هو الدافع الرئيسي لتعلم وفهم هياكل البيانات

Data Structure Operations عمليات هياكل البيانات

Navigating التنقل	Accessing each data element exactly once so that certain items in the data may be processed الوصول إلى كل عنصر من عناصر البيانات مرة واحدة بالضبط حتى يمكن معالجة عناصر معينة في البيانات
Searching البحث	Finding the location of the data element (key) in the structure العثور على موقع عنصر البيانات (المفتاح) في الهيكل
Insertion الإدراج	Adding a new data element to the structure إضافة عنصر بيانات جديد إلى الهيكل
Deletion الحذف	Removing a data element from the structure إزالة عنصر بيانات من الهيكل
Sorting الترتيب	Arrange the data elements in a logical order (ascending/descending) ترتيب عناصر البيانات في ترتيب منطقي (تصاعدي/تنازلي)

<https://si-manual.com/courses/tu-data-structures/>

<https://www.youtube.com/@eng.emadmahdy>

Abstract Data Types (ADT) أنواع البيانات المجردة

Data storage & operations encapsulated by an ADT.

تخزين البيانات والعمليات مغلقة بواسطة ADT.

ADT specifies permitted operations as well as time and space guarantees.

يحدد ADT العمليات المسموح بها بالإضافة إلى ضمانات الوقت والمساحة.

User unconcerned with how it's implemented.

المستخدم غير مهتم بكيفية تنفيذها.