1. Program = Algorithms + Data Structure.
2. Heterogenous means Different Types

Homogenous means Same Types

1. Linear Data Structure means that data is in sequence order
2. What Affects Program Speed?

* Hardware (CPU, RAM, OS) --> Performance
* Algorithm:

Time Complexity

Space Complexity

1. Big O, also known as Big O notation, represents an algorithm's worst-case complexity.

* بيعطيك علاقة مابين عدد الانبوتس والتايم اللي بدو ياخده --> انتبه هو مابيعطيك سبيسيفيك تايم
* Big O uses algebraic terms to describe the complexity of an algorithm.
* Big O describes the relationship between Input Size and Time/Space
* Big O does not tell you the exact time your algorithm's runtime is.

1. Big O Types:
2. O(1) Constant Time Function:

* ثابت
* O(1) is not affected by Input Size, so it always takes the same time.
* O(1) is the fastest notation, which means that your algorithm is excellent.

1. O(n) is a linear time function:

* كل مابزيد خطوة بزيد خطوة في الوقت
* O(n) is affected by Input Size Linearly.

1. O(n2) is Quadratic Time Function:

* كل مابزيد خطوة بزيد ضعفها في الوقت

1. O (log n)

* Log means that the number of iterations in the loop is always less than n
* Log2 always half itself.

1. Data Structure Types (check attached photo please) And (013\_ Algorithms And Problem Solving Level 5: 00\_Data Structures Brief Types):

* Variables: string, int, char...
* Binary Data Structure : Like Permissions
* Array Data Structure
* Matrix Data Structure: 2 dimensional array (Like Table) --> can access for any element using arr[0][1]

Stack Data Structure

* LIFO means Last in First Out
* امثلة عملية عن الستاك:
* Vector
* Call Stack الفنكشن الاول بنادي فانكشن تاني --> بيخلص التاني بعدين بيخلص الأول

- Ctrl+Z (Undo\Redo) : 013\_ Algorithms And Problem Solving Level 5: Project7

* الستاك بالأساس مبني على ال Array
* Push: To add an Item to a stack you use
* Pop: To remove the top item from stack you use

Vector

* new version of stack
* can access for any element like array (v.ElementAt(0)), stack cannot

Queue

* FIFO: means First In First Out.
* تطبيق عملي عليه لما بدك تروح تنطر دورك بشركة اتصالات مثلا وتقطع دور على الكيوسك, اما بدك تطالع موبايل جديد أو تدفع فاتورة -- كل وحدة من هدول منسميهن
* Refernce: 13 - Algorithms & Problem Solving Level 5 - Project 8

Linked List

Singly Linked List: (Check Photos 003\_What is Linked List)

* عبارة عن سلسلة من الداتا المترابطة في الميموري عن طريق بوينترز ومؤشرات على النيكست نودز
* (لأنه فيها نيكست فقط) بتحسن تمشي فيها من اليسار لليمسن فقط
* Traversal can occur in one way.
* linked list is a linear data structure that includes a series of connected nodes.
* each node consists of two parts: Data and Pointer to the address of next node.
* Linked list allows you to add data dynamically on run time.
* Linked List is a data structure used to build other data structures like Stack, Queue , and others.

Doubly Linked List: (Check Photos 004\_What is Doubly Linked List)

* (لأنه فيها prev و next)تمتاز عن السينكل أنه تحسن تكشي فيها بالاتجاهين.
* Each node consists of a data value, a pointer to the next node, and a pointer to the previous node
* Traversal can occur in both ways.
* It requires more space because of an extra pointer.

Circular Linked List

* المؤشر الأخير يؤشر على أول نود بغض النظر عن نوع الليست
* مثال عنها البفر: مثلا عندي بفر بيسع مئة عنصر بس فلل بصير احذف العنصر الاول وعبي محله عنصر جديد

ملاحظة مهمة من الكورس

13 - Algorithms & Problem Solving Level 5 --> Project 3

dubly Linked List -> Queue -> Stack

الكيو مبني على الدبل لينكدليست والستاك مبني على الكيو بس بعمل اوفر رايد لهدول جدا سهلين:

يعني من الاخير يعتمدون اعتماد كلي على الدبل لينكدليست

public void push(T data) => MyList().insertAtBeging(data);

public T top() => front();

public T bottom() => back();