University of 08 Mai 1945 – Guelma
Faculty of MISM
Department of Mathematics
First year LMD

Date: 12/05/2024
Duration : 2h00
Semester 2

Final Exam in Algorithmics and Data Structures 2

In all exercises, the solution should be presented in algorithmic form rather than in the C language.

في جميع التمارين، يجب أن تكون الحلول في شكل خوارزميات وليس في شكل برامج باللغة C.

Exercise 1 (5 pts):

1) Write the **iterative** function **`sumIt`** that calculates and returns the sum of integer numbers within the inclusive interval [**`A`**, **`B`**], where **`A`** and **`B`** are passed as parameters. Assume that **`A`** is always less than **`B`**.

2) Write the **recursive** function **`sumRec`** that calculates and returns the sum of integer numbers within the inclusive interval [**`A`**, **`B`**], where **`A`** and **`B`** are passed as parameters. Assume that **`A`** is always less than **`B`**.

Example: If **`A`** = 2, and **`B`** = 5, the two functions should return **14**, which is equal to 2 + 3 + 4 + 5.

1) اكتب الدالة التكرارية **`sumIt`** التي تقوم بحساب وإرجاع مجموع الأعداد الصحيحة التي ضمن المجال الشامل [**`A`**, **`B`**] حيث يتم تمرير **`A`** و **`B`** كوسائط (parameters) للدالة. نفرض أن **`A`** دائمًا أقل من **`B`**.

2) اكتب الدالة التراجعية **`sumRec`** التي تقوم بحساب وإرجاع مجموع الأعداد الصحيحة التي ضمن المجال الشامل [**`A`**, **`B`**] حيث يتم تمرير **`A`** و **`B`** كوسائط (parameters) للدالة. نفرض أن **`A`** دائمًا أقل من **`B`**.

مثال : إذا كان **`A`** = 2 و **`B`** = 5، يجب أن ترجع الدالتان القيمة 14، والتي تساوي مجموع الأعداد 2 + 3 + 4 + 5.

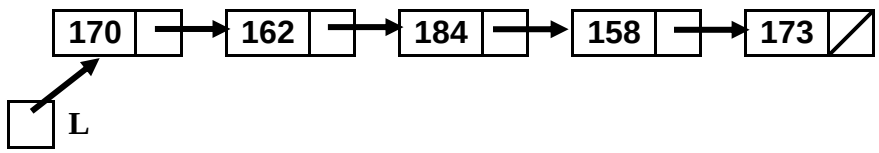
Exercise 2 (7.5 pts):

You are given a linked list of integers representing the heights of a group of people in centimeters.

1) Write the procedure **`nbSumHeights`** that takes the list of heights as input, and calculates and returns the total number of people and the sum of heights in the list.

2) A list of heights is said to be "tall-dominant" when the number of people whose height is above the average height is greater than half of the total number of people. Using the **`nbSumHeights`** procedure previously defined, write the function **`isTallDominant`** that takes a list of heights as input and returns whether it is "tall-dominant" or not.

Example: If the list of heights is as follows:



- The number of persons in the list is **5**, and the sum of heights is **847**.
- The average height is **169.4** = 847 / 5. Thus the number of persons whose height is above the average height is **3**. Therefore this list is “tall-dominant” because **3** is greater than half of the total number of people: 3 > 5/2

ليكن لديك قائمة مترابطة من الأعداد الصحيحة تمثل أطوال مجموعة من الأشخاص بالسنتيمتر.

1) اكتب إجراءً يسمى **`nbSumHeights`** يأخذ قائمة الأطوال كمدخل، ويقوم بحساب وإرجاع إجمالي عدد الأشخاص ومجموع الأطوال في القائمة.
2) تعتبر القائمة "ذات أغلبية طويلة القامة" عندما يكون عدد الأشخاص الذين يزيد طولهم عن متوسط الأطوال أكبر من نصف إجمالي عدد الأشخاص. باستخدام الإجراء **`nbSumHeights`** المعرف سابقا، اكتب الدالة **`isTallDominant`** التي تأخذ قائمة الأطوال كمدخل وترجع ما إذا كانت "ذات أغلبية طويلة القامة" أم لا.

مثال: إذا كانت قائمة الأطوال كما هو موضح في الشكل السابق:

- عدد الأشخاص في القائمة هو **5**، ومجموع الأطوال هو **847**.
- متوسط الأطوال هو **169.4** = 847 / 5 وبالتالي عدد الأشخاص الذين يتجاوز طولهم متوسط الأطوال هو **3**. إذا هذه القائمة " ذات أغلبية طويلة القامة " لأن **3** أكبر من نصف عدد الأشخاص: **5/2 < 3**

Exercise 3 (7.5 pts):

The following questions are independents:

1) Write a procedure that takes a stack **`S`** and a value **`v`** as parameters and searches for the value **`v`** in the stack **`S`**. After that, if **`v`** exists in the stack, the procedure should set to 0 all values less than **`v`** and to 1 all values greater than or equal to **`v`**. If **`v`** does not exist in the stack, the procedure does nothing.
2) Let **`Q`** be a queue of integers ordered in ascending order. Write a procedure that takes the queue **`Q`** and an integer **`v`** as inputs and inserts the value **`v`** into this queue, ensuring that the queue remains ordered.

الأسئلة التالية مستقلة:

1) اكتب إجراءً يأخذ مكدسًا **`S`** وقيمة **`v`** كمداخل ويبحث عن القيمة **`v`** في المكدس **`S`**. بعد ذلك، إذا كانت **`v`** موجودة في المكدس، يجب على الإجراء أن يقوم بتغيير جميع القيم التي أقل من **`v`** لتصبح 0 وجميع القيم التي أكبر من أو تساوي **`v`** لتصبح 1. إذا لم تكن **`v`** موجودة في المكدس، فإن الإجراء لا يفعل شيئًا.

2) لتكن **`Q`** قائمة انتظار (Queue) من الأعداد الصحيحة مرتبة ترتيبًا تصاعديًا. اكتب إجراءً يأخذ قائمة الانتظار **`Q`** وعددًا صحيحًا **`v`** كمدخلات ويقوم بإدراج القيمة **`v`** في هذه القائمة ، مع الحرص على أن تظل القائمة مرتّبة.

Good luck

Dr. Abderrahmane Kefali

« Trust yourself, you know more than you think you do »

[Benjamin Spock]