SECOND SEMESTER EXAM

ALGORITHMS AND DATA STRUCTURES II

Exercise 1: Remove K digits

1. Write a function **Remove_Digits (N, k, p)** which allows you to remove **k** digits from the number **N** starting from the **p** position (position starts from right to left) and return the remaining digits.

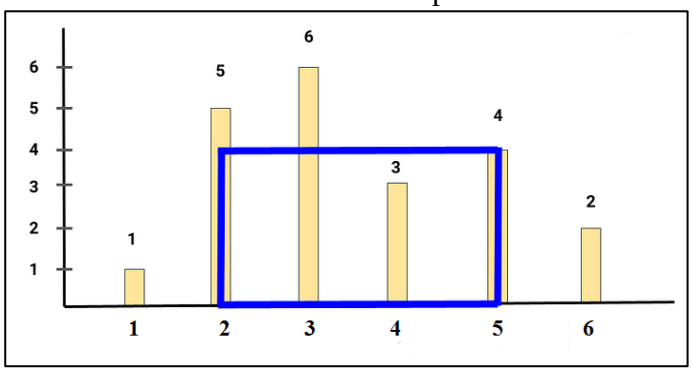
   Example: Remove_Digits(N, 3, 2) with N = 64751 gives the result : 61.

2. Using the function written before, write a procedure **Small_Remove_Digits (N, k, M)** that return the smallest possible M after removing **k** –consecutive- digits from **N**.

   Example: **Small_Remove_Digits**(N, 3, M) with N = 149821 gives the result M = 121.

Exercise 2: Container with Most Water

Given an array **height** of length **n** that contain non-negative integers a_1, a_2, ..., a_n where each represents a point at coordinate (i, a_i). "**n**" vertical lines are drawn such that the two endpoints of line **i** is at (i, a_i) and (i, 0). Find two lines, which together with x-axis forms a container, such that the container contains the most water.



Example: height = [1, 5, 6, 3, 4, 2];

Result returned: 12 (12 = 4 * 3)

1. Write a function that return the *maximum area of water* that can be contained.

Exercise 3: Deliveries

```
Type Product = Record
        label : string [30] ;
        price : real ;
        color : string [30] ;
     End;

     Person = Record
        First_name, last_name: string[30] ;
        birth_date : Date ;
        adress : string [50] ;
     End;

Date = Record
        day, month, year : integer ;
     End;

Delivery = Record
     Supplier: Person ;
     package: Product;
      arrived_date : Date ;
   End;
```

The record « Delivery » present a “package” delivered by a “supplier” on an “arrived_date”.

Let **Deliveries** be an array of at most 1000 « Delivery ». From this array :

1. Find and display suppliers that made a delivery on their birthdays.
2. Find the most expensive « Blue » product that have been delivered last month,
3. Count the number of distinct product delivered this year.

Exercise 4: Complete with the missing numbers

Let **L** be a linear linked list of *ordered* values integer.

1. Write a procedure **CompleteList(L)** which complete **L** with the missing values (starting from 1).

Example: if L: 1→2→5→7→10 then CompleteList(L) return L : 1→2→3→4→5→6→7→8→9→10

Bon Courage

التمرين 1: إزالة K رقم

1. اكتب دالة ***Remove_Digits (N, k, p)*** التي تسمح لك بإزالة K رقم من العدد N بدءًا من الموضع p (يبدأ عد المواضع من اليمين إلى اليسار) وإرجاع الأرقام المتبقية.

مثال: ***Remove_Digits(N, 3, 2)*** مع N = 64751 يعطي النتيجة: 61.

2. باستخدام الدالة المكتوبة آنفا، اكتب إجراءا ***Small_Remove_Digits (N, k, M)*** مهمته إيجاد أصغر M ممكن بعد إزالة K رقم - متتالي - من N.

3. **مثال:** ***Small_Remove_Digits(N, 3, M)*** مع N = 149821 يعطي النتيجة M = 121.

التمرين 2: أكبر حاوية مساحةً

ليكن لدينا جدول "**إرتفاع**" يحتوي على n عدد صحيح غير سالب a_1، a_2، ....a_n حيث يمثل كل منها نقطة في الإحداثي (i، a_i). يتم رسم "n" خط عمودي بحيث تكون نقطتي نهاية الخط i عند (i, a_i) و$(i, 0)$. المطلوب منك هو البحث عن خطين يشكلان مع محور الفواصل "حاوية"، بحيث تحتوي هذه الحاوية على أكبر قدر من الماء.

مثال: إرتفاع = [1، 5، 6، 3، 4، 2]؛ النتيجة التي تم إرجاعها: 12 (12 = 4 * 3)

1. اكتب دالة تُرجع الحد الأقصى لمساحة الماء التي يمكن احتواؤها.

التمرين 3: التوصيل

```
Type Product = Record
        label : string [30] ;
        price : real ;
        color : string [30] ;
     End;

     Person = Record
        First_name, last_name: string[30] ;
        birth_date : Date ;
        adress : string [50] ;
     End;
```

```
Date = Record
         day, month, year : integer ;
     End;

Delivery = Record
     Supplier: Person ;
     package: Product;
      arrived_date : Date ;
   End;
```

يمثل الهيكل «توصيل» «طردًا» تم تسليمه بواسطة «مورِّد» في «تاريخ الوصول».

ليكن "**توصيلات**" عبارة عن مجموعة جدول من 1000 هيكل « توصيل » على الأكثر. من هذا الجدول:

1. ابحث عن الموردين الذين قاموا بالتوصيل في يوم ميلادهم واعرضهم.
2. ابحث عن أغلى منتج «أزرق» اللون و الذي تم تسليمه الشهر الماضي،
3. احصِ عدد المنتجات المختلفة التي تم تسليمها هذا العام.

التمرين 4: أكمل بالأرقام الناقصة

لتكن L عبارة عن قائمة خطية متسلسلة تحتوي أعدادا صحيحة مرتبة ترتيبا تصاعديا.

1. أكتب إجراء (procédure) **CompleteList(L)** الذي يكمل L بالقيم المفقودة (بدءًا من 1).

مثال: إذا كانت L: 1→2→5→7→10، فإن CompleteList(L) ترجع L : 1→2→3→4→5→6→7→8→9→10

بالتوفيق