# Лаб: Списъци

## Сума на съседни еднакви числа

Напишете програма, която **сумира всички съседни еднакви числа** в списък от цели числа, започвайки **отляво надясно**.

* След като две числа са сумирани, полученият резултат може да бъде равен на някой от другите му съседи, което означава, че също трябва да се сумира (вижте примерите).
* Винаги сумирайте **най-левите** две еднакви числа (ако има няколко двойки от еднакви числа).

### Примери

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вход** | **Изход** | **Обяснение** |
| 3 3 6 1 | 12 1 | **3 3** 6 1 🡪 **6 6** 1 🡪 12 1 |
| 8 2 2 4 8 16 | 16 8 16 | 8 **2 2** 4 8 16 🡪 8 **4 4** 8 16 🡪 **8 8** 8 16 🡪 16 8 16 |
| 5 4 2 1 1 4 | 5 8 4 | 5 4 2 **1 1** 4 🡪 5 4 **2 2** 4 🡪 5 **4 4** 4 🡪 5 8 4 |

### Подсказки

1. Въведете числата и създайте **списък от числа**.
2. Намерете двете **най-леви** **съседни еднакви клетки**.
3. **Заменете** ги с тяхната **сума**.
4. **Повторете** (1) и (2) докато не остават две съседни еднакви клетки.
5. **Изведете** обработения списък.

## Отделяне по регистър на дума

Въведете **text**, след което го разделете към думи и ги разпредете в **3 списъка**.

* **Думи с малки букви** като “programming”, “at” и“databases” – съдържащи се само от малки букви.
* **Думи с големи букви** като “PHP”, “JS” and “SQL” – съдържат само големи бувки.
* **Смесени думи** като “C#”, “SoftUni” и “Java” – всички други.

Използвайте следните **разделители** между думите: , ; : . ! ( ) " ' \ / [ ] интервал

Изведете трите списъка, както е показано в примера.

### Примери

|  |  |
| --- | --- |
| **Вход** | **Изход** |
| Learn programming at SoftUni: Java, PHP, JS, HTML 5, CSS, Web, C#, SQL, databases, AJAX, etc. | Lower-case: programming, at, databases, etc  Mixed-case: Learn, SoftUni, Java, 5, Web, C#  Upper-case: PHP, JS, HTML, CSS, SQL, AJAX |

### Подсказки

* **Отделете** входния текст чрез използваните по-горе **разделители**.
* **Обработете** получения **списък от думи** една по една.
* Създайте 3 списъка от думи (в началото празни): думи с малки букви, думи с големи букви, думи със смесени букви.
* Проверете всяка дума и я разпредетеле към някой от трите списъка:
  + Пребройте всички **малки букви** и **големи букви**.
  + Ако всичките букви са **малки**, добавете думата към списък на думите с малки букви
  + Ако всичките букви са **големи**, добавете думата към списък на думите с големи букви
  + В противен случай се смята, че думата е със смесени букви 🡪 добавяме я към списъка на думите със смесени букви.
* Изведете получените списъци, както е показано в списъка горе.

## Променлив списък

Напишете програма, която въвежда **списък от цели числа** от **конзолата** и получава **команди**, които **манипулират** списъка. Вашата програма може да получава следните команди:

* Delete {елемент} – изтрива всички елементи в списъка, които са равни на дадения елемент
* Insert {елемент} {позиция} – вмъква елемент на дадената позиция

Програмата трябва да приключва, когато получи команда Odd или Even. Ако програмата получи Odd 🡺 извежда всички **нечетни** числа в списъка отделени с **единствен** интервал, иначе извеждаме по същия начин всички **четни** числа.

### Примери

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вход** | **Изход** |  | **Вход** | **Изход** |
| 1 2 3 4 5 5 5 6  Delete 5  Insert 10 1  Delete 5  Odd | 1 3 |  | 20 12 4 319 21 31234 2 41 23 4  Insert 50 2  Insert 50 5  Delete 4  Even | 20 12 50 50 31234 2 |

## Търсене на число

На **първия ред** се въвежда **списък от цели числа**. На **следващия** ред, ще получите **списък** с точно **три числа**. **Първото** от тях показва **броя на елементите,** които трябва да **вземете** от **списъка** (**считано от първия елемент**). **Второто** число показва **броя на елементите**, които трябва да **изтриете** от елементите, които взехте (**считано от първия елемент**). **Последното число** е това, което търсим в получения **списък** след манипулациите. Ако това число е в списъка, извеждаме: “**YES!**”, в противен случай “**NO!**”

### Примери

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вход** | **Изход** |  | **Вход** | **Изход** |
| 1 2 3 4 5 6  5 2 3 | YES! | 12 412 123 21 654 34 65 3 23  7 4 21 | NO! |

## \*\* Най-дълга нарастваще подредица (Longest Increasing Subsequence - LIS)

Въведете списък от цели числа и намерете **най-дългата растяща подредица** (LIS). Ако има няколко такива, изведете **най-лявата**.

### Примери

|  |  |
| --- | --- |
| **Вход** | **Изход** |
| **1** | 1 |
| 7 **3 5** 8 -1 0 **6 7** | 3 5 6 7 |
| **1 2** 5 **3 5** 2 4 1 | 1 2 3 5 |
| **0** 10 20 30 30 40 **1** 50 **2 3 4 5 6** | 0 1 2 3 4 5 6 |
| 11 12 13 **3** 14 **4** 15 **5 6 7 8** 7 **16** 9 8 | 3 4 5 6 7 8 16 |
| **3** 14 **5** 12 15 **7 8 9 11** 10 1 | 3 5 7 8 9 11 |

### Подсказки

* Нека имаме n числа в списъка nums[0…n-1].
* Нека len[p] показва дължината на най-дългата растяща подредица (LIS) завършвата в позиция p.
* Във for-цикъл, трябва да изчислим len[p] за p = 0 … n-1 както следва:
  + Нека left е най-лявата позицията наляво от p (left < p), така щото len[left] да е колкото се може по-голямо.
  + Тогава, len[p] = 1 + len[left]. Ако left не съществува, len[p] = 1.
  + Също така, запазете prev[p] = left (запазваме си в prev[] предната позицията, която сме използвали за да получим най-добрата дължина за позицията p).
* Веднъж щом стойностите на len[0…n-1] са изчислени, върнете най-дългата растяща подредица започвайки от p така че len[p] да е максималното и се върнете назад чрез p = prev[p].
* Tази таблица илюстрира изчисленията за ппоследния пример:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| index | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| nums[] | **3** | **14** | **5** | **12** | **15** | **7** | **8** | **9** | **11** | **10** | **1** |
| len[] | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 1 |
| prev[] | -1 | 0 | 0 | 2 | 3 | 2 | 5 | 6 | 7 | 7 | -1 |
| LIS | {3} | {3,14} | {3,5} | {3,5,12} | {3,5,12,15} | {3,5,7} | {3,5,7,8} | {3,5,7,8,9} | {3,5,7,8,9,11} | {3,5,7,8,9,10} | {1} |

## \* Списъчен манипулатор

Напишете програма, която **въвежда списък от цели числа** от конзолата и **списък от команди**, които се **изпълняват върху списъка**. Командите са както следва:

* **add <индекс> <елемент>** – вмъква елемент на зададената позиция (елементите надясно от тази позиция включително се изместват надясно).
* **addMany <индекс> <елемент 1> <елемент 2> … <елемент n>** – добавя множество от елементи на дадената позиция.
* **contains <елемент>** – изпечатва индекса на първото срещане на зададения елемент (ако съществува) в списъка или **-1**, ако елемента не е открит.
* **remove <индекс>** – премахва елемента, намиращ се на зададената позиция
* **shift <позиции>** – **отмества всеки елемент** от списъка съответния брой позиции **наляво** (с ротация).
  + Например, [1, 2, 3, 4, 5] -> shift 2 -> [3, 4, 5, 1, 2]
* **sumPairs** – сумира елементите на всички двойки в списъка (първа + втора, трета + четвърта, …).
  + Например, [1, 2, 4, 5, 6, 7, 8] -> [3, 9, 13, 8].
* **print** – спира да получава повече команди и извежда последното състояние на списъка.

### Примери

|  |  |
| --- | --- |
| **Вход** | **Изход** |
| 1 2 4 5 6 7  add 1 8  contains 1  contains -3  print | 0  -1  [1, 8, 2, 4, 5, 6, 7] |
| 1 2 3 4 5  addMany 5 9 8 7 6 5  contains 15  remove 3  shift 1  print | -1  [2, 3, 5, 9, 8, 7, 6, 5, 1] |
| 2 2 4 2 4  add 1 4  sumPairs  print | [6, 6, 6] |
| 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2  sumPairs  sumPairs  addMany 0 -1 -2 -3  print | [-1, -2, -3, 6, 6, 6] |