

Информатика

Ткаченко Кирилл Станиславович

Инженер 1-й кат., ФГАОУ ВО

«Севастопольский государственный университет»



Кодирование и декодирование записанных римскими цифрами чисел на школьном алгоритмическом языке

Рассматривается программная реализация на школьном алгоритмическом языке решения задачи кодирования и декодирования записанных римскими цифрами чисел. Эта программная реализация может быть полезна всем изучающим школьный алгоритмический язык, поскольку содержит примеры обработки массивов и строк.

Ключевые слова: римские числа, школьный алгоритмический язык.

Запись чисел римскими цифрами оказала большое влияние на мировую культуру и науку и до сих пор распространена [1, 2]. При этом одной из наиболее простых задач для обучения программированию является кодирование и декодирование целых положительных чисел римскими цифрами [3, 4].

Поэтому целью настоящей работы является разработка программной реализации на школьном алгоритмическом языке решения задачи кодирования и декодирования записанных римскими цифрами чисел.

Для удобства, соответствие для программы между фрагментами числа, записанного римскими цифрами, и внутренним представлением числа, приводится в таблице 1.

Величины в таблице 1 упорядочены в порядке убывания. Это связано со следующим.

- Кодирование числа римскими цифрами будет осуществляться путем записи вначале результата фрагментов числа с большим значением внутреннего представления, пока этот фрагмент содержится в числе;

Таблица 1 – Соответствие для программы

№	Фрагмент числа, записанного римскими цифрами	Число
1.	M	1000
2.	CM	900
3.	D	500
4.	CD	400
5.	C	100
6.	XC	90
7.	L	50
8.	XL	40
9.	X	10
10.	IX	9
11.	V	5
12.	IV	4
13.	I	1

- Декодирование числа, записанного римскими цифрами, будет осуществляться путем восстановления по фрагментам от больших значений к меньшим при рассмотрении строки от начала к концу;
- Подобный подход обеспечит однозначность передачи значения величины числа.
- Другие способы записи чисел римскими цифрами не всегда обеспечивают однозначность воспроизведения, могут усложнить кодирование и декодирование, хотя иногда и применяются.

В начале программы подключается необходимая в дальнейшем возможность использования строковых подпрограмм:

использовать Строки;

Затем, в алгоритме ПотенциалРимские, происходит вызов процедур, которые осуществляют тестирование разработанных алгоритмов – ТестКодироватьРимские и ТестДекодироватьРимские:

```
алг ПотенциалРимские
нач
    ТестКодироватьРимские;
    вывод нс;
    ТестДекодироватьРимские;
кон
```

Алгоритм ТестКодироватьРимские осуществляет тестирование кодирования чисел римскими цифрами. Вначале определяется переменная *i* – счетчик циклов:

```
алг ТестКодироватьРимские  
нач  
    цел i;
```

В цикле с параметром i от 1 до 20 происходит кодирование числа i римскими цифрами:

```
нц для i от 1 до 20  
    вывод i, " ", КодироватьРимские(i), нс;  
кц
```

Аналогичным образом происходит и для чисел от 30 до 90 с шагом 10:

```
нц для i от 30 до 90 шаг 10  
    вывод i, " ", КодироватьРимские(i), нс;  
кц
```

Для чисел от 100 до 1500 с шагом 100:

```
нц для i от 100 до 1500 шаг 100  
    вывод i, " ", КодироватьРимские(i), нс;  
кц
```

Для чисел от 2000 до 3000 с шагом 1000:

```
нц для i от 2000 до 3000 шаг 1000  
    вывод i, " ", КодироватьРимские(i), нс;  
кц
```

Отдельно отображается результат кодирования чисел 1986 и 2018:

```
вывод 1986, " ", КодироватьРимские(1986), нс;  
вывод 2018, " ", КодироватьРимские(2018), нс;  
кон
```

Алгоритм ТестДекодироватьРимские сообщает результат декодирования чисел MCMLXXXVI и MMXVIII, записанных римскими цифрами:

```
алг ТестДекодироватьРимские  
нач  
    вывод "MCMLXXXVI", " ", ДекодироватьРимские("MCMLXXXVI"), нс;  
    вывод "MMXVIII", " ", ДекодироватьРимские("MMXVIII"), нс;  
кон
```

Алгоритм КодироватьРимские(цел Число) производит кодирование целочисленной величины Число в строковую величину римскими цифрами. В одномерном строковом массиве РМ располагаются фрагменты для записи числа римскими цифрами в порядке убывания соответствующего им арабского числа,

а непосредственно арабские числа – в порядке убывания в целочисленном массиве **АР**. Переменные **Кол**, **Частн**, **Ном** хранят, соответственно, количество повторений фрагмента из римских цифр (результат целочисленного деления текущего непреобразованного числа на величину рассматриваемого арабского числа), текущее непреобразованное число (остаток от деления текущего непреобразованного числа на величину рассматриваемого арабского числа) и порядковый номер величины рассматриваемого арабского числа:

```
алг лит КодироватьРимские (цел Число)
нач
  лит таб РМ[1 : 13];
  цел таб АР[1 : 13];
  цел Кол, Частн, Ном;
```

Массив **РМ** заполняется фрагментами для записи числа римскими цифрами в порядке убывания соответствующего им арабского числа:

```
РМ[1]  := "М";
РМ[2]  := "СМ";
РМ[3]  := "D";
РМ[4]  := "CD";
РМ[5]  := "C";
РМ[6]  := "XC";
РМ[7]  := "L";
РМ[8]  := "XL";
РМ[9]  := "X";
РМ[10] := "IX";
РМ[11] := "V";
РМ[12] := "IV";
РМ[13] := "I";
```

Массив **АР** заполняется в порядке убывания арабскими числами, соответствующими фрагментам римских чисел:

```
АР[1]  := 1000;
АР[2]  := 900;
АР[3]  := 500;
АР[4]  := 400;
АР[5]  := 100;
АР[6]  := 90;
АР[7]  := 50;
АР[8]  := 40;
АР[9]  := 10;
АР[10] := 9;
АР[11] := 5;
АР[12] := 4;
АР[13] := 1;
```

Вначале результат пуст, а текущее непреобразованное число равно исходному:

```
знач := "";  
Частн := Число;
```

Для всех номеров фрагментов римских чисел, находится количество повторений фрагмента, как частное от деления текущего непреобразованного числа на арабское значение фрагмента, и следующее непреобразованное число, как остаток от деления текущего непреобразованного числа на арабское значение фрагмента:

```
нц для Ном от 1 до 13  
    Кол := div(Частн, АР[Ном]);  
    Частн := mod(Частн, АР[Ном]);
```

По количеству повторений фрагмента, фрагмент добавляется к результату:

```
нц Кол раз  
    знач := знач + РМ[Ном];  
кц
```

Цикл повторяется, после всех повторений алгоритм завершается:

```
кц  
кон
```

Алгоритм ДекодироватьРимские(лит Число) находит целочисленное число, которое задается в виде строки римских цифр Число. В одномерном строковом массиве РМ располагаются фрагменты для записи числа римскими цифрами в порядке убывания соответствующего им арабского числа, а непосредственно арабские числа – в порядке убывания в целочисленном массиве АР. Переменная Ном – это счетчик цикла, номер рассматриваемого фрагмента из римских цифр, РЧ – текущая модификация исходной строки с римскими цифрами:

```
алг цел ДекодироватьРимские (лит Число)  
нач  
    лит таб РМ[1 : 13];  
    цел таб АР[1 : 13];  
    цел Ном;  
    лит РЧ;
```

Массив РМ заполняется фрагментами для записи числа римскими цифрами в порядке убывания соответствующего им арабского числа:

```
РМ[1] := "М";  
РМ[2] := "СМ";  
РМ[3] := "D";
```

```
PM[4] := "CD";  
PM[5] := "C";  
PM[6] := "XC";  
PM[7] := "L";  
PM[8] := "XL";  
PM[9] := "X";  
PM[10] := "IX";  
PM[11] := "V";  
PM[12] := "IV";  
PM[13] := "I";
```

Массив AP заполняется в порядке убывания арабскими числами, соответствующими фрагментам римских чисел:

```
AP[1] := 1000;  
AP[2] := 900;  
AP[3] := 500;  
AP[4] := 400;  
AP[5] := 100;  
AP[6] := 90;  
AP[7] := 50;  
AP[8] := 40;  
AP[9] := 10;  
AP[10] := 9;  
AP[11] := 5;  
AP[12] := 4;  
AP[13] := 1;
```

Сначала результат нулевой, а текущая модификация исходной строки с римскими цифрами равна исходной:

```
знач := 0;  
РЧ := Число;
```

Для всех номеров фрагментов с римскими цифрами, пока этот фрагмент находится вначале текущей модификации исходной строки:

```
нц для Ном от 1 до 13  
  нц пока позиция (PM[Ном], РЧ) = 1
```

К результату добавляется значение арабских цифр фрагмента, а фрагмент исключается из текущей модификации:

```
  знач := знач + AP[Ном];  
  удалить (РЧ, 1, длин (PM[Ном]));  
кц
```

Цикл повторяется, после всех повторений алгоритм завершается:

кц кон

Полный текст программы находится в приложении А, результаты работы программы – Б.

Полученная программа может быть полезна всем изучающим школьный алгоритмический язык, поскольку содержит примеры обработки массивов и строк, а также всем увлекающимся программированием.

Приложение А

Полный исходный текст программы

использовать Строки;

алг ПотенциалРимские

нач

 ТестКодироватьРимские;

 вывод нс;

 ТестДекодироватьРимские;

кон

алг ТестКодироватьРимские

нач

 цел i;

 нц для i от 1 до 20

 вывод i, " ", КодироватьРимские(i), нс;

 кц

 нц для i от 30 до 90 шаг 10

 вывод i, " ", КодироватьРимские(i), нс;

 кц

 нц для i от 100 до 1500 шаг 100

 вывод i, " ", КодироватьРимские(i), нс;

 кц

 нц для i от 2000 до 3000 шаг 1000

 вывод i, " ", КодироватьРимские(i), нс;

 кц

 вывод 1986, " ", КодироватьРимские(1986), нс;

 вывод 2018, " ", КодироватьРимские(2018), нс;

кон

алг ТестДекодироватьРимские

нач

 вывод "МСМLXXXVI", " ", ДекодироватьРимские("МСМLXXXVI"), нс;

 вывод "ММХVІІІ", " ", ДекодироватьРимские("ММХVІІІ"), нс;

кон

алг лит КодироватьРимские(цел Число)

нач

 лит таб РМ[1 : 13];

 цел таб АР[1 : 13];

 цел Кол, Частн, Ном;

 РМ[1] := "М";

 РМ[2] := "СМ";

 РМ[3] := "D";

 РМ[4] := "CD";

 РМ[5] := "C";

 РМ[6] := "XC";

 РМ[7] := "L";

 РМ[8] := "XL";

 РМ[9] := "X";

 РМ[10] := "IX";

 РМ[11] := "V";

 РМ[12] := "IV";

 РМ[13] := "I";

 АР[1] := 1000;

 АР[2] := 900;

 АР[3] := 500;

 АР[4] := 400;

 АР[5] := 100;

 АР[6] := 90;

 АР[7] := 50;

 АР[8] := 40;

 АР[9] := 10;

 АР[10] := 9;

 АР[11] := 5;

 АР[12] := 4;

 АР[13] := 1;

 знач := "";

 Частн := Число;

нц для Ном от 1 до 13

 Кол := div(Частн, АР[Ном]);

 Частн := mod(Частн, АР[Ном]);

нц Кол раз

 знач := знач + РМ[Ном];

кц

```
кц
кон

алг цел ДекодироватьРимские (лит Число)
нач
    лит таб РМ[1 : 13];
    цел таб АР[1 : 13];
    цел Ном;
    лит РЧ;

    РМ[1] := "М";
    РМ[2] := "СМ";
    РМ[3] := "D";
    РМ[4] := "CD";
    РМ[5] := "C";
    РМ[6] := "XC";
    РМ[7] := "L";
    РМ[8] := "XL";
    РМ[9] := "X";
    РМ[10] := "IX";
    РМ[11] := "V";
    РМ[12] := "IV";
    РМ[13] := "I";

    АР[1] := 1000;
    АР[2] := 900;
    АР[3] := 500;
    АР[4] := 400;
    АР[5] := 100;
    АР[6] := 90;
    АР[7] := 50;
    АР[8] := 40;
    АР[9] := 10;
    АР[10] := 9;
    АР[11] := 5;
    АР[12] := 4;
    АР[13] := 1;

    знач := 0;
    РЧ := Число;

    нц для Ном от 1 до 13
        нц пока позиция(РМ[Ном], РЧ) = 1
            знач := знач + АР[Ном];
            удалить(РЧ, 1, длин(РМ[Ном]));
        кц
    кц
кон
```

Приложение Б

Результаты работы программы

```
1 I
2 II
3 III
4 IV
5 V
6 VI
7 VII
8 VIII
9 IX
10 X
11 XI
12 XII
13 XIII
14 XIV
15 XV
16 XVI
17 XVII
18 XVIII
19 XIX
20 XX
30 XXX
40 XL
50 L
60 LX
70 LXX
80 LXXX
90 XC
100 C
200 CC
300 CCC
400 CD
500 D
600 DC
700 DCC
800 DCCC
900 CM
1000 M
1100 MC
1200 MCC
1300 MCCC
1400 MCD
1500 MD
2000 MM
3000 MMM
```

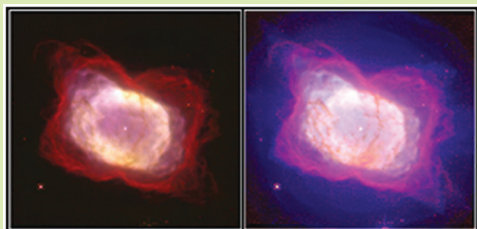
1986 MCMLXXXVI
2018 MMXVIII

MCMLXXXVI 1986
MMXVIII 2018

Список литературы

1. Римские цифры // Википедия. URL:
https://ru.wikipedia.org/wiki/Римские_цифры (дата обращения: 13.12.2018).
2. Roman numerals // Wikipedia. URL:
https://en.wikipedia.org/wiki/Roman_numerals (дата обращения: 13.12.2018).
3. Roman numerals/Encode // Rosetta Code. URL:
http://rosettacode.org/wiki/Roman_numerals/Encode (дата обращения: 13.12.2018).
4. Roman numerals/Decode // Rosetta Code. URL:
http://rosettacode.org/wiki/Roman_numerals/Decode (дата обращения: 13.12.2018).

Калейдоскоп Калейдоскоп Калейдоскоп



Астрофизики из Германии и США обнаружили в космосе спектральную подпись ионизированных молекул гидрида гелия, которые на заре существования Вселенной положили начало космической химии. Это вещество было экспериментально открыто еще 1925 году, но его наличие в космическом пространстве

до сих пор с достоверностью не подтверждалось наблюдениями. Теперь такое подтверждение удалось получить благодаря использованию высокочувствительной аппаратуры ИК-обсерватории SOFIA, установленной на самолете. Эти молекулы были обнаружены именно там, где они ожидалось согласно теоретическим предсказаниям – в молодой планетарной туманности NGC 7027.

Планетарная туманность NGC 7027, в которой было впервые обнаружено присутствие ионов гидрида гелия HeH^+ . Туманность находится примерно в 3000 световых лет от нас в созвездии Лебедя. Обе фотографии были получены телескопом «Хаббл». Слева: фото в ИК-диапазоне, полученное сложением трех отдельных снимков на разных длинах волн, цвета – искусственные (например, красный цвет соответствует излучению холодного молекулярного водорода). Справа: наложение снимков в ИК- и оптическом диапазонах. Светлая точка в центре – белый карлик, в которого превратилась звезда, породившая эту туманность.

Автор: Алексей Левин

https://elementy.ru/novosti_nauki/433468/Gidrid_geliya_pervaya_molekula_vo_Vselennoy_obrazuetsya_v_kosmose_i_seychas