Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра программного обеспечения информационных технологий

Дисциплина: Основы алгоритмизации и программирования (ОАиП)

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №2

Тема работы: Работа с числами

Выполнил

студент: гр. 251003 Панкратьев Е.С.

Проверил: Фадеева Е.П.

Минск 2022

**СОДЕРЖАНИЕ**

[1 Постановка задачи 3](#_Toc118138581)

[2 Методика решения 4](#_Toc118138582)

[2.1 Нахождение симметричного числа 4](#_Toc118138583)

[2.1.1 Использование операторов div и mod 4](#_Toc118138584)

[2.1.2 Алгоритм нахождения симметричного числа 4](#_Toc118138585)

[2.2 Краткое описание решения задачи 4](#_Toc118138586)

[3 Текстовый алгоритм решения задачи 5](#_Toc118138587)

[4 Структура данных 6](#_Toc118138588)

[5 Схема алгоритма решения задачи по ГОСТ 19.701-90 7](#_Toc118138589)

[6 Результаты расчетов 9](#_Toc118138590)

[Приложение А 10](#_Toc118138591)

[Приложение Б 12](#_Toc118138592)

# Постановка задачи

Разработать алгоритм и программу поиска всех меньших 1000 чисел-палиндромов, которые при возведении в квадрат также дают палиндром.

# [Методика решения](#_Toc83996305)

## Нахождение симметричного числа

### Использование операторов div и mod

Для нахождения симметричного числа воспользуемся операторами div и mod:

* при операции a mod 10, находится последний разряд числа a;
* при операции b div 10, остаются все разряды, кроме последнего.

### Алгоритм нахождения симметричного числа

Для нахождения симметричного числа введем переменные Rem (остаток, который надо преобразовать в симметричное число) и Inverted (симметричное число). Инициализируем переменные: Rem равен текущему числу, а Inverted равен 0. Далее воспользуемся циклом while, в котором условие выхода Rem=0. В теле цикла следующие действия:

1. Inverted:= Rem mod 10 + Inverted\*10. Тоесть, для нахождения симметричного числа, находим последний разряд Rem, а затем складываем с Inverted (предыдущими разрядами Rem), умноженного на 10 (для увеличения разрядности)
2. Rem:=Rem div 10. То есть, удаляем последний разряд переменной Rem.

## Краткое описание решения задачи

Для нахождения чисел-палиндромов, которое при возведении в квадрат также дают палиндром, нужно сделать следующие действия:

1. Найти число, симметричное проверяемому числу (поменяв первый разряд с последним, второй с предпоследним и тд.)
2. Сравнить их. Если они равны, тогда число-палиндром найдено.
3. Далее это число возвести в квадрат
4. Найти число, симметричное квадрату числа
5. Сравнить. Если равны, тогда найдено число-палиндром, которое при возведении в квадрат также дает палиндром.

# Текстовый алгоритм решения задачи

Таблица – Алгоритм решения

|  |  |
| --- | --- |
| Номер  шага | Назначение шага |
|  | LastNum:= 1000 |
|  | i:= 1 |
|  | Начало цикла А1. Проверка выполнения условия (i <= LastNum). Если условие истинно, перейти к шагу 4, иначе – к шагу 22 |
|  | Rem:= i |
|  | Inverted:= 0 |
|  | Начало цикла А1.1. Проверка выполнения условия (Rem > 0). Если условие истинно, перейти к шагу 7, иначе – к шагу 10 |
|  | Inverted:=Inverted \* 10 + Rem mod 10 |
|  | Rem:= Rem div 10 |
|  | Конец цикла А1.1. Вернуться к шагу 6 |
|  | Если условие i = Inverted истинно, перейти к шагу 11. Иначе перейти к шагу 20 |
|  | Square:= i \* i |
|  | Rem:=Square |
|  | Inverted:= 0 |
|  | Начало цикла А1.2. Проверка выполнения условия (Rem > 0). Если условие истинно, перейти к шагу 15, иначе – к шагу 18 |
|  | Inverted:= Inverted \* 10 + Rem mod 10 |
|  | Rem:= Rem div 10 |
|  | Конец цикла А1.2. Вернуться к шагу 14 |
|  | Если условие Square = Inverted истинно, перейти к шагу 19. Иначе перейти к шагу 20 |
|  | Вывод i, Square |
|  | i:= i + 1 |
|  | Конец цикла А1. Вернуться к шагу 3 |
|  | Останов. |

# Структура данных

Таблица – Данные

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы данных | Рекомендуемый тип | Назначение |
| LastNum | Integer | Последнне проверяемое число |
| i | Integer | Счетчик цикла (текущее проверяемое число). |
| Inverted | Integer | Число, симметричное текущему числу |
| Rem | Integer | Остаток для подсчета симметричного числа |
| Square | Integer | Квадрат текущего числа |

# Схема алгоритма решения задачи по ГОСТ 19.701-90



Рисунок – Схема алгоритма решения задачи по ГОСТ 19.701-90 (часть 1)



Рисунок – Схема алгоритма решения задачи по ГОСТ 19.701-90 (часть 2)

# Результаты расчетов

После запуска программы на экран выводятся следующие результаты расчетов:

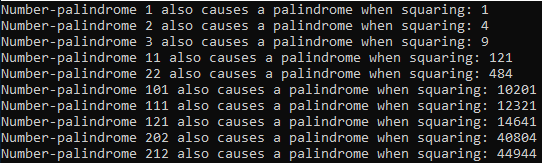


Рисунок – Результаты расчетов

Приложение А

(обязательное)

Исходный код программы

Program lab2;

{

Find numbers-palindrome (up to LastNum), that also cause

a palindrome when squaring

}

{$APPTYPE CONSOLE}

Const

LastNum = 1000;

//LastNum - last number to check

Var

i, Inverted, Rem, Square : integer;

//i - cycle counter (current number)

//Inverted - current inverted number

//Rem - the remainder for calculating the inverted number

//Square - square current number

Begin

//Iterate numbers

for i:=1 to LastNum do

begin

//Find the remainder to be added to Inverted

Rem:=i;

//Initialize the current inverted number

Inverted:=0;

//Start inverting. Go until the remainder > 0

while Rem>0 do

begin

//Find inverted number

Inverted:=Inverted\*10 + Rem mod 10;

//Find the remainder

Rem:=Rem div 10;

end;

//If the number is equal to the inverted square,

///then this gives a palindrome

if i=Inverted then

begin

//Find the square current number

Square:=i\*i;

//Find the remainder to be added to Inverted

Rem:=Square;

//Initialize the current inverted number

Inverted:=0;

//Start inverting. Go until the remainder > 0

while Rem>0 do

begin

//Find inverted number

Inverted:=Inverted\*10 + Rem mod 10;

//Find the remainder

Rem:=Rem div 10;

end;

//If the square of the number is equal

///to the inverted square, then this gives a palindrome

if Square=Inverted then

Writeln('Number-palindrome ', i,' also causes a

palindrome when squaring: ', Square);

end;

end;

Readln;

End.

Приложение Б

(обязательное)

Тестовые наборы

Результаты расчетов

Ожидаемый результат:

Таблица – Числа-палиндром

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Число | Вызывает ли палиндром | Квадрат числа | Вызывает ли палиндром |
| 1 | Да | 1 | Да |
| 2 | Да | 4 | Да |
| 3 | Да | 9 | Да |
| 4 | Да | 16 | Нет |
| 5 | Да | 25 | Нет |
| 6 | Да | 36 | Нет |
| 7 | Да | 49 | Нет |
| 8 | Да | 64 | Нет |
| 9 | Да | 81 | Нет |
| 11 | Да | 121 | Да |
| 22 | Да | 484 | Да |
| 33 | Да | 1089 | Нет |
| 44 | Да | 1936 | Нет |
| 55 | Да | 3025 | Нет |
| 66 | Да | 4356 | Нет |
| 77 | Да | 5929 | Нет |
| 88 | Да | 7744 | Нет |
| 99 | Да | 9801 | Нет |
| 101 | Да | 10201 | Да |
| 111 | Да | 12321 | Да |
| 121 | Да | 14641 | Да |
| 131 | Да | 17161 | Нет |
| 141 | Да | 19881 | Нет |
| 151 | Да | 22801 | Нет |
| 161 | Да | 25921 | Нет |
| 171 | Да | 29241 | Нет |
| 181 | Да | 32671 | Нет |
| 191 | Да | 36481 | Нет |
| 202 | Да | 40804 | Да |
| 212 | Да | 44944 | Да |
| 222 | Да | 49284 | Нет |
| 232 | Да | 53824 | Нет |
| 242 | Да | 58564 | Нет |
| 252 | Да | 63504 | Нет |
| 262 | Да | 68644 | Нет |
| 272 | Да | 73984 | Нет |
| 282 | Да | 79524 | Нет |
| 292 | Да | 85264 | Нет |
| 303 | Да | 91809 | Нет |
| 313 | Да | 97969 | Нет |
| 323 | Да | 104329 | Нет |
| 333 | Да | 110889 | Нет |
| 343 | Да | 117649 | Нет |
| 353 | Да | 124609 | Нет |
| 363 | Да | 131769 | Нет |
| 373 | Да | 139129 | Нет |
| 383 | Да | 146689 | Нет |
| 393 | Да | 154449 | Нет |
| 404 | Да | 163216 | Нет |
| 414 | Да | 171396 | Нет |
| 424 | Да | 179776 | Нет |
| 434 | Да | 188356 | Нет |
| 444 | Да | 197136 | Нет |
| 454 | Да | 206116 | Нет |
| 464 | Да | 215296 | Нет |
| 474 | Да | 224676 | Нет |
| 484 | Да | 234256 | Нет |
| 494 | Да | 244036 | Нет |
| 505 | Да | 255025 | Нет |
| 515 | Да | 265225 | Нет |
| 525 | Да | 275625 | Нет |
| 535 | Да | 286225 | Нет |
| 545 | Да | 297025 | Нет |
| 555 | Да | 308025 | Нет |
| 565 | Да | 319225 | Нет |
| 575 | Да | 330625 | Нет |
| 585 | Да | 342225 | Нет |
| 595 | Да | 354025 | Нет |
| 606 | Да | 367236 | Нет |
| 616 | Да | 379456 | Нет |
| 626 | Да | 391876 | Нет |
| 636 | Да | 404496 | Нет |
| 646 | Да | 417316 | Нет |
| 656 | Да | 430336 | Нет |
| 666 | Да | 443556 | Нет |
| 676 | Да | 456976 | Нет |
| 686 | Да | 470596 | Нет |
| 696 | Да | 484416 | Нет |
| 707 | Да | 499849 | Нет |
| 717 | Да | 514089 | Нет |
| 727 | Да | 528529 | Нет |
| 737 | Да | /543169 | Нет |
| 747 | Да | 558009 | Нет |
| 757 | Да | 573049 | Нет |
| 767 | Да | 588289 | Нет |
| 777 | Да | 603729 | Нет |
| 787 | Да | 619369 | Нет |
| 797 | Да | 635209 | Нет |
| 808 | Да | 652864 | Нет |
| 818 | Да | 669124 | Нет |
| 828 | Да | 685584 | Нет |
| 838 | Да | 702244 | Нет |
| 848 | Да | 719104 | Нет |
| 858 | Да | 736164 | Нет |
| 868 | Да | 753424 | Нет |
| 878 | Да | 770884 | Нет |
| 888 | Да | 788544 | Нет |
| 898 | Да | 806404 | Нет |
| 909 | Да | 826281 | Нет |
| 919 | Да | 844561 | Нет |
| 929 | Да | 863041 | Нет |
| 939 | Да | 881721 | Нет |
| 949 | Да | 900601 | Нет |
| 959 | Да | 919681 | Нет |
| 969 | Да | 938961 | Нет |
| 979 | Да | 958441 | Нет |
| 989 | Да | 978121 | Нет |
| 999 | Да | 998001 | Нет |

Из таблицы 3 видно, что числа-палиндром, которые при возведении в квадрат также дают палиндром – 1, 2, 3, 11, 22, 101, 111, 121, 202, 212

Полученный результат:

Cм. [главу 6](#_Результаты_расчетов)