

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт математики и информационных систем
Факультет автоматики и вычислительной техники
Кафедра электронных вычислительных машин

Отчет по лабораторной работе №3
по дисциплине
«Информатика»
«Реализация базовых алгоритмов в системах счисления»

Выполнил студент гр. ИВТб-1301-05-00 _____/Макаров С.А./
Руководитель доцент кафедры ЭВМ _____/Коржавина А.С./

Киров 2024

Цель

Цель лабораторной работы: закрепить на практике лекционный материал по теме «Системы счисления», реализовав несколько базовых алгоритмов работы в системах счисления с произвольными основаниями.

Задание

1. Определить количество нулей в двоичной записи числа. На входе: целое неотрицательное число в десятичной системе счисления. На выходе: количество нулей в двоичной записи числа.
2. Определить, какая цифра, 0 или 1, стоит в разряде N в двоичной записи числа. На входе: через пробел целое неотрицательное число в десятичной системе счисления, номер разряда в двоичной записи числа. На выходе: двоичная цифра в разряде номер N .
3. Перевести вещественное число X из системы счисления с основанием K . Перевести число в систему счисления с основанием M . На входе: в одну строку через пробел 3 числа: вещественное число X , Целое число K из диапазона $2..10$, целое число M из диапазона $2..10$. На выходе: вещественное число в системе счисления с основанием M . Количество знаков дробной части определять исходя из количества знаков исходного числа.

Решение

Задание 1

Схема алгоритма для решения предлагаемой задачи представлена на рисунке 1.

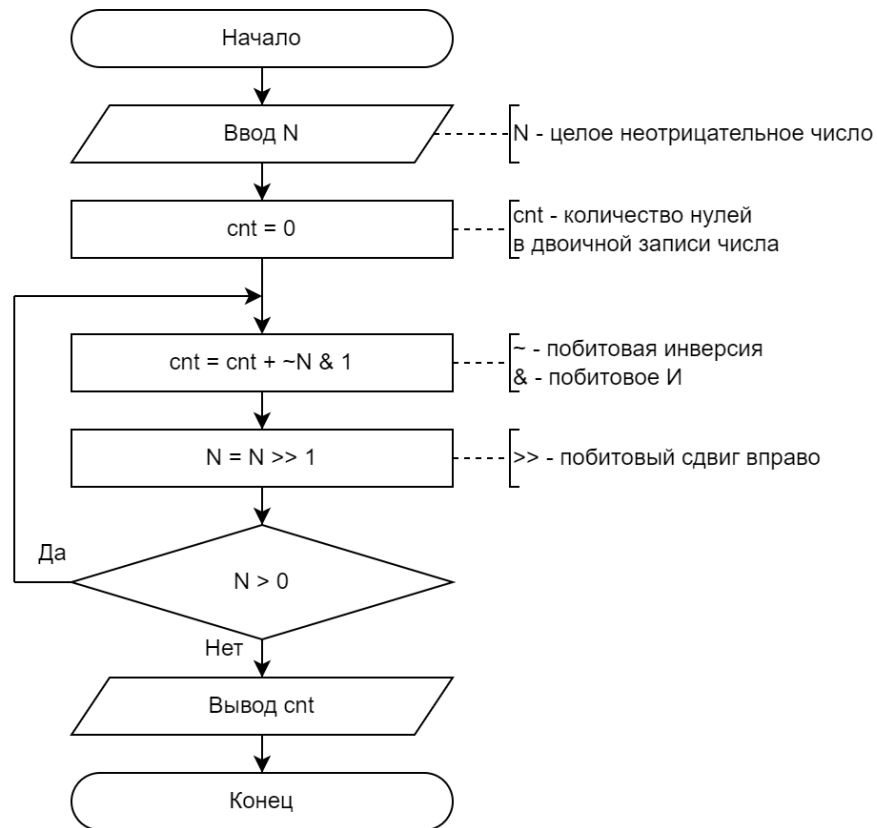


Рисунок 1 – Схема алгоритма задания 1

Решение задачи на языке C представлено ниже.

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int N, cnt = 0;
    scanf("%d", &N);
    do {
        cnt += ~N & 1, N >>= 1;
    } while (N);
    printf("%d", cnt);
    return 0;
}
```

Задание 2

Схема алгоритма для решения предлагаемой задачи представлена на рисунке 2.

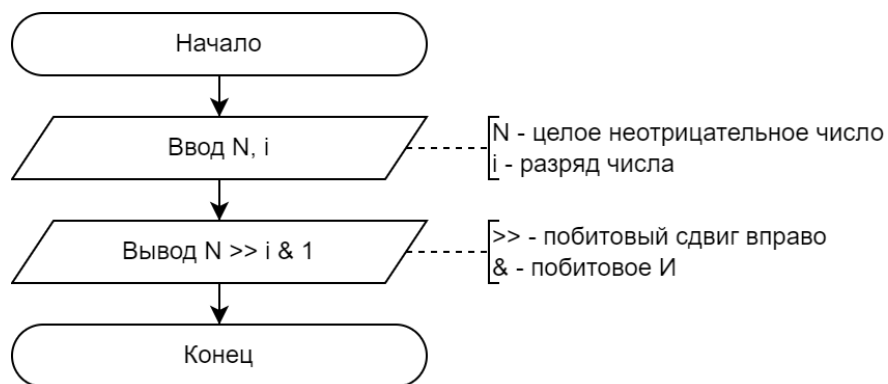


Рисунок 2 – Схема алгоритма задания 2

Решение задачи на языке C представлено ниже.

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int N, i;
    scanf("%d %d", &N, &i);
    printf("%d", N >> i & 1);
    return 0;
}
```

Задание 3

Схема алгоритма для решения предлагаемой задачи представлена на рисунке 3.1. Схемы подпрограмм «Разделение числа» и «Количество символов» представлены на рисунках 3.2 и 3.3 соответственно. Также использовались подпрограммы «Перевод в 10 СС» и «Перевод в М СС», схемы которых изображены на рисунках 3.4 и 3.5 соответственно.

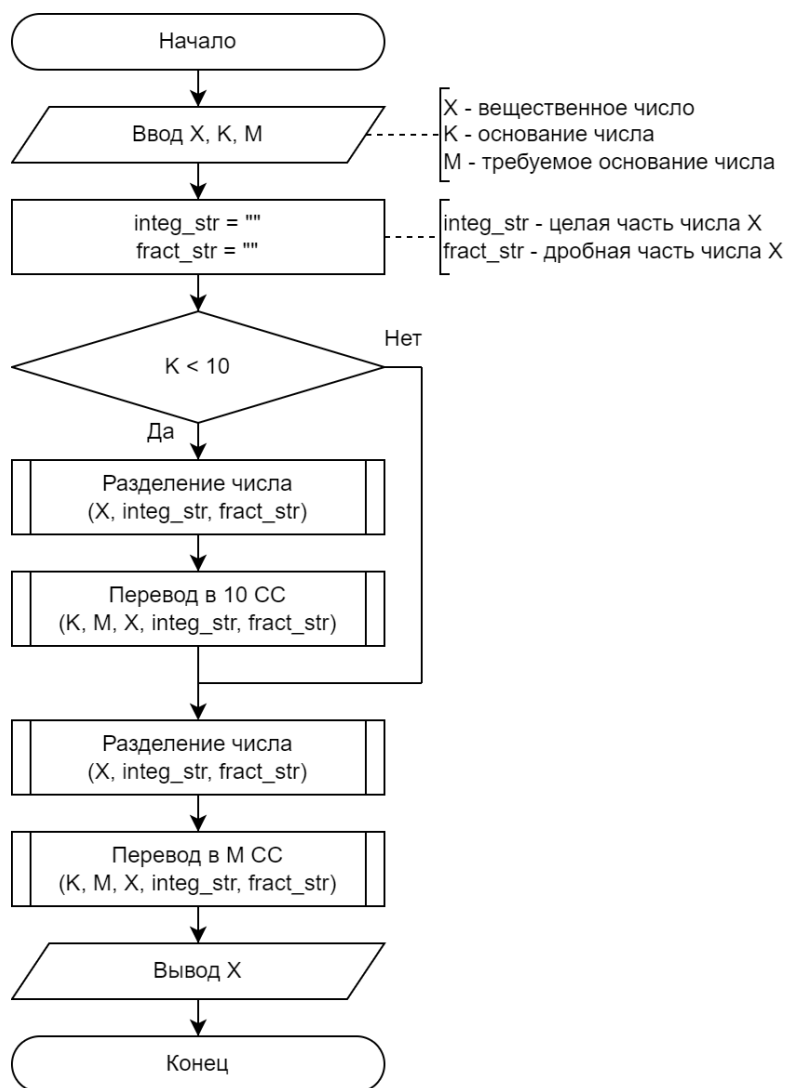


Рисунок 3.1 – Схема алгоритма задания 3

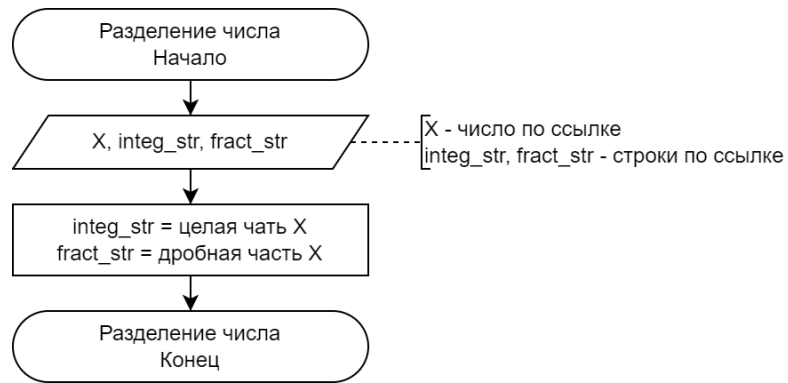


Рисунок 3.2 – Схема алгоритма подпрограммы «Разделение числа»

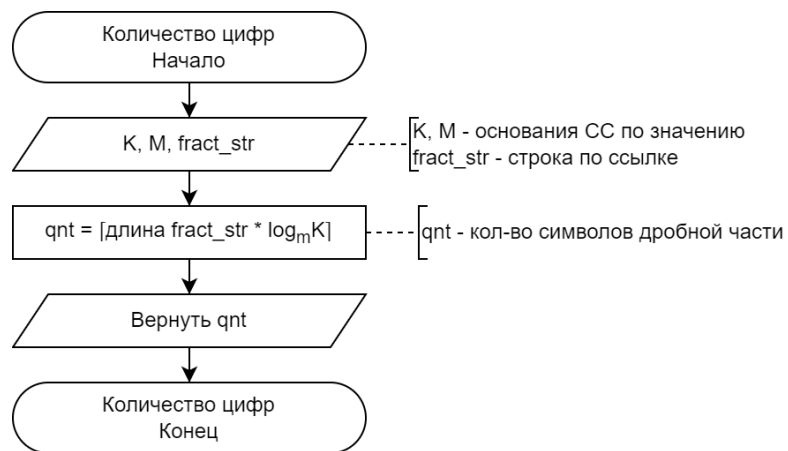


Рисунок 3.3 – Схема алгоритма подпрограммы «Количество символов»

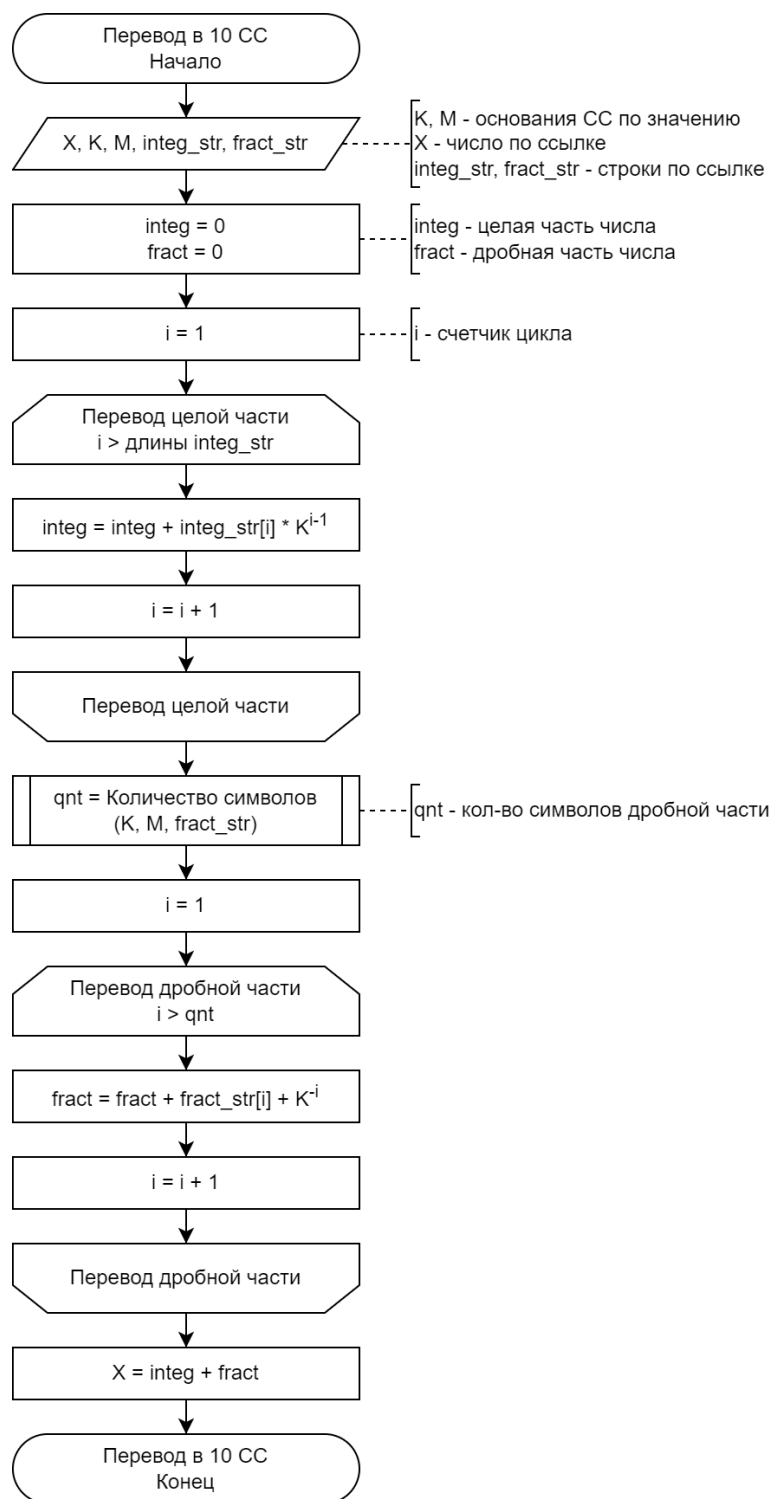


Рисунок 3.4 – Схема алгоритма подпрограммы «Перевод в 10 СС»

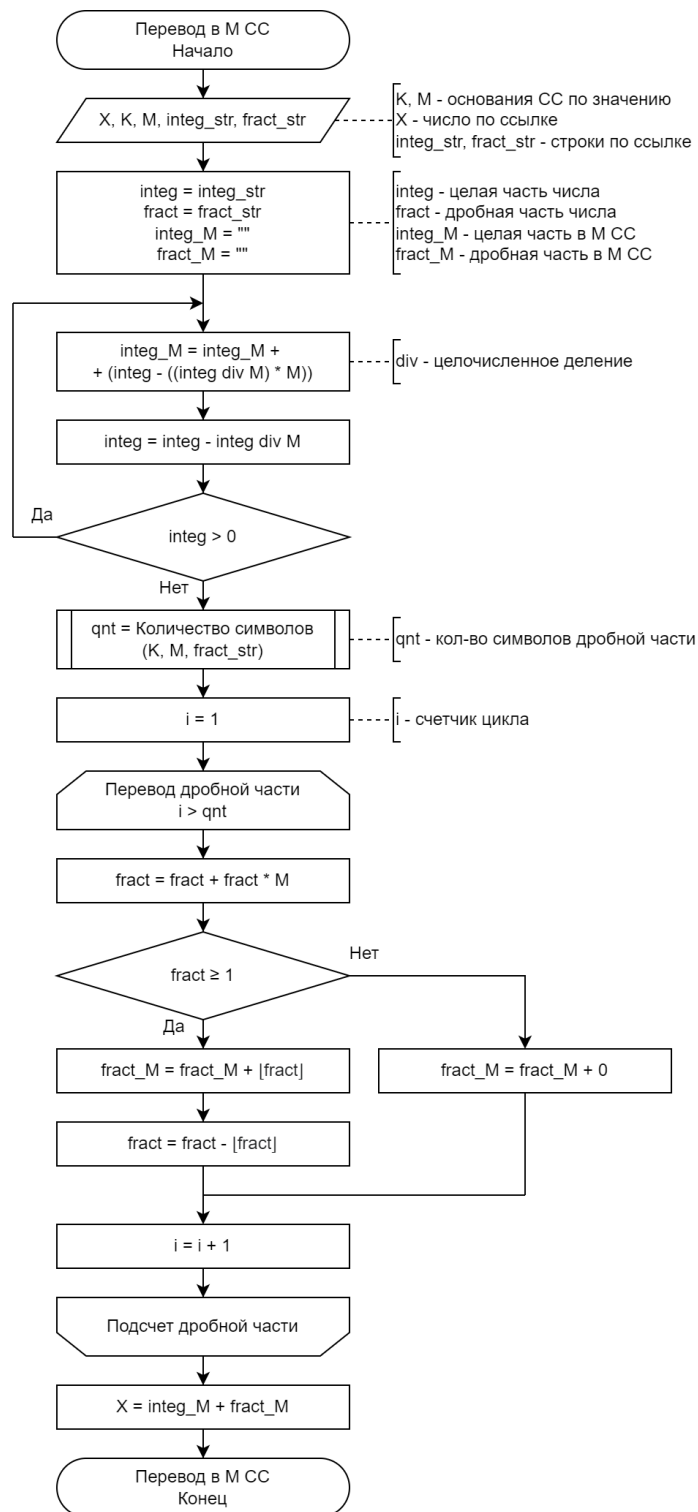


Рисунок 3.5 – Схема алгоритма подпрограммы «Перевод в М СС»

Решение задачи на языке C представлено ниже.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <math.h>

int quantity(int K, int M, char *fract_str) {
    return ceil(strlen(fract_str) * (log(K) / log(M)));
}

void divide_num(char *X, char *integ_str,
                char *fract_str) {
    sprintf(integ_str, "%s", strtok(X, "."));
    sprintf(fract_str, "%s", strtok(NULL, "."));
}

void translate_to_10(int K, int M, char *X,
                    char *integ_str, char *fract_str) {
    int integ_sum = 0; float fract_sum = 0;
    for (int i = 0; i < strlen(integ_str); i++) {
        integ_sum += (integ_str[i] - '0')
                     * pow(K, strlen(integ_str) - i - 1);
    }
    for (int i = 0; i < quantity(K, M, fract_str); i++) {
        fract_sum += (fract_str[i] - '0')
                     * (1 / pow(K, i + 1));
    }
    sprintf(X, "%g", integ_sum + fract_sum);
}

void translate_to_M(int K, int M, char *X,
                    char *integ_str, char *fract_str) {
    char integ_M[32], fract_M[32] = "", bf[32] = "0.";
    itoa(atoi(integ_str), integ_M, M);
    strcat(bf, fract_str);
    float fract = atof(bf);
    for (int i = 0; i < quantity(K, M, fract_str); i++) {
```

```

    fract *= M;
    if (fract >= 0) {
        char bf[2];
        itoa((int)floor(fract), bf, 10);
        strcat(fract_M, bf);
        fract -= floor(fract);
    } else {
        strcat(fract_M, "0");
    }
}

sprintf(X, "%s", integ_M);
strcat(X, "."); strcat(X, fract_M);
}

int main() {
    char X[32]; int K, M;
    char integ_str[16], fract_str[16];
    scanf("%s %d %d", X, &K, &M);
    if (K < 10) {
        divide_num(X, integ_str, fract_str);
        translate_to_10(K, M, X, integ_str, fract_str);
    }
    divide_num(X, integ_str, fract_str);
    translate_to_M(K, M, X, integ_str, fract_str);
    printf("%s", X);
    return 0;
}

```

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы удалось закрепить на практике знания использования различных систем счисления, реализовав алгоритмы работы с целыми и вещественными числами в различных системах счисления.