

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК
ИМЕНИ ПРОФЕССОРА Н.И.ЧЕРВЯКОВА**

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №15

Алгоритмизация и программирование

Вариант 1

Выполнил студент:
Сивко Иван Андреевич
студент 2 курса
группа ПМИ-б-о-23-2,
направление подготовки 01.03.02

Проверил:
Ассистент кафедры вычислительной математики и кибернетики, к.ф.-м.н.,
Черкашина Анастасия Андреевна

Вариант 9

Цель: Совершенствование навыков в программировании с использованием указателей.

Задание 1

Работа с неструктурированными данными

1 Условие

Для исследования различных методов доступа к файлам данных необходимо выполнить следующие подготовительные действия:

1. Создайте текстовый файл.

Содержимое файла:

У меня спросили: сколько будет x Опер y ?
А я не знаю! А n Опер k ? Тоже!
Помогите!

Например:

У меня спросили: сколько будет $7 * 2$?
А я не знаю! А $9 / 4$? Тоже!
Помогите!

Создайте файл с указанным содержимым в текстовом редакторе (например, в Блокноте).

2. Обработайте данные.

Вам известна структура файла. Необходимо:

- Вывести содержимое файла на экран.
- Записать в выходной файл результаты в формате:

x Опер y = Рез1
 n Опер k = Рез2

Например:

$7 * 2 = 14$
 $9 / 4 = 2.25$

3. Исходные данные берутся из таблицы согласно варианта:

Вар.	x	Опер	y	n	Опер	k	Вар.	x	Опер	y	n	Опер	k
1	15	+	4	7	*	8	9	23	+	37	13	*	5
2	18	-	19	18	/	4	10	7	-	42	37	/	6
3	9	*	6	56	-	37	11	34	*	3	14	-	53
4	23	/	5	31	+	29	12	21	/	5	11	+	77
5	7	+	23	14	/	4	13	12	+	25	20	/	6
6	34	-	67	11	*	3	14	15	-	72	54	*	2
7	21	*	2	20	+	11	15	18	*	4	7	+	55
8	12	/	5	54	-	32	16	9	/	18	18	-	81

2 Код:

```
#include <stdio.h>

int main(void) {
    FILE *file;
    int x, y, n, k;
    char op1, op2;

    file = fopen("input.txt", "r+");
    fscanf(file, "У меня спросили: сколько будет %d %c %d ?\n", &x, &op1, &y);
    fscanf(file, "А я не знаю! А %d %c %d Тоже!", &n, &op2, &k);
    fprintf(file, "%d %c %d = %d\n"
            "%d %c %d = %d\n",
            x, op1, y, op1=='+'?x+y:op1=='-'?x-y:op1=='*'?x*y:op1=='/'?x/y:0,
            n, op2, k, op2=='+'?k+n:op2=='-'?k-n:op2=='*'?k*n:op2=='/'?k/n:0);
    fclose(file);
    return 0;
}
```

3 Результат работы программы

```
[john@arch cpp]$ cat input.txt
У меня спросили: сколько будет 23 + 37 ?
А я не знаю! А 13 * 5 Тоже!
[john@arch cpp]$ ./a.out
[john@arch cpp]$ cat input.txt
У меня спросили: сколько будет 23 + 37 ?
А я не знаю! А 13 * 5 Тоже!23 + 37 = 60
13 * 5 = 65
[john@arch cpp]$ █
```

Задание 2

Работа со структурированными данными

1 Условие

Используя полученную при выполнении лабораторной работы 14 программу, реализовать возможность сохранения данных в файл с последующим чтением из файла введенных данных.

2 Код:

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

#define DELIM ";"
#define MAXLINE 1024

enum {
    EXIT,
    DISPLAY, ADD, SEARCH1, SEARCH2
};

void writerows(FILE *file, char ***rows, int nrow, int ncol);
char ***readrows(FILE *file, int *nrow, int *ncol);
```

```

char **strparce(const char *line, const char *delim, int *ncol);
void printrows(char ***rows, const long *col_len, int nrow, int ncol, int flag);
char ***search_in_rows(char ***rows, const char *smsg, int *snrow, int (*sfunc)(char**, const char**),
long *get_col_len(char ***rows, int nrow, int ncol);
static long rtrimlen(const char *s);

int is_valid(const char *line, const char *delim);
static int is_valid_4num(const char *line);

int match_by_num(char **row, const char *smsg);
int match_by_mileage(char **row, const char *smsg);

int
main(void) {
    char buffer[MAXLINE], ***rows, ***srows;
    int is_continue, nrow, snrow, ncol;
    long *col_len;
    FILE *file;

    file = fopen("table1.csv", "r+");
    rows = readrows(file, &nrow, &ncol);
    /* init a header if it doesn't exist */
    if (rows==NULL) {
        rows = (char***)realloc(rows, (nrow+1)*sizeof(char**));
        rows[nrow++] = strparce(strdup(
            "car model;"
            "registration number;"
            "owner's last name;"
            "owner's initials;"
            "quarterly mileage (array of four elements)"), ";", &ncol);
    }
    for (is_continue=1; is_continue; ) {
        printf("Enter:\n"
            "1: to display rows,\n"
            "2: to add a 1 row,\n"
            "3: to search by model,\n"
            "4: to search by mileage,\n"
            "anything else: to record and exit\n");
        fgets(buffer, sizeof(buffer), stdin);
        switch (feof(stdin))
            ? EXIT
            : atoi(buffer))
        {
        case DISPLAY:
            col_len = get_col_len(rows, nrow, ncol);
            if (nrow>1)
                printrows(rows, col_len, nrow, ncol, 1);
            else
                printf("\nempty\n\n");
            break;
        case ADD:
            fgets(buffer, sizeof(buffer), stdin);
            while (!is_valid(strdup(buffer), ";") && !feof(stdin)) {
                printf("try again\n");
                fgets(buffer, sizeof(buffer), stdin);
            }
            if (!feof(stdin)) {
                rows = (char***)realloc(rows, (nrow+1)*sizeof(char**));
                rows[nrow++] = strparce(buffer, ";", &ncol);
            }
            break;
        }
    }
}

```

```

        case SEARCH1:
            snrow = nrow;
            fgets(buffer, sizeof(buffer), stdin);
            srows = search_in_rows(rows, strndup(buffer, rtrimlen(buffer)), &snrow, match_by_num);
            if (srows!=NULL) {
                col_len = get_col_len(rows, nrow, ncol);
                printrows(rows, col_len, 1, ncol, 1);
                printrows(srows, col_len, snrow, ncol, 0);
            } else
                printf("not found\n");
            break;
        case SEARCH2:
            snrow = nrow;
            fgets(buffer, sizeof(buffer), stdin);
            srows = search_in_rows(rows, strndup(buffer, rtrimlen(buffer)), &snrow, match_by_milea);
            if (srows!=NULL) {
                col_len = get_col_len(rows, nrow, ncol);
                printrows(rows, col_len, 1, ncol, 1);
                printrows(srows, col_len, snrow, ncol, 0);
            } else
                printf("not found\n");
            break;
        default:
            printf("\nsave\n");
            writerows(file, rows, nrow, ncol);
            is_continue = 0;
            break;
    }
}

fclose(file);
return 0;
}

void
writerows(FILE *file, char ***rows, int nrow, int ncol) {
    int i, j;
    if (rows==NULL)
        return;
    rewind(file);
    ftruncate(fileno(file), 0);
    for (i=0; i<nrow; ++i)
        for (j=0; j<ncol; ++j)
            fprintf(file, (j<ncol-1)?"%s"DELIM:"%s\n", rows[i][j]);
}

char **
strparce(const char *line, const char *delim, int *ncol) {
    int col;
    char *token, **row=NULL;
    if (*ncol!=0)
        row = (char**)malloc(*ncol*sizeof(char*));
    for (col=0, token=strtok(line, delim);
        token!=NULL;
        ++col, token=strtok(NULL, delim))
    {
        if (*ncol==0)
            row = (char**)realloc(row, (col+1)*sizeof(char*));
        else if (col>=*ncol)
            break;
        row[col] = strndup(token, rtrimlen(token));
    }
}

```

```

    }
    if (*ncol==0)
        *ncol = col;
    return row;
}

char ***
readrows(FILE *file, int *nrow, int *ncol) {
    int col;
    char ***rows, *token, line[1024];
    rewind(file);
    for (*nrow=*ncol=0, rows=NULL;
        fgets(line, sizeof(line), file)!=NULL; // 'feof' maybe crash
        ++*nrow)
    {
        rows = (char***)realloc(rows, (*nrow+1)*sizeof(char**));
        rows[*nrow] = strparce(line, DELIM, ncol);
    }
    if (*nrow==0)
        return NULL;
    return rows;
}

void
printrows(char ***rows, const long *col_len, int nrow, int ncol, int flag) {
    int i, j, k, n;
    for (i=n=0; i<nrow; ++i) {
        if (n<2&&flag) {
            for (j=0; j<ncol; ++j) {
                putchar('+');
                for (k=0; k<col_len[j]+2; ++k)
                    putchar('-');
            }
            printf("+\n");
            ++n;
        }
        for (j=0; j<ncol; ++j)
            printf("| %-*s", (int)col_len[j]+1, rows[i][j]);
        printf("|\n");
    }
    if (n<=2) {
        for (j=0; j<ncol; ++j) {
            putchar('+');
            for (k=0; k<col_len[j]+2; ++k)
                putchar('-');
        }
        printf("+\n");
    }
}

long
rtrimlen(const char *s) {
    long len;
    for (len=(long)strlen(s)-1; len>=0 && isspace(s[len]); --len)
        ;
    return len+1;
}

long *
get_col_len(char ***rows, int nrow, int ncol) {
    int i, j;

```

```

    long *col_len;
    col_len = (long*)malloc(ncol*sizeof(long));
    for (i=0; i<nrow; ++i)
        for (j=0; j<ncol; ++j) {
            if (i==0)
                col_len[j] = 0;
            if (strlen(rows[i][j]) > col_len[j])
                col_len[j] = strlen(rows[i][j]);
        }
    return col_len;
}

char ***
search_in_rows(char ***rows, const char *smsg, int *snrow, int (*sfunc)(char**, const char*)) {
    char ***srows;
    int i, count;
    for (i=1, count=0, srows=NULL; i<*snrow; ++i) {
        if (sfunc(rows[i], smsg)) {
            srows = (char***)realloc(srows, (count+1)*sizeof(char**));
            srows[count] = rows[i];
            count++;
        }
    }
    *snrow = count;
    return srows;
}

int
match_by_num(char **row, const char *smsg) {
    return strlen(smsg)>0 && strstr(row[0], smsg) == row[0];
}

int
match_by_mileage(char **row, const char *smsg) {
    int i, summ, snum;
    char *endptr;
    strtok(strdup(row[4]), " \t\n");
    for (i=1, summ=0; i<4; ++i)
        if (i==1 || i==2)
            summ+=atoi(strtok(NULL, " \t\n"));
        else
            strtok(NULL, " \t\n");
    snum = strtol(smsg, &endptr, 10);
    if (endptr!=smsg && (isspace(*endptr) || *endptr=='\0'))
        return summ<=snum;
    return 0;
}

int
is_valid(const char *line, const char *delim) {
    int i;
    char *token, *col2;
    for (i=0, col2=NULL, token=strtok(strdup(line), delim);
        token!=NULL;
        ++i, token=strtok(NULL, delim))
        if (i>=5) {
            return 0;
        }
        else if (i==4)
            col2=strdup(token);
    return col2==NULL?0:is_valid_4num(col2);
}

```

```

}

int
is_valid_4num(const char *line) {
    int i;
    char *token, *endptr;
    for (i=0, token=strtok(strdup(line), " \t\n");
        token!=NULL;
        ++i, token=strtok(NULL, " \t\n"))
    {
        strtol(token, &endptr, 10);
        if (!(i<4 && endptr!=token &&
            (*endptr==' ' ||
             *endptr=='\t' ||
             *endptr=='\n' ||
             *endptr=='\0'))))
            return 0;
    }
    return 1;
}

```

3 Результат работы программы:

```

Enter:
1: to display rows,
2: to add a 1 row,
3: to search by model,
4: to search by mileage,
anything else: to record and exit
1

```

car model	registration number	owner's last name	owner's initials	quarterly mileage (array of four elements)
Toyota	BNKR45	Peterson	PI	2345 3456 4567 5678
Honda	JKZQ78	Johnson	JA	1234 2345 3456 4567
Ford	XNMP23	Sidorov	SP	3456 4567 5678 6789
Chevrolet	LNQY61	Kuznetsov	KA	2345 3456 4567 5678
BMW	PZRJ92	Smirnov	SD	1234 2345 3456 4567
Audi	FMKX34	Popov	PS	3456 4567 5678 6789
Mercede-Benz	DQTM78	Sokolov	SA	2345 3456 4567 5678
Toyota	BNKR45	Peterson	PI	2345 3456 4567 5678
Honda	JKZQ78	Johnson	JA	1234 2345 3456 4567
BMW	FMKX34	Sokolov	SA	1234 2345 3456 4567
Toyota	PZRJ92	Kuznetsov	KA	2345 0 0 4567
Chevrolet	PZRJ92	Johnson	JA	3456 4567 5678 6789

```

Enter:
1: to display rows,
2: to add a 1 row,
3: to search by model,
4: to search by mileage,
anything else: to record and exit
2
Chevrolet;LNQY61;Kuznetsov;KA;2345 3456 4567 5678
Enter:
1: to display rows,
2: to add a 1 row,
3: to search by model,
4: to search by mileage,
anything else: to record and exit
1

```

car model	registration number	owner's last name	owner's initials	quarterly mileage (array of four elements)
Toyota	BNKR45	Peterson	PI	2345 3456 4567 5678
Honda	JKZQ78	Johnson	JA	1234 2345 3456 4567
Ford	XNMP23	Sidorov	SP	3456 4567 5678 6789
Chevrolet	LNQY61	Kuznetsov	KA	2345 3456 4567 5678
BMW	PZRJ92	Smirnov	SD	1234 2345 3456 4567
Audi	FMKX34	Popov	PS	3456 4567 5678 6789
Mercede-Benz	DQTM78	Sokolov	SA	2345 3456 4567 5678
Toyota	BNKR45	Peterson	PI	2345 3456 4567 5678
Honda	JKZQ78	Johnson	JA	1234 2345 3456 4567
BMW	FMKX34	Sokolov	SA	1234 2345 3456 4567
Toyota	PZRJ92	Kuznetsov	KA	2345 0 0 4567
Chevrolet	PZRJ92	Johnson	JA	3456 4567 5678 6789
Chevrolet	LNQY61	Kuznetsov	KA	2345 3456 4567 5678

```

Enter:
1: to display rows,
2: to add a 1 row,
3: to search by model,
4: to search by mileage,
anything else: to record and exit

```



```

Enter:
1: to display rows,
2: to add a 1 row,
3: to search by model,
4: to search by mileage,
anything else: to record and exit
3
Toy

```

car model	registration number	owner's last name	owner's initials	quarterly mileage (array of four elements)
Toyota	BNXR45	Peterson	PI	2345 3456 4567 5678
Toyota	BNXR45	Peterson	PI	2345 3456 4567 5678
Toyota	PZRJ92	Kuznetsov	KA	2345 0 0 4567

```

Enter:
1: to display rows,
2: to add a 1 row,
3: to search by model,
4: to search by mileage,
anything else: to record and exit
4
1000

```

car model	registration number	owner's last name	owner's initials	quarterly mileage (array of four elements)
Toyota	PZRJ92	Kuznetsov	KA	2345 0 0 4567

```

Enter:
1: to display rows,
2: to add a 1 row,
3: to search by model,
4: to search by mileage,
anything else: to record and exit

```

Задание 3

1 Условие

В соответствии с вариантом написать и отладить программу:

Дана информация о пяти больных. Структура имеет вид: фамилия, возраст, пол, давление. Вывести данные о больных с повышенным давлением (более 140) и подсчитать их количество.

2 Код:

```

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <ctype.h>

#define MAXLINE 1024
#define DELIM ";"

char ***readrows(FILE *file, int *nrow, int *ncol);
char **strparce(const char *line, const char *delim, int *ncol);
void printrows(char ***rows, const long *col_len, int nrow, int ncol, int flag);
char ***search_in_rows(char ***rows, const char *smsg, int *snrow, int (*sfunc)(char**, const char**), const char **col_len);
long *get_col_len(char ***rows, int nrow, int ncol);
static long rtrimlen(const char *s);

int match_by_num(char **row, const char *smsg);

int main(void) {
    char buffer[MAXLINE], ***rows, ***srows;
    int row, nrow, snrow, ncol;
    long *col_len;
    FILE *file;

    file = fopen("table2.csv", "r");
    rows = readrows(file, &nrow, &ncol);
    fclose(file);

    snrow = nrow;
    srows = search_in_rows(rows, strdup("120"), &snrow, match_by_num);
    col_len = get_col_len(rows, nrow, ncol);
    printrows(rows, col_len, 1, ncol, 1);
    printrows(srows, col_len, snrow, ncol, 0);
    return 0;
}

```

```

char **
strparce(const char *line, const char *delim, int *ncol) {
    int col;
    char *token, **row=NULL;
    if (*ncol!=0)
        row = (char**)malloc(*ncol*sizeof(char*));
    for (col=0, token=strtok(line, delim);
        token!=NULL;
        ++col, token=strtok(NULL, delim))
    {
        if (*ncol==0)
            row = (char**)realloc(row, (col+1)*sizeof(char*));
        else if (col>=*ncol)
            break;
        row[col] = strdup(token, rtrimlen(token));
    }
    if (*ncol==0)
        *ncol = col;
    return row;
}

char ***
readrows(FILE *file, int *nrow, int *ncol) {
    int col;
    char ***rows, *token, line[1024];
    rewind(file);
    for (*nrow=*ncol=0, rows=NULL;
        fgets(line, sizeof(line), file)!=NULL; // 'feof' maybe crash
        ++*nrow)
    {
        rows = (char***)realloc(rows, (*nrow+1)*sizeof(char**));
        rows[*nrow] = strparce(line, DELIM, ncol);
    }
    if (*nrow==0)
        return NULL;
    return rows;
}

void
printrows(char ***rows, const long *col_len, int nrow, int ncol, int flag) {
    int i, j, k, n;
    for (i=n=0; i<nrow; ++i) {
        if (n<2&&flag) {
            for (j=0; j<ncol; ++j) {
                putchar('+');
                for (k=0; k<col_len[j]+2; ++k)
                    putchar(' ');
            }
            printf("+\n");
            ++n;
        }
        for (j=0; j<ncol; ++j)
            printf("| %-*s", (int)col_len[j]+1, rows[i][j]);
        printf("|\n");
    }
    if (n<=2) {
        for (j=0; j<ncol; ++j) {
            putchar('+');
            for (k=0; k<col_len[j]+2; ++k)
                putchar(' ');
        }
    }
}

```

```

        }
        printf("+\n");
    }
}

long *
get_col_len(char ***rows, int nrow, int ncol) {
    int i, j;
    long *col_len;
    col_len = (long*)malloc(ncol*sizeof(long));
    for (i=0; i<nrow; ++i)
        for (j=0; j<ncol; ++j) {
            if (i==0)
                col_len[j] = 0;
            if (strlen(rows[i][j]) > col_len[j])
                col_len[j] = strlen(rows[i][j]);
        }
    return col_len;
}

char ***
search_in_rows(char ***rows, const char *smsg, int *snrow, int (*sfunc)(char**, const char*)) {
    char ***srows;
    int i, count;
    for (i=1, count=0, srows=NULL; i<*snrow; ++i) {
        if (sfunc(rows[i], smsg)) {
            srows = (char***)realloc(srows, (count+1)*sizeof(char**));
            srows[count] = rows[i];
            count++;
        }
    }
    *snrow = count;
    return srows;
}

int
match_by_num(char **row, const char *smsg) {
    return atoi(row[3])>=atoi(smsg);
}

long
rtrimlen(const char *s) {
    long len;
    for (len=(long)strlen(s)-1; len>=0 && isspace(s[len]); --len)
        ;
    return len+1;
}

```

3 Результат работы программы:

```
[john@arch data]$ cat table2.csv
Last Name;Age;Gender;Blood Pressure
Smith;35;Male;120
Johnson;28;Female;110
Williams;42;Male;130
Brown;19;Female;100
Davis;50;Male;140
[john@arch data]$ ./a.out
```

```
+-----+-----+-----+-----+
| Last Name | Age | Gender | Blood Pressure |
+-----+-----+-----+-----+
| Smith     | 35  | Male   | 120             |
| Williams  | 42  | Male   | 130             |
| Davis     | 50  | Male   | 140             |
+-----+-----+-----+-----+
```