

Пометка к заданию №8

В задании реализовано:

calc.h — заголовочный файл для функций калькулятора.

calc.c — реализация функций калькулятора. (Логика операций была перемещена в один файл)

main.c — основная программа, которая использует функции калькулятора через динамическую библиотеку.

calc.h

```
#ifndef CALC_H
#define CALC_H

int add(int a, int b);
int sub(int a, int b);
int mul(int a, int b);
int divide(int a, int b);

#endif
```

#ifndef CALC_H и #define CALC_H — это защитные макросы, которые предотвращают повторное включение этого файла в один и тот же файл, чтобы избежать ошибок компиляции.

Декларации функций add, sub, mul и divide — объявляют функции, которые будут реализованы в calc.c.

calc.c

```
#include "calc.h"

int add(int a, int b) {
    return a + b;
}

int sub(int a, int b) {
    return a - b;
}

int mul(int a, int b) {
    return a * b;
}

int divide(int a, int b) {
    return a / b;
}
```

`#include "calc.h"` — подключает заголовочный файл, чтобы компилятор знал о декларациях функций.

Реализации функций `add`, `sub`, `mul` и `divide` — предоставляют логику для выполнения соответствующих арифметических операций.

main.c

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <dlfcn.h>
#include "calc.h"

int main() {
    void *handle;
    int (*add)(int, int);
    int (*sub)(int, int);
    int (*mul)(int, int);
    int (*divide)(int, int);
    char *error;

    // Открытие динамической библиотеки
    handle = dlopen("./libcalc.so", RTLD_LAZY);
    if (!handle) {
        fprintf(stderr, "%s\n", dlerror());
        exit(EXIT_FAILURE);
    }

    // Получение указателей на функции
    add = dlsym(handle, "add");
    if ((error = dlerror()) != NULL) {
```

Основная логика

Открытие динамической библиотеки

```
// Открытие динамической библиотеки
handle = dlopen("./libcalc.so", RTLD_LAZY);
if (!handle) {
    fprintf(stderr, "%s\n", dlerror());
    exit(EXIT_FAILURE);
}
```

`dlopen` — загружает динамическую библиотеку `libcalc.so`.

`RTLD_LAZY` — указывает, что разрешение символов (функций) будет выполнено при их первом использовании.

Если `dlopen` возвращает `NULL`, это означает, что произошла ошибка, и мы выводим сообщение об ошибке с помощью `dlerror`, затем завершаем программу.

Получение указателей на функции

```
// Получение указателей на функции
add = dlsym(handle, "add");
if ((error = dlerror()) != NULL) {
    fprintf(stderr, "%s\n", error);
    exit(EXIT_FAILURE);
}

sub = dlsym(handle, "sub");
if ((error = dlerror()) != NULL) {
    fprintf(stderr, "%s\n", error);
    exit(EXIT_FAILURE);
}
```

`dlsym` — получает адрес функции `add` из загруженной библиотеки.

Если `dlsym` возвращает ошибку, мы выводим её и завершаем программу.

Аналогично для функций `sub`, `mul` и `divide`.

Основной цикл программы

Программа предоставляет меню для выбора арифметической операции.

В зависимости от выбора пользователя, запрашиваются два числа и выполняется соответствующая операция.

Результат операции выводится на экран.

Если пользователь выбирает выход (опция 5), программа завершается.

Закрытие динамической библиотеки

```
// Закрытие динамической библиотеки  
dlclose(handle);
```

Компиляция динамической библиотеки:

```
gcc -shared -o libcalc.so -fPIC calc.c
```

Компиляция основной программы

```
gcc -o main main.c -ldl
```

Запуск программы:

```
./main
```