

## 1 Лабораторная работа №4

### 1.1 Цель работы

Изучить особенности работы с программой управления компиляцией на примере утилиты make.

### 1.2 Задание

Написать makefile для всех программ, написанных в предыдущих лабораторных с возможностью выбора требуемой лабораторной в зависимости от введенной цели. Учесть, что файлы с исходным текстом программы будут лежать в подкаталогах, в которые также должны будут помещены полученные объектные и исполняемые файлы.

### 1.3 Результат выполненной работы

Для решения поставленной задачи было спроектировано следующее дерево папок

```
- 1l
  - first
    - bin
  - second
    - bin
- 2l
  - first
    - bin
  - second
    - bin
  - third
    - bin
- 3l
  - bin
- makefile
```

В качестве фиктивных целей были выбраны следующие:

```
.PHONY: first_first first_second_sum_z first_second_by_sev # для первой
.PHONY: second_first second_second second_third # для второй
.PHONY: third_first # для третьей
.PHONY: all #для всех
```

Так же изначально были введены следующие переменные:

```
CPP=g++
C=gcc
```

```
APP=app
```

```
PATH_FIRST=1\
PATH_SECOND=2\
PATH_THIRD=3\
```

```
BIN_PATH=bin/
```

В результате был получен готовый makefile для компиляции любой из программ из первых 3 лабораторных работ.

```
#general makefile for all labs
```

```
CPP=g++
C=gcc
```

```
APP=app
```

```
PATH_FIRST=1\
PATH_SECOND=2\
PATH_THIRD=3\
```

```
BIN_PATH=bin/
```

```
.PHONY: first_first first_second_sum_z first_second_by_sev
.PHONY: second_first second_second second_third
.PHONY: third_first
.PHONY: all
```

```
#####
# compile all labs                                     #
#####
all: first_first first_second_sum_z first_second_by_sev second_first
    second_second second_third third_first
#####
```

```
#####
# compile first part of first lab                       #
#####
```

```
first_first: main.o
    ${C} -o ${PATH_FIRST}first/${BIN_PATH}${APP} ${PATH_FIRST}first/main.o
```

```
main.o: main.s
    ${C} -c -o ${PATH_FIRST}first/main.o ${PATH_FIRST}first/main.s
```

```
main.s: main.i
    ${C} -S -o ${PATH_FIRST}first/main.s ${PATH_FIRST}first/main.i
```

```
main.i:
    ${C} -E -o ${PATH_FIRST}first/main.i ${PATH_FIRST}first/main.c
#####
```

```

#####
# compile second part of first lab program count_div_by_7 #
#####
first_second_by_sev: fsbs_main.o fsbs_array_proc.o fsbs_count_div_by_7.o
    ${C} -o ${PATH_FIRST}second/${BIN_PATH}${APP}
${PATH_FIRST}second/main.o ${PATH_FIRST}second/array_proc.o
${PATH_FIRST}second/count_div_by_7.o

fsbs_main.o:
    ${C} -c -o ${PATH_FIRST}second/main.o ${PATH_FIRST}second/main.c

fsbs_array_proc.o:
    ${C} -c -o ${PATH_FIRST}second/array_proc.o
${PATH_FIRST}second/array_proc.c

fsbs_count_div_by_7.o:
    ${C} -c -o ${PATH_FIRST}second/count_div_by_7.o
${PATH_FIRST}second/count_div_by_7.c
#####

#####
# compile second part of first lab program sum_z #
#####
first_second_sum_z: sz_main.o sz_array_proc.o sz_sum_z.o
    ${C} -o ${PATH_FIRST}second/${BIN_PATH}${APP}2
${PATH_FIRST}second/main2.o ${PATH_FIRST}second/array_proc.o
${PATH_FIRST}second/sum_z.o

sz_main.o:
    ${C} -c -o ${PATH_FIRST}second/main2.o ${PATH_FIRST}second/main2.c

sz_array_proc.o:
    ${C} -c -o ${PATH_FIRST}second/array_proc.o
${PATH_FIRST}second/array_proc.c

sz_sum_z.o:
    ${C} -c -o ${PATH_FIRST}second/sum_z.o ${PATH_FIRST}second/sum_z.c
#####

#####
# compile first part of second lab #
#####
second_first:
    ${C} -o ${PATH_SECOND}first/${BIN_PATH}${APP}
${PATH_SECOND}first/main.c
#####

#####
# compile second part of second lab #
#####
second_second:
    ${C} -o ${PATH_SECOND}second/${BIN_PATH}${APP}
${PATH_SECOND}second/main.c ${PATH_SECOND}second/str_proc.c
#####

```

```
#####
# compile third part of second lab                                     #
#####
second_third: libstr_proc.a
    ${C} -o ${PATH_SECOND}third/${BIN_PATH}${APP}
${PATH_SECOND}third/main.c -L${PATH_SECOND}third/ -lstr_proc

libstr_proc.a: str_proc.o
    ar crs ${PATH_SECOND}third/libstr_proc.a
${PATH_SECOND}third/str_proc.o

str_proc.o:
    ${C} -c -o ${PATH_SECOND}third/str_proc.o
${PATH_SECOND}third/str_proc.c
#####

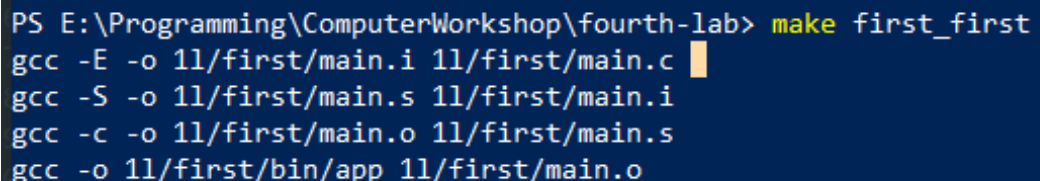
#####
# compile first part of third lab                                     #
#####
third_first: larray_proc lmatrix_proc
    ${CPP} ${PATH_THIRD}main.cpp -o ${PATH_THIRD}${BIN_PATH}${APP} -
L${PATH_THIRD}${BIN_PATH} -larray_proc -lmatrix_proc

larray_proc: array_proc.o
    ${CPP} -shared -o ${PATH_THIRD}${BIN_PATH}array_proc.dll
${PATH_THIRD}array_proc.o

lmatrix_proc: matrix_proc.o
    ${CPP} -shared -o ${PATH_THIRD}${BIN_PATH}matrix_proc.dll
${PATH_THIRD}matrix_proc.o

array_proc.o:
    ${CPP} -c -fPIC -o ${PATH_THIRD}array_proc.o
${PATH_THIRD}array_proc.cpp

matrix_proc.o:
    ${CPP} -c -fPIC -o ${PATH_THIRD}matrix_proc.o
${PATH_THIRD}matrix_proc.cpp
#####
```



```
PS E:\Programming\ComputerWorkshop\fourth-lab> make first_first
gcc -E -o 11/first/main.i 11/first/main.c
gcc -S -o 11/first/main.s 11/first/main.i
gcc -c -o 11/first/main.o 11/first/main.s
gcc -o 11/first/bin/app 11/first/main.o
```

Рисунок 4.1 — Демонстрация работы программы для цели first\_first

```

PS E:\Programming\ComputerWorkshop\fourth-lab> make all
gcc -E -o 11/first/main.i 11/first/main.c
gcc -S -o 11/first/main.s 11/first/main.i
gcc -c -o 11/first/main.o 11/first/main.s
gcc -o 11/first/bin/app 11/first/main.o
gcc -c -o 11/second/main2.o 11/second/main2.c
gcc -c -o 11/second/array_proc.o 11/second/array_proc.c
gcc -c -o 11/second/sum_z.o 11/second/sum_z.c
gcc -o 11/second/bin/app2 11/second/main2.o 11/second/array_proc.o 11/second/sum_z.o
gcc -c -o 11/second/main.o 11/second/main.c
gcc -c -o 11/second/array_proc.o 11/second/array_proc.c
gcc -c -o 11/second/count_div_by_7.o 11/second/count_div_by_7.c
gcc -o 11/second/bin/app 11/second/main.o 11/second/array_proc.o 11/second/count_div_by_7.o
gcc -o 21/first/bin/app 21/first/main.c
gcc -o 21/second/bin/app 21/second/main.c 21/second/str_proc.c
gcc -c -o 21/third/str_proc.o 21/third/str_proc.c
ar crs 21/third/libstr_proc.a 21/third/str_proc.o
gcc -o 21/third/bin/app 21/third/main.c -L21/third/ -lstr_proc
g++ -c -fPIC -o 31/array_proc.o 31/array_proc.cpp
g++ -shared -o 31/bin/array_proc.dll 31/array_proc.o
g++ -c -fPIC -o 31/matrix_proc.o 31/matrix_proc.cpp
g++ -shared -o 31/bin/matrix_proc.dll 31/matrix_proc.o
g++ 31/main.cpp -o 31/bin/app -L31/bin/ -larray_proc -lmatrix_proc
PS E:\Programming\ComputerWorkshop\fourth-lab>

```

Рисунок 4.2 — Демонстрация работы программы для цели all