

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №3
по дисциплине «Качество и метрология программного обеспечения»
Тема: Измерение характеристик динамической сложности программ
с помощью профилировщика SAMPLER

Студент гр. 7304

Сергеев И.Д.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2021

Цель работы.

Изучение возможности измерения динамических характеристик программ с помощью профилировщиков на примере профилировщика SAMPLER.

Постановка задачи.

1. Ознакомиться с документацией на монитор SAMPLER и выполнить под его управлением тестовые программы test_cyc.c и test_sub.c с анализом параметров повторения циклов, структуры описания циклов, способов профилирования процедур и проверкой их влияния на точность и чувствительность профилирования.
2. Скомпилировать и выполнить под управлением SAMPLER'a программу на С, разработанную в 1-ой лабораторной работе.
Выполнить разбиение программы на функциональные участки и снять профили для двух режимов:
 - a. измерение только полного времени выполнения программы;
 - b. измерение времен выполнения функциональных участков (ФУ);
3. Выявить "узкие места", связанные с ухудшением производительности программы, ввести в программу усовершенствования и получить новые профили. Объяснить смысл введенных модификаций программ.

Ход выполнения.

1. Была изучена документация монитора SAMPLER, после чего под его управлением были запущены тестовые программы test_cyc.c и test_sub.c. Для проведения измерений использовалась старая версия профилировщика SAMPLER, запуск которого осуществлялся через DOSBox. Результаты работы монитора программ test_cyc.c и test_sub.c продемонстрированы в Таблицах 1 и 2 соответственно:

Исх.Поз. Прием.Поз. Общее время(мкс) Кол-во прох. Среднее время(мкс)

1 : 9 1 : 11	4381.57	1	4381.57

1 : 11 1 : 13	8711.18	1	8711.18

1 : 13 1 : 15	21713.40	1	21713.40

1 : 15 1 : 17	43389.09	1	43389.09

1 : 17 1 : 20	4377.38	1	4377.38

1 : 20 1 : 23	8709.50	1	8709.50

1 : 23 1 : 26	21719.27	1	21719.27

1 : 26 1 : 29	43384.07	1	43384.07

1 : 29 1 : 35	4375.70	1	4375.70

1 : 35 1 : 41	8717.04	1	8717.04

1 : 41 1 : 47	21713.40	1	21713.40

1 : 47 1 : 53	43389.93	1	43389.93

Таблица 1: Результаты профилирования тестовой программы test_cyc.c

Таблица 2: Результаты профилирования тестовой программы test_sub.c

2. При помощи Borland C++ была скомпилирована программа, написанная на Си, из первой лабораторной работы (program.cpp) после чего была запущена под управлением SAMPLER'a в режиме измерения полного времени выполнения программы. Результаты измерения приведены на Таблице 3:

Исх.Поз.	Прием.Поз.	Общее время(мкс)	Кол-во прох.	Среднее время(мкс)

1 : 37	1 : 50	5521.38	1	5521.38

Таблица 3: Результаты профилирования программы из первой лабораторной работы (полное время работы программы)

3. Программ из первой лабораторной работы была разбита на функциональные участки следующим образом:

a. Функция main:

- i. строка 48 – строка 55: начало работы функции, объявление переменных, инициализация генератора псевдослучайных чисел;
- ii. строка 55 – строка 61: цикл по генерации исходных данных;
- iii. строка 61 – строка 63: вызов функции linfit2, окончание работы функции;

b. Функция linfit2:

- i. строка 9 – строка 17: начало работы функции, объявление переменных;
- ii. строка 17 – строка 28: цикл по вычислению сумм;
- iii. строка 28 – строка 38: вычисление параметров для линеаризации;
- iv. строка 38 – строка 43: цикл для заполнения результирующего массива;

4. Разбитая на функциональные участки программа была скомпилирована и запущена под управлением SAMPLER'a. Результаты профилирования показаны на Таблице 4:

Таблица с результатами измерений (используется 9 из 416 записей)

Исх.Поз.	Прием.Поз.	Общее время(мкс)	Кол-во прох.	Среднее время(мкс)
1 : 8	1 : 16	231.31	1	231.31
1 : 16	1 : 24	2207.55	1	2207.55
1 : 24	1 : 33	1616.69	1	1616.69
1 : 33	1 : 38	792.00	1	792.00
1 : 38	1 : 58	42.74	1	42.74
1 : 43	1 : 50	310.93	1	310.93
1 : 50	1 : 56	1767.55	1	1767.55
1 : 56	1 : 8	46.10	1	46.10

Таблица 4: Результаты профилирования программы из первой лабораторной работы (разбитие на функциональные участки)

Суммарное время работы $T = 7014,87$ мкс.

По результатам профилирования видно, что наибольшее время выполнения у функционального участка с циклом вычисления сумм, поэтому можно заменить x_i и y_i на $x[i]$ и $y[i]$ соответственно в вычислениях сумм sum_x , sum_y , sum_x2 и sum_xy и исключить эти переменные. Таким образом, должно уменьшится время выполнения участков 1 : 16 1 : 24, 1 : 24 – 1 : 33. Изменённая программа была записана в файл `lfnit_update.cpp`.

5. Изменённая программа была скомпилирована и запущена под управлением SAMPLER'a. Результаты профилирования показаны на Таблице 5:

Таблица с результатами измерений (используется 9 из 416 записей)

Исх.Поз. Прием.Поз. Общее время(мкс) Кол-во прох. Среднее время(мкс)

1 : 9 1 : 17 232.15 1 232.15

1 : 17 1 : 28 2068.42 1 2068.42

1 : 28 1 : 38 1206.02 1 1206.02

1 : 38 1 : 43 792.00 1 792.00

1 : 43 1 : 63 43.58 1 43.58

1 : 48 1 : 55 310.93 1 310.93

1 : 55 1 : 61 1769.22 1 1769.22

1 : 61 1 : 9 46.93 1 46.93

Таблица 5: Результаты профилирования изменённой программы из первой лабораторной работы

Суммарное время работы $T = 6469,25$ мкс, уменьшение времени работы составило 545,62 мкс

Выводы.

В ходе выполнения лабораторной работы была изучена возможность измерения динамических характеристик программ с помощью профилировщиков и было измерено с помощью профилировщика SAMPLER время выполнения всего кода и время выполнения функциональных участков тестовых программ `test_cyc.c` и `test_sub.c`, а также программы из первой лабораторной работы.

В ходе профилирования было выяснено, что на цикл с вычислением сумм приходится наибольшее время выполнения среди всех функциональных участков, после чего была проведена оптимизация программы за счёт удаления ненужных переменных и вследствие этого сокращения ненужных вычислений, что привело к уменьшению времени работы на 545,62 мкс, то есть на 7.7% от времени работы неоптимизированной программы.