**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 |  | Нгуен К.Х. |
| 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 c 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'а программу на С, разработанную в 1-ой лабораторной работе.

Выполнить разбиение программы на функциональные участки и снять профили для двух режимов:

1 - измерение только полного времени выполнения программы;

2 - измерение времен выполнения функциональных участков (ФУ).

Убедиться, что сумма времен выполнения ФУ соответствует полному времени выполнения программы.

3. Выявить "узкие места", связанные с ухудшением производительности программы, ввести в программу усовершенствования и получить новые профили. Объяснить смысл введенных модификаций программ.

# **Ход выполнения.**

Вариант №10:

Для трансляции программ следует использовать компиляторы Borland C++ на DosBox. Для выполнения лабораторной работы был выбран старая версия монитора Sampler\_old , то ее следует запускать под эмулятором DOSBox.

1. **Профилирование тестовых файлов**

Была запущена тестовая программа test\_cyc.cpp и получен результат работы монитора программ:

Список обработанных файлов.

----------------------------------------------------------------------

NN Имя обработанного файла

----------------------------------------------------------------------

1. ..\TEST\_CYC.CPP

----------------------------------------------------------------------

Таблица с результатами измерений ( используется 13 из 416 записей )

----------------------------------------------------------------------

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

----------------------------------------------------------------------

1 : 8 1 : 10 4337.15 1 4337.15

----------------------------------------------------------------------

1 : 10 1 : 12 8670.11 1 8670.11

----------------------------------------------------------------------

1 : 12 1 : 14 21674.01 1 21674.01

----------------------------------------------------------------------

1 : 14 1 : 16 43348.87 1 43348.87

----------------------------------------------------------------------

1 : 16 1 : 19 4336.31 1 4336.31

----------------------------------------------------------------------

1 : 19 1 : 22 8670.11 1 8670.11

----------------------------------------------------------------------

1 : 22 1 : 25 21678.20 1 21678.20

----------------------------------------------------------------------

1 : 25 1 : 28 43343.84 1 43343.84

----------------------------------------------------------------------

1 : 28 1 : 34 4342.18 1 4342.18

----------------------------------------------------------------------

1 : 34 1 : 40 8670.11 1 8670.11

----------------------------------------------------------------------

1 : 40 1 : 46 21674.01 1 21674.01

----------------------------------------------------------------------

1 : 46 1 : 52 43348.87 1 43348.87

----------------------------------------------------------------------

Была запущена тестовая программа test\_sub.cpp и получен результат работы монитора программ:

Список обработанных файлов.

----------------------------------------------------------------------

NN Имя обработанного файла

----------------------------------------------------------------------

1. ..\TEST\_SUB.CPP

----------------------------------------------------------------------

Таблица с результатами измерений ( используется 5 из 416 записей )

----------------------------------------------------------------------

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

----------------------------------------------------------------------

1 : 29 1 : 31 433693.16 1 433693.16

----------------------------------------------------------------------

1 : 31 1 : 33 867393.02 1 867393.02

----------------------------------------------------------------------

1 : 33 1 : 35 2168475.00 1 2168475.00

----------------------------------------------------------------------

1 : 35 1 : 37 4336950.84 1 4336950.84

----------------------------------------------------------------------

1. **Профилирование файла из лабораторной работы**

Исходный код файла prog.cpp для измерения общего времени и файла prog\_fulltime.cpp для измерения времен выполнения ФУ и программы были скомпилированы с помощью Borland C++ после чего была запущена под управлением SAMPLER.

Результаты профилирования измерения только полного времени выполнения программы:

Список обработанных файлов.

----------------------------------------------------------------------

NN Имя обработанного файла

----------------------------------------------------------------------

1. ..\PROG.CPP

----------------------------------------------------------------------

Таблица с результатами измерений ( используется 2 из 416 записей )

----------------------------------------------------------------------

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

----------------------------------------------------------------------

1 : 41 1 : 43 6319.25 1 6319.25

----------------------------------------------------------------------

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

1. Функция main:
   1. строка 41 – строка 43: вызов функции simps()
2. Функция simps:
   1. строка 11 – строка 15: начало работы функции, объявление переменных;
   2. строка 15 – строка 17: вычисление значения delta\_x;
   3. строка 17 – строка 20: вычисление значения odd\_sum;
   4. строка 20 – строка 22: вычисление значения end\_sum;
   5. строка 22 – строка 25: вычисление значения \*sum;
   6. строка 28 – строка 50: цикл по решению и вычислению сумма;
   7. строка 39 – строка 47: цикл по вычислению и обновлению odd\_sum;
   8. строка 47 – строка 50: обновление значения \*sum.

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

Список обработанных файлов.

----------------------------------------------------------------------

NN Имя обработанного файла

----------------------------------------------------------------------

1. ..\PROG\_FULTIME.CPP

----------------------------------------------------------------------

Таблица с результатами измерений ( используется 18 из 416 записей )

----------------------------------------------------------------------

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

----------------------------------------------------------------------

1 : 11 1 : 15 0.84 1 0.84

----------------------------------------------------------------------

1 : 15 1 : 17 104.76 1 104.76

----------------------------------------------------------------------

1 : 17 1 : 20 160.08 1 160.08

----------------------------------------------------------------------

1 : 20 1 : 22 200.31 1 200.31

----------------------------------------------------------------------

1 : 22 1 : 25 138.29 1 138.29

----------------------------------------------------------------------

1 : 25 1 : 28 0.84 1 0.84

----------------------------------------------------------------------

1 : 28 1 : 30 11.73 7 1.68

----------------------------------------------------------------------

1 : 30 1 : 32 67.89 7 9.70

----------------------------------------------------------------------

1 : 32 1 : 34 135.77 7 19.40

----------------------------------------------------------------------

1 : 34 1 : 36 90.51 7 12.93

----------------------------------------------------------------------

1 : 36 1 : 39 10.90 7 1.56

----------------------------------------------------------------------

1 : 39 1 : 41 23.47 7 3.35

----------------------------------------------------------------------

1 : 41 1 : 43 2042.44 254 8.04

----------------------------------------------------------------------

1 : 43 1 : 45 2578.82 254 10.15

----------------------------------------------------------------------

1 : 45 1 : 41 775.24 247 3.14

1 : 45 1 : 47 23.47 7 3.35

----------------------------------------------------------------------

1 : 47 1 : 50 241.37 7 34.48

----------------------------------------------------------------------

1 : 50 1 : 28 449.22 6 74.87

1 : 50 1 : 53 21.79 1 21.79

----------------------------------------------------------------------

По результатам профилирования видно, что суммарное время работы примерно 7077.74 мкс. Можно заметить, что наибольшее время тратится на вызов функции fx() для объявления переменных (1:17 1:20; 1:20 1:22); на цикл вычисления сумма(1:43 1:45). Для усовершенствования выполнения программы можно перенести из вызова вспомогательной функции на присвоение переменным в основной функции.

1. **Профилирование измененного файла из лабораторной работы**

Программы были изменены prog\_update.cpp и prog\_update\_fultime.cpp и скомпилированы скомпилированы с помощью Borland C++ после чего была запущена под управлением SAMPLER.

Результаты профилирования измерения только полного времени выполнения программы:

Список обработанных файлов.

----------------------------------------------------------------------

NN Имя обработанного файла

----------------------------------------------------------------------

1. ..\PROG\_UPDATE.CPP

----------------------------------------------------------------------

Таблица с результатами измерений ( используется 2 из 416 записей )

----------------------------------------------------------------------

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

----------------------------------------------------------------------

1 : 41 1 : 43 5138.37 1 5138.37

----------------------------------------------------------------------

Результаты профилирования измерение времен выполнения функциональных участков (ФУ):

Список обработанных файлов.

----------------------------------------------------------------------

NN Имя обработанного файла

----------------------------------------------------------------------

1. ..\PROG\_UPDATE\_FULLTIME.CPP

----------------------------------------------------------------------

Таблица с результатами измерений ( используется 18 из 416 записей )

----------------------------------------------------------------------

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

----------------------------------------------------------------------

1 : 7 1 : 11 0.84 1 0.84

----------------------------------------------------------------------

1 : 11 1 : 13 104.76 1 104.76

----------------------------------------------------------------------

1 : 13 1 : 16 104.76 1 104.76

----------------------------------------------------------------------

1 : 16 1 : 18 156.72 1 156.72

----------------------------------------------------------------------

1 : 18 1 : 21 138.29 1 138.29

----------------------------------------------------------------------

1 : 21 1 : 24 0.84 1 0.84

----------------------------------------------------------------------

1 : 24 1 : 26 11.73 7 1.68

----------------------------------------------------------------------

1 : 26 1 : 28 68.72 7 9.82

----------------------------------------------------------------------

1 : 28 1 : 30 133.26 7 19.04

----------------------------------------------------------------------

1 : 30 1 : 32 89.68 7 12.81

----------------------------------------------------------------------

1 : 32 1 : 35 10.06 7 1.44

----------------------------------------------------------------------

1 : 35 1 : 37 24.30 7 3.47

----------------------------------------------------------------------

1 : 37 1 : 39 2049.15 254 8.07

----------------------------------------------------------------------

1 : 39 1 : 41 1487.62 254 5.86

----------------------------------------------------------------------

1 : 41 1 : 37 765.18 247 3.10

1 : 41 1 : 43 21.79 7 3.11

----------------------------------------------------------------------

1 : 43 1 : 46 239.70 7 34.24

----------------------------------------------------------------------

1 : 46 1 : 24 449.22 6 74.87

1 : 46 1 : 48 21.79 1 21.79

----------------------------------------------------------------------

Суммарное время выполнения программы равно 5878,41 мкс, уменьшение времени работы составило 1199.33 мкс (примерно 17%).

**Выводы.**

В ходе выполнения лабораторной работы, возможность измерения динамических характеристик программ с помощью профилировщиков была изучена. Время выполнения всего кода и время выполнения функциональных участков тестовых программ и программы лабораторной работе №1 были измерены с помощью профилировщика SAMPLER. По результаты профилирования увидели, что можно улучшить выполнение программы, удалив внутренний вызов функции.