

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 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:

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 |

2. 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:

- a. строка 41 – строка 43: вызов функции `simps()`

2. Функция `simps`:

- a. строка 11 – строка 15: начало работы функции, объявление переменных;
- b. строка 15 – строка 17: вычисление значения `delta_x`;
- c. строка 17 – строка 20: вычисление значения `odd_sum`;
- d. строка 20 – строка 22: вычисление значения `end_sum`;
- e. строка 22 – строка 25: вычисление значения `*sum`;
- f. строка 28 – строка 50: цикл по решению и вычислению сумма;
- g. строка 39 – строка 47: цикл по вычислению и обновлению `odd_sum`;
- h. 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 суммы (1:43 1:45). Для усовершенствования выполнения программы можно перенести из вызова вспомогательной функции на присвоение переменным в основной функции.

3. Профилирование измененного файла из лабораторной работы

Программы были изменены `prog_update.cpp` и `prog_update_fultime.cpp` и 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 результатам профилирования увидели, что можно улучшить выполнение программы, удалив внутренний вызов функции.