

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии
Дисциплина: «Архитектура вычислительных систем»

ЗАДАЧА О ВИННИ-ПУХЕ ИЛИ ПРАВИЛЬНЫЕ ПЧЁЛЫ

Пояснительная записка

Выполнил:
Петропавловский Андрей,
студент гр. БПИ198.

11 декабря 2020 г.

Москва
2020

Содержание

1. Текст задания	2
2. Применяемые расчетные методы	3
2.1. Теория решения задания.....	3
2.2. Дополнительный функционал программы	3
3. Тестирование программы.....	4
3.1. Корректные значения	4
3.2. Некорректные значения.....	6
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Список литературы	7
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Код программы.....	8

1. Текст задания

Задача о Винни-Пухе или правильные пчелы. В одном лесу живут n пчел и один медведь, которые используют один горшок меда, вместимостью N глотков. Сначала горшок пустой. Пока горшок не наполнится, медведь спит. Как только горшок заполняется, медведь просыпается и съедает весь мед, после чего снова засыпает. Каждая пчела многократно собирает по одному глотку меда и кладет его в горшок. Пчела, которая приносит последнюю порцию меда, будит медведя. Создать многопоточное приложение, моделирующее поведение пчел и медведя.

2. Применяемые расчетные методы

2.1. Теория решения задания

В начале работы программа запрашивает у пользователя на вход число:

- 0 – если пользователь хочет ввести данные в программу собственноручно
- 1 – если пользователь хочет, чтобы программа заполнила все поля за него

Вводятся: число пчёл, число глотков (т.е. вместимость горшка с медом) и число итераций (т.е. число раз, когда пчёлы заполнят горшок и медведь выпьет весь мёд). Далее запускается поток медведя (горшка) и потоки пчел, которые приносят мёд. Программа выполняется, пока не пройдет введенное или сгенерированное число итераций.

В течение программы выводятся оповещающие сообщения для понимания работы:

- “Неправильный ввод..”
 - “<k>ая пчела принесла <i>ую каплю..”
 - “Медведь проснулся..”
- и т.д.

2.2. Дополнительный функционал программы

Проверка входных данных на корректность (если введена строка и т.д.)

3. Тестирование программы

3.1. Корректные значения

```

Введите 0, если ходите задать значения вручную или введите 1, если хотите, чтобы все задалось автоматически:
Введите число...
0
Введите число пчел:
5
Введите число глотков:
7
Введите число пробуждений медведя:
0
2ая пчела положила 1ую каплю!
3ая пчела положила 2ую каплю!
4ая пчела положила 3ую каплю!
5ая пчела положила 4ую каплю!
1ая пчела положила 5ую каплю!
2ая пчела положила 6ую каплю!
3ая пчела положила 7ую каплю!
Горшок наполнен 3ой пчелой!
Медведь проснулся!

C:\Users\User1337\source\repos\testerr\Debug\testerr.exe (процесс 8720) завершил работу с кодом 0.
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно...

```

1. Рисунок 1. Вывод, если заполнять данные самому

```

C:\Users\User1337\source\repos\testerr\Debug\testerr.exe
Введите 0, если ходите задать значения вручную или введите 1, если хотите, чтобы все задалось автоматически:
Введите число...
1
Кол-во пчел: 3
Кол-во глотков: 243
Кол-во итераций по программе: 3
1ая пчела положила 1ую каплю!
3ая пчела положила 2ую каплю!
2ая пчела положила 3ую каплю!
1ая пчела положила 4ую каплю!
3ая пчела положила 5ую каплю!
2ая пчела положила 6ую каплю!
1ая пчела положила 7ую каплю!
3ая пчела положила 8ую каплю!
2ая пчела положила 9ую каплю!
1ая пчела положила 10ую каплю!
3ая пчела положила 11ую каплю!
2ая пчела положила 12ую каплю!
1ая пчела положила 13ую каплю!
3ая пчела положила 14ую каплю!
2ая пчела положила 15ую каплю!
1ая пчела положила 16ую каплю!
3ая пчела положила 17ую каплю!
2ая пчела положила 18ую каплю!
1ая пчела положила 19ую каплю!
3ая пчела положила 20ую каплю!
2ая пчела положила 21ую каплю!
1ая пчела положила 22ую каплю!
3ая пчела положила 23ую каплю!
2ая пчела положила 24ую каплю!

```

2. Рисунок 2. Вывод, если сгенерировать все автоматически(скриншот только его части, т.к. данные большие)

```

Введите 0, если ходите задать значения вручную или введите 1, если хотите, чтобы все задалось автоматически:
0
Введите число пчел:
5
Введите число глотков:
12
Введите число пробуждений медведя:
1
1ая пчела положила 1ую каплю!
4ая пчела положила 2ую каплю!
3ая пчела положила 3ую каплю!
5ая пчела положила 4ую каплю!
2ая пчела положила 5ую каплю!
1ая пчела положила 6ую каплю!
4ая пчела положила 7ую каплю!
3ая пчела положила 8ую каплю!
5ая пчела положила 9ую каплю!
2ая пчела положила 10ую каплю!
1ая пчела положила 11ую каплю!
4ая пчела положила 12ую каплю!
Горшок наполнен 4ой пчелой!
Медведь проснулся!
2ая пчела положила 1ую каплю!
1ая пчела положила 2ую каплю!
4ая пчела положила 3ую каплю!
2ая пчела положила 4ую каплю!
1ая пчела положила 5ую каплю!
4ая пчела положила 6ую каплю!
2ая пчела положила 7ую каплю!
1ая пчела положила 8ую каплю!
4ая пчела положила 9ую каплю!
2ая пчела положила 10ую каплю!
1ая пчела положила 11ую каплю!
4ая пчела положила 12ую каплю!
Горшок наполнен 4ой пчелой!
Медведь проснулся!
C:\Users\User1337\source\repos\testerr\Debug\testerr.exe (процесс 14872) завершил работу с кодом 0.

```

3. Рисунок 3. Вывелось дважды, т.к. указан 1 повтор программы.

3.2. Некорректные значения

```

Введите 0, если ходите задать значения вручную или введите 1, если хотите, чтобы все задалось автоматически:
Введите число...
8
Введите число...
dsffs
Неправильный ввод, попробуйте еще раз!
Введите число...
-1
Введите число...
0
Введите число пчел:
fdsf
Неправильный ввод, попробуйте еще раз!
-1
Неправильный ввод, попробуйте еще раз!
3
Введите число глотков:
13
Введите число пробуждений медведя:
fdsf
Неправильный ввод, попробуйте еще раз!
0
2ая пчела положила 1ую каплю!
3ая пчела положила 2ую каплю!
1ая пчела положила 3ую каплю!
2ая пчела положила 4ую каплю!
3ая пчела положила 5ую каплю!
1ая пчела положила 6ую каплю!
2ая пчела положила 7ую каплю!
3ая пчела положила 8ую каплю!
1ая пчела положила 9ую каплю!
2ая пчела положила 10ую каплю!
3ая пчела положила 11ую каплю!
1ая пчела положила 12ую каплю!
2ая пчела положила 13ую каплю!
Горшок наполнен 2ой пчелой!
Медведь проснулся!

C:\Users\User1337\source\repos\testerr\Debug\testerr.exe (процесс 19008) завершил работу с кодом 0.
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно...

```

4. Рисунок 4. Обработка некорректных значений.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Список литературы

1. Mutex . [Электронный ресурс] // URL: <https://en.cppreference.com/w/cpp/thread/mutex/> (дата обращения: 11 декабря 2020)
2. Threads . [Электронный ресурс] // URL: <https://habr.com/ru/post/182610/> (дата обращения: 10 декабря 2020)
3. Составление ПЗ. [Электронный ресурс] // URL: <http://softcraft.ru/edu/comparch/tasks/mp02/> (дата обращения: 11 декабря 2020)

Код программы

```
#include <iostream>
#include <ctime>
#include<thread>
#include<mutex>
#include<string>
#include<chrono>
#include<windows.h>

bool isSleep = true;
std::mutex mtx_bees;
std::mutex mtx_bear; //Мьютексы для правильной работы программы
int N; //Число капель в горшке.
int n; // Число пчел.
int numberOfRounds; // Кол-во наполнений горшка с мёдом.
int iterator; // Число характеризующее кол-во наполненных горшков. (сколько раз программа
отработала).
int countOfHoney; //Число капель, находящихся в горшке.
int checker; //Переменная, для проверки в начале программы.
int switcher; //Переменная, для работы с вводом значений в начале программы.

/*
Метод, осуществляющий работу медведя (опустошение горшка с мёдом).
*/
void bearAndBees() {
    while (true) {
        mtx_bear.lock();
        if (countOfHoney == 0) {
            mtx_bear.unlock();
            return;
        }
        if (iterator > numberOfRounds) {
            mtx_bear.unlock();
            return;
        }
        if (countOfHoney == N) {
            isSleep = true;
            std::cout << "Медведь проснулся!\n";
            iterator++;
            countOfHoney = 0;
        }
        mtx_bear.unlock();
    }
}

/*
Метод, осуществляющий добавление капель в горшок с медом.
*/
void addToPot(void* i) {
    int num = *((int*)i);
    while (countOfHoney < N) {
        mtx_bees.lock();
        if (countOfHoney >= N) {
            mtx_bees.unlock();
            continue;
        }
        if (iterator > numberOfRounds) {
```

```

        mtx_bees.unlock();
        return;
    }
    countOfHoney++;
    std::cout << std::to_string(num) + "ая пчела положила " +
std::to_string(countOfHoney) + "ую каплю! \n";
    if (countOfHoney == N) {
        std::cout << "Горшок наполнен " + std::to_string(num) + "ой пчелой!\n";
        bearAndBees();
        isSleep = false;
    }
    mtx_bees.unlock();
    Sleep(1000);
}
}
/*
Метод правильного ввода для кол-ва повторений программы.
*/
int tryParseForBear() {
    int count;
    std::string str;
    try
    {
        std::cin >> str;
        count = std::stoi(str);
        if (count < 0) {
            std::cout << "Неправильный ввод, попробуйте еще раз!\n";
            return -1;
        }
    }
    catch (const std::exception&)
    {
        std::cout << "Неправильный ввод, попробуйте еще раз!\n";
        return -1;
    }
    return count;
}

/*
Метод, осуществляющий проверку взодных данных.
*/
int tryParse() {
    int count;
    std::string str;
    try
    {
        std::cin >> str;
        count = std::stoi(str);
        if (count <= 0 && checker == 1) {
            std::cout << "Неправильный ввод, попробуйте еще раз!\n";
            return -1;
        }
        else if (count == 0) {
            checker++;
            return count;
        }
    }
    catch (const std::exception&)
    {
        std::cout << "Неправильный ввод, попробуйте еще раз!\n";
        return -1;
    }
}

```

```

    }
    return count;
}

int main() {
    setlocale(LC_ALL, "ru");
    std::cout << "Введите 0, если ходите задать значения вручную или введите 1, если
хотите, чтобы все задалось автоматически:\n";
    switcher = -1;
    checker = 0;
    while (switcher == -1 || switcher < 0 || switcher > 1)
    {
        std::cout << "Введите число...\n";
        switcher = tryParse();
    }
    int temp = switcher;
    n = -1;
    N = -1;
    numberOfRounds = -1;
    if (temp == 0)
    {
        std::cout << "Введите число пчел:\n";
        while (n == -1)
            n = tryParse();
        std::cout << "Введите число глотков:\n";
        while (N == -1)
            N = tryParse();
        std::cout << "Введите число пробуждений медведя:\n";
        while (numberOfRounds == -1)
            numberOfRounds = tryParseForBear();
    }
    else {
        srand(time(0));
        n = rand() % 100;
        N = rand() % 1000;
        numberOfRounds = 1 + rand() % 7;
        std::cout << "Кол-во пчел: " << n << std::endl;
        std::cout << "Кол-во глотков: " << N << std::endl;
        std::cout << "Кол-во итераций по программе: " << numberOfRounds << std::endl;
    }
    countOfHoney = 0;
    iterator = 0;
    std::thread* bees = new std::thread[n];
    std::thread thr1(bearAndBees);
    int* bs = new int[n];
    for (size_t i = 0; i < n; i++)
    {
        bs[i] = i + 1;
        //bees[i] = std::thread([&i,&bs]() {addToPot((void*)(bs + i));});
        bees[i] = std::thread(addToPot, (void*)(bs + i));
    }
    thr1.join();
    for (size_t i = 0; i < n; i++)
    {
        bees[i].join();
    }
    delete[] bees;
    return 0;
}

```