

АВС: ИДЗ-4

Декабрь 2024

Гобец Иван Евгеньевич. БПИ 237. Вариант 31

Условие варината 31

Задача о Пути Кулака. На седых склонах Гималаев стоит древний буддистский монастырь: Гуань-Инь-Янь. Каждый год в день сошествия на землю боддисатвы монахи монастыря собираются на совместное празднество и показывают свое совершенствование на Пути Кулака. Всех соревнующихся монахов первоначально разбивают на пары. Бои продолжаются до выявления победителя. Монах который победил в финальном бою, забирает себе на хранение статую боддисатвы. Реализовать многопоточное приложение, определяющего победителя. В качестве входных данных используется массив, в котором хранится количество энергии Ци каждого монаха. При победе монах забирает энергию Ци своего противника. Новые пары образуются среди победителей других пар в порядке завершения поединков. То есть, возможна ситуация, когда бойцы, участвующие в поединке могут быстро победить и начать биться с 20 другими, в то время как поединки начавшиеся ранее, могут продолжаться. Причем длительное время. Каждый поединок протекает некоторое случайное время, которое пропорционально отношению энергии Ци побежденного к энергии Ци победителя, умноженному на поправочный коэффициент, позволяющий отслеживать протекание поединка на экране дисплея (например, путем умножения этого отношения на 1000 миллисекунд или другое более удобное значение).

Дисклеймер

Отчет сразу начинается с оценки на 9, так как, спросив у семинариста, он сказал, что можно так сделать.

- Далее буду предоставлять блоки по различным частям кода (для понятности, чтобы не было все подряд).
- Ещё я пытался, все строчки кода комментировать для более понятного пояснения в отчете.

Запуск программы

Для начала, я объясню, как запускать программу через флаги и какие параметры есть.

Доступные флаги:

-generate - флаг для автоматической генерации данных. Если вы указываете этот флаг вам обязательно нужно указать следующие 3 флага:

- left** - левая граница генерируемых показателей
- right** - правая граница генерируемых показателей
- monks** - количество данных для генерации

-input - имя файла с входными данными

-output - имя файла с выходными данными

-direct - ввод данных вручную (через запятую).

- Важное замечание, если вы указали флаг **-generate**, то **-input** или **-direct** работать уже не будут, т.е. он имеет самый высокий приоритет. Далее по приоритету идет **-input**, а потом **-direct**.

Сценарии/модели/алгоритмы

Сценарий поведения сущностей в предметной области.

- Описание: В программе участвуют монахи, обладающие энергией Ци. Они соревнуются друг с другом в боевых поединках, чтобы определить самого сильного. Каждый поединок длится случайное время, которое зависит от энергии Ци участников. Победитель забирает энергию побежденного.
- Роли: Монахи участвуют в боях, теряя или увеличивая свою энергию Ци.
- Система поединков: Организует битвы между монахами в параллельных потоках.
- Пул монахов: Содержит всех участников и управляет их очередностью для боев.
- Сценарий: Все монахи начинают с различным уровнем энергии Ци. В параллельных потоках выбираются пары монахов для поединков. Победители возвращаются в пул, чтобы продолжить борьбу, пока не останется только один финальный победитель.

Модель параллельных вычислений.

- Программа реализует **итеративный параллелизм**, где несколько идентичных потоков (монахов) выполняют свою работу (поединки) одновременно.
- Синхронизация обеспечивается с помощью POSIX мьютексов, чтобы предотвратить одновременный доступ к пулу монахов и избежать состояния гонки.

Обобщенный алгоритм:

Программа моделирует соревнование монахов следующим образом:

- Создаются монахи с уникальными идентификаторами и случайной/заданной энергией.
- В параллельных потоках из пула монахов выбираются пары для поединков.
- Каждый поток проводит бой, определяя победителя и возвращая его в пул.
- Процесс продолжается, пока в пуле не останется один монах (победитель).

Входные данные

Входные данные представлены в 3 типах:

- **Генерация данных:** Программа генерирует случайные данные для монахов в заданном диапазоне.
- **Ввод данных:** Пользователь вводит данные вручную через аргументы командной строки.
- **Чтение данных с файла:** Программа считывает данные из файла, который содержит информацию о монахах.

Генерация данных:

Пример генерации с помощью командной строки:

```
./main -generate -left 10 -right 100 -monks 1000
```

Ввод данных:

Пример ввода с помощью командной строки:

`./main -direct 10, 20, 30, 40, 50`

Чтение данных с файла:

Пример ввода с помощью файла:

`./main -input file_name.txt`

Вывод данных

- **Вывод данных в консоль:**

Использовалась генерация данных: **`./main -generate -left 10 -right 1000 -monks 10`**

```
Monk 8 wins over Monk 7 with fight time 97 ms| Monk 8 Qi Energy: 259
Monk 5 wins over Monk 6 with fight time 677 ms| Monk 5 Qi Energy: 458
Monk 10 wins over Monk 9 with fight time 705 ms| Monk 10 Qi Energy: 1172
Monk 2 wins over Monk 1 with fight time 915 ms| Monk 2 Qi Energy: 544
Monk 4 wins over Monk 3 with fight time 935 ms| Monk 4 Qi Energy: 1254
Monk 5 wins over Monk 8 with fight time 565 ms| Monk 5 Qi Energy: 717
Monk 10 wins over Monk 2 with fight time 464 ms| Monk 10 Qi Energy: 1716
Monk 4 wins over Monk 5 with fight time 571 ms| Monk 4 Qi Energy: 1971
Monk 4 wins over Monk 10 with fight time 870 ms| Monk 4 Qi Energy: 3687
Final Winner: Monk 4 with Qi Energy: 3687
```

- **Вывод данных в файл и консоль:**

Вывод данных в консоль производится всегда, но с помощью параметра **`-output`**

`file_name.txt` можно еще сохранить данные в файл: **`./main -generate -left 10 -right 1000 -monks 10 -output example.txt`**

```
code > example.txt
1 Monk 9 wins over Monk 10 with fight time 157 ms| Monk 9 Qi Energy: 763
2 Monk 6 wins over Monk 5 with fight time 398 ms| Monk 6 Qi Energy: 1385
3 Monk 7 wins over Monk 8 with fight time 842 ms| Monk 7 Qi Energy: 807
4 Monk 4 wins over Monk 3 with fight time 867 ms| Monk 4 Qi Energy: 618
5 Monk 6 wins over Monk 9 with fight time 550 ms| Monk 6 Qi Energy: 2148
6 Monk 2 wins over Monk 1 with fight time 990 ms| Monk 2 Qi Energy: 1664
7 Monk 7 wins over Monk 4 with fight time 765 ms| Monk 7 Qi Energy: 1425
8 Monk 6 wins over Monk 2 with fight time 774 ms| Monk 6 Qi Energy: 3812
9 Monk 6 wins over Monk 7 with fight time 373 ms| Monk 6 Qi Energy: 5237
10 Final Winner: Monk 6 with Qi Energy: 5237
```

Результаты работы программы

Рандомная генерация:

`./main -generate -left 10 -right 1000 -monks 10`

```
Monk 10 wins over Monk 9 with fight time 293 ms| Monk 10 Qi Energy: 863
Monk 5 wins over Monk 6 with fight time 352 ms| Monk 5 Qi Energy: 1206
Monk 1 wins over Monk 2 with fight time 665 ms| Monk 1 Qi Energy: 1577
Monk 3 wins over Monk 4 with fight time 956 ms| Monk 3 Qi Energy: 1671
Monk 8 wins over Monk 7 with fight time 988 ms| Monk 8 Qi Energy: 1416
Monk 5 wins over Monk 10 with fight time 715 ms| Monk 5 Qi Energy: 2069
Monk 5 wins over Monk 8 with fight time 684 ms| Monk 5 Qi Energy: 3485
Monk 3 wins over Monk 1 with fight time 943 ms| Monk 3 Qi Energy: 3248
Monk 5 wins over Monk 3 with fight time 931 ms| Monk 5 Qi Energy: 6733
Final Winner: Monk 5 with Qi Energy: 6733
```

Считывание с файла:

`./main -input data/test1.txt`

```
code > data > test1.txt
1 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
```

```
Monk 2 wins over Monk 1 with fight time 500 ms| Monk 2 Qi Energy: 30
Monk 4 wins over Monk 3 with fight time 750 ms| Monk 4 Qi Energy: 70
Monk 6 wins over Monk 5 with fight time 833 ms| Monk 6 Qi Energy: 110
Monk 8 wins over Monk 7 with fight time 875 ms| Monk 8 Qi Energy: 150
Monk 10 wins over Monk 9 with fight time 900 ms| Monk 10 Qi Energy: 190
Monk 4 wins over Monk 2 with fight time 428 ms| Monk 4 Qi Energy: 100
Monk 8 wins over Monk 6 with fight time 733 ms| Monk 8 Qi Energy: 260
Monk 10 wins over Monk 4 with fight time 526 ms| Monk 10 Qi Energy: 290
Monk 10 wins over Monk 8 with fight time 896 ms| Monk 10 Qi Energy: 550
Final Winner: Monk 10 with Qi Energy: 550
```

Ручной ввод:

`./main -direct 10,20,30,40,50,60,70`

```
Monk 3 wins over Monk 2 with fight time 666 ms| Monk 3 Qi Energy: 50
Monk 5 wins over Monk 4 with fight time 800 ms| Monk 5 Qi Energy: 90
Monk 7 wins over Monk 6 with fight time 857 ms| Monk 7 Qi Energy: 130
Monk 3 wins over Monk 1 with fight time 200 ms| Monk 3 Qi Energy: 60
Monk 7 wins over Monk 5 with fight time 692 ms| Monk 7 Qi Energy: 220
Monk 7 wins over Monk 3 with fight time 272 ms| Monk 7 Qi Energy: 280
Final Winner: Monk 7 with Qi Energy: 280
```

Отчет на 9

- Новое решение предоставлено в папке **another_solution_9**.

Приведен сравнительный анализ поведения с ранее разработанной программой. При зафиксированном сиде две программы показывают одинаковые результаты.

```
ivan@192 ~/Documents/Университет/ABC/IDZ_4/code $ ./main -generate -left 4 -right 100 -monks 10 -output test.txt
Monk 10 wins over Monk 9 with fight time 130 ms| Monk 10 Qi Energy: 104
Monk 5 wins over Monk 6 with fight time 333 ms| Monk 5 Qi Energy: 116
Monk 1 wins over Monk 2 with fight time 413 ms| Monk 1 Qi Energy: 41
Monk 8 wins over Monk 7 with fight time 471 ms| Monk 8 Qi Energy: 103
Monk 4 wins over Monk 3 with fight time 583 ms| Monk 4 Qi Energy: 38
Monk 8 wins over Monk 1 with fight time 398 ms| Monk 8 Qi Energy: 144
Monk 8 wins over Monk 4 with fight time 263 ms| Monk 8 Qi Energy: 182
Monk 5 wins over Monk 10 with fight time 896 ms| Monk 5 Qi Energy: 220
Monk 5 wins over Monk 8 with fight time 827 ms| Monk 5 Qi Energy: 402
Final Winner: Monk 5 with Qi Energy: 402
ivan@192 ~/Documents/Университет/ABC/IDZ_4/code $ ./main -generate -left 1 -right 100 -monks 10 -output test2.txt
Monk 10 wins over Monk 9 with fight time 130 ms| Monk 10 Qi Energy: 104
Monk 5 wins over Monk 6 with fight time 333 ms| Monk 5 Qi Energy: 116
Monk 1 wins over Monk 2 with fight time 413 ms| Monk 1 Qi Energy: 41
Monk 8 wins over Monk 7 with fight time 471 ms| Monk 8 Qi Energy: 103
Monk 4 wins over Monk 3 with fight time 583 ms| Monk 4 Qi Energy: 38
Monk 8 wins over Monk 1 with fight time 398 ms| Monk 8 Qi Energy: 144
Monk 8 wins over Monk 4 with fight time 263 ms| Monk 8 Qi Energy: 182
Monk 5 wins over Monk 10 with fight time 896 ms| Monk 5 Qi Energy: 220
Monk 5 wins over Monk 8 with fight time 827 ms| Monk 5 Qi Energy: 402
Final Winner: Monk 5 with Qi Energy: 402
```

Test 1

```
code > test.txt
1 Monk 10 wins over Monk 9 with fight time 130 ms| Monk 10 Qi Energy: 104
2 Monk 5 wins over Monk 6 with fight time 333 ms| Monk 5 Qi Energy: 116
3 Monk 1 wins over Monk 2 with fight time 413 ms| Monk 1 Qi Energy: 41
4 Monk 8 wins over Monk 7 with fight time 471 ms| Monk 8 Qi Energy: 103
5 Monk 4 wins over Monk 3 with fight time 583 ms| Monk 4 Qi Energy: 38
6 Monk 8 wins over Monk 1 with fight time 398 ms| Monk 8 Qi Energy: 144
7 Monk 8 wins over Monk 4 with fight time 263 ms| Monk 8 Qi Energy: 182
8 Monk 5 wins over Monk 10 with fight time 896 ms| Monk 5 Qi Energy: 220
9 Monk 5 wins over Monk 8 with fight time 827 ms| Monk 5 Qi Energy: 402
10 Final Winner: Monk 5 with Qi Energy: 402
11
```

Test 2

code >  test2.txt

```
~/Documents/Университет/ABC/ИДЗ_4/code | fight time 130 ms| Monk 10 Qi Energy: 104
2   Monk 5 wins over Monk 6 with fight time 333 ms| Monk 5 Qi Energy: 116
3   Monk 1 wins over Monk 2 with fight time 413 ms| Monk 1 Qi Energy: 41
4   Monk 8 wins over Monk 7 with fight time 471 ms| Monk 8 Qi Energy: 103
5   Monk 4 wins over Monk 3 with fight time 583 ms| Monk 4 Qi Energy: 38
6   Monk 8 wins over Monk 1 with fight time 398 ms| Monk 8 Qi Energy: 144
7   Monk 8 wins over Monk 4 with fight time 263 ms| Monk 8 Qi Energy: 182
8   Monk 5 wins over Monk 10 with fight time 896 ms| Monk 5 Qi Energy: 220
9   Monk 5 wins over Monk 8 with fight time 827 ms| Monk 5 Qi Energy: 402
10  Final Winner: Monk 5 with Qi Energy: 402
11
```