

第 7 回 C++プログラミング II 実験

出題日：2021 年 5 月 21 日（金）15:00

第一提出期限：2021 年 5 月 21 日（金）16:40

第二提出期限：2021 年 5 月 27 日（木）23:59

提出方法：コースパワーの指定された箇所に提出

問題 1

第 5 回目の授業スライドの random.hpp を用いて、指数分布から生成された乱数の平均、分散、中央値を計算する以下のプログラム (prac07-1.cpp) を完成させよ。但し乱数の個数が奇数の場合の中央値は乱数を整列させたときのちょうど真ん中の値 (例：1, 2, 3 の中央値は 2) であるが、個数が偶数の場合の中央値は乱数を整列させたときの中央付近に位置する 2 つの乱数の平均 (例：1, 2, 3, 4 の中央値は $(2+3)/2=2.5$) であることに注意すること。また実行例を参考にすること。

```
#include <iostream>
#include <set>
#include "random.hpp"

double med(std::multiset<double> ms) {
    1. 適切に埋めよ
}

double mean(std::multiset<double> ms) {
    2. 適切に埋めよ.
}

double var(std::multiset<double> ms) {
    3. 適切に埋めよ.
}

int main() {
    const int N{10};
    ExpDist x(0.5);
    std::multiset<double> ms;

    for(int i=0; i<N; i++) {
        ms.insert(x.get());
    }
```

```
for(const double e: ms){
    std::cout << e << std::endl;
}

std::cout << "median=" << med(ms) << std::endl;
std::cout << "meam=" << mean(ms) << std::endl;
std::cout << "variance=" << var(ms) << std::endl;
std::cout << "difference=" << med(ms)/mean(ms)-log(2) << std::endl;

return 0;
}
```

実行例

```
% ./a.out
0.116192
0.257116
0.735268
0.879666
0.922887
0.964208
2.09019
2.40395
2.52795
2.85445
median=0.943548
meam=1.37519
variance=0.895033
difference=-0.00702422
```

問題 2

第 5 回目の授業スライドの random.hpp を用いて、指数分布から生成された乱数のヒストグラムを描画するプログラムを完成させよ (prac07-2.cpp)。以下作成する関数の説明である。

- make_hist

第二引数の乱数 l を用いて第一引数の m にヒストグラムの情報を格納する。但し乱数が i 以上 $i+1$ 未満 ($i=0, 1, \dots, 6$) の場合はヒストグラムの区間 i にその乱数を割り当て、乱数が 7 以上の場合はヒストグラムの区間 7 にその乱数を割り当てる。

- erase_data

第一引数の l に格納されている乱数のうち、第二引数の a 以上でかつ第三引数の b 以下の乱数を削除する。

- initialize

第一引数の m を初期化する。

```
#include <iostream>
#include <map>
#include <list>
#include "random.hpp"

void make_hist(std::map<int, std::string>& m, std::list<double> l) {
    1. 適切に埋めよ.
}

void erase_data(std::list<double>& l, double a, double b) {
    2. 適切に埋めよ.
}

void initialize(std::map<int, std::string>& m) {
    3. 適切に埋めよ.
}

int main() {
    const int N{100};
    ExpDist x(0.5);
    std::list<double> l;

    for(int i=0; i<N; i++) {
        l.insert(l.begin(), x.get());
    }
```

```

std::map<int, std::string> m;
for (int i=0; i<=7; i++) {
    m[i] = "";
}
make_hist(m, l);

for (const auto [num, hist]: m) {
    std::cout << num << ' ' << hist << std::endl;
}
std::cout << std::endl;

initialize(m);
erase_data(l, 0, 1.5);
make_hist(m, l);

for (const auto [num, hist]: m) {
    std::cout << num << ' ' << hist << std::endl;
}
return 0;
}

```

実行例

% ./a.out

```

0 *****
1 *****
2 *****
3 *****
4 *****
5 *****
6 *****
7 **

0
1 *****
2 *****
3 *****
4 *****
5 *****
6 *****
7 **

```