

Wstęp:

Środowiskiem pracy dla laboratoriów z przedmiotu "Wydajność oprogramowania" jest sprzęt w salach laboratoryjnych oraz serwer Estera (dostępny w sieci uczelnianej pod adresem 10.156.112.42 oraz z zewnątrz pod tym samym adresem poprzez VPN). Podstawowe informacje o korzystaniu z serwera są dostępne na stronie internetowej przedmiotu.

Kroki realizowane w ramach laboratorium:

1. Zaloguj się na swoje konto na serwerze Estera
2. Utwórz nowy katalog *lab_00*
3. Skopiuj do katalogu plik *gen_los.c* ze strony przedmiotu
4. Uzupełnij plik, zawierający prostą procedurę w C, o instrukcje przeprowadzające generowanie:
 1. ciągu 10 losowych liczb całkowitych z zadanego przedziału i ciągu 10 losowych liczb podwójnej precyzji z zadanego przedziału
 2. wykorzystaj Unixowe funkcje generowania liczb losowych – *srand()*, *rand()* (opis do uzyskania np. za pomocą *man 3 rand*)
 1. dla liczb całkowitych można użyć np. $\text{int liczba_losowa} = a + \text{rand()} \% (b - a + 1);$
 2. *man 3 rand* podaje inne sposoby rzutowania, bardziej zbliżone do prawdziwej losowości: $\text{int liczba_losowa} = a + (\text{int}) ((\text{double})(b - a + 1.0) * \text{rand()} / (\text{RAND_MAX} + 1.0));$
 3. komplikacje dla liczb całkowitych wynikają z chęci uzyskania każdej z wartości (także granicznych przedziału) z jednakowym prawdopodobieństwem; dla liczb zmiennoprzecinkowych sprawa jest prostsza, np.: $\text{double liczba_losowa} = a + ((\text{double})(b - a) * \text{rand()} / (\text{RAND_MAX}));$
(prawdopodobieństwo uzyskania pewnej konkretnej wartości powinno być praktycznie zerowe, niezerowe powinno być uzyskanie wartości z pewnego przedziału liczbowego)
5. Skompiluj (za pomocą *gcc*) i uruchom program
 1. sprawdź poprawność działania operacji generowania poprzez zwiększenie liczby generowanych liczb ponad 1000000 i obliczenie ich średniej, która powinna być bliska średniej arytmetycznej końców przedziału.

- wnioski z eksperymentu (wraz z zrzutami ekranu z widokiem terminala) zamieść w sprawozdaniu

----- 3.0 -----

6. Dokonaj modyfikacji programu, tak aby losowane liczby zapisane były do pliku
7. Zrealizuj wyświetlanie zawartości pliku w postaci wykresu utworzonego programem *gnuplot* (standardowo dostarczany z dystrybucjami Linuxa):
 1. pobierz ze strony przedmiotu na maszynę lokalną paczkę *gnuplot.tgz*, zawierającą przykładowy plik sterujący i plik z danymi dla programu *gnuplot*
 2. rozpakuj paczkę i utwórz obrazek dla pobranych danych przykładowych wykonując w programie *gnuplot* kolejne polecenia z pliku sterującego (korzystając z pliku można także uruchamiać *gnuplot* w trybie wsadowym)
 3. zmodyfikuj plik sterujący, tak aby pozwalał na odpowiednią prezentację danych z pliku zapisanego przy generacji liczb losowych (pobranego z serwera Estera)
 4. utwórz obrazek dla 10 wygenerowanych liczb losowych z następującymi opcjami:
 1. nagłówek: imię i nazwisko + numer indeksu,
 2. oś pozioma kolejny numer liczby losowej,
 3. oś pionowa wygenerowana liczba,
 4. poziome kreski oznaczające dolny i górny kres przedziału (jako wykresy funkcji)

----- 3.5 -----

8. Dokonaj modyfikacji programu (ewentualnie utwórz nowy program), tak aby generować losowe wartości dla elementów macierzy dwuwymiarowej o wymiarze $N \times N$
 1. zaalokuj macierz jako standardową tablicę o długości $N \times N$, w której elementy będą przechowywane wierszami (tzn. dostęp do elementu *macierz[i][j]* jako *tablica[i*N+j]*)
 2. dostęp do elementów tablicy realizuj zawsze w podwójnej pętli (np. po indeksach *i* i *j*)
 3. przeprowadzaj losowanie wartości dla kolejnych wierszy tablicy (np. jako liczb podwójnej precyzji z zakresu od 0.0 do 1.0)
 4. rozpocznij od macierzy gęstej, czyli macierzy dla której losowana jest każda wartość

----- 4.0 -----

9. Zmodyfikuj program generowania macierzy, tak aby macierz posiadała specyficzną strukturę wyrazów niezerowych:
 1. macierz pasmowa – wyrazy niezerowe znajdują się w pasmie o szerokości *d* wokół przekątnej głównej: indeksy wyrazów w *i*-tym wierszu zawierają się w przedziale od *i-d* do *i+d*
 2. macierz rzadka – liczba wyrazów niezerowych stanowi niewielki procent wszystkich wyrazów macierzy (można założyć strukturę typową dla wielu praktycznych przypadków, np. dla macierzy uzyskiwanych przy dyskretyzacji równań różniczkowych cząstkowych, gdzie liczba wyrazów w każdym wierszu jest zbliżona i znacznie mniejsza od wymiaru macierzy *N*
 1. wypełniając taką macierz wiersz po wierszu należy najpierw wygenerować losowe położenie wyrazu w wierszu, a następnie wartość wyrazu
 3. macierz rzadka pasmowa – niezerowe wyrazy występują tylko wewnątrz pasma (wciąż jednak liczba niezerowych wyrazów w wierszu jest znacznie mniejsza od szerokości pasma)

Warunki zaliczenia:

1. Obecność na zajęciach i wykonanie co najmniej kroków 1-5
2. Oddanie sprawozdanie o formie i treści zgodnej z regulaminem laboratoriów