

Zadania z programowania proceduralnego w języku C do wykładu 2

dr Agnieszka Zbrzezny

1 Proste funkcje

1. Napisz funkcję **int sgn(double x)**, która zwraca znak (inaczej: *signum*) swojego argumentu. (Znak liczby dodatniej jest równy 1, znak liczby ujemnej jest równy -1, a znak liczby 0 jest równy 0.) W funkcji **main** wczytaj liczbę zmiennoprzecinkową, a następnie wypisz na ekran jej znak.
2. Napisz następujące funkcje oraz odpowiedni program, aby je przetestować:
 - (a) **double najmniejsza(double x, double y, double z)**, zwraca najmniejszy z argumentów;
 - (b) **double srednia(double x, double y, double z)**, zwraca średnią argumentów.
 - (c) **double potega(double x, int n)**, zwraca x^n .
3. Napisz następujące funkcje oraz odpowiedni program, aby je przetestować:
 - (a) **int pierwsza_cyfra(int n)**, zwraca pierwszą cyfrę argumentu;
 - (b) **int ostatnia_cyfra(int n)**, zwraca ostatnią cyfrę argumentu;
 - (c) **int ile_cyfr(int n)**, zwraca liczbę cyfr argumentu.
4. Napisz funkcję, która oblicza stan oszczędnościowego rachunku bankowego po określonej liczbie lat na podstawie stanu początkowego konta, rocznej stopy procentowej i liczbie lat. Zakładamy, że odsetki są dopisywane do konta po każdym roku oszczędzania.

2 Zagnieżdżone iteracje

5. Wczytać liczbę naturalną do zmiennej n . Do każdego z poniższych punktów napisać odpowiedni program.
 - (a) Znaleźć wszystkie liczby mniejsze od n *wzajemnie pierwsze* z liczbą n .
 - (b) Znaleźć wszystkie liczby *doskonałe* mniejsze od n .
 - (c) Znaleźć wszystkie dzielniki liczby n będące liczbami pierwszymi.
 - (d) Znaleźć największą liczbę ciągu Fibonacciego mniejszą od liczby n .
 - (e) Sprawdzić czy liczbę n da się przedstawić w postaci sumy kwadratów trzech liczb naturalnych (niekoniecznie różnych). Jeżeli tak, to
 - i. Znaleźć liczby naturalne a, b, c , takie że $n = a^2 + b^2 + c^2$.

- ii. Znaleźć wszystkie liczby naturalne a, b, c , takie że $n = a^2 + b^2 + c^2$.
6. Wiadomo, że każdą liczbę można przedstawić w postaci sumy kwadratów nie więcej niż 4 liczb naturalnych (twierdzenie Lagrange'a). Znaleźć liczby naturalne a, b, c, d , takie że $n = a^2 + b^2 + c^2 + d^2$. Przykładowo:

$$\begin{aligned} 3 &= 1^2 + 1^2 + 1^2 + 0^2 \\ 31 &= 5^2 + 2^2 + 1^2 + 1^2 \\ 310 &= 17^2 + 4^2 + 2^2 + 1^2 \end{aligned}$$

3 Przetwarzanie znaków

1. Napisz program, który kopiuje standardowe wejście na standardowe wyjście przy czym zamienia małe litery na duże, duże na małe, a pozostałe znaki pozostawia bez zmian.
2. Napisz program, który zlicza małe litery, duże litery oraz cyfry na standardowym wejściu, po czym wypisuje obliczone wartości na ekran.
3. Napisz program, który kopiuje standardowe wejście na standardowe wyjście przy czym zamienia każdy znak tabulacji na cztery spacje, a pozostałe znaki pozostawia bez zmian.
4. Napisz program, który kopiuje standardowe wejście na standardowe wyjście, przy czym każdy znak wyprowadza na standardowe wyjście dwa razy.
5. Napisz program który zamienia każdy znak standardowego wejścia na kod tego znaku, oddzielając te kody na standardowym wyjściu znakiem spacji. Korzystając z przekierowania standardowego wejścia i standardowego wyjścia utwórz plik `kody.txt` z kodami znaków z dowolnego pliku.