

# Minikurs języka C

## Lista zadań nr 2

Na zajęcia 18 marca 2020  
grupa PWit

**Zadanie 1 (10pkt).** [Autor zadania: TDr] Przeglądnij się dołączonemu do listy plikowi `decimalio.c` i zrozum, jak działają obecne w nim funkcje. Utwórz dla niego odpowiedni plik nagłówkowy `decimalio.h`, który nie będzie załączał `stdio.h`. Utwórz plik `main.c`, który również nie będzie załączał `stdio.h`, wczyta liczbę `n` i wypisze w osobnych liniach `n` pierwszych kwadratów liczb naturalnych (dla 4 wypisze liczby 0, 1, 4 i 9). W pliku `compile.sh` zapisz polecenie, którym kompilowany jest cały program. Poleceniem `chmod +x compile.sh` można na Linuksie nadać mu prawo do wykonywania i uruchamiać `./compile.sh`.

**Zadanie 2 (10pkt).** Zapoznaj się z rekurencyjną definicją liczb Catalana, np. tu: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Liczby\\_Catalana](https://pl.wikipedia.org/wiki/Liczby_Catalana)).

1. [4pkt] Zaimplementuj funkcję `unsigned long Catalan(unsigned short n)` rekurencyjnie obliczając wartość `n`-tej liczby Catalana.
2. [1pkt] Zauważ, że liczby Catalana rosną bardzo szybko, wyczerpując zakres liczb typu `unsigned long`. Dlatego zdefiniuj (dyrektywą `define`) stałą liczbową `MODULUS` i liczby Catalana obliczaj modulo tą stałą.
3. [5pkt] Funkcja z poprzednich podpunktów wykonuje wiele niepotrzebnych wywołań rekurencyjnych, wielokrotnie obliczając wartość tych samych liczb. By temu zaradzić napisz rekurencyjną funkcję o sygnaturze `unsigned long CatalanMem(unsigned short n)`, która oblicza `n`-tą liczbę Catalana używając *memoryzacji*. Wyniki wywołań rekurencyjnych zapamiętuj w tablicy struktur o sygnaturze:

```
struct mem_entry {
    unsigned long value;
    bool valid;
};
```

Tablicę zadeklaruj globalnie tak:

```
struct mem_entry memory[MODULUS];
```

Twój kod powinien utrzymywać następujący niezmiennik: `memory[i].valid == true` wtedy i tylko wtedy gdy `memory[i].value` pamięta wartość `i`-tej liczby Catalana modulo `MODULUS`.

**Uwaga:** Zadbaj o czytelne sformatowanie kodu oraz przetestowanie funkcji za pomocą asercji. Wartości liczb Catalana o małych numerach znajdziesz na podanej stronie w Wikipedii.

**Zadanie 3 (10pkt).** Zadanie domowe. Pojawi się w systemie SKOS.