Kurs ANSI C

Lista nr 9

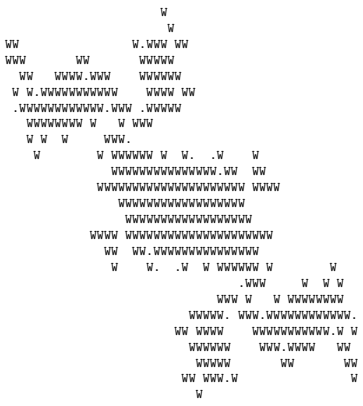
Każda liczba zespolona to para (a, b) liczb rzeczywistych: a — część rzeczywista i b — urojona, które możemy zapisać jako $a + bi$ gdzie i jest jednostką urojoną, czyli taką, że $i^2 = -1$. Mamy operacje

- dodawania: $(a, b) + (c, d) = (a + c, b + d)$,
- odejmowania $(a, b) - (c, d) = (a - c, b - d)$
- mnożenia $(a, b) * (c, d) = (a + bi) * (c + di) = (ac + bd * i^2 + ad * i + bc * i = (ac - bd, ad + bc)$

Zadanie 1 (do wykonania w trakcie pracowni):
Zaczynając od liczby zespolonej z kwadratu $[-1, 1] \times [-1, 1]$ iterujemy przekształcenie: $z_{n+1} = z_n * z_n - c$ gdzie $c = 0.1 + 0.83i$, jeśli po 200 iteracjach liczba $z_n = a + bi$ ma kwadrat normy mniejszy od 4 ($a^2 + b^2 < 4$) to punkt należy do zbioru. Wypisać na terminalu/konsoli w postaci tekstowej obraz tych punktów tzn znakowi pierwszemu pierwszego wiersza odpowiada liczba $z = (-1, 1)$ z której rozpoczynamy iterację, ostatniemu tego wiersza liczba $z = (1, 1)$ i jeśli należy do zbioru wypisujemy znak 'W' w przeciwnym wypadku w tym miejscu wypisujemy spacje (ASCIART).

W programie zdefiniować funkcje implementujące podstawowe operacje na liczbach zespolonych: dodawanie, odejmowanie i mnożenie.

Rozdzielczość takiego tekstowego obrazka to domyślnie np. 40x20 (tak aby zmieścił się w terminalu). Dowolną rozdzielczość możemy też podać jako 2 argumenty wywołania programu. Należy się spodziewać czegoś w tym stylu:



Zadanie 2:
Skorzystać z biblioteki OpenIL/DevIL (http://openil.sourceforge.net/) do ładowania i zapisywania obrazów i na podstawie powyższego zadania wygenerować do pliku obrazek w formacie PNG zawierający powyższy fraktal obrysowany prostokątną ramką w kolorze niebieskim. Zamiast wypisywania literki 'W' dla każdego piksela obrazu nadajemy mu kolor zależnie od numeru iteracji w której wypadł z zakresu (patrz zadanie 1). Jeśli nie wypadł poza zakres (należy do zbioru) to ma kolor biały.

Program powinien przyjmować trzy argumenty: nazwę pliku wyjściowego obrazka png, szerokość i wysokość (w pikselach). Oddawany kod będzie linkowany z opcjami `-std=c99 -lIL -lILU` i można zakładać, że katalogi do plików nagłówkowych i bibliotek będą w razie potrzeby podane, tak że do includowania należy pisać `#include <IL/il.h>`. Prosty przykład w załączniku.

Uwagi: mając stworzony obrazek mamy dostęp do wskaźnika `unsigned char *ptr = ilGetData();` do bitmapy pikseli obrazu. Każde kolejne 3 bajty to 3 składowe RGB koloru piksela. Tak więc trzeba napisać funkcje do ustawiania piksela o współrzędych (x, y) obliczając adres tych 3 batów (`3*x+3*y*width`) i ustawiając je. Kolor niebieski to $(0, 0, 255)$.

Andrzej Łukaszewski