

Lista na zajęcia 7

1. (3 części łącznie za 2 punkty) Permutację P zbioru $\{0, 1, \dots, N - 1\}$ można reprezentować za pomocą wektora liczb całkowitych, tak że i -ty element wektora daje obraz i przez P . Permutację można rozłożyć na cykle rozłączne. Informację do jakiego cyklu należy dany element można zapisać w oddzielnym wektorze, dla każdego elementu zapisując numer cyklu do którego on należy. Rozkład na cykle można wyliczyć w ten sposób że najpierw w wektorze zawierającym informację o przynależności do cykli zapisujemy specjalną wartość (znacznik) oznaczającą że na razie nie wiemy do którego cyklu należy dany element. Następnie element 0 przydzielamy do pierwszego cyklu. Oczywiście wtedy również obraz 0 należy do pierwszego cyklu. Obliczając kolejne obrazy możemy znaleźć wszystkie elementy pierwszego cyklu, zaznaczając po drodze że należą do pierwszego cyklu. Następnie bierzemy pierwszy element dla którego nie wiemy do jakiego cyklu on należy, ten element rozpoczyna kolejny cykl. Znowu przechodząc przez kolejne obrazy wyliczamy ten cykl. Ten proces kończy się gdy wszystkie elementy należą do wyliczonych cykli. Zaprogramuj funkcję która realizuje powyższy proces (0.8 punktu). Oblicz znak permutacji, bazując na tym że znak permutacji to iloczyn znaków cykli, zaś znak cyklu to -1 dla cyklu parzystej długości i 1 dla cyklu nieparzystej długości (0.5 punktu). Napisz funkcję która zwraca rozkład na cykle w postaci wektora wektorów liczb całkowitych, gdzie każdy wektor liczb całkowitych zawiera kolejne elementy odpowiedniego cyklu (0.7 punktu).

Wskazówka: Gdy v jest wektorem to $v.\text{push_back}(x)$ dodaje do v element x (wydłużając wektor o 1 element).

2. (za 1 punkt) Napisz funkcję zwracającą produkt (złożenie) dwu permutacji używając reprezentację jak w zadaniu 1. Funkcja nie ma zmieniać swoich argumentów i zwracać nową permutację. Zastanów się co zrobić gdy parametry N obu argumentów są różne (opisz swój wybór w komentarzu).

3. (za 1 punkt) Napisz funkcję która dla ustalonej funkcji ciągłej f znajduje jej miejsce zerowe metodą siecznych. Zakładamy że dany jest przedział początkowy $[a, b]$ taki że f ma różne znaki w a oraz b (oznacza to że f ma miejsce zerowe w $[a, b]$). Metoda siecznych może prowadzić poza przedział, wtedy należy zmniejszyć przedział używając bierzący punkt do podziału na części. Wypróbuj swoją funkcję dla $f = \sin(x) - 1/2$.