

Laboratorium MATLA/MTL

Ćwiczenie 3

Opracowali:

- dr inż. Beata Leśniak-Plewińska
- dr inż. Jakub Żmigrodzki

Zakład Inżynierii Biomedycznej,
Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej,
Wydział Mechatroniki Politechniki Warszawskiej.

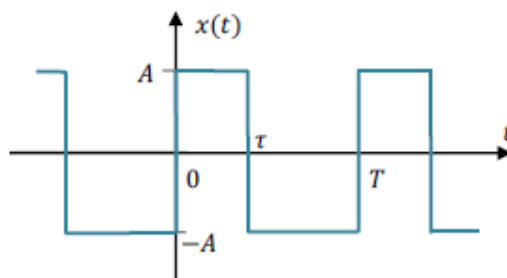
Warszawa, 2012

1. Napisz skrypt, który będzie łączyć dane zapisane w pliku `xfile.dat`, a następnie będzie tworzyć wykres liniowy dla każdego wiersza macierzy w odrębnym oknie graficznym (kolor linii: czerwony, znacznik punktu: *). Skorzystaj z pętli `for`. Każdy z wykresów powinien posiadać tytuł o treści: "Wykres dla n-tego wiersza macierzy danych", przy czym w miejscu znaku "n" ma występować wartość odpowiadająca indeksowi wiersza, dla którego utworzono dany wykres. Wskazówka: użyj funkcji `sprintf`.
2. Napisz skrypt, który dla parametru `n` wprowadzanego przez użytkownika z klawiatury będzie wyprowadzać na ekran trójkąt wartości analogiczny do poniższego przykładu dla `n=5`:

```
1
2      4
3      6      9
4      8      12     16
5      10     15     20     25
```

3. Maszyna tnąca rurę na `N` odcinków. Dla każdego z nich mierzona jest jego długość i masa. Wyniki pomiarów są zapisane w pliku `pipes.dat` (w pierwszej kolumnie zapisane są długości odcinków, a w drugiej ich ciężar). Zaniedbując jednostki, ciężar odcinka rury powinien mieścić się w przedziale 2.1 and 2.3, włącznie, a długość powinna się mieścić w przedziale 10.3 and 10.4, włącznie. Napisz skrypt, który będzie łączył dane do macierzy, rozdzielał je odpowiednio na wektor długości i odpowiadających im ciężarów. Następnie skrypt będzie analizował dane wyznaczając liczbę odcinków nie spełniających powyższych wymagań. Wynik analizy tj. liczbę odrzuconych odcinków, zostanie wyprowadzony na ekran.
4. Napisz skrypt wykorzystujący funkcję `menu`, która będzie oferowała użytkownikowi możliwość wyboru spośród funkcji zaokrąglających: `fix`, `floor` i `ceil`. Zapewnij kontrolę błędów umożliwiającą wyświetlanie menu tak długo, aż użytkownik wybierze jedną z funkcji zaokrąglających (naciśnięcie „x” na pasku okna menu zamiast wybrania jednej z funkcji spowoduje błąd). Po wybraniu funkcji zaokrąglającej, poprzez naciśnięcie odpowiedniego przycisku, skrypt będzie generował liczbę losową z przedziału $0 \div 10$, a następnie zaokrąglal ją do wartości całkowitej. Wybrana metoda, wygenerowana liczba losowa i wynik zaokrąglenia zostaną wyprowadzone na ekran.
5. Zamieć śnieżna to śnieg podnoszony z powierzchni ziemi przez wiatr i niesiony wraz z wiatrem. O zamieci śnieżnej mówimy, gdy przez co najmniej 4 godziny wiatr wieje z prędkością co najmniej 48 km/h, a padający śnieg powoduje zmniejszenie widoczności do odległości mniejszej niż 0.8 m. Dane dotyczące burzy śnieżnej zarejestrowane w ciągu jednego dnia są zapisane w pliku `burza.dat` w macierzy o 24 wierszach, jeden dla każdej godziny tego dnia. Każda linia zawiera prędkość wiejącego wiatru i widoczność o danej godzinie. Odczytaj dane z pliku i określ czy w ciągu tego dnia panowały warunki, które pozwoliłyby na stwierdzenie, że miała miejsce zamieć śnieżna. Wyprowadź na ekran tę informację oraz godzinę rozpoczęcia się zamieci (pierwszy pomiar o godzinie 1:00).

6. Funkcja prostokątna bipolarna o okresie T może być zdefiniowana jako:



$$f(t) = \begin{cases} A & \text{dla } t \in (n \cdot T, n \cdot T + \tau) \\ -A & \text{dla } t \in (n \cdot T + \tau, n \cdot T + T) \\ 0 & \text{dla } t = n \cdot T, n \cdot T + \tau \end{cases}$$

Jeśli $\tau = T/2$, mówimy wówczas o bipolarnej fali prostokątnej o wypełnieniu $1/2$. Jej aproksymacja za pomocą szeregu Fouriera jest określona wzorem:

$$S(t) = \frac{4 \cdot A}{\pi} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{2 \cdot k + 1} \cdot \sin\left(\frac{2 \cdot (2 \cdot k + 1) \cdot \pi \cdot t}{T}\right)$$

Przyjmując $A = 1$, $T = 1$, napisz funkcje:

- prostokat([t1, t2], delta_t), która wyznaczy wartości bipolarnej funkcji prostokątnej o wypełnieniu $1/2$ dla t z przedziału $\langle t1, t2 \rangle$ z krokiem iteracji delta_t. Wskazówka: użyj funkcji square.
- szeregF([t1, t2], delta_t, n), która wyznaczy aproksymację bipolarnej funkcji prostokątnej o wypełnieniu $1/2$ jako skończoną sumę szeregu Fouriera dla t z przedziału $\langle t1, t2 \rangle$ i k zmieniającego się od 0 do n .

Napisz skrypt, który kolejno:

- wywoła funkcję prostokat([t1, t2], delta_t) dla t z przedziału $-1,1$ do $1,1$; samodzielnie dobierz wartość kroku iteracji delta_t;
- wywoła funkcję szeregF([t1, t2], delta_t, n) dla t z przedziału $-1,1$ do $1,1$ oraz dla kilku różnych wartości n ; samodzielnie dobierz wartość kroku iteracji delta_t;
- we wspólnym układzie współrzędnych utwórz nałożone na siebie wykresy: bipolarnej funkcji prostokątnej o wypełnieniu $1/2$ w funkcji t , wyznaczoną w pp. a) oraz skończone sumy szeregu Fouriera w funkcji t wyznaczone w pp. b);
- wyznaczy minimalną liczbę wyrazów szeregu Fouriera (n_min), tak aby średniokwadratowy błąd aproksymacji funkcji $f(t)$ skończoną sumą szeregu Fouriera dla $n = n_{\min}$ był mniejszy niż 0.01 (dobierz parametr delta_t);
- utwórz animację, w której we wspólnym układzie współrzędnych nałożone będą na siebie: wykres funkcji prostokątnej $f(t)$ oraz jej kolejne jej aproksymacje dla n zmieniającego się od 1 do wyznaczonej wartości minimalnej n_{\min} .

Sprawozdanie

Ćwiczenie nr 3

L.p.	Imię i nazwisko	Grupa	Data

Punkt ów./ L. punktów	Wynik	Uwagi prowadzącego
1/0,5	-----	
2/0,5	-----	
3/0,5	Zostało odrzuconych odcinków.	
4/0,5	Wybrana metoda: Wygenerowana liczba losowa: Zaokrąglenie liczby losowej:	
5/0,5	Burza śnieżna nie miała miejsca/miała miejsce o godzinie * .	
6/2,5	Minimalna liczba wyrazów szeregu Fouriera dla błędu aproksymacji wynosi	

* Niepotrzebne skreślić