

KURS: ŚRODOWISKO OBLICZENIOWE MATLAB

Rok 2023/2024 semestr letni,

Laboratorium końcowe

Zadanie 1.

Należy wczytać zdjęcie: <https://www.igf.fuw.edu.pl/~kmark/stacja/wyklady/MATLAB/data/SkyView.jpg>
Dokonać konwersji do zdjęcia w odcieniach szarości. Następnie wykonać histogram zdjęcia. Dokonać skalowania zdjęcia tak aby wykorzystać cały zakres (0-255). Następnie na podstawie oryginalnego zdjęcia RGB wykryć na nim obszar nieboskłonu, lasu, czerwonej poręczy balustrady i białych radiometrów. Wszystkie kroki należy zwizualizować odpowiednim obrazkiem.

Zadanie 2.

Na podstawie zdjęć dostępnych w katalogu:

<http://www.igf.fuw.edu.pl/~kmark/stacja/wyklady/MATLAB/data/Sky/>

napisać skrypt, który tworzy animację ze wszystkich dostępnych plików. Poszczególne zdjęcia należy czytać bezpośrednio z podanego adresu (bez pobierania ich na dysk). Animacja powinna startować a następnie powracać do punktu wyjścia. Następnie zapisać animację w postaci pliku na dysku.

Zadanie 3. Dany jest okrąg o promieniu "r" i środku w punkcie (0,0). Dokonać losowania "n" punktów leżących wewnątrz kwadratu opisanego na tym okręgu. Policzyc, ile punktów leży wewnątrz okręgu, odnieść liczbę takich punktów do wszystkich wylosowanych. Zadanie zilustrować rysunkiem: narysować okrąg, oraz wszystkie wylosowane punkty, które znajdują się w jego wnętrzu. Dane do programu: "r" oraz "n".

Zadanie 4. Rozwiąż równanie $\cos(x)=\exp(-2x)$ znajdując wszystkie pierwiastki mniejsze niż 30. Narysować wykres przedstawiający pierwiastki oraz lewą i prawą stronę równania.

Zadanie 5. Wyznacz współczynnik korelacji oraz 95% przedział ufności współczynnika korelacji dla dwóch wektorów danych liniowo zależnych od siebie z dodanym szumem o rozkładzie normalnym (wartość średnia 0, odchylenie standardowe 2). Jak zmienia się szerokości przedziału ufności współczynnika korelacji od liczebności próby?

Zadanie 6. Wyznaczyć parametry rozkładu log-normalnego dla których skośność rozkładu wynosi 2.

Zadanie 7. Oblicz zasięg i wyznacz trajektorię kulistego pocisku wystrzelonego z prędkością v_0 , i pod kątem

45 stopni do horyzontu, na który poza siłą grawitacji działa również siła oporu Stokesa $F = c \frac{\rho v^2}{2} S$

gdzie c jest współczynnikiem zależnym od kształtu w naszym przypadku 0.45, S jest polem przekroju poprzecznego pocisku, v jego prędkością, zaś ρ gęstością powietrza. Przyjąć, że masa pocisku wynosi 30 g, jego promień 1 cm, prędkość początkowa $v_0 = 200$ m/s, zaś gęstość powietrza ρ_0 wynosi 1.29 kg/m^3 . W

drugim kroku uwzględnić zmianę gęstości powietrza z wysokością zgodnie ze wzorem $\rho(z) = \rho_0 \exp\left(-\frac{gz}{RT}\right)$,

gdzie z jest wysokością nad poziomem gruntu, $g=9.81 \text{ m/s}^2$, R stała gazowa dla powietrza $287 \text{ m}^2/\text{s}^2/\text{K}$, zaś T jest temperaturą powietrza, która na poziomie ziemi wynosi 273K i spada z wysokością $0.6 \text{ K}/100 \text{ m}$. O ile zmieni się zasięg lotu gdy temperaturą będzie spadać z wysokością $1.0 \text{ K}/100 \text{ m}$? Narysuj kształt trajektorii pocisku we wszystkich przypadkach oraz przy zaniedbaniu oporów powietrza.

Zadanie 8.

Napisać funkcję, która wyznacza liczbę elementów szeregu $S_n = \sum_n \frac{1}{n^2}$ jaką trzeba użyć aby wyznaczyć sumę szeregu ($S_\infty = \pi^2/6$.) z błędem mniejszym niż 0.01%.

Zadanie 9.

Napisać skrypt, który wyznacza średnią dobową wartość strumienia energii promieniowania słonecznego docierającego do górnych granic atmosfery ziemskiej w zależności od szerokości geograficznej i dnia roku

oraz rysuje wykres w postaci izolinii (oś y szerokość geograficzna, oś x dzień roku). Wykorzystać wzór na chwilową wartość strumienia energii w postaci:

$$I = I_0 (R_0 / R)^2 \sin \alpha$$

gdzie, I_0 – stała słoneczna (1363 W/m^2), $(R_0/R)^2$ czynnik korygujący odległość Ziemia-Słońce, który należy wyznaczyć przy użyciu funkcji `sundist.m` (<http://www.igf.fuw.edu.pl/~kmark/stacja/kody/sundist.m>), α - kąt elewacyjny Słońca wyznaczyć przy użyciu funkcji `sunpos.m` (<http://www.igf.fuw.edu.pl/~kmark/stacja/kody/sunpos.m>).

Zadanie 10

Napisać skrypt, który wykrywa białe chmury na zdjęciu:

<http://www.igf.fuw.edu.pl/~kmark/stacja/wyklady/MATLAB/data/Sky/0130.JPG>

Program ma wyznaczyć macierz 2D (o takim samym wymiarze przestrzennym jak oryginalne zdjęcie) o elementach 0 lub 1, gdzie 1 odpowiada chmurze, zaś 0 pozostałym obszarom. Algorytm zastosować jedynie do obszaru niebosłonu tzn. że pozostałe fragmenty zdjęcia można zignorować.