

KADD: Kolokwium II (POPRAWA)

Zadanie 1: Splot rozkładów (10 pkt.)

Napisać skrypt wykonujący (i rysujący) splot:

- 12 rozkładów normalnych o parametrach $\mu = 0.4$ i $\sigma = 0.8$. Dopasować rozkład normalny do otrzymanego splotu i dodać wynik dopasowania do wykresu. Wypisać wartość χ^2/NDF dla otrzymanego dopasowania.
- rozkładu jednostajnego na przedziale $[-1,1]$ oraz rozkładu normalnego o parametrach $\mu = 0$ i $\sigma = 0.5$.

Histogramy obu splotów powinny być oparte na 10000 próbkach.

Zadanie 2: Test χ^2 (10 pkt.)

W pliku http://www.if.pw.edu.pl/~lgraczyk/KADD2016/kol2/dane_gw.txt znajdują się wyniki eksperymentu (pierwsza kolumna to wartości na osi x, druga kolumna to wartości na osi y). Jako błąd pomiarowy należy przyjąć pierwiastek kwadratowy z liczby zliczeń (wartości na osi y). Hipoteza mówi, że dane te mogą być opisane sumą wielomianu drugiego stopnia i funkcji Gaussa:

$$f(x) = a_1 + a_2 \cdot x + a_3 \cdot x^2 + a_4 \exp(-(x - a_5)^2/2a_6^2)$$

Napisać skrypt wykonujący test χ^2 na poziomie istotności 2% tj. obliczyć wartość statystyki testowej χ^2 , określić liczbę stopni swobody, wyznaczyć odpowiedni kwantyl, zweryfikować czy są podstawy do odrzucenia hipotezy. Ponadto, proszę wypisać wartości dopasowanych parametrów oraz narysować punkty eksperymentalne i przewidywanie teoretyczne na jednym wykresie.

Zadanie 3: Metoda najmniejszych kwadratów (10 pkt.)

W eksperymencie zmierzono zależność pewnej wielkości Y w funkcji X. Jako wynik otrzymano tablicę liczb:

x	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
y	-0.025	0.062	0.14	0.033	-0.27	-0.13	0.02
dy	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Teoria przewiduje, że dane powinny dać się opisać wielomianem. Korzystając z metody najmniejszych kwadratów i testu χ^2 na poziomie istotności 1% wyznaczyć najmniejszy stopień wielomianu, dla którego nie będzie można odrzucić hipotezy mówiącej, iż analizowane dane są opisane wielomianem tego stopnia. Dla każdego dopasowanego wielomianu wypisać wektory współczynników wraz z błędami. Ponadto, należy określić liczbę stopni swobody i wyznaczyć odpowiednie kwantyle. Należy, na jednym wykresie narysować punkty eksperymentalne oraz dopasowane wielomiany.

Uwagi

1. Dla każdego zadania należy utworzyć osobny skrypt o nazwie `nazwisko_zadanie.c`, np.: `iksinski_1.c`, `iksinski_2.c`, `iksinski_3.c`.
2. Rozwiązanie należy przesłać na adres: `lgraczyk@if.pw.edu.pl`.
3. Wszystkie wykresy powinny być w jednoznaczny sposób opisane (tytuł, podpisy osi, legenda).
4. Skrypt niedziałający, tzn. zawierający błędy składni nie będzie podlegał ocenie.

Powodzenia