

KOMPRESJA DANYCH, WPPT 2006

11.05.2006

Lista nr 4

1. Zaprojektuj dobrą kwantyzację jednostajną dla rozkładu normalnego ze średnią w zerze i wariancją 1. Należy użyć 5 przedziałów kwantyzacji.
2. Dla tego samego rozkładu znajdź dobrą kwantyzację niejednostajną z pięcioma przedziałami kwantyzacji. Porównaj utrzymany błąd kwantyzacji z błędem kwantyzacji jednostajnej.
3. Zaprojektuj kwantyzację z kompanderem dla rozkładu normalnego ze średnią w zerze i wariancją 1. Kompander ma być zdefiniowany przez łamaną złożoną z pięciu przedziałów. Jak dobrać przedziały i nachylenia odcinków łamanej?
4. Pokaż na przykładzie, że kwantyzacja Jaylanta może powodować duże średnie błędy kwadratowe o ile wartości mnożników M_i będą zbyt dalekie od 1.
Jaki efekt mogłoby mieć pogwałcenie zasady, że iloczyn wszystkich mnożników jest równy 1? Zilustruj odpowiedź przykładem.
5. Porównaj średni błąd kwadratowy dla jednostajnej kwantyzacji dwuwymiarowej, gdy punkty rekonstrukcyjne: (a) są punktami o współczynnikach całkowitych, (b) są środkami sześciokątów o polu 1.
Zignorować efekty jakie mogą się pojawić na brzegach obszarów.
6. Zaproponuj szybki algorytm znajdowania punktu rekonstrukcyjnego dla kwantyzacji wymienionych w poprzednim zadaniu.
Zaproponować ogólny algorytm dla przypadku dwuwymiarowego.
7. Wyznacz szereg Fouriera dla funkcji $f(x) = x$.
8. Pokazać, że sprzężenie do $e^{i\cdot\phi}$ wyraża się wzorem $e^{-i\cdot\phi}$.
9. Udowodnić, że jeżeli zbiór wszystkich funkcji o okresie T tworzy przestrzeń wektorową a zespolone funkcje wykładnicze ($e^{jn\omega_0 t}$) tworzą bazę tej przestrzeni, to jest to baza ortonormalna.
10. Oblicz transformację Fouriera dla funkcji g takiej, że $g(x) = 1$ dla $-1 \leq x \leq 1$ oraz $g(x) = 0$ w przeciwnym przypadku.
11. Udowodnić, że transformata Fouriera splotu dwóch funkcji jest iloczynem transformat Fouriera tych funkcji.
Przypomnijmy, że splotem funkcji f_1, f_2 nazywamy funkcję f zdefiniowaną wzorem:
$$f(t) = \int_{-\infty}^{\infty} f_1(\tau) f_2(t - \tau) d\tau$$
12. Obliczyć transformatę Fouriera funkcji grzebieniowej $\sum_{n=-\infty}^{+\infty} \delta(x - nT)$ (δ jest funkcją Diraca).
13. Marsjanie słyszą dźwięki w przedziale od 0 do 10kHz oraz od 20kHz do 30 kHz. Mamy im nagrać i przesłać cyfrowo nasz hymn. Jakiej częstości próbkowania użyć?

/-/ Mirosław Kutylowski