

DKDA 2025Z

Lista nr 2

Zadania

Zadanie 1 Sprawdź, czy następujące kody są jednoznacznie dekodowalne:

- a) $\{0, 01, 11, 111\}$;
- b) $\{0, 01, 110, 111\}$;
- c) $\{0, 10, 110, 111\}$;
- d) $\{1, 10, 110, 111\}$.

Czy któryś z nich jest prefiksowy?

Zadanie 2 Uogólnić nierówność Krafta (tj. twierdzenie o nierówności i algorytm budowania kodów) do kodowania za pomocą k symboli (zamiast kodowania binarnego).

Zadanie 3 Pokazać, że entropia $H(p, 1 - p)$ ma maksimum dla $p = \frac{1}{2}$.

Zadanie 4 Dla symboli $P(a) = 0.1$, $P(b) = 0.1$, $P(c) = 0.15$, $P(d) = 0.25$ i $P(e) = 0.4$ skonstruuj 4- i 5-bitowe kody Tunstalla. Porównaj średnią liczbę bitów na jeden symbol wejściowy tych kodów i kodu Huffmana.

Zadanie 5 Prześledź działanie dynamicznego kodowania Huffmana. Wybierz w tym celu losowe słowa o długości 8, utworzone z alfabetu 4 literowego.

Zadanie 6 Przeanalizować złożoność czasową dynamicznego kodowania Huffmana. Pokazać, że uaktualnienie wynikające z pojawienia się nowego symbolu zajmuje czas $O(l)$, gdzie l oznacza wysokość kodowania (jaka może być wartość l ?).

Zadanie 7 Pokazać, że jeżeli drzewo ma własność rodzeństwa, to odpowiada ono pewnemu kodowaniu Huffmana.

Zadanie 8 Kodowanie blokowe Huffmana pozwala zbliżyć się ze średnią długością kodu do entropii. Zanalizować jakie ma to konsekwencje dla wielkości drzewa kodowania, wymagań pamięciowych i czasowych kodowania i dekodowania oraz preprocessingu (budowy drzewa kodowania).

Zaproponować kodowanie hybrydowe, tzn. łączące w sobie elementy różnych strategii, dla zapewnienia lepszej efektywności kodowania i dekodowania, przy jednoczesnym zmniejszeniu różnicy pomiędzy entropią a średnią długością kodu.