

Egzamin — teoria

Prowadzący: *Stefan Dziembowski, Daniel Malinowski*



MIM UW

1. Podaj *Twierdzenie Shannona o Kanałach* (nazywane również *Drugim Twierdzeniem Shannona*).
2. Podaj *Regułę Łańcuchową dla Entropii* wraz z **dowodem** dla dwóch zmiennych losowych (czyli zależność między entropią łączną a entropiami warunkowymi).
3. Sformułuj i podaj dowód Twierdzenia Shannona które pokazuje optymalność szyfru Vernama.

Instrukcja:

1. Część teoretyczna egzaminu trwa 60 minut.
2. W czasie egzaminu nie wolno wychodzić z sali.
3. Nie wolno korzystać z żadnych materiałów pisanych (książki, notatki, itp.)
4. Nie wolno korzystać z żadnych urządzeń elektronicznych (telefony komórkowe, kalkulatory, laptopy, tablety, inteligentne zegarki, Google glass, itp.).

Egzamin — zadania

Prowadzący: *Stefan Dziembowski, Daniel Malinowski*

MIM UW

1. Skonstruuj kod bezprefiksowy nad alfabetem $\Sigma = \{0, 1, 2\}$ o długościach słów kodowych: 1, 1, 2, 3, 3, 3, 3, 3. Czy istnieje kod bezprefiksowy nad tym alfabetem o długościach słów kodowych: 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3?
2. Podaj wymiar, minimalną odległość słów kodowych oraz macierze generującą i parzystości dla kodu liniowego nad ciałem $\mathbf{Z}_3$ (odpowiedź uzasadnij):

$$C = \text{lin}(010020, 012000, 112002, 200001)$$

3. Rozważmy kanał Γ_n , który przyjmuje wiadomości ze zbioru $\{0, 1\}^n$ oraz zwraca wiadomość ze zbioru $\{0, 1\}^n \times \{1, \dots, n\}$, zdefiniowany w sposób następujący:

$$\Gamma_n(a_1, \dots, a_n) := ((b_1, \dots, b_n), x),$$

gdzie x jest liczbą wybraną jednostajnie losowo ze zbioru $\{1, \dots, n\}$, a

$$b_i = \begin{cases} a_i & \text{jeśli } i \neq x \\ 0 & \text{jeśli } i = x. \end{cases}$$

Innymi słowy: Γ_n „kasuje” losowy symbol z wejścia i podaje który. Oblicz pojemność tego kanału.

Instrukcja:

1. Część zadaniowa egzaminu trwa 90 minut.
2. W czasie egzaminu nie wolno wychodzić z sali.
3. Wolno korzystać z materiałów pisanych (książki, notatki, itp.).
4. Nie wolno korzystać z żadnych urządzeń elektronicznych (telefony komórkowe, kalkulatory, laptopy, tablety, inteligentne zegarki, Google glass, itp.).