

# 1. mājasdarbs

Lietiškie algoritmi, 2019.g. rudens

Terminš: 2019-09-30

---

**Ieteicamā lasāmviela.** Guy Blelloch. Introduction to Data Compression. 2013, pp.16–19.  
Sk. <https://bit.ly/3f9jzDD>.

## 1.uzdevums (Aritmētiskais kods).

Dota ziņojumu kopa  $S = \{A, B, C, D\}$  ar attiecīgajām varbūtībām  $\{0.2, 0.5, 0.2, 0.1\}$ .

1. Parādīt, kā iegūt aritmētisko kodu 6 ziņojumu virknei **CBAABD** – uzkonstruēt tai atbilstošo intervālu  $[l_6; l_6 + s_6) \in [0; 1]$  un atrast īsāko bitu virkni  $d_1 d_2 \dots d_\ell$  (visi  $d_k \in \{0, 1\}$ , kur pierakstot binārā pieraksta daļskaitlim  $D = 0.d_1 d_2 \dots d_\ell \dots$  galā jebkuru turpinājumu ar cipariem 0 vai 1, iegūtais skaitlis  $d + \varepsilon$  pieder intervālam  $[l_6; l_6 + s_6)$ ).
2. Noteikt, kādu ziņojumu virkni alfabētā  $S$  kodē skaitlis  $D'' = 0.0011101011_2$ .

## 2.uzdevums (Lempela-Ziva algoritms).

1. Ar LZ78 metodi nokodēt tekstu “abracadabra, abracadabra”.
2. Atkodēt ar LZ78 metodi nokodētu tekstu  $a, b, c, d, 2, 5, a, 6$ , kur  $a, b$  un  $c$  apzīmē atbilstošos burtus, bet skaitļi – vārdnīcas virkņu numurus.
3. Nokodēt (a) punkta tekstu “abracadabra, abracadabra” ar LZ77 metodi, kā logu lietojot visu nokodēto/atkodēto tekstu.

## 3.uzdevums (Berouza-Vīlera transformācija).

1. Kāds ir rezultāts (transformētā simbolu virkne un sākotnējās virknes pozīcija), lietojot Berouza-Vīlera transformāciju 14 simbolu virknei **alusariirasula**?
2. Kāds ir iepriekšējā piemērā iegūtās transformētās simbolu virknes pieraksts, izmantojot Move-to-Front kodēšanu?
3. Pēc BW transformācijas pielietošanas tika iegūta simbolu virkne **mmmrvvauuuuiibbbri**. Kāda bija simbolu virkne pirms transformācijas (ņemot 4. virkni no atjaunotās tabulas)?

## 4.uzdevums (I-iespēja (atzīmei 10)).

Pieņemsim, ka ziņojumu kopai  $S = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  ar izveidots optimāls prefiksu kodējums. Šis kodējums jāpār raida, izmantojot minimālu bitu skaitu.

Pierādīt vai apgāzt šādu apgalvojumu: Jebkuru optimālu prefiksu kodējumu šai  $n$  ziņojumu kopai var nosūtīt, izmantojot ne vairāk kā  $2n - 1 + n \lceil \log_2 n \rceil$  bitus. Šeit  $\lceil x \rceil$  apzīmē noapaļošanu uz augšu jeb mazāko veselo skaitli, kas nav mazāks par  $x$ . Piemēram  $\lceil 17 \rceil = 17$  un  $\lceil 3.14 \rceil = 4$ .

*Ieteikums.* Izmantojot  $2n - 1$  bitus, var attēlot kodējumu koka virsotņu apstaigāšanas secību.