

Lietiškie algoritmi – 1. mājas darbs

Terminš: 2019. gada 30. septembris. Laiks 23:59:59 Eastern European Summer Time.

Iesūtīšanas veids: PDF uz epastu "kalvis.apsitis" domēnā "gmail.com".

Ieteicamā lasāmviela. [Blelloch2013], pp.16–19.

Sk. <http://linen-tracer-682.appspot.com/algorithms/references.html>

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

(a) 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 $[l_6; l_6 + s_6)$.

(b) Noteikt, kādu ziņojumu virkni alfabētā S kodē skaitlis $D'' = 0.0011101011_2$.

2. **Lempela-Ziva algoritms.**

(a) Ar LZ78 metodi nokodēt tekstu "abracadabra, abracadabra".

(b) 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.

(c) Nokodēt (a) punkta tekstu "abracadabra, abracadabra" ar LZ77 metodi, kā logu lietojot visu nokodēto/atkodēto tekstu.

3. **Berouza-Vīlera transformācija.**

(a) Kāds ir rezultāts (transformētā simbolu virkne un sākotnējās virknes pozīcija), lietojot Berouza-Vīlera transformāciju 14 simbolu virknei **alusariirasula**?

(b) Kāds ir iepriekšējā piemērā iegūtās transformētās simbolu virknes pieraksts, izmantojot Move-to-Front kodēšanu?

(c) Pēc BW transformācijas pielietošanas tika iegūta simbolu virkne **mmmrvvauuuuibbbri**. Kāda bija simbolu virkne pirms transformācijas (ņemot 4. virkni no atjaunotās tabulas)?

4. **Iespēja (atzīmei 10).** Pieņemsim, ka ziņojumu kopai $S = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ ar izveidots optimāls prefiksu kodējums. Šis kodējums jāpārda, 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.