

Lietiškie algoritmi – Gala eksāmens. 2019-12-17.

**1.uzdevums. LP uzdevums ar simpleksu metodi.** Maksimizēt  $z = 6x_1 + 4x_2$ , kur izpildās šādi nosacījumi:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 30 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 24 \\ x_1 + x_2 \geq 3 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

**2.uzdevums. Primārais un duālais LP uzdevumi.** Dots primārais LP uzdevums: Maksimizēt  $z = 2x_1 + 5x_2$ , kur  $3x_1 + 7x_2 = 12$  un  $x_1, x_2 \geq 0$ .

- (a) Kāds ir primārā LP mērķfunkcijas  $2x_1 + 5x_2$  maksimumu un pie kuriem  $x_i$  to sasniedz.
- (b) Formulēt duālo LP uzdevumu.
- (c) Atrast duālā uzdevuma mērķfunkcijas minimumu un kādiem mainīgajiem to sasniedz.

**3.uzdevums. Meklēšanas algoritmu salīdzināšana.** Meklējam paraugu  $P = \text{abcbcab}$  tekstā  $T = \text{abcabbcabcbcababababcbcb}$  (sk. 4. mājasdarba 4. uzdevumu).

- (a) Izveidot Knuta-Morisa-Prata algoritmam nepieciešamo prefiksu funkciju  $\pi$ .
- (b) Atrast, cik reizes tekstā  $T$  ielūkojas Knuta-Morisa-Prata algoritms. Attēlot to tabuliņā – tās augšējā rinda ir pats teksts  $T$ . Visas nākamās rindiņas parāda paraugu  $P$  (kas nobīdīts atbilstoši ikreizējai KMP algoritma hipotēzei). Šajās rindiņās vajag apvilkt visus tos parauga  $P$  simbolus, kas tika salīdzināti ar teksta  $T$  simboliem.
- (c) Atrast, cik reizes tekstā  $T$  ielūkojas Bojera-Mūra algoritms. Arī attēlot to tabuliņā, kur redzamas visas parauga  $P$  nobīdes un apvilkti simboli, kuri tika salīdzināti ar teksta  $T$  simboliem.

**4.uzdevums. Kļūdu labošana [7, 4, 1] Heminga kodā:** Mums jānosūta četru bitu vektors  $\mathbf{x} = (x_1, x_2, x_3, x_4)^T$  pa trokšņainu sakaru kanālu, izmantojot kļūdu korekcijas kodu. Heminga kodu [7, 4, 1] aprēķina, reizinot  $\mathbf{x}$  ar ģeneratormatricu

$$G\mathbf{x} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix}.$$

- (a) Alise grib nosūtīt Bobam vektorīnu  $\mathbf{x} = (1, 0, 1, 0)^T$ , izmantojot šo Heminga kodu. Uzrakstīt Alises pusē iegūto Heminga kodējumu.
- (b) Sakaru kanāls sabojāja pašu pirmo un pašu pēdējo bitu ("0" vietā Bobs saņēma "1", bet "1" vietā "0"). Uzrakstīt, kādu vektorīnu saņēma Bobs.
- (c) Bobs pieņēma, ka sakaru kanāls ir sabojājis ne vairāk kā vienu bitu un atkodēja saņemto vektorīnu, izmantojot Heminga [7, 4, 1] kļūdu labošanas algoritmu. Uzrakstīt, kāds izskatās Boba pusē atkodētais ziņojums. Kurš bits Bobam izskatās kļūdains?