

Lietiškie algoritmi – Gala eksāmens - v2. 2020-03-11.

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

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 \leq 36 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 25 \\ x_1 + x_2 \geq 3 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

2.uzdevums. Primārais un duālais LP uzdevumi. Dots primārais LP uzdevums: Maksimizēt $z = 3x_1 + 8x_2$, kur $4x_1 + 7x_2 = 12$ un $x_1, x_2 \geq 0$.

- (a) Kāds ir primārā LP mērķfunkcijas $3x_1 + 8x_2$ 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 $P = \text{GCT}$ tekstā $T = \text{AGCATGCTGCAGTCATGCTTAGGCTA}$.

- (a) Izveidot Knuta-Morisa-Prata algoritmam nepieciešamo prefiksu funkciju π .
- (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) Izveidot Bojera-Mūra algoritmam nepieciešamās datu struktūras (sliktā simbola tabulu un labā prefiksa tabulu).
- (d) 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 vektoru $\mathbf{x} = (0, 1, 1, 0)^T$, 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 vektoru saņēma Bobs.
- (c) Bobs pieņēma, ka sakaru kanāls ir sabojājis ne vairāk kā vienu bitu un atkodēja saņemto vektoru, izmantojot Heminga [7, 4, 1] kļūdu labošanas algoritmu. Uzrakstīt, kāds izskatās Boba pusē atkodētais ziņojums. Kurš bits Bobam izskatās kļūdainis?