

Gala eksāmens, var.#2

Lietiškie algoritmi, 2019.g. rudens

Terminš: 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 $x_1, x_2 \geq 0$.

1. Kāds ir primārā LP mērķfunkcijas $3x_1 + 8x_2$ maksimumu un pie kuriem x_i to sasniedz.
2. Formulēt duālo LP uzdevumu.
3. Atrast duālā uzdevuma mērķfunkcijas minimumu un kādiem mainīgajiem to sasniedz.

3.uzdevums. Meklēšanas algoritmu salīdzināšana. Meklējam paraugu $P = \text{GCT}$ tekstā $T = \text{AGCATGCTGCAGTCATGCTTAGGCTA}$.

1. Izveidot Knuta-Morisa-Prata algoritmam nepieciešamo prefiksu funkciju π .
2. Atrast, cik reizes tekstā T ielūkojas Knuta-Morisa-Prata algoritms. Attēlot to tabuliņā – tās augšējā rinda ir pats teksts T . Visas nākamās rindīņas parāda paraugu P (kas nobīdīts atbilstoši ikreizējai KMP algoritma hipotēzei). Šajās rindīņās vajag apvilkt visus tos parauga P simbolus, kas tika salīdzināti ar teksta T simboliem.
3. Izveidot Bojera-Mūra algoritmam nepieciešamās datu struktūras (sliktā simbola tabulu un labā prefiksa tabulu).
4. 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

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

1. Alise grib nosūtīt Bobam vektoru $\mathbf{x} = (0, 1, 1, 0)^T$, izmantojot šo Heminga kodu. Uzrakstīt Alises pusē iegūto Heminga kodējumu.

2. Sakaru kanāls sabojāja pašu pirmo un pašu pēdējo bitu ("0" vietā Bobs saņēma "1", bet "1" vietā "0"). Uzrakstīt, kādu vektorīņu saņēma Bobs.
3. Bobs pieņēma, ka sakaru kanāls ir sabojājies ne vairāk kā vienu bitu un atkodēja saņemto vektorīņu, izmantojot Heminga [7, 4, 1] kļūdu labošanas algoritmu. Uzrakstīt, kāds izskatās Boba pusē atkodētais ziņojums. Kurš bits Bobam izskatās kļūdains?