

Kirjoita ensin selvästi koepapereihin

– Mat-1.128 DMP, tentti 13.5.2003

– Opiskelijatunnus, sukunimi, etunimet, koulutusohjelma, nimikirjoitus

1. Sanan *ANACONDA* kirjaimet leikataan irti toisistaan, ja niistä kootaan 'sanoja' satunnaisin tavoin, kuitenkin niin, että pois jää korkeintaan yksi kutakin kirjainta. Miten monta erilaista sanaa voidaan näin muodostaa? Käytä apuna sopivaa tyyppiä olevaa emäfunktiota.

2. Olkoon $A = \{a, b, c, d, e\}$ ja $B = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Tutki *tornipolynomin* avulla, kuinka monta sellaista *injektiivistä* funktiota (joille siis pätee: $x \neq y \Rightarrow f(x) \neq f(y)$) on olemassa, jotka toteuttavat:

$$f(a) \neq 5, 6, \quad f(b) \neq 2, 4, \quad f(c) \neq 1, 2, 3, \quad f(d) \neq 0, 1, 6, \quad f(e) \neq 1, 3, 4.$$

3. a) Laske käänteislukka $52^{-1} \pmod{650}$, mikäli se on olemassa.

b) Ratkaise kongruenssiyhtälö $52x \equiv 338 \pmod{650}$.

4. Hammingin $(7, 4)$ – koodilla on tarkistusmatriisi

$$H = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

a) Koodaa viestisanat 1101 ja 1010.

b) Tulkitse vastaanotetut sanat 1111000 ja 0110011.

c) Sanomien välitykseen käytetään symmetristä binäärikanavaa, jolla yhden virheellisen bitin todennäköisyys on $p = 0.8\%$. Millä todennäköisyydellä saa

a) – kohdassa lähetetty kaksisanainen sanoma virheellisen tulkinnan?