

Opiskelija: Juha-Matti Huusko, 175783, [juha-matti.huusko@uef.fi](mailto:juha-matti.huusko@uef.fi)

Diskreetit rakenteet, harjoitus 4 vastaukset

1. a. Järjestyksellä **on väliä**, toisto **on sallittu**.

b. Järjestyksellä **on väliä** (taktikointi), toisto **ei ole sallittu** (perinteiset viestijuoksun säännöt, ja, no tyhmään se olisi, jos joku juoksisi vaikka heti perään väsyneenä toisen kierroksen).

c. Järjestyksellä **on väliä**, toisto **on sallittu** (valitaan sanaan bittejä 1 ja 0 järjestyksessä sanan jommasta kummasta päästä aloittaen)

d. Järjestyksellä **ei ole väliä**, toisto **on sallittu**.

2. Järjestyksellä ei ole väliä, toisto ei ole sallittu. Siis kyseessä on kombinaatioiden lukumäärä:  
 $15! / (5! * 10!) = 3003$  (= moni nettilaskin ottaa syötteeksi "15 choose 10")

3. Joukossa O on #O=12 opiskelijaa.

a. Järjestyksellä ei ole väliä, toisto ei ole sallittu => kombinaatiot  $12! / (5! * 7!) = 792$

b. Järjestyksellä ei ole väliä, toisto ei ole sallittu, jaettiin moneen lokeroon

=> multinomikerroin  $12! / (4! * 2! * 6!) = 13860$  (siis tämä multinomikerroin on yleistys binomikertoimesta)

4.a. Järjestyksellä on väliä, toisto ei ole sallittu

=> kertoma:  $3*2*1=6$  **numeroon**

b. Siis kolme viimeistä numeroa ovat joukosta {1,3,7,9}, jossa on neljä alkioita.

Järjestyksellä on väliä, toisto on sallittu => potenssi:  $4^3=64$ .

5. Siis käytettävissä on

pienaakkosia: abcde fghij klmno pqrst uvwxy z => 26kpl

numeroita: 0-9 => 10kpl

\* Kuusimerkkisiä salasanoja näillä merkeillä ilman rajoituksia on  $36^6$

\* tulee poistaa pelkästään kirjaimia sisältävät, joita on  $26^6$

\* tulee poistaa pelkästään numeroita sisältävät, joita on  $10^6$

\* Siis vaaditun laisia salasanoja on  $36^6 - 26^6 - 10^6 = 1866866560$  **kpl** (noin 1.87 miljardia kpl)

6. ABRAC ADABRA (A: 5kpl, B: 2kpl, R: 2kpl, C: 1kpl, D: 1kpl) yhteensä 11kirjainta.

Voidaan ajatella niin, että 11-kirjaiminen sana koostuu 11 kirjainpaikasta. Jokainen kirjainpaikka assosioituu johonkin kirjaimiin, joita on 5 eri luokkaa. Järjestyksellä ei ole väliä, toisto ei ole sallittu. Kyseessä on siis multinomikerroin kuten tehtävässä 3:

$11! / (5! * 2! * 2! * 1! * 1!) = 83160$

7. Merkitään  $n-1=a$ , jolloin väite on muotoa "k+a yli k" = "k+a yli a". Lasketaan

"k+a yli k" =  $(k+a)! / (k! * (k+a - k)!) = (k+a)! / (k! * a!) = (k+a)! / (a! * k!) =$  "k+a yli a".

Siis väite on totta kaikilla luonnollisilla luvuilla k ja n.

**Itsearviointi.** Tehtävät olivat suhteellisen helppoja. Mutta näissä tulee helposti ajatusvirheitä. Pitää aina etsiä loogisesti helppoa tapaa löytää vastaus. Tehtävässä 1 oli vähän tulkinnallisuutta, ainakin viestijoukkueeseen liittyen. Tehtävä 2 oli perustehtävä. Tehtävässä 3 tuli tietää multinomikerroin. Tehtävä 4 oli perustehtävä. Tehtävässä 5 olen iloinen, että keksin kätevän tavan laskea! Tehtävää 6 lähdin aluksi tekemään liian monimutkaisesti ja tuli liian isoja arvoja. Mutta sitten keksin, että kyseessä on multinomikerrointehtävä. Tehtävässä 7 olen iloinen, että keksin merkitä  $n-1=a$ , jolloin tehtävän tekeminen sujui paremmin.

=> Minulle täydet pisteet.