

## Korttien sekoittamisesta

Kun korttipakka sekoitetaan ilman aitoa sattumaa, voidaan sekoituksen jälkeinen korttien järjestys tietää. Yksinkertaisenkin sekoituksen toiston seuraukset voivat kuitenkin olla työläitä selvittää ilman tehokkaita työkaluja. Tässä artikkelissa esitettyjen menetelmien avulla on mahdollista analysoida suhteellisen helposti sekoituksia, joissa käytetään toistoa.

Artikkelin alussa kehitetään ensin sekoitusten tarkastelussa hyödyllisiä merkintätapoja. Seuraavaksi niitä sovelletaan sitten monimutkaisempiin tilanteisiin. Viimeistään aivan lopussa huomataan erikoinen seikka eräästä tunnetusta ja tehokkaalta näyttävästä sekoitusmenetelmästä.

## Sekoitusten merkitseminen

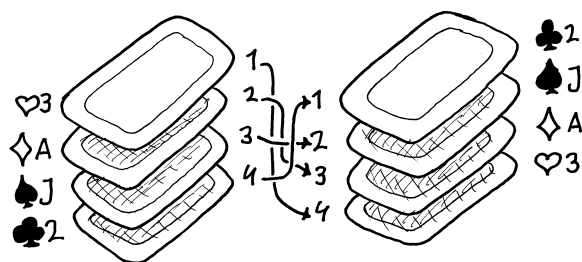
Numeroidaan pakan korttien sijainnit, jotta sekoituksia olisi helpompi tutkia. Korttipakan päällimmäisimmän kortin paikka olkoon 1, sen alla olevan kortin paikka 2 jne. Itse kortteja ei merkitä, vaan niiden sijainnit pakassa.

**Esimerkki 1.** Muodostetaan neljän kortin pakka, jonka kortit ovat päältä lukien  $\heartsuit 3$ ,  $\diamondsuit A$ ,  $\spadesuit J$ ,  $\clubsuit 2$ . Toisin sanoen kortti  $\heartsuit 3$  on paikalla 1, kortti  $\diamondsuit A$  paikalla 2 jne.

Sekoitetaan neljän kortin pakka seuraavasti. Päällimmäinen kortti siirretään pöydälle, sitä seuraava kortti nostetaan sen päälle, kolmas kortti sen päälle ja lopuksi päällimmäiseksi neljäs kortti. Näin

korttien uusi järjestys ylimmästä alimpaan on tasan päinvastainen kuin alussa.

Tilanteesta voidaan muodostaa kuva tai taulukko, ja kortin siirtämistä sijainnista toiseen voidaan merkitä nuolella.



Kyseinen sekoitussääntö voidaan kirjoittaa selkeämmin irrottamalla lukuparit nuolineen taulukosta:  $1 \rightarrow 4$ ,  $2 \rightarrow 3$ ,  $3 \rightarrow 2$ ,  $4 \rightarrow 1$ . Kutsutaan tätä *parikaavaksi*. Kaavaa voidaan tiivistää edelleen yhdistämällä ne parit, joissa esiintyy samoja lukuja:  $1 \rightleftharpoons 4$ ,  $2 \rightleftharpoons 3$ . Jälkimmäistä kaavatyyppiä tulkitaan siten, että etsitään siirrosta tarkasteltavan kortin sijaintiluku ja katsotaan, mihin lukuun siitä lähtevä nuoli osoittaa. Pakkaa sekoitettaessa kyseisessä kohdassa oleva kortti siirtyy luvun mukaiseen kohtaan. Nimetään kaavatyyppi *kiertokaavaksi*. Se kertoo sekoituksesta paljon tiiviissä muodossa.

## Toistuva sekoitus

Tarkastellaan seuraavaksi nelikorttisen pakan sekoitusta, jonka parikaava on  $1 \rightarrow 4$ ,  $2 \rightarrow 1$ ,  $3 \rightarrow 3$ ,  $4 \rightarrow 2$ .

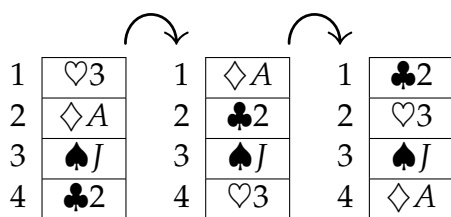
Samoin kuin juuri edellä, yhdistetään tästäkin kaavasta ne parit, joissa esiintyy samoja lukuja, jolloin saadaan uuden sekoituksen kiertokaava:

$$\begin{array}{ccc} 1 & \rightarrow & 4 \\ & \nwarrow & \downarrow \\ & & 2 \end{array}$$

Koska kolmatta korttia ei siirretä lainkaan, kolmesta ei ole välttämätöntä merkitä näkyviin.

Sekoitetaan nyt samaa pakkaa kahdesti peräkkäin. Kiertokaavasta nähdään suoraan, että kohdan 1 kortti siirtyy ensin kohtaan 4, jonka jälkeen toisella sekoituksella kohtaan 2. Siis tuplasekoituksella kohdan 1 kortti siirtyy kohtaan 2. Tuplasekoituksen parikaava on tällöin  $1 \rightarrow 2, 2 \rightarrow 4, 3 \rightarrow 3, 4 \rightarrow 1$ .

**Esimerkki 2.** *Sekoitetaan aiemmasta esimerkistä tuttua pakkaa ensin kerran ja sitten toisen kerran.*



**Tutki.** a) Muodosta tuplasekoituksen kiertokaava ja kolminkertaisen sekoituksen parikaava. Vertaa tuplasekoituksen kiertokaavaa yhden sekoituksen kiertokaavaan.

b) Mitä korttien järjestykselle tapahtuu kiertokaavan mukaan, kun pakka sekoitetaan kolmesti?

## Kuusitoista korttia

Tutkitaan sitten pakkaa, jossa on kuusitoista korttia.

Määritellään uusi sekoitussääntö seuraavasti. Otetaan pakan päällimmäinen kortti ja asetetaan se pöydälle. Sitten otetaan seuraava kortti ja asetetaan se edellisen oikealle puolelle. Pakan kolmas kortti nostetaan vasempaan pinoon ja neljäs

kortti oikeaan. Näin jatketaan, kunnes koko pakka on jaettu kahteen osaan. Sitten nostetaan oikeanpuoleinen pino vasemman päälle. Nyt sekoitus on suoritettu kerran ja pakalla on uusi järjestys.

**Tutki.** a) Piirrä taulukko, joka kuvaa kuudentoista kortin pakkaa ennen ja jälkeen sekoituksen. Taulukon voi tehdä joko oikean pakan avulla tai ilman.

b) Kirjoita taulukon avulla sekoituksen parikaava ja muodosta sitten sekoituksen kiertokaava. (Lukurenkaita löytyy nyt kaksi erillistä. Ne muodostavat yhdessä kaavan kokonaisuuden.)

c) Kuinka monesti pakkaa on sekoitettava, jotta järjestys on taas sama kuin alussa? Tarkista päättelysi korteilla.

d) Muutetaan sekoitussääntöä siten, että vasemmanpuolimmainen pino siirretään aina oikean päälle. Käy uudestaan läpi kohdat a)-c) ja vertaa edelliseen sekoitukseen.

## Koko pakka

Sekoitetaan viimein täysi 52 kortin pakka. Jaetaan pakka tasan puolivälistä kahteen 26 kortin pinoon ja plärätään ne taidolla limittäin yhteen siten, että alkuperäisen pakan ylin kortti tulee päällimmäiseksi. Tuloksena sekoitetussa pakassa aina joka toinen kortti on peräisin ylemmästä puolikkaasta ja joka toinen alemmasta.

**Tutki.** Tarkastele koko pakan sekoitusta samalla tavalla kuin edellä.

Temppuna tämä sekoitus toimii hienosti paperilla, mutta onkin haasteellinen toteuttaa kyllin nopeasti käytännössä!