

# Pitkyn

1/2008

P  
i  
i  
t  
k  
y  
n



# Seppo Mustonen: Survo-ristikoista, osa 2/2

## Survo-ristikoiden ominaisuuksia

Itse ristikko on aina neliömäinen tai suorakaiteen muotoinen ja yleensä huomattavasti Sudoku-ristikkoa suppeampi puhumattakaan Kakuro-ristikoista, joita Survo-ristikot ehkä hieman enemmän muistuttavat.

Ratkaisutavat vaihtelevat suuresti mm. ristikon vaikeusasteesta riippuen ja se lisää tehtävien kiinnostavuutta. Helpoimmillaan esim. 2x3-tapauksessa (vaikeusaste 0)

	A	B	C	
1			3	9
2		6		12
	9	7	5	

ne sopivat esim. koululaisille yhteen- ja vähennyslaskun harjoitustehtäviksi.

Sitä vastoin esim. 3x4-ristikko (vaikeusaste 150)

	A	B	C	D	
1					24
2					15
3					39
	21	10	18	29	

jossa ei ole annettuna yhtään valmista lukua ja jollaista sanotaan avoimeksi Survo-ristikoksi, on jo melko hankala, vaikka silläkin on vain yksi ainoa ratkaisu.

Tämänkin tehtävän voi muuntaa asteittain kevyemmäksi antamalla joitain lukuja valmiina esim. muodossa

	A	B	C	D	
1	7		5		24
2		1		8	25
3			11		39
	21	10	18	29	

jolloin siitä tulee varsin helppo (vaikeusaste 0).

## Tehtävien vaikeusasteen arviointi

Arviointi perustuu ensimmäisen (huhtikuussa 2006) tekemäni ratkaisuohjelman tarvitsemien "mutaatioiden" määrään. Tuossa ohjelmassa ristikon ratkaiseminen tapahtuu osittain satunnaistetun algoritmin avulla. Ohjelma aloittaa sijoittamalla puuttuvat luvut umpimähkään taulukkoon ja yrittää sitten systemaattisin vaihdoin saada lasketut rivi- ja sarakesummat mahdollisimman lähelle oikeita summia. Menettely johtaa joko oikeaan ratkaisuun tai (kuten yleensä) se päättyy pattitilanteeseen, jossa se ei enää pysty parantamaan ratkaisuksi kelpaamatonta tulosta. Jälkimmäisessä vaiheessa tapahtuu "mutaatio", jossa kaksi tai useampia lukuja vaihtaa paikkojaan satunnaisesti. Tämän jälkeen yritetään parantaa tulosta jälleen systemaattisesti, kunnes joko päädytään ratkaisuun tai joudutaan turvautumaan uuteen mutaatioon. Ristikon vaikeutta kuvaavaksi tunnusluvuksi on valittu tarvittujen mutaatiokertojen lukumäärän keskiarvo, kun ratkaisu toistetaan esim. 1000 kertaa lähtemällä joka kerran täysin satunnaistetusta ristikosta. Mutaatioiden lukumäärä näyttää noudattavan melko läheisesti geometrista jakaumaa. Nämä numeeriset vaikeusasteet on muunnettu "tähtiasteikolle" esim. Ilta-Sanomissa julkaistuisia ristikoissa seuraavasti:

Vaikeusaste	
0 - 30	*
31 - 150	**
151 - 600	***
601 - 1500	****
1500 -	*****

Näin ilmaistu vaikeusaste on vain suuntaa-antava ja se saattaa olla jopa varsin harhainen silloin, kun ratkaisuun pääsee ovelasti jollain hyvällä päätelmällä tai arvauksella.

Tämä mitta kuvaa tehtävän vaikeutta paremmin silloin, kun vaaditaan, että ratkaisija osoittaa samalla, ettei tehtävällä ole muita ratkaisuja, jolloin arvauksille ei jää sijaa.

## Avoimet Survo-ristikot

Jos reunasummien lisäksi ei ole annettu yhtään ristikkoon tulevista luvuista 1,2,...,m\*n, Survo-ristikkoa

sanotaan avoimeksi. Kahta avointa  $m \times n$ -ristikkoa pidetään olennaisesti erilaisina, jos niitä ei saa samoiksi vaihtamalla rivien ja sarakkeiden järjestystä eikä tapauksessa  $m=n$  myöskään vaihtamalla rivit sarakkeiksi (eli transponoimalla). Näissä ristikoissa kaikki rivisummat eroavat toisistaan ja samoin sarakesummat toisistaan. Olennaisesti erilaisten, avoimien  $m \times n$ -ristikoiden lukumäärää merkitään  $S(m,n)$ .

Avoimiin Survo-ristikoihin kiinnitti ensimmäisenä huomiota Reijo Sund. Hän selvitti käymällä läpi Survo-ohjelmiston avulla kaikki  $9! = 362880$  mahdollista ristikkoa, että  $S(3,3) = 38$ . Tämän jälkeen laskin itse alkuperäisen Survo-ristikkojen ratkaisuohtelman avulla lähtien kaikista mahdollisista reunasummien jakaumista, että  $S(3,4) = 583$ . Petteri Kaski sai tuloksen  $S(4,4) = 5327$  muuntamalla tehtävän täsmällisen peitteen (exact cover) ongelmaksi.

Laadin kesällä 2007 toistaiseksi tehokkaimman ratkaisuohtelman, joka vahvistaa edelliset tulokset ja jolla on toistaiseksi saatu määrätyn seuraavassa taulukossa olevat  $S(m,n)$ -arvot:

m/n	2	3	4	5	6	7	8	9
2	1	18	62	278	1146	5706	28707	154587
3	18	38	583	5337	55815			
4	62	583	5327					
5	278	5337						
6	1146	55815						
7	5706							
8	28707							
9	154587							

Jo luvun  $S(5,5)$  laskeminen vaikuttaa nykytietojen valossa hyvin vaativalta tehtävältä, vaikka uusin ratkaisuohtelmani on noin 10000 kertaa nopeampi kuin alkuperäinen.

### Vaihtomenetelmä

Yhdistämällä alkuperäisen ratkaisuohtelmani periaate siihen, että varsinkin avoimen ristikon tapauksessa reunasummien tulot ennustavat usein melko hyvin lopullisessa ratkaisussa lukujen sijainnin, on kehitetty ns. vaihtomenetelmä. Siinä luvut  $1, 2, \dots, m \times n$  asetetaan taulukkoon reunasummien tulojen osoittamassa järjestyksessä ja näin saadusta asetelmasta lasketaan reunasummat. Riippuen siitä, miten ne poikkeavat oikeista summista, pyritään vaihtamalla askeltaen aina kahden luvun paikkoja niin, että reunasummat saadaan täsmäämään. Vaihtomenetely muuntaa ratkaisun hiukan shakkitehtävää muistuttavaksi. Sen avulla on kuitenkin vaikea osoittaa ratkaisun yksikäsitteisyyttä.

Esimerkiksi varsin hankala avoin  $4 \times 4$ -ristikko (vaikeusaste 2050)

	A	B	C	D	
1					51
2					36
3					32
4					17
	51	42	26	17	

ratkeaa vaihtomenetelmällä 5 siirrolla. Alkuasetelma on tällöin

Sum OK virhe

	A	B	C	D			
1	16	15	10	8	49	51	-2
2	14	12	9	4	39	36	3
3	13	11	6	3	33	32	1
4	7	5	2	1	15	17	-2
	51	42	26	17			

Sum	50	43	27	16
OK	51	42	26	17
virhe	-1	1	1	-1

ja ratkaisuun johtavat vaihdot (7,9) (10,12) (10,11) (15,16) (1,2). Survo ohjelmistossa sukro /SP\_SWAP hoitaa kaiken vaihtomenetelmässä tarvittavan kirjanpidon.

### Pikapelit

Survo-ristikkoja voi ratkaista myös tietokoneavusteisesti pikapeleinä, jotka tarjoavat toisenlaisia haasteita. Vaativin pikapelimuoto toimii verkossa Java sovelmana. <http://www.survo.fi/java/pika5x5.html> Siinä ratkaistaan avoimia  $5 \times 5$  ristikoita pelkillä hiiren näpäytyksillä. Väärä valinta synnyttää musiikki intervallin, jonka laajuus ja suunta kuvaavat virheen suuruutta. Tavoitteena kussakin pelissä on saavuttaa mahdollisimman korkea pistemäärä, jota kasvattavat oikeat valinnat ja vähentävät virhevalinnat ja käytetty aika.

## Tehtävä

Tämän tehtävän ratkaisu (ristikko 99/2008) ja lisää tehtäviä löytyy osoitteesta [www.survo.fi/ristikot/](http://www.survo.fi/ristikot/).

	A	B	C	D	
1					17
2					37
3					24
	24	17	8	29	

## Linkkejä

Survo-ristikoita  
<http://www.survo.fi/ristikot/>

Suomalainen Survo-ristikko haastaa Sudokun  
<http://www.helsinki.fi/ajankohtaista/uutisarkisto/9-2006/8-15-03-22.html>

Vaihtomenetelmästä  
<http://www.survo.fi/ristikot/vaihtom.html>

Survo-ristikoiden ratkaisuohjelmista  
[http://www.survo.fi/cgi/board/board.cgi?&read=001175-000000.msg&area=keskustelu\\_survosta](http://www.survo.fi/cgi/board/board.cgi?&read=001175-000000.msg&area=keskustelu_survosta)

Pikapeli  
<http://www.survo.fi/java/pika5x5.html>

---

# Mielenkiinto Windows Vistaa kohtaan kasvaa

## Iyhennelmä helmikuun jäsentilaisuudesta Tieturilla

Mitä enemmän Windows Vista valtaa vapaa-aikaa esiasennettuna kotikoneissa, sitä varmempaa on, että se vyöryy myös toimistoon - ennemmin tai myöhemmin.

Monet empivät Windows Vistan laajamittaista käyttöönottoa kun eivät oikein tiedä, mitä Vista tarjoaa ja kuinka siirtyminen uuteen käyttöjärjestelmään ja ehkä sen myötä myös MS Office 2007 :ään tulisi suorittaa.

Windows Vistan uudet ominaisuudet ovat häkellyttävän runsaat. Pääasialliset uudistukset on toteutettu tietoturvan, käytettävyyden ja liitettävyyden alueilla. Kun vielä itse käyttöjärjestelmän arkkitehtuurikin perustuu uudelle .NET Framework 3.0 -alustalle, enteilee Vista uuden kulttuurin alkua työaseman tavassa käsitellä tietoa ja välittää tietovuota.

Tietoturvan kohentuminen näkyy mm. palomuuriasetuksien monipuolisuudessa, haittaohjelmien tunnistamisessa, Internet-sivujen petollisuuden ilmaisemisessa ja monin muinkin tavoin. Kaikkia tietoturvaan liittyviä parannuksia ei ole voitu tehdä etteikö jollakin olisi asiaan sanomista. Erityisesti sovellusten kyky mukau-

tua uusiin sääntöihin joutuu koetukselle. Nyt tulisi sovelluksen tietää, minne kirjoittaa tietonsa, ja erityisesti vaatia lupaa, jos tarvitsee tähän administratiivisia oikeuksia. Kaikki sovellukset eivät notkistu UAC:n (User Account Control) sääntöihin vaan vaativat paikkausta tai ajonaikaisia erityistoimia.

Microsoft tarjoaa varsin kattavaa työkaluvalikoimaa helpottamaan Windows Vistan vastaanottoa. Laittevalmiutta voi testata mm. Windows Vista Upgrade Advisor - tai Windows Vista Hardware Assessment -työkaluin. Ja ohjelmistojen testaamiseen ja yhteensopivuusongelmien vähentämiseen voi käyttää monipuolista Application Compatibility Tool 5.0 -työkalua.

Windows Vistan julkistamisen yhteydessä julkistettiin myös uusi versio Microsoftin Office -toimistotyökaluista - Microsoft Office 2007. Sen XML-tyyppinen tallennusformaatti tuo etuja mm. vähentyneenä tilantarpeena (parhaimmillaan saavutetaan jopa 75%:n tilansäästö), tiedostojen elvytettävyytenä (osittain vialliset tiedostotkin saadaan avautumaan) kuin myös offline-käsiteltävyytenä. Muutapa vain tarkenne DOCX ZIP:iksi ja katso. Tällaisen uuden tiedostofor-