

Signaalien vertailemista pistetulon avulla

N -dimensioisten vektoreiden \mathbf{x} ja \mathbf{y} pistetulo lasketaan seuraavasti: $\mathbf{x}^T \cdot \mathbf{y} = \sum_{i=1}^N x_i y_i = |\mathbf{x}| |\mathbf{y}| \cos \alpha$.

Digitaalinen signaali on joukko peräkkäisiä havaintoja. Signaali voidaan ajatella vektorina, jossa kukin havaintohetki on yksi vektorin elementti eli ulottuvuus.

Pistetulo puolestaan laskee kahden vektorin pituuksien tulon, joka vielä kerrotaan vektoreiden välisen kulman kosinilla. Jos vektorit ovat samansuuntaisia eli niitä vastaavat signaalit samanmuotoisia, kosini saa maksimiarvonsa 1, ja edelleen pistetulo on maksimaalinen.

Mitä erilaisempia signaalit ovat, sitä suurempi on niiden välinen kulma ja sitä pienempi pistetulo. Pistetuloa voidaan siis käyttää signaalien samankaltaisuuden arvioimiseen. Pistetulon ongelmana hahmontunnistuksessa on, että pidemmät vektorit antavat suuremman pistetulon.

Myöhemmin kursilla käsitellään hahmontunnistukseen pistetuloa paremmin sopivia mittoja, kuten korrelaatiota.

Esimerkki:

Nokian 5 edellisen päivän päätöskurssit:

<http://www.kauppalehti.fi/5/i/porssi/porssikurssit/osake/index.jsp?klid=1050&days=7&&graafi=true#graph>

Nordean 5 edellisen päivän päätöskurssit:

<http://www.kauppalehti.fi/5/i/porssi/porssikurssit/osake/index.jsp?klid=1083&days=7&&graafi=true#graph>

Vaconin 5 edellisen päivän päätöskurssit:

	Nokia	Nordea	Vacon
2.2.	3,80	6,75	37,50
5.2.	3,89	6,92	37,00
6.2.	3,81	6,81	37,10
7.2.	3,89	6,84	37,32
8.2.	3,89	6,79	37,40

Lasketaan pistetulot eri osakkeiden päätöskurssien välillä:

$$\text{Nokia}^T \cdot \text{Nordea} = 132$$

$$\text{Nokia}^T \cdot \text{Vacon} = 718$$

$$\text{Nordea}^T \cdot \text{Vacon} = 1271$$

Pistetulon avulla ei voida tehdä johtopäätöksiä, koska kurssien absoluuttiset tasot ovat erisuuruisia. Lasketaan vertailun vuoksi varsinaiset korrelaatio siten, että korrelaatio on normalisoitu välille $[-1, 1]$:

$$r(\text{Nokia, Nordea}) = 0,62$$

$$r(\text{Nokia, Vacon}) = -0,21$$

$$r(\text{Nordea, Vacon}) = -0,83$$

Negatiivisesta korrelaatiosta nähdään, että Vacon on havaintojaksolla liikkunut keskimäärin eri suuntaan kuin Nokia ja Nordea.