

Sisältö

1 Johdanto	1
Kirjallisuutta	2
2 Havaintojen mallintaminen	3
2.1 Havaintoja vastaava todennäköisyysmalli	3
2.2 Pallot kulhossa	5
2.3 Nasta purkissa	7
2.4 Binomikoe	8
2.5 Kaksi lähestymistapaa	9
2.5.1 Frekventistinen lähestymistapa	9
2.5.2 Bayesiläinen lähestymistapa	10
2.5.3 Yhteenvedo	10
3 Piste-estimointi	11
3.1 Parametri ja tunnusluku	11
3.2 Estimaatti, estimaattori ja otantajakauma	12
3.3 Todennäköisyyslaskennan tietoja	14
3.4 Otantajakauman ominaisuuksia	15
3.5 Uskottavuusfunktio	18
3.6 Suurimman uskottavuuden estimaatti	19
3.7 SU-estimaatti binomikokeessa	21
3.8 Normaalijakauman parametrien estimointi	22
3.8.1 Varianssi tunnettu	26
3.8.2 Molemmat parametrit tuntemattomia	28
3.9 SU-estimaatteja muissa tilanteissa	31
3.9.1 Satunnaisotos eksponenttijakaumasta	31
3.9.2 Satunnaisotos Poissonin jakaumasta	32
3.9.3 Huomautus	33
3.10 Momenttimenetelmä	34
4 Luottamusvälit ja luottamusjoukot	35
4.1 Johdanto	35
4.2 Luottamusjoukon määritelmä	35
4.3 Saranasuure	36
4.4 Ala- ja yläkvantiilit	37
4.5 Luottamusjoukon muodostaminen saranasuureen avulla	40
4.6 Luottamusvälejä normaalijakaumamallissa	41
4.6.1 Odotusarvon luottamusväli, kun varianssi on tunnettu	41

4.6.2	Aineistosta lasketun luottamusvälin tulkinta	43
4.6.3	Odotusarvon luottamusväli, kun varianssi on tuntematon	45
4.6.4	Varianssiparametrin luottamusväli	49
4.7	Likimääräinen luottamusväli	50
4.8	Muita luottamusvälejä binomikokeessa	52
4.9	Ennusteväli	57
	Kirjallisuutta	58
5	Tilastollinen testaus	59
5.1	Testauksen peruskäsitteitä	59
5.2	Normaalijakautuneen populaation odotusarvon testaus, kun varianssi on tunnettu	62
5.3	Testin voima	66
5.4	Testin p -arvo	66
5.5	z -testin p -arvo ja voima	67
5.6	Testien ja luottamusvälien duaalisuus	72
5.7	Normaalijakautuneen populaation odotusarvon testaus, kun myös varianssi on tuntematon	74
5.8	Binomijakauman parametrin testaus	74
5.9	p -arvo ei ole todennäköisyys sille, että nollahypoteesi pitää paikkansa	75
5.10	Tilastollisten testien väärinkäyttöä	77
	Kirjallisuutta	78
6	Kahden populaation vertaaminen	79
6.1	Kaksi riippumatonta otosta normaalijakautuneista populaatioista	79
6.2	Kahden populaation vertailu, kun otosten välillä on yhteyttä	83
6.3	Kahden binomijakautuneen populaation vertailu	84
	Kirjallisuutta	84
7	Yhteensopivuuden ja riippumattomuuden testaaminen	85
7.1	Kaksi likimäärin χ^2 -jakautunutta testisuuretta	85
7.2	Riippumattomuuden testaaminen kontingenssitaulukossa	90
7.3	Homogeenisuuden testaaminen	93
7.4	Suurimman uskottavuuden estimaatit	93
	Kirjallisuutta	94
8	Bayes-päätelyn alkeita	95
8.1	Todennäköisyyslaskentaa	95
8.2	Pallot kulhossa: diskreetti parametri	98
8.3	Priorin ja posteriorin tulkitseminen epävarmuuden kuvauksina	99
8.4	Nasta purkissa: jatkuva parametri	102
8.5	Liittojakauma eli konjugaattijakauma	103
8.6	Posteriorijakauman yhteenvetoja	104
8.7	Bayesiläisen päätelyn laskentamenetelmiä	105