

T-79.148 Tietojenkäsittelyteorian perusteet
Luentomoniste, kevät 2002

Pekka Orponen
Teknillinen korkeakoulu
Tietojenkäsittelyteorian laboratorio

Sisältö

1	Matemaattisia peruskäsitteitä	1
1.1	Joukot	1
1.2	Relaatiot ja funktiot	2
1.3	Ekvivalenssirelaatiot	4
1.4	Järjestysrelaatiot	5
1.5	Induktioperiaate	7
1.6	Automaatit, aakkostot, merkkijonot ja kielet	8
1.7	Numeroituvat ja ylinumeroituvat joukot	11
1.8	* Ekskursio: Turingin pysähtymisongelma	13
2	Äärelliset automaatit ja säännölliset kielet	15
2.1	Tilakaaviot ja tilataulut	15
2.2	Äärellisiin automaatteihin perustuva ohjelmointi	18
2.3	Äärellisen automaatin käsitteen formalisointi	22
2.4	Äärellisten automaattien minimointi	24
2.5	Epädeterministiset äärelliset automaatit	28
2.6	Säännölliset lausekkeet ja kielet	32
2.7	Äärelliset automaatit ja säännölliset kielet	35
2.8	Säännöllisten kielten rajoituksista	40
3	Yhteydettömät kieliopit ja kielet	45
3.1	Kieliopit ja merkkijonojen tuottaminen	45
3.2	Säännölliset kielet ja yhteydettömät kieliopit	48
3.3	Yhteydettömien kielioppien jäsenysoongelma	50
3.4	Rekursiivisesti etenevä jäsentäminen	53
3.5	* Attribuuttikieliopit	59
3.6	* Eräs yleinen jäsenysoongelma	64
3.7	Pinoautomaatit	68
3.8	* Yhteydettömien kielten rajoituksista	71
4	Turingin koneet	73
4.1	Kielten tunnistaminen Turingin koneilla	73
4.2	Turingin koneiden laajennuksia	78
5	Rajoittamattomat ja yhteysherkät kieliopit	87

6	Laskettavuusteoriaa	93
6.1	Rekursiiviset ja rekursiivisesti numeroituvat kielet	93
6.2	Rekursiivisten ja rekursiivisesti numeroituvien kielten perusominaisuuksia . .	94
6.3	Turingin koneiden koodaus ja eräs ei rekursiivisesti numeroituva kieli	96
6.4	Universaalikieli U ja universaalit Turingin koneet	98
6.5	Turingin koneiden pysähtymisongelma	100
6.6	Rekursiiviset kielet ja Chomskyn kieliluokat	101
6.7	* Lisää ratkeamattomia ongelmia	101
6.8	* Ratkeamattomuustuloksia muilla aloilla	105
6.9	* Rekursiiviset funktiot	106
6.10	* Rekursiiviset palautukset ja RE-täydelliset kielet	107
7	Kirjallisuutta	111