
OBSAH

1. Úvod	9
1.1. Automatická regulace	9
1.2. Impulsní radiolokace	9
1.3. Matematická statistika	10
1.4. Další vývoj v poválečných letech	10
2. Lineární diferenční rovnice s konstantními koeficienty	12
2.1. Základní vztahy	12
2.2. Řešení rovnice bez pravé strany	13
2.3. Řešení rovnice s pravou stranou	17
2.4. Reálný a relativní čas	20
3. Transformace Z	21
3.1. Základní vztahy	21
3.2. Vlastnosti transformace Z	22
3.3. Řešení lineárních diferenčních rovnic s konstantními koeficienty transformací Z	30
3.4. Inverzní transformace Z	31
3.5. Další vlastnosti transformace Z	32
3.6. Souvislost transformace Z a Laurentovy řady	34
3.7. Souvislost transformace Z a Fourierovy řady	34
3.8. Souvislost transformace Z a diskrétní Laplaceovy transformace	35
3.9. Souvislost transformací pro relativní a reálný čas	36
4. Náhodné stacionární posloupnosti	37
4.1. Základní pojmy a definice	37
4.2. Vlastnosti korelační posloupnosti	38
4.3. Spektrální funkce a spektrální hustota	39
4.4. „Bílá“ posloupnost	40
4.5. Vzájemná korelační funkce a vzájemná spektrální funkce	41
4.6. Racionální spektrální hustota	41
4.7. Ergodičnost	43
4.8. Souvislost spektrálních funkcí pro relativní a reálný čas	46
5. Lineární impulsní filtry	48
5.1. Základní pojmy a definice	48
5.2. Stabilita filtru	49
5.3. Další vlastnosti přenosové funkce. Frekvenční charakteristika	51
5.4. Lineární impulsní soustavy	52
5.5. Soustavy se zpětnou vazbou	53

5.6.	Přenosové funkce racionální	56
5.7.	Stabilita filtru s racionální přenosovou funkcí	57
5.8.	„Geometrická“ kritéria stability	58
5.9.	„Algebraická“ kritéria stability	63
5.10.	„Geometrická“ stabilizace lineárních impulsních soustav	65
5.11.	„Algebraická“ stabilizace	66
5.12.	Stupeň stability	68
6.	Souvislost vlastností náhodné stacionární vstupní posloupnosti a výstupní posloupnosti a výstupní posloupnosti lineárního impulsního filtru	70
6.1.	Základní vztahy	70
6.2.	Souvislost spektrálních funkcí	72
6.3.	Vzájemná korelační posloupnost a spektrální funkce	73
6.4.	Ergodicita	74
7.	Příklady lineárních impulsních filtrů	77
7.1.	Dolnofrekvenční lineární propust s „klouzavým průměrem“	77
7.2.	Hornofrekvenční lineární impulsní propust s „klouzavým průměrem“	79
7.3.	Elementární lineární impulsní prediktor	80
7.4.	Elementární integrátor	82
7.5.	Elementární diferenciátor	83
7.6.	Další elementární diferenciátor	84
8.	Optimální predikce a filtrace stacionárních náhodných posloupností	86
8.1.	Elementární případ predikce	86
8.2.	Elementární případ predikce s filtrací	88
8.3.	Predikce filtrem, jehož váhová posloupnost je nekonečná	90
8.4.	Elementární případ predikce a filtrace s vedlejšími podmínkami	95
8.5.	Predikce s vedlejšími podmínkami filtrem, jehož váhová posloupnost je nekonečná	95
9.	Příklady predikce a filtrace stacionárních posloupností	96
9.1.	„Impulsní“ verze jedné Wienerovy věty	96
9.2.	Elementární lineární impulsní prediktor, který maximálně filtruje „bílý“ rušivý vstupní signál	97
9.3.	Lineární automatický seřizovač, optimální podle Kolmogorova-Wienera	99
9.4.	Modifikovaný optimální lineární seřizovač	101
10.	Vlastnosti predikce z empiricky získaných korelačních posloupností. Adaptivní filtry.	105
11.	Lineární impulsní filtry, vytvořené z obyčejných („spojitých“) lineárních filtrů	109
11.1.	Základní vztahy	109
11.2.	Věta o konvoluci	110
11.3.	Zobecněná transformace Z	111
11.4.	Zobecněná diskrétní Laplaceova transformace	114
11.5.	Modifikovaná transformace Z	114
11.6.	Další věta o konvoluci	115
11.7.	Filtrace stacionárních posloupností	115

11.8. Stacionarizace výstupu filtru	117
11.9. Soustavy se zpětnou vazbou	119
11.10. Souvislost obyčejné Laplaceovy transformace a transformace Z ve zvláštních případech	120
11.11. Stabilita soustav se zpětnou vazbou	123
11.12. Lineární impulsní filtry vytvořené z obyčejných lineárních filtrů, jejichž váhová funkce má skok v bodě 0	123
11.13. Relativní a reálný čas	125
12. Příklady	126
12.1. Lineární extrapolátor nultého řádu	126
12.2. Lineární extrapolátor prvního řádu	127
12.3. Lineární extrapolátor druhého řádu	128
12.4. Prodlužovač impulsů	129
12.5. Generátor nízkofrekvenčního šumu	130
12.6. Obecný lineární extrapolátor prvního řádu	131
13. Lineární impulsní soustava, jejíž spojitá část má parazitní časovou konstantu	133
13.1. Základní úvahy	133
13.2. Příklady filtrů se zpětnou vazbou	136
14. Vlastnosti impulsní posloupnosti, vytvořené ze spojitě funkce	138
14.1. Základní vztahy	138
14.2. Další souvislosti	139
14.3. Stacionární proces a přiřazená stacionární posloupnost	142
14.4. Střední kvadrát výstupní funkce obyčejného filtru, na jehož vstupu působí stacionární posloupnost	143
14.5. Souvislost transformací pro relativní a reálný čas	144
15. Modelování lineárních impulsních soustav na analogovém počítači	145
15.1. Základní úvahy	145
15.2. Skutečná a ideální impulsní posloupnost	145
15.3. Model impulsního elementu	146
15.4. Zvláštní případ soustavy s klíčem	147
15.5. Model prodlužovače impulsů	148
15.6. Model lineárního extrapolátoru prvního a druhého řádu	149
15.7. Model impulsního filtru s racionální přenosovou funkcí	149
15.8. Souvislost reálného a relativního času	150
16. Vyšetřování lineárních impulsních soustav na číslicovém počítači	152
16.1. Základní úvahy	152
16.2. Číslicové modelování s převodem všech bloků soustavy na impulsní	152
17. Krátký přehled a srovnání pojmů a symboliky, zavedené různými autory do teorie lineárních impulsních soustav	155
17.1. Nejstarší práce	155
17.2. Další práce do r. 1952	156
17.3. Rozvoj po r. 1952	156
17.4. Další cesty k vytvoření teorie lineárních impulsních soustav	157
17.5. Možnosti sjednocení formálního aparátu používaného v teorii lineárních impulsních soustav	157

18. Slovníček transformace Z	158
19. Slovníček termínů česko-rusko-anglický	159
Literatura	162
Rejstřík	166