

OBSAH

Předmluva.....	9
Část I. Modelování jednorozměrných časových řad.....	13
1. Modely stacionárních časových řad.....	15
1.1 Stochastický proces a jeho stacionarita.....	15
1.1.1 Stacionarita.....	15
1.1.2 Autokorelační funkce (ACF).....	17
1.1.3 Parciální autokorelační funkce (PACF).....	17
1.1.4 Proces bílého šumu.....	19
1.1.5 Výběrová autokorelační funkce.....	19
1.1.6 Výběrová parciální autokorelační funkce.....	20
1.2 Lineární proces.....	22
1.3 Autoregresní procesy [AR].....	23
1.3.1 Autoregresní proces řádu jedna [AR(1)].....	23
1.3.2 Autoregresní proces řádu dva [AR(2)].....	27
1.3.3 Autoregresní proces řádu p [AR(p)].....	32
1.4 Procesy klouzavých průměrů.....	32
1.4.1 Proces klouzavých průměrů řádu jedna [MA(1)].....	32
1.4.2 Proces klouzavých průměrů řádu dva [MA(2)].....	35
1.4.3 Proces klouzavých průměrů řádu q [MA(q)].....	39
1.5 Smíšené procesy [ARMA].....	40
1.5.1 Proces ARMA(1,1).....	40
1.5.2 Proces ARMA(p,q).....	44
2. Modely nestacionárních časových řad.....	47
2.1 Proces náhodné procházky („Random Walk Process“)......	47
2.2 Procesy ARIMA.....	51
2.3 Transformace stabilizující rozptyl procesů.....	52
3. Konstrukce předpovědí na základě modelu ARIMA.....	55
3.1 Předpovědi s minimální střední čtvercovou chybou.....	55
3.2 Výpočet předpovědí.....	57
4. Výstavba modelů ARIMA.....	61
4.1 Odhad parametrů modelů ARIMA.....	61
4.1.1 Podmíněná metoda maximální věrohodnosti.....	61
4.1.2 Nepodmíněná metoda maximální věrohodnosti.....	62
4.1.3 Nelineární odhady.....	65
4.1.4 Metoda nejmenších čtverců.....	66
4.2 Konstrukce předpovědí na základě odhadnutého modelu.....	67
4.3 Výběr vhodné transformace.....	68
4.4 Určení řádu diferencování.....	71

4.4.1	Subjektivní metody.....	71
4.4.2	Testování jednotkových kořenů.....	73
4.5	Určení řádu polynomů $\phi_p(B)$ a $\theta_q(B)$	81
4.6	Zařazení konstanty do modelu ARIMA	82
4.7	Diagnostická kontrola modelu.....	83
4.7.1	Rozptyl nesystematické složky	83
4.7.2	Autokorelace nesystematické složky	84
4.7.3	Normalita nesystematické složky	85
4.8	Kritéria pro volbu modelu	86
5.	Modely stacionárních a nestacionárních sezonních časových řad	93
5.1	Sezonní stacionární procesy	93
5.1.1	Sezonní autoregresní proces řádu jedna [SAR(1)]	93
5.1.2	Sezonní autoregresní proces řádu P [SAR(p)].....	98
5.1.3	Sezonní proces klouzavých průměrů řádu jedna [SMA(1)].....	99
5.1.4	Sezonní proces klouzavých průměrů řádu Q [SMA(Q)]	101
5.1.5	Směšené sezonní a nesezonní procesy	101
5.2	Sezonní nestacionární procesy	104
5.2.1	Sezonní integrované procesy	104
5.2.2	Sezonní integrované procesy typu SARIMA.....	107
5.3	Výstavba modelů SARIMA	107
5.3.1	Testování jednotkových kořenů.....	107
5.3.2	Ostatní fáze výstavby sezonních modelů a jejich využití pro výpočet předpovědí.....	110
6.	Vybrané problémy modelování jednorozměrných ekonomických časových řad	117
6.1	Procesy typu TS (trendově stacionární) a DS (diferenčně stacionární).....	117
6.2	Modely s dlouhou pamětí a frakcionální diferencování	119
6.3	Index determinace R^2 v modelech ARIMA	120
Část II.	MODELOVÁNÍ VÍCEROZMĚRNÝCH ČASOVÝCH ŘAD	123
7.	Modely vícerozměrných stacionárních časových řad	125
7.1	Vektorový stochastický proces.....	125
7.1.1	Stacionarita.....	125
7.1.2	Autokorelační maticová funkce	126
7.1.3	Parciální autoregresní maticová funkce.....	127
7.1.4	Vícerozměrný proces bílého šumu	128
7.1.5	Výběrová autokorelační maticová funkce	129
7.1.6	Výběrová parciální autoregresní maticová funkce	130
7.2	Vícerozměrný lineární proces	131
7.3	Vektorové autoregresní procesy	132
7.3.1	Vektorový autoregresní proces řádu jedna [VAR(1)].....	132
7.3.2	Vektorový autoregresní proces řádu p [VAR(p)]	133

7.4	Vektorové procesy klouzavých průměrů	134
7.4.1	Vektorový proces klouzavých průměrů řádu jedna [VMA(1)]	134
7.4.2	Vektorový proces klouzavých průměrů řádu q [VMA(q)]	135
7.5	Smíšené vektorové procesy	136
7.5.1	Proces VARMA(1,1)	136
7.5.2	Proces VARMA(p,q)	136
7.6	Problém identifikace	137
7.6.1	Standardní forma reprezentace VARMA	137
7.6.2	Problém identifikace standardní formy reprezentace VARMA	138
8.	Konstrukce předpovědí na základě modelu VARMA	141
8.1	Předpovědi s minimální střední čtvercovou chybou	141
8.2	Výpočet předpovědí	142
9.	Kauzalita v časových řadách a analýza „impuls-reakce“ (I-R)	145
9.1	Definice Grangerovy kauzality	145
9.2	Grangerova kauzalita a model VAR	146
9.3	Problémy spjaté s kauzalitou v Grangerově smyslu	150
9.4	Analýza „impuls-reakce“ (I-R)	151
9.5	Problémy spjaté s analýzou „impuls-reakce“	156
10.	Systémy dynamických simultánních rovnic (SDSR)	157
10.1	Endogenita, striktní exogenita a predeterminovanost v modelu časových řad	157
10.2	Strukturální, redukovaný a konečný tvar	159
10.3	Modely s racionálními očekáváními	162
10.4	Exogenita slabá, silná a super	164
10.4.1	Slabá exogenita	165
10.4.2	Silná exogenita	171
10.4.3	Super exogenita	172
10.5	Konstrukce předpovědí	174
11.	Výstavba modelů VAR, VARMA a SDSR; testování kauzality a exogenity	179
11.1	Odhady parametrů modelu VAR	179
11.1.1	Odhady parametrů modelu VAR bez lineárních omezení	179
11.1.2	Odhady parametrů modelu VAR s lineárními omezeními	183
11.2	Určení řádu modelu VAR	185
11.2.1	Výběrová parciální autoregresivní maticová funkce	186
11.2.2	Test věrohodnostním poměrem	186
11.2.3	Waldův test	188
11.2.4	Testovací schéma pro určení řádu modelu VAR	190
11.3	Diagnostická kontrola modelu VAR	194
11.3.1	Autokorelace nesystematické složky	194
11.3.2	Normalita nesystematické složky	196
11.4	Kritéria pro volbu modelu	197
11.5	Testování Grangerovy kauzality	203
11.6	Odhady parametrů modelů VARMA	209

11.7	Určení řádu a diagnostická kontrola modelu VARMA	210
11.7.1	Určení řádu modelu VARMA	210
11.7.2	Diagnostická kontrola modelu VARMA	211
11.8	Testování exogenity	211
11.8.1	Testování slabé exogenity	211
11.8.2	Testování silné exogenity	213
11.8.3	Testování super exogenity	213
11.9	Odhady parametrů systému dynamických simultánních rovnic	214
11.9.1	Odhady parametrů redukovaného tvaru	214
11.9.2	Odhady parametrů strukturního tvaru	216
11.10	Specifikace a diagnostická kontrola systému dynamických simultánních rovnic	218
11.10.1	Autokorelace nesystematické složky	219
11.10.2	Heteroskedasticita	223
11.10.3	Funkční forma a strukturní zlomy	227
11.10.4	Normalita	232
11.11	Konstrukce předpovědi na základě modelů s odhadnutými parametry	232
12.	Modely vícerozměrných nestacionárních časových řad	241
12.1	Kointegrované procesy	241
12.2	Kointegrace v procesu VAR	244
12.3	Konstrukce předpovědi v integrovaných a kointegrovaných systémech	250
12.4	Grangerova kauzalita a analýza „impuls-reakce“ v integrovaných a kointegrovaných systémech	251
12.4.1	Grangerova kauzalita	251
12.4.2	Analýza „impuls-reakce“	252
12.5	Slabá a silná exogenita v kointegrovaném systému	253
12.6	Kointegrace v jednorovnicových modelech	255
13.	Výstavba modelů EC	259
13.1	Odhady parametrů modelu EC	259
13.1.1	Odhady parametrů základního modelu	259
13.1.2	Odhady parametrů γ a β při platnosti hypotézy $\Pi = \gamma\beta'$	260
13.2	Testování řádu kointegrace	261
13.3	Testy hypotéz o parametrech β , γ a deterministické složce	262
13.3.1	Testování hypotéz o parametrech β	262
13.3.2	Testování hypotéz o parametrech γ	266
13.3.3	Smíšené testy hypotéz	267
13.3.4	Testy hypotéz o deterministické složce	268
13.4	Identifikující omezení dlouhodobých vztahů	271
13.5	Testy kointegrace a odhady parametrů v jednorovnicových modelech	282
	Literatura	287
	Příloha	297
	Rejstřík	303