

Spis treści

Wstęp	9
-------------	---

Część I Analiza przetrwania

Rozdział 1

Ogólna charakterystyka analizy przetrwania	17
1.1. Definicja	17
1.2. Dane cenzurowane i dane obcięte	19
1.2.1. Dane cenzurowane	19
1.2.2. Dane obcięte	22
1.3. Możliwości zastosowania analizy przetrwania	24
1.4. Podstawowe definicje związane z analizą przetrwania	25

Rozdział 2

Przegląd zastosowania analizy przetrwania w literaturze fachowej	31
--	----

Rozdział 3

Modele w analizie przetrwania	57
3.1. Tabele trwania życia	57
3.2. Przykład estymacji krzywej przetrwania za pomocą metody K-M	63
3.3. Inne podejście nieparametryczne	64
3.3.1. Porównanie krzywych przetrwania	65
3.3.2. Współczynnik hazardu (<i>hazard ratio</i> – HR)	66
3.3.3. Test logarytmiczny rang (<i>Log-rank test</i>)	67
3.4. Modele parametryczne	73

3.4.1. Modele AFT	74
3.4.2. Rozkład wykładniczy	76
3.4.3. Rozkład Weibulla	77
3.4.4. Rozkład log-normalny	78
3.4.5. Pozostałe modele parametryczne	80
3.5. Model proporcjonalnego hazardu Coxa	82
3.6. Porównywanie modeli	84
3.6.1. Reszty	84
3.6.2. Wskaźnik wiarygodności (<i>likelihood ratio</i> – LR)	85
3.7. Model proporcjonalnych szans (<i>proportional odds</i>)	86
3.8. Podsumowanie	88

Część II

Zastosowanie analizy przetrwania w modelowaniu ryzyka kredytowego

Rozdział 4

Ryzyko kredytowe związane z kredytowaniem klienta indywidualnego	93
4.1. Pojęcie ryzyka kredytowego	93
4.2. Kredyty oferowane klientom indywidualnym	94
4.3. Zdolność kredytowa	97
4.4. Ocena ryzyka kredytowego związanego z kredytowaniem klienta indywidualnego	98
4.5. <i>Credit scoring</i>	99
4.6. Regresja logistyczna	103
4.7. Zastosowanie regresji logistycznej w modelu ryzyka kredytowego	106

Rozdział 5

Wykorzystanie analizy przetrwania przy grupowaniu atrybutów

(<i>coarse-classifying</i>)	109
5.1. Statystyka D Somersa	110
5.2. Grupowanie zmiennych: ciągłej i skokowej	110
5.2.1. Grupowanie zmiennej ciągłej: okres współpracy z bankiem	111
5.2.2. Grupowanie zmiennej skokowej: zawód	112

Rozdział 6

Zastosowanie analizy przetrwania w modelowaniu niewypłacalności klienta	115
6.1. Dane stosowane do budowy modeli wykorzystujących analizę przetrwania	115
6.2. Analiza wybranych przypadków w bazie danych	117
6.3. Estymacja krzywej przetrwania metodą Kaplana-Meiera (K-M)	119
6.4. Sprawdzenie hipotez o jednakowym rozkładzie krzywych przetrwania dla dwóch grup	120
6.5. Sprawdzenie hipotez o jednakowym rozkładzie krzywych przetrwania dla trzech grup	122
6.6. Tabela trwania życia	124
6.6.1. Wybór zmiennych	128
6.6.2. Wybór rozkładu funkcji hazardu	129
6.6.3. Wyniki modeli	137

Rozdział 7

Sprawdzanie założenia proporcjonalności hazardu zmiennych wykorzystywanych w modelu Coxa	141
7.1. Metoda graficzna	142
7.1.1. Porównanie estymowanych funkcji $[-\ln(-\ln(S(t)))]$ dla rozważanych kategorii zmiennych	142
7.1.2. Porównanie obserwowanej i przewidywanej krzywej przetrwania	143
7.2. Test dopasowania	144
7.3. Zastosowanie zmiennej zależnej od czasu	145
7.4. Testowanie proporcjonalności zmiennych w analizowanym przykładzie	146
7.4.1. Metoda graficzna	147
7.4.2. Testowanie proporcjonalności zmiennych za pomocą testu zgodności	149
7.4.3. Testowanie proporcjonalności zmiennych za pomocą procedury ASSESS, wykorzystującej reszty martyngałowe	151
7.5. Zestawienie wyników	155
7.6. Budowa modelu Coxa	156
7.7. Uwzględnianie charakterystyk zmiennych w czasie	158
7.8. Budowa modelu przy wykorzystaniu regresji logistycznej	164
7.8.1. Model warstwowy proporcjonalnego hazardu (<i>stratified proportional hazard model</i>)	166
7.8.2. Porównanie metod: regresji logistycznej i analizy przetrwania	171

Rozdział 8

Model analizy przetrwania z sieciami neuronowymi	173
8.1. Sieci neuronowe	174
8.2. Model analizy przetrwania z sieciami neuronowymi	176
8.3. Opis danych wykorzystanych w badaniu	177
8.4. Wyniki zbudowanych modeli.....	180
8.4.1. Wyniki modeli dla pierwszego okresu	180
8.4.2. Wyniki modeli dla drugiego okresu.....	185
8.4.3. Wyniki modeli dla trzeciego okresu	189
8.5. Wnioski	192

Rozdział 9

Wykorzystanie analizy przetrwania w modelu dla portfela kredytów hipotecznych	193
9.1. Opis modelu i zmiennych	194
9.2. Budowa modelu.....	196
9.3. Struktura modelu.....	198
9.4. Wynik modelu	200

Rozdział 10

Ryzyka konkurujące (<i>Competing risks</i>)	203
10.1. Wprowadzenie	203
10.2. Określone rodzaje hazardów (<i>type-specific hazards</i>).....	204
10.3. Podsumowanie.....	217

Zakończenie	219
Bibliografia	225
Aneks	231
Spis rysunków	237
Spis tabel	241