

# Modelowanie ryzyka kredytowego

Implementacja modeli finansowych w R

Stanisław Ochotny, Małgorzata Hali  
UBS, Credit Methodology FI / Corporates

April 16, 2018



# Metodologia ryzyka kredytowego

---

Im lepsza ocena kredytowa, tym mniej zdarzeń niespłacalności

Wewnętrzna metodologia ryzyka kredytowego:

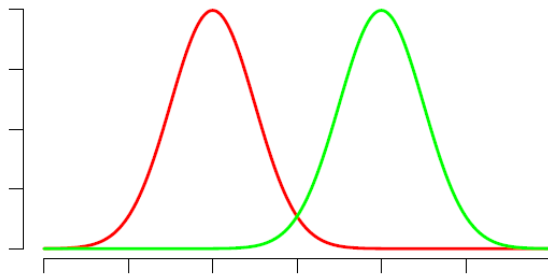
- używa czynników ryzyka właściwych dla ryzyka kredytowego:
  - czynniki ilościowe (wskaźniki finansowe, itp.)
  - czynniki jakościowe (przewagi konkurencyjna)
- łączy je odpowiednio w ocenę kredytową:
  - np. jako kombinację liniową
- maksymalizuje moc dyskryminacyjną:
  - porządkuje klientów od najmniej do najbardziej wiarygodnych kredytowo
- przypisuje każdemu klientowi prawdopodobieństwo niespłacalności.

# Jak mierzyć moc dyskryminacyjną

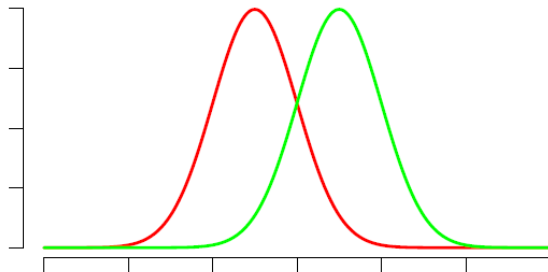
---

Kiedy jakaś wartość staje się symptomem?

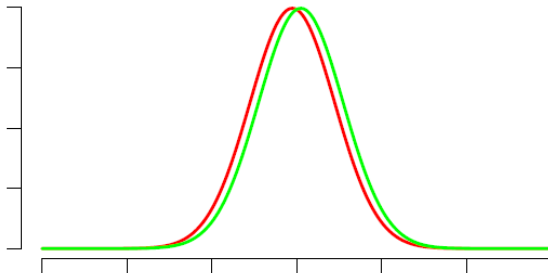
Moc dyskryminacyjna:



Idealna (bliska 100%)



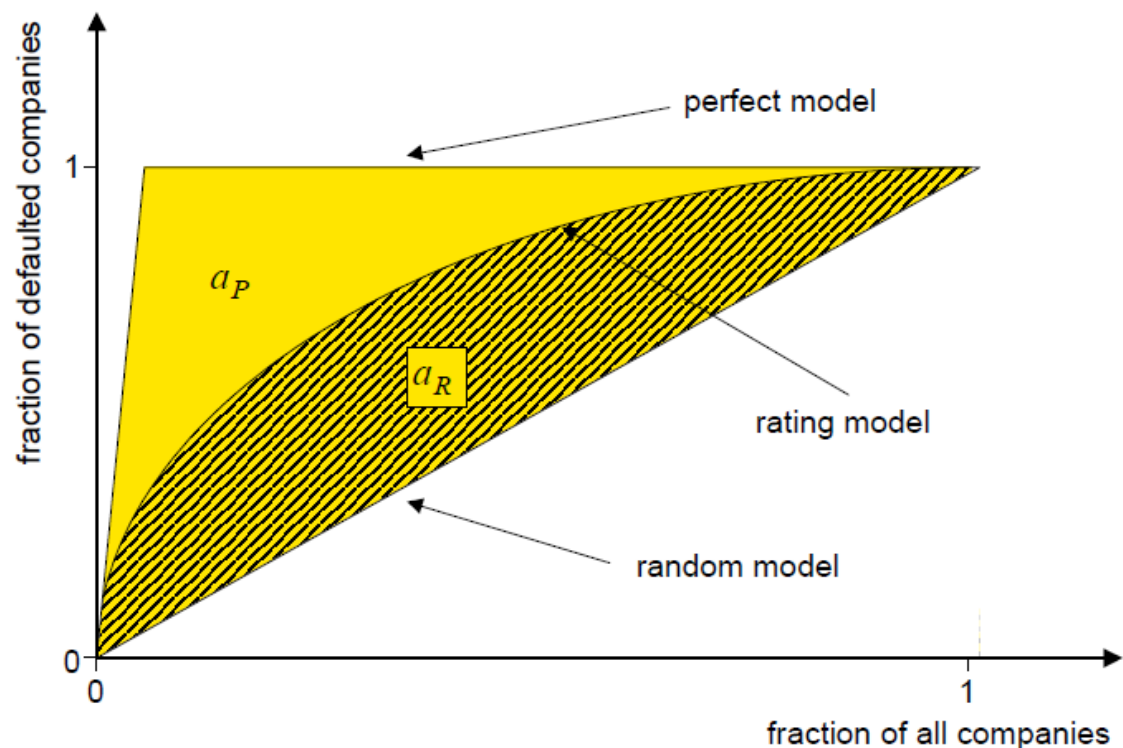
Dobra (około 50%)



Słaba (blisko 0%)

# Jak mierzyć moc dyskryminacyjną

Kiedy jakaś wartość staje się symptomem?



$a_R$  – pole między krzywą wyznaczoną przez model i linią modelu losowego

$a_P$  – pole między linią modelu idealnego i linią modelu losowego

AR (accuracy ratio) =  $a_R / a_P$

# Jak łączyć zmienne w ocenę kredytową

---

Która kombinacja zmiennych pozwala na najlepszą ocenę ryzyka?

Uogólnione modele liniowe:

$$E(\mathbf{Y}) = \boldsymbol{\mu} = g^{-1}(\mathbf{X}\boldsymbol{\beta})$$

- liniowy predyktor  $\mathbf{X}\boldsymbol{\beta}$ ,
- funkcja łącząca  $g$ .

Przy modelowaniu zdarzeń zakładamy:

- $Y=1$  gdy zdarzenie wystąpiło
- $Y=0$  gdy zdarzenie nie wystąpiło.

Pytania:

Jaka jest interpretacja  $E(Y)$ ?

Jakie własności musi spełniać funkcja  $g$  dla modeli ryzyka kredytowego?

# Implementacja modeli

---

Która kombinacja zmiennych pozwala na najlepszą ocenę ryzyka?

Funkcje łączące:

- funkcja logistyczna (logit):

$$g(p) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right)$$

- dystrybuanta rozkładu normalnego (probit):

$$g(p) = \Phi^{-1}(p)$$

Składnia w języku R:

```
model <- glm( Default ~ household_income + monthly_payment ,  
              data , family=binomial(link="logit") )
```

Predykcja z modelu:

```
data[, "score"] <- predict( model , data )
```

```
data[, "pd"] <- predict( model , data , type = "response" )
```

# Literatura

---

1. Basel Committee on Banking Supervision  
*Studies on the Validation of Internal Rating Systems*  
Working Paper No. 14, Revised version, May 2005
2. Tomasz Górecki  
*Podstawy statystyki z przykładami w R*  
Wydawnictwo BTC, 2011

# Informacje kontaktowe

---

**Stanisław Ochotny, PRM**

Email: [stanislaw.ochotny@ubs.com](mailto:stanislaw.ochotny@ubs.com)

**Małgorzata Hali**

Email: [malgorzata.hali@ubs.com](mailto:malgorzata.hali@ubs.com)

Credit Methodology – FI / Corporates  
UBS Business Solutions Center Poland  
KBP Z1 | Krakowska 280 | 32-080 Zabierzów  
[www.ubs.com](http://www.ubs.com)