

Predicción de quiebra empresarial en colombia

Iván Andrés Trujillo
Juan Carlos Contreras

Facultad de Ingenieria
Pontificia Universidad Javeriana

Introducción

La **quiebra empresarial** es un término relacionado con la situación de insolvencia o la incapacidad de pago de las obligaciones financieras. Esto trae consecuencias económicas como la reducción del empleo y el aumento de los precios.

Antecedentes

- Altman model 1968 (MDA)
- Olhson 1980 (Probit and logit)
- Survival models 1992
- Shumway 2001 (Hazard model)
- Neural networks Extreme kernel learning machine

Objetivos

- Identificar las empresas colombianas que quebraron para el año 2015.
- Estimar la capacidad de agrupamiento de DBscan

Variables

- $(\text{Total activo corriente} - \text{Total pasivo corriente}) / \text{Total activo}.$
- $\text{Utilidades antes de impuestos} / \text{Total activo}.$

Implementación

La implementación se llevó a cabo usando el lenguaje de programación python 3.8; con las siguientes librerías.

- pandas
- scikit-learn

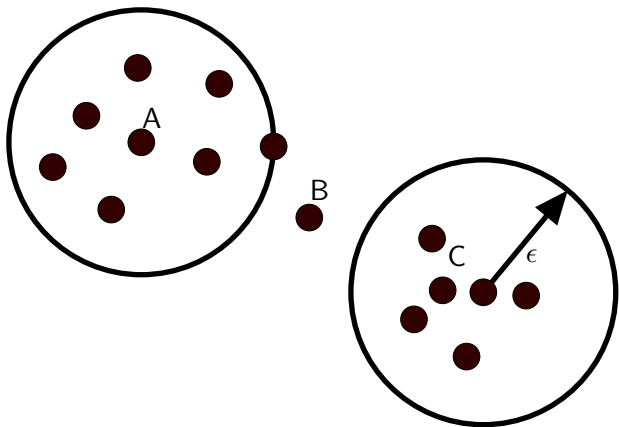


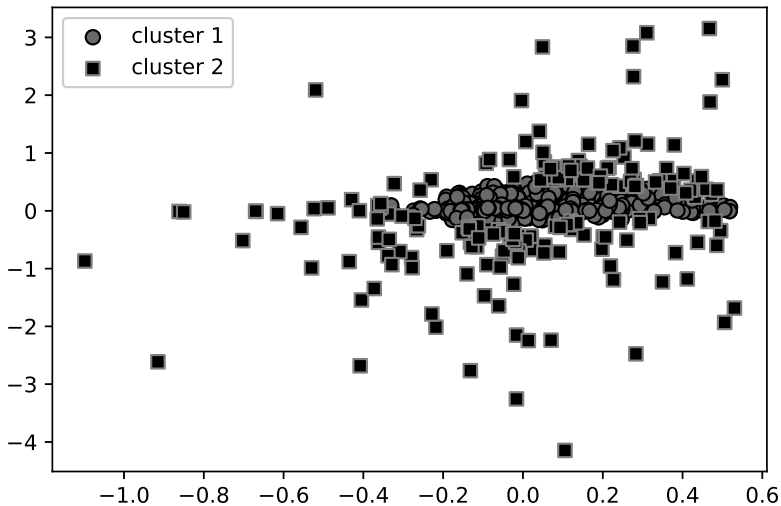
Figure: DBscan illustration

Metodología

Algoritmo

```
Init all patterns as unvisited
select a pattern randomly (mark as visited):
assess if there is a core object:
if is True:
expand:
    create a cluster and add a to itself,
    if the pattern in the neighborhood,
    not belong to another cluster and is
    a core object.
else:
    marked as noise pattern
select another unvisited random point,
apply the same process until
there are not unvisited points.
```


DBscan clustering



		Missing	Overall	No-bankrupt	Bankrupt	P-Value
n			762	497	265	
Genetic, n (%)	0	0	762 (100.0)	497 (100.0)	265 (100.0)	1.000
K-means, n (%)	0	0	50 (6.6)	19 (3.8)	31 (11.7)	<0.001
	1		712 (93.4)	478 (96.2)	234 (88.3)	
K-means++, n (%)	0	0	715 (93.8)	479 (96.4)	236 (89.1)	<0.001
	1		47 (6.2)	18 (3.6)	29 (10.9)	
Fuzzy c means, n (%)	0	0	379 (49.7)	282 (56.7)	97 (36.6)	<0.001
	1		383 (50.3)	215 (43.3)	168 (63.4)	
Dbscan, n (%)	0	0	576 (75.6)	397 (79.9)	179 (67.5)	<0.001
	1		186 (24.4)	100 (20.1)	86 (32.5)	

References

1. Ulku, H. RD, Innovation, and Economic Growth; An Empirical Analysis. IMF Work. Pap. (2004).
2. Edward I, A. Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate Bankruptcy. J. Finance 23, 589–609 (1968).
3. Beaver, W. H. Financial Ratios As Predictors of Failure. J. Account. Res. 4, 71 (1966).
4. Son, H., Hyun, C., Phan, D. Hwang, H. J. Data analytic approach for bankruptcy prediction. Expert Syst. Appl. 138, 112816 (2019).
5. Alaka, H. A. et al. Systematic review of bankruptcy prediction models: Towards a framework for tool selection. Expert Systems with Applications vol. 94 164–184 (2018).

6. Hosaka, T. Bankruptcy prediction using imaged financial ratios and convolutional neural networks. *Expert Syst. Appl.* 117, 287–299 (2019).
7. Qu, Y., Quan, P., Lei, M. Shi, Y. Review of bankruptcy prediction using machine learning and deep learning techniques. in *Procedia Computer Science* vol. 162 895–899 (Elsevier B.V., 2019).
8. Shi, Y. Li, X. A bibliometric study on intelligent techniques of bankruptcy prediction for corporate firms. *Heliyon* vol. 5 e02997 (2019).
9. González García, L. M., Viga Juárez, C. A. Fierro Martinez, S. D. Prospección del riesgo operativo de las Mipymes en Colombia. *Suma Negocios* 8, 79–87 (2017).
10. Romero Espinosa, F. Determining financial variables in the business failure to small and medium enterprises in Colombia: analysis on Logit model. *Pensam. Gestión* 235–277 (2013).

11. Pérez García, J. I., Lopera Castaño, M. Vásquez Bedoya, F. A. Estimation of bankruptcy risk probability in Colombian companies from a model for rare events. Cuad. Adm. 30, 7–38 (2017).
12. Pérez G., J. I., González C., K. L. Lopera C., M. Modelos de predicción de la fragilidad empresarial: aplicación al caso colombiano para el año 2011. Perf. Coyunt. Económica 205–228 (2013).
13. Martinez, O. Determinantes de fragilidad en las empresas colombianas — Banco de la República (banco central de Colombia).
14. Berrío Guzmán, D. Cabeza de Vergara, L. Verificación y adaptación del modelo de ALTMAN a la Superintendencia de Sociedades de Colombia. Pensam. y gestión Rev. la Div. Ciencias Adm. la Univ. del Norte 26–51 (2003).
15. Gómez-González, J. E. Hinojosa, I. P. O. Un modelo de alerta temprana para el sistema financiero Colombiano. Ensayos Sobre Polit. Econ. 62, 123–147 (2010).

16. Gómez, N. E. Z. Determinantes de la Probabilidad de Incumplimiento de las Empresas Colombianas. Borradores Econ. (2007).
17. Rivillas, C. S., Gutiérrez, W. R. Betancur, J. C. G. Credit risk estimation for companies in the manufacturing industry in Colombia. Estud. Gerenciales 28, 169–190 (2012).
18. Rosillo, J. Modelo de predicción de quiebras de las empresas colombianas. Innovar Rev. Ciencias Adm. y Soc. 12, 109–124 (2002).
19. Wang, M. et al. Grey wolf optimization evolving kernel extreme learning machine: Application to bankruptcy prediction. Eng. Appl. Artif. Intell. 63, 54–68 (2017).