

Práctica de Laboratorio:

# Análisis de Estrategias en Procesos de Ruina del Jugador

Fredy Vides

Departamento de Matemática Aplicada, UNAH

## Objetivo

Estudiar estrategias en procesos de ruina del jugador analizando probabilidades estacionarias y la esperanza de fortuna en cada paso. Se busca identificar escenarios probables (victoria, bancarrota o empate) en función de los valores iniciales de fortuna  $i$  y la probabilidad de éxito  $p$ .

## Actividades

### 1. Configuración Inicial

- Implementar el código de simulación del proceso de ruina del jugador, configurando:
  - Esperanza máxima de fortuna  $N = 10$ .
  - Horizonte de tiempo  $T = 200$ .
  - Valores de probabilidad de éxito  $p \in \{0.3, 0.5, 0.7\}$ .
  - Fortuna inicial  $i \in \{2, 5, 8\}$ .

### 2. Simulación y Evolución de Probabilidades

- Simular la evolución temporal del vector  $p(t)$  para cada combinación de  $p$  e  $i$  hasta  $T$ .
- Analizar las componentes del vector  $p(t)$  en el largo plazo:
  - $p(t)[N]$ : Probabilidad de victoria.
  - $p(t)[0]$ : Probabilidad de bancarrota.
  - Si  $p(t)[N] \approx p(t)[0]$ , considerar empate.

### 3. Análisis Estacionario

- Calcular la distribución estacionaria  $p_{\text{est}}$  (si existe) y comparar:
  - Si  $p_{\text{est}}[N] > p_{\text{est}}[0]$ : Probable victoria.
  - Si  $p_{\text{est}}[N] = p_{\text{est}}[0]$ : Posible empate.
  - Si  $p_{\text{est}}[N] < p_{\text{est}}[0]$ : Probable bancarrota.

### 4. Estimación de la Esperanza de Fortuna

- Estimar la esperanza de fortuna en cada paso  $\mathbb{E}[X_t]$  utilizando:

$$\mathbb{E}[X_t] = \sum_{k=0}^N k \cdot p(t)[k],$$

donde  $k$  es el estado de fortuna.

### 5. Visualización y Resultados

- Graficar:
  - La evolución de  $p(t)[N]$ ,  $p(t)[0]$ , y la esperanza de fortuna  $\mathbb{E}[X_t]$ .
  - Comparar las probabilidades estacionarias para cada combinación de parámetros.

### 6. Estrategias y Conclusiones

- Identificar estrategias plausibles basadas en  $p$  e  $i$  para maximizar  $p_{\text{est}}[N]$  o minimizar  $p_{\text{est}}[0]$ .
- Documentar los resultados y conclusiones.

## Entregables

#### 1. Reporte técnico:

- Descripción de las simulaciones realizadas.
- Resultados y conclusiones sobre escenarios probables y estrategias óptimas.

#### 2. Código Python:

- Implementación de simulaciones y cálculo de la esperanza de fortuna.

#### 3. Gráficos:

- Evolución de probabilidades y esperanza de fortuna.
- Distribuciones estacionarias.

## References

- [1] Goswami, A. y Rao, B. V. *A Course in Applied Stochastic Processes*. Hindustan Book Agency, 2006.
- [2] Ito, Kiyosi. *Essentials for Stochastic Processes*. Association of Mathematical Society, 2006.
- [3] Shapiro, A., Dentcheva, D. y Ruszczyński, A. *Lectures on Stochastic Programming: Modeling and Theory*. Society of Industrial and Applied Mathematics, 2009.
- [4] Stroock, D. W. *An Introduction to Markov Processes*. Graduate Texts in Mathematics Series, Springer Verlag, 2005.
- [5] Van Kampen, N. G. *Stochastic Processes in Physics and Chemistry*. Third Edition, North Holland, 2007.
- [6] Saad, Y. *Iterative Methods for Sparse Linear Systems*. SIAM, 2003.
- [7] Vides, F. *Métodos Numéricos y Modelación Computacional*. Disponible en: <https://fredyvides.github.io/MNMC.pdf>, 2019.
- [8] Markovsky, I., Van Huffel, S., Willems, J. C., De Moor, B. *Exact and Approximate Modeling of Linear Systems: A Behavioral Approach*. SIAM, 2005.
- [9] Boyd, S., Vandenberghe, L. *Introduction to Applied Linear Algebra: Vectors, Matrices, and Least Squares*. Cambridge University Press, 2018.
- [10] Quarteroni, A., Saleri, F., Gervasio, P. *Scientific Computing with MATLAB and Octave*. Fourth Edition, Springer, 2014.