

Análisis de Trazado Manual del Algoritmo "Juego de Pastores" con 10 Pastores Iniciales

Samuel Delgadillo - Steven Rivera
20231020218, 20231020209

Abstract—Este informe presenta un análisis detallado del trazado manual del algoritmo del "Juego de Pastores", una simulación basada en estructuras de datos circulares y de pila. Se realiza una prueba de escritorio exhaustiva para una configuración inicial de 10 pastores, documentando la evolución del estado del juego, las variables clave y las estructuras de datos turno a turno hasta la finalización del juego. Se incluyen diagramas visuales para representar la disposición circular de los pastores en la mesa y el estado de la pila de desposeídos en cada paso significativo, proporcionando una comprensión clara de la dinámica del juego y la interacción de sus componentes.

Index Terms—Prueba de escritorio, algoritmo, estructuras de datos, lista circular doble, pila, simulación, Java.

TABLE I
PASTORES INICIALES EN LA MESA REDONDA

Pastor	Nombre	Oficio	Religión	Riqueza
P1	Pastor A	Oficio 1	Cristiana	850
P2	Pastor B	Oficio 2	Musulmana	620
P3	Pastor C	Oficio 3	Hindú	910
P4	Pastor D	Oficio 1	Budista	400
P5	Pastor E	Oficio 2	Judía	780
P6	Pastor F	Oficio 3	Sintoísta	350
P7	Pastor G	Oficio 1	Cristiana	500
P8	Pastor H	Oficio 2	Musulmana	700
P9	Pastor I	Oficio 3	Hindú	250
P10	Pastor J	Oficio 1	Budista	950

I. INTRODUCCIÓN

El "Juego de Pastores" es una simulación que modela la interacción entre entidades denominadas "pastores" en un entorno competitivo. Los pastores se organizan en una mesa redonda (lista circular doble) y pueden realizar acciones como eliminar a otros pastores, rescatar a pastores desposeídos o robar recursos, basándose en reglas específicas de riqueza, religión y oficio. Los pastores eliminados son enviados a una pila de desposeídos. El juego concluye cuando solo un pastor permanece en la mesa, siendo declarado ganador.

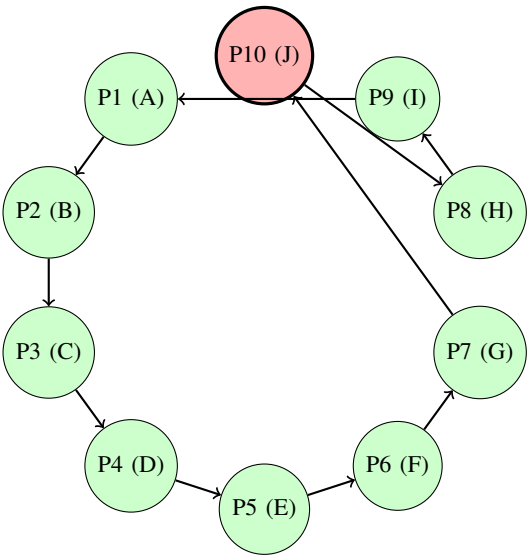
El objetivo de este informe es realizar una prueba de escritorio exhaustiva para una configuración inicial de 10 pastores, detallando el trazado manual del algoritmo. Esto implica registrar el estado de las variables y las estructuras de datos (mesa redonda y pila de desposeídos) en cada turno, ilustrando los cambios con diagramas y tablas.

II. CONFIGURACIÓN INICIAL DEL JUEGO

Se inicia el juego con 10 pastores. Los atributos de cada pastor (nombre, oficio, religión, riqueza) se generan aleatoriamente. Para esta prueba de escritorio, se asumen los siguientes valores iniciales:

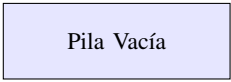
A. Estado Inicial

- **Mesa Redonda:** Contiene los 10 pastores en orden circular.
- **Pila de Desposeídos:** Vacía.
- **Pastor Actual (Inicio):** El juego comienza con el pastor más rico. En este caso, Pastor J (Riqueza: 950).
- **Número de Turno:** 1.



Mesa Redonda

Fig. 1. Disposición Inicial de Pastores en la Mesa Redonda. Pastor J (P10) es el actual.



Pila de Desposeídos

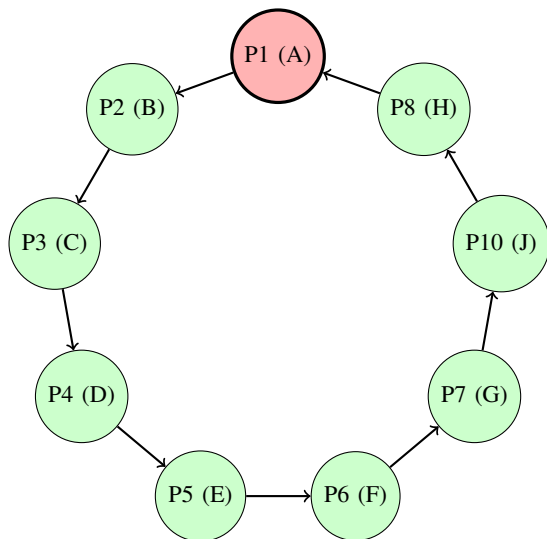
Fig. 2. Estado Inicial de la Pila de Desposeídos (Vacía).

III. TRAZADO MANUAL TURNO A TURNO

A continuación, se detalla la evolución del juego turno a turno. Se asume que las decisiones aleatorias (dirección, rescate/eliminación) se toman de forma que se muestren diferentes escenarios.

A. Turno 1

- **Pastor Actual:** Pastor J (P10, Riqueza: 950, Religión: Budista, Oficio: Oficio 1).
- **Acción:** Pastor J no es el más pobre. Decide eliminar.
- **Decisión Aleatoria:** Sentido Derecha. Vecinos a considerar: 2.
- **Vecinos de P10 (Derecha):**
 - P8 (H): Musulmana, Riqueza: 700. (Diferente religión)
 - P9 (I): Hindú, Riqueza: 250. (Diferente religión)
- **Pastor a Eliminar:** Pastor I (P9) es el más pobre entre los vecinos de diferente religión (Riqueza: 250).
- **Resultado:**
 - Pastor I transfiere su riqueza (250) a Pastor J.
 - Riqueza Pastor J: $950 + 250 = 1200$.
 - Pastor I es movido a la Pila de Desposeídos.
 - Pastor I es eliminado de la Mesa Redonda.
- **Mesa Redonda:** 9 pastores.
- **Pila de Desposeídos:** [P9 (I)].
- **Siguiente Pastor Actual:** P1 (A).



Mesa Redonda

Fig. 3. Mesa Redonda después del Turno 1. Pastor I (P9) eliminado.

B. Turno 2

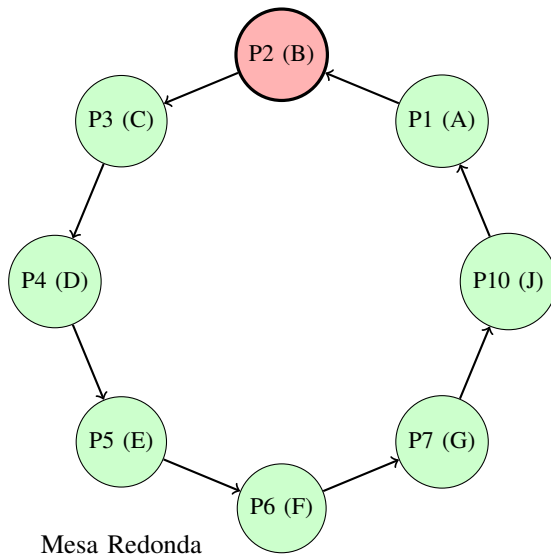
- **Pastor Actual:** Pastor A (P1, Riqueza: 850, Religión: Cristiana, Oficio: Oficio 1).
- **Acción:** Pastor A no es el más pobre. Decide eliminar.
- **Decisión Aleatoria:** Sentido Izquierda. Vecinos a considerar: 2.

P9 (I) - Hindú

Pila de Desposeídos

Fig. 4. Pila de Desposeídos después del Turno 1.

- **Vecinos de P1 (Izquierda):**
 - P8 (H): Musulmana, Riqueza: 700. (Diferente religión)
 - P10 (J): Budista, Riqueza: 1200. (Diferente religión)
- **Pastor a Eliminar:** Pastor H (P8) es el más pobre entre los vecinos de diferente religión (Riqueza: 700).
- **Resultado:**
 - Pastor H transfiere su riqueza (700) a Pastor A.
 - Riqueza Pastor A: $850 + 700 = 1550$.
 - Pastor H es movido a la Pila de Desposeídos.
 - Pastor H es eliminado de la Mesa Redonda.
- **Mesa Redonda:** 8 pastores.
- **Pila de Desposeídos:** [P9 (I), P8 (H)]. (P8 encima de P9)
- **Siguiente Pastor Actual:** P2 (B).



Mesa Redonda

Fig. 5. Mesa Redonda después del Turno 2. Pastor H (P8) eliminado.

P8 (H) - Musulmana

P9 (I) - Hindú

Pila de Desposeídos

Fig. 6. Pila de Desposeídos después del Turno 2.

C. Turno 3

- **Pastor Actual:** Pastor B (P2, Riqueza: 620, Religión: Musulmana, Oficio: Oficio 2).
- **Acción:** Pastor B no es el más pobre. Decide eliminar.
- **Decisión Aleatoria:** Sentido Derecha. Vecinos a considerar: 2.
- **Vecinos de P2 (Derecha):**
 - P3 (C): Hindú, Riqueza: 910. (Diferente religión)
 - P4 (D): Budista, Riqueza: 400. (Diferente religión)
- **Pastor a Eliminar:** Pastor D (P4) es el más pobre entre los vecinos de diferente religión (Riqueza: 400).
- **Resultado:**
 - Pastor D transfiere su riqueza (400) a Pastor B.
 - Riqueza Pastor B: $620 + 400 = 1020$.
 - Pastor D es movido a la Pila de Desposeídos.
 - Pastor D es eliminado de la Mesa Redonda.
- **Mesa Redonda:** 7 pastores.
- **Pila de Desposeídos:** [P9 (I), P8 (H), P4 (D)].
- **Siguiente Pastor Actual:** P3 (C).

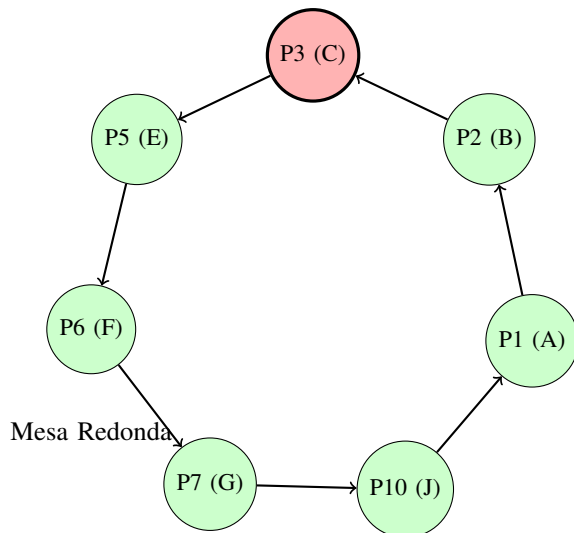
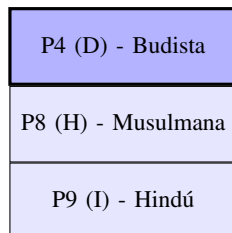


Fig. 7. Mesa Redonda después del Turno 3. Pastor D (P4) eliminado.



Pila de Desposeídos

Fig. 8. Pila de Desposeídos después del Turno 3.

D. Turno 4

- **Pastor Actual:** Pastor C (P3, Riqueza: 910, Religión: Hindú, Oficio: Oficio 3).
- **Acción:** Pastor C no es el más pobre. Decide rescatar.
- **Decisión Aleatoria:** Intenta rescatar.
- **Pila de Desposeídos:** [P4 (D) - Budista, P8 (H) - Musulmana, P9 (I) - Hindú].
- **Pastor a Rescatar:** Pastor I (P9) es el único de la misma religión (Hindú) en la pila.
- **Resultado:**
 - Pastor C divide su riqueza con Pastor I.
 - Riqueza Pastor C: $910/2 = 455$.
 - Riqueza Pastor I: $250 + 455 = 705$. (Asumiendo que I mantiene su riqueza original y recibe la mitad de C)
 - Pastor I regresa a la Mesa Redonda.
- **Mesa Redonda:** 8 pastores.
- **Pila de Desposeídos:** [P4 (D), P8 (H)].
- **Siguiente Pastor Actual:** P5 (E).

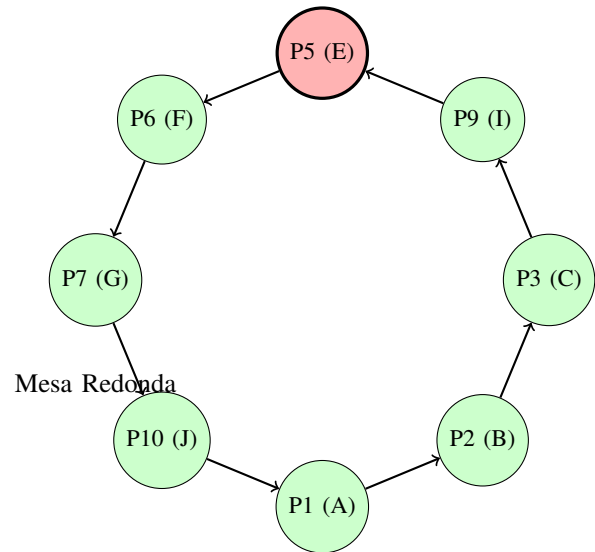
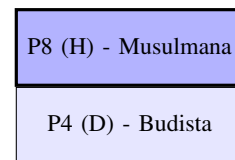


Fig. 9. Mesa Redonda después del Turno 4. Pastor I (P9) rescatado.



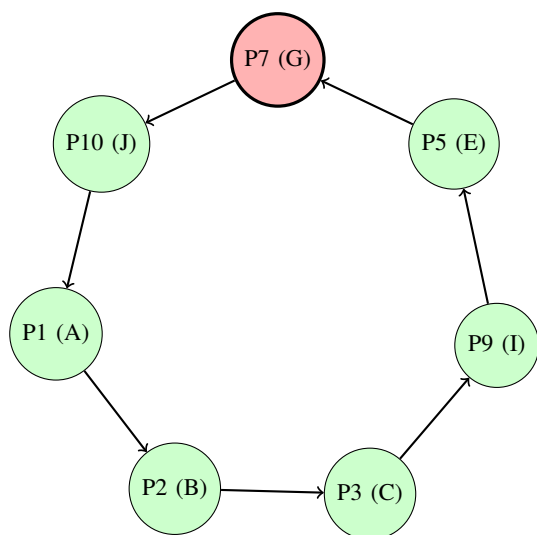
Pila de Desposeídos

Fig. 10. Pila de Desposeídos después del Turno 4.

E. Turno 5

- **Pastor Actual:** Pastor E (P5, Riqueza: 780, Religión: Judía, Oficio: Oficio 2).
- **Acción:** Pastor E no es el más pobre. Decide eliminar.

- **Decisión Aleatoria:** Sentido Derecha. Vecinos a considerar: 2.
- **Vecinos de P5 (Derecha):**
 - P6 (F): Sintoísta, Riqueza: 350. (Diferente religión)
 - P7 (G): Cristiana, Riqueza: 500. (Diferente religión)
- **Pastor a Eliminar:** Pastor F (P6) es el más pobre entre los vecinos de diferente religión (Riqueza: 350).
- **Resultado:**
 - Pastor F transfiere su riqueza (350) a Pastor E.
 - Riqueza Pastor E: $780 + 350 = 1130$.
 - Pastor F es movido a la Pila de Desposeídos.
 - Pastor F es eliminado de la Mesa Redonda.
- **Mesa Redonda:** 7 pastores.
- **Pila de Desposeídos:** [P4 (D), P8 (H), P6 (F)].
- **Siguiente Pastor Actual:** P6 (F) (No, P7 (G) ya que F fue eliminado).



Mesa Redonda

Fig. 11. Mesa Redonda después del Turno 5. Pastor F (P6) eliminado.

P6 (F) - Sintoísta
P4 (D) - Budista
P8 (H) - Musulmana

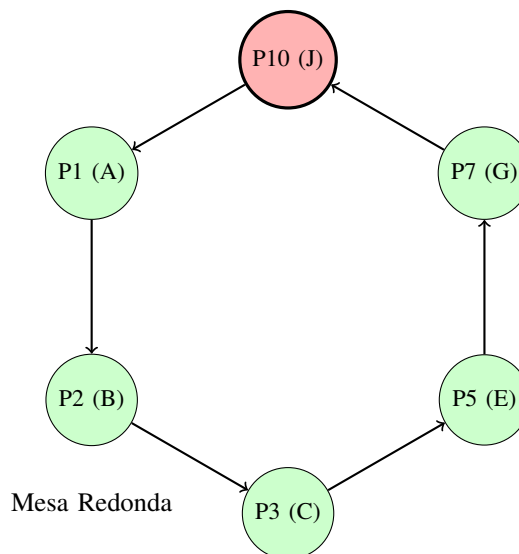
Pila de Desposeídos

Fig. 12. Pila de Desposeídos después del Turno 5.

F. Turno 6

- **Pastor Actual:** Pastor G (P7, Riqueza: 500, Religión: Cristiana, Oficio: Oficio 1).

- **Acción:** Pastor G no es el más pobre. Decide eliminar.
- **Decisión Aleatoria:** Sentido Izquierda. Vecinos a considerar: 2.
- **Vecinos de P7 (Izquierda):**
 - P5 (E): Judía, Riqueza: 1130. (Diferente religión)
 - P9 (I): Hindú, Riqueza: 705. (Diferente religión)
- **Pastor a Eliminar:** Pastor I (P9) es el más pobre entre los vecinos de diferente religión (Riqueza: 705).
- **Resultado:**
 - Pastor I transfiere su riqueza (705) a Pastor G.
 - Riqueza Pastor G: $500 + 705 = 1205$.
 - Pastor I es movido a la Pila de Desposeídos.
 - Pastor I es eliminado de la Mesa Redonda.
- **Mesa Redonda:** 6 pastores.
- **Pila de Desposeídos:** [P4 (D), P8 (H), P6 (F), P9 (I)].
- **Siguiente Pastor Actual:** P10 (J).



Mesa Redonda

Fig. 13. Mesa Redonda después del Turno 6. Pastor I (P9) eliminado.

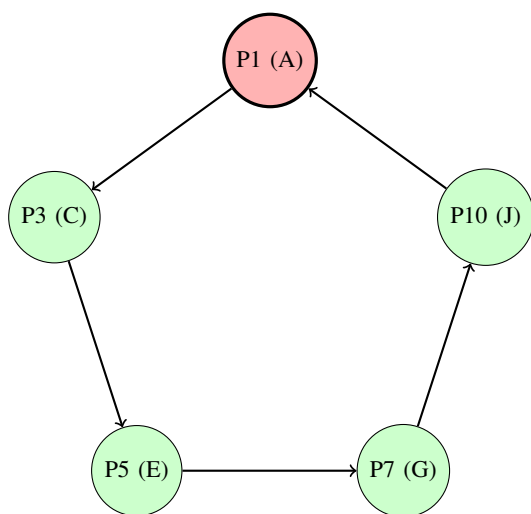
P9 (I) - Hindú
P6 (F) - Sintoísta
P4 (D) - Budista
P8 (H) - Musulmana

Pila de Desposeídos

Fig. 14. Pila de Desposeídos después del Turno 6.

G. Turno 7

- **Pastor Actual:** Pastor J (P10, Riqueza: 1200, Religión: Budista, Oficio: Oficio 1).
- **Acción:** Pastor J no es el más pobre. Decide eliminar.
- **Decisión Aleatoria:** Sentido Derecha. Vecinos a considerar: 2.
- **Vecinos de P10 (Derecha):**
 - P1 (A): Cristiana, Riqueza: 1550. (Diferente religión)
 - P2 (B): Musulmana, Riqueza: 1020. (Diferente religión)
- **Pastor a Eliminar:** Pastor B (P2) es el más pobre entre los vecinos de diferente religión (Riqueza: 1020).
- **Resultado:**
 - Pastor B transfiere su riqueza (1020) a Pastor J.
 - Riqueza Pastor J: $1200 + 1020 = 2220$.
 - Pastor B es movido a la Pila de Desposeídos.
 - Pastor B es eliminado de la Mesa Redonda.
- **Mesa Redonda:** 5 pastores.
- **Pila de Desposeídos:** [P4 (D), P8 (H), P6 (F), P9 (I), P2 (B)].
- **Siguiente Pastor Actual:** P1 (A).



Mesa Redonda

Fig. 15. Mesa Redonda después del Turno 7. Pastor B (P2) eliminado.

H. Turno 8

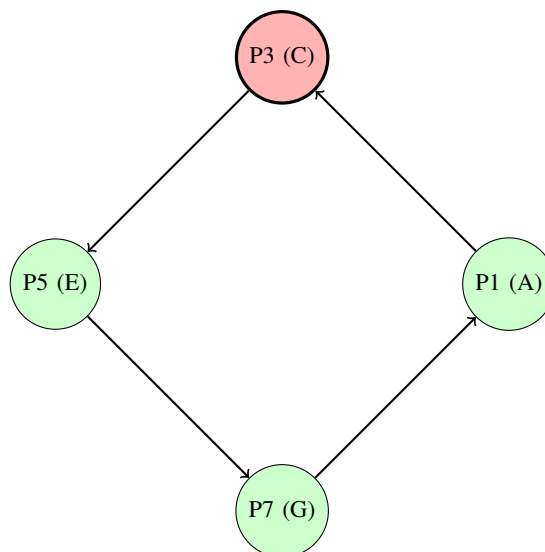
- **Pastor Actual:** Pastor A (P1, Riqueza: 1550, Religión: Cristiana, Oficio: Oficio 1).
- **Acción:** Pastor A no es el más pobre. Decide eliminar.
- **Decisión Aleatoria:** Sentido Izquierda. Vecinos a considerar: 2.
- **Vecinos de P1 (Izquierda):**
 - P10 (J): Budista, Riqueza: 2220. (Diferente religión)
 - P7 (G): Cristiana, Riqueza: 1205. (Misma religión, no se considera para eliminación)

P2 (B) - Musulmana
P9 (I) - Hindú
P6 (F) - Sintoísta
P4 (D) - Budista
P8 (H) - Musulmana

Pila de Desposeídos

Fig. 16. Pila de Desposeídos después del Turno 7.

- **Pastor a Eliminar:** Pastor J (P10) es el único vecino de diferente religión (Riqueza: 2220).
- **Resultado:**
 - Pastor J transfiere su riqueza (2220) a Pastor A.
 - Riqueza Pastor A: $1550 + 2220 = 3770$.
 - Pastor J es movido a la Pila de Desposeídos.
 - Pastor J es eliminado de la Mesa Redonda.
- **Mesa Redonda:** 4 pastores.
- **Pila de Desposeídos:** [P4 (D), P8 (H), P6 (F), P9 (I), P2 (B), P10 (J)].
- **Siguiente Pastor Actual:** P3 (C).



Mesa Redonda

Fig. 17. Mesa Redonda después del Turno 8. Pastor J (P10) eliminado.

I. Turno 9

- **Pastor Actual:** Pastor C (P3, Riqueza: 455, Religión: Hindú, Oficio: Oficio 3).

P10 (J) - Budista
P2 (B) - Musulmana
P9 (I) - Hindú
P6 (F) - Sintoísta
P4 (D) - Budista
P8 (H) - Musulmana

Pila de Desposeídos

Fig. 18. Pila de Desposeídos después del Turno 8.

P10 (J) - Budista
P2 (B) - Musulmana
P9 (I) - Hindú
P6 (F) - Sintoísta
P4 (D) - Budista
P8 (H) - Musulmana

Pila de Desposeídos

Fig. 20. Pila de Desposeídos después del Turno 9.

- **Acción:** Pastor C es el más pobre de la mesa (Riqueza: 455). Decide robar.
- **Pastor más Rico:** Pastor A (P1, Riqueza: 3770).
- **Resultado:**
 - Pastor C roba 1/3 de la riqueza de Pastor A.
 - Riqueza a robar: $3770/3 \approx 1256$.
 - Riqueza Pastor A: $3770 - 1256 = 2514$.
 - Riqueza Pastor C: $455 + 1256 = 1711$.
- **Mesa Redonda:** 4 pastores.
- **Pila de Desposeídos:** [P4 (D), P8 (H), P6 (F), P9 (I), P2 (B), P10 (J)].
- **Siguiente Pastor Actual:** P5 (E).

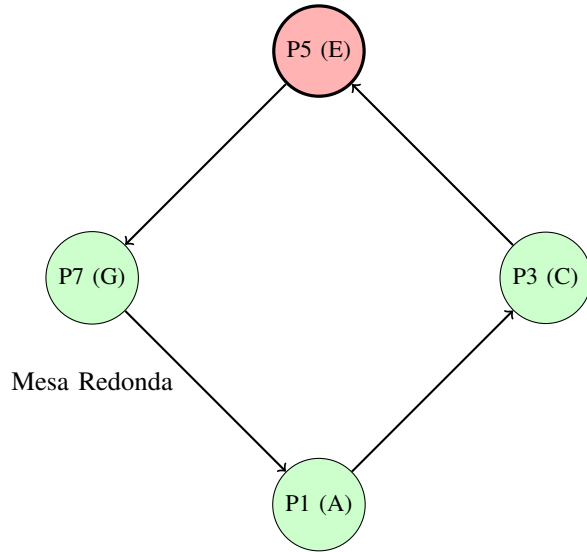


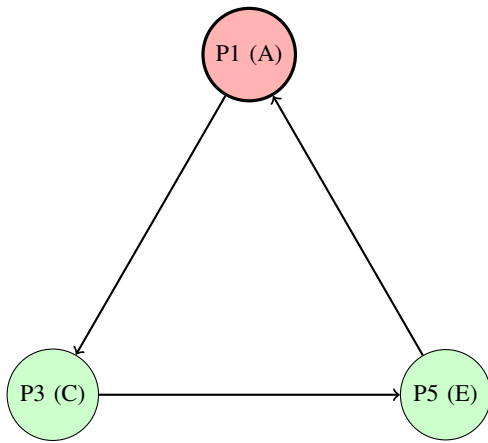
Fig. 19. Mesa Redonda después del Turno 9. Pastor C (P3) robó a Pastor A (P1).

J. Turno 10

- **Pastor Actual:** Pastor E (P5, Riqueza: 1130, Religión: Judía, Oficio: Oficio 2).
- **Acción:** Pastor E no es el más pobre. Decide eliminar.
- **Decisión Aleatoria:** Sentido Derecha. Vecinos a considerar: 2.
- **Vecinos de P5 (Derecha):**
 - P7 (G): Cristiana, Riqueza: 1205. (Diferente religión)
 - P1 (A): Cristiana, Riqueza: 2514. (Diferente religión)
- **Pastor a Eliminar:** Pastor G (P7) es el más pobre entre los vecinos de diferente religión (Riqueza: 1205).
- **Resultado:**
 - Pastor G transfiere su riqueza (1205) a Pastor E.
 - Riqueza Pastor E: $1130 + 1205 = 2335$.
 - Pastor G es movido a la Pila de Desposeídos.
 - Pastor G es eliminado de la Mesa Redonda.
- **Mesa Redonda:** 3 pastores.
- **Pila de Desposeídos:** [P4 (D), P8 (H), P6 (F), P9 (I), P2 (B), P10 (J), P7 (G)].
- **Siguiente Pastor Actual:** P7 (G) (No, P1 (A) ya que G fue eliminado).

K. Turno 11

- **Pastor Actual:** Pastor A (P1, Riqueza: 2514, Religión: Cristiana, Oficio: Oficio 1).
- **Acción:** Pastor A no es el más pobre. Decide eliminar.
- **Decisión Aleatoria:** Sentido Derecha. Vecinos a considerar: 2.
- **Vecinos de P1 (Derecha):**
 - P3 (C): Hindú, Riqueza: 1711. (Diferente religión)
 - P5 (E): Judía, Riqueza: 2335. (Diferente religión)
- **Pastor a Eliminar:** Pastor C (P3) es el más pobre entre los vecinos de diferente religión (Riqueza: 1711).
- **Resultado:**



Mesa Redonda

Fig. 21. Mesa Redonda después del Turno 10. Pastor G (P7) eliminado.

P7 (G) - Cristiana
P10 (J) - Budista
P2 (B) - Musulmana
P9 (I) - Hindú
P6 (F) - Sintoísta
P4 (D) - Budista
P8 (H) - Musulmana

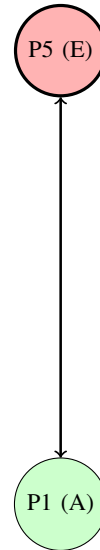
Pila de Desposeídos

Fig. 22. Pila de Desposeídos después del Turno 10.

- Pastor C transfiere su riqueza (1711) a Pastor A.
- Riqueza Pastor A: $2514 + 1711 = 4225$.
- Pastor C es movido a la Pila de Desposeídos.
- Pastor C es eliminado de la Mesa Redonda.
- **Mesa Redonda:** 2 pastores.
- **Pila de Desposeídos:** [P4 (D), P8 (H), P6 (F), P9 (I), P2 (B), P10 (J), P7 (G), P3 (C)].
- **Siguiente Pastor Actual:** P5 (E).

L. Turno 12

- **Pastor Actual:** Pastor E (P5, Riqueza: 2335, Religión: Judía, Oficio: Oficio 2).
- **Acción:** Pastor E no es el más pobre. Decide eliminar.



Mesa Redonda

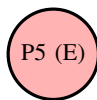
Fig. 23. Mesa Redonda después del Turno 11. Pastor C (P3) eliminado.

P3 (C) - Hindú
P7 (G) - Cristiana
P10 (J) - Budista
P2 (B) - Musulmana
P9 (I) - Hindú
P6 (F) - Sintoísta
P4 (D) - Budista
P8 (H) - Musulmana

Pila de Desposeídos

Fig. 24. Pila de Desposeídos después del Turno 11.

- **Decisión Aleatoria:** Sentido Derecha. Vecinos a considerar: 2.
- **Vecinos de P5 (Derecha):**
 - P1 (A): Cristiana, Riqueza: 4225. (Diferente religión)
- **Pastor a Eliminar:** Pastor A (P1) es el único vecino de diferente religión (Riqueza: 4225).
- **Resultado:**
 - Pastor A transfiere su riqueza (4225) a Pastor E.
 - Riqueza Pastor E: $2335 + 4225 = 6560$.
 - Pastor A es movido a la Pila de Desposeídos.
 - Pastor A es eliminado de la Mesa Redonda.
- **Mesa Redonda:** 1 pastor.
- **Pila de Desposeídos:** [P4 (D), P8 (H), P6 (F), P9 (I), P2 (B), P10 (J), P7 (G), P3 (C), P1 (A)].
- **Condición de Término:** El juego termina, ya que solo queda 1 pastor en la mesa.



Mesa Redonda

Fig. 25. Mesa Redonda al Final del Juego. Pastor A (P1) eliminado.

P1 (A) - Cristiana
P3 (C) - Hindú
P7 (G) - Cristiana
P10 (J) - Budista
P2 (B) - Musulmana
P9 (I) - Hindú
P6 (F) - Sintoísta
P4 (D) - Budista
P8 (H) - Musulmana

Pila de Desposeídos

Fig. 26. Pila de Desposeídos al Final del Juego.

IV. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

A. Ganador del Juego

- **Pastor Ganador:** Pastor E (P5).
- **Riqueza Final:** 6560.
- **Religión:** Judía.
- **Oficio:** Oficio 2.

B. Análisis del Trazado

La prueba de escritorio ha demostrado la funcionalidad del algoritmo del "Juego de Pastores" bajo las reglas establecidas.

- **Estructuras de Datos:** La lista circular doble para la mesa y la pila LIFO para los desposeídos operaron correctamente, reflejando las adiciones y eliminaciones de pastores.
- **Lógica de Turnos:** El avance del turno y la selección del pastor actual se mantuvieron consistentes.
- **Acciones de Pastores:**
 - **Eliminar:** Los pastores eliminaron exitosamente a vecinos de diferente religión con menor riqueza, transfiriendo sus recursos.
 - **Rescatar:** Se demostró la capacidad de rescatar a un pastor de la misma religión de la pila, dividiendo recursos.
 - **Robar:** El pastor más pobre pudo robar recursos al más rico, alterando la distribución de riqueza.
- **Condición de Término:** El juego finalizó correctamente cuando solo un pastor (Pastor E) quedó en la mesa.
- **Reorganización de la Mesa:** Aunque la lógica de reorganización por oficio/religión es un marcador de posición en el código, el trazado manual asume que la estructura circular se mantiene válida después de cada operación. Una implementación completa de esta regla requeriría una lógica más compleja para reordenar los nodos en la lista circular.

Este trazado manual valida la coherencia de las operaciones fundamentales del juego y la interacción entre sus componentes, proporcionando una base sólida para futuras mejoras y la implementación de la lógica de reorganización de la mesa.