

# Proyecto Final

Jorge Armando Guzmán Flores A01208480

Carlos Cueto Zumaya A01209474

Diego Alfredo Ballesteros Bautista A01271588

# Análisis del Problema

- Largas filas
- Mucho tiempo de espera
- Falta de mejoras en el sistema
- Pagar membresias para tener privilegios



# Situación del banco

- Un banco atiende de 9 a 16 hrs en jornadas de 6 horas
- Atiende aproximadamente 400 personas al día
- Cada cajero se tarda en promedio 5 minutos por cliente

¿Cuanto tendría que esperar un cliente para ser atendido?

¿Qué tan larga esta la fila?



# Solución

Simulación de clientes asistiendo al establecimiento con los cuales calculemos tiempos de llegada, espera, inicio de servicio, finalización de servicio y salida

- CIW
- matplotlib
- PrettyTable



# Pruebas

Si el banco actualmente tiene 3 cajas, los resultados son los siguientes:

$\lambda = 400$  personas / 6 horas = 66.6666 66 clientes / hora

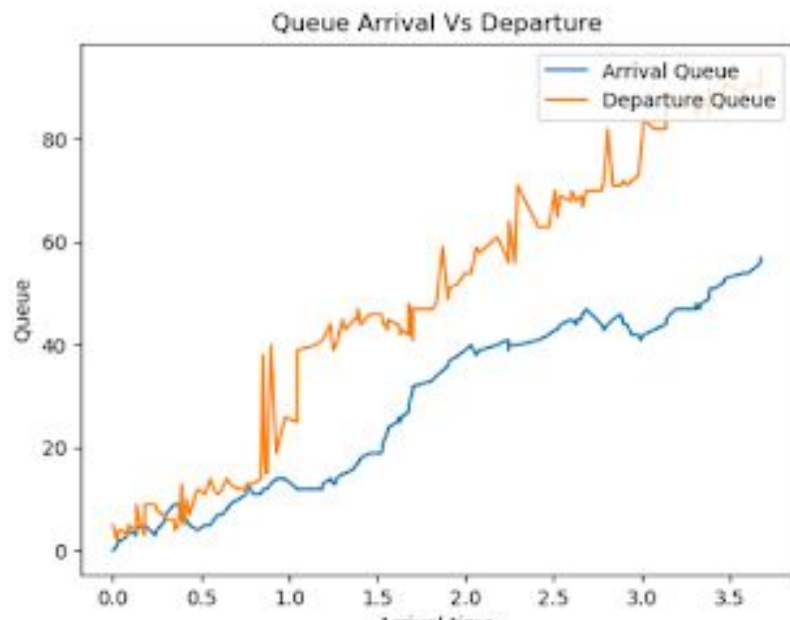
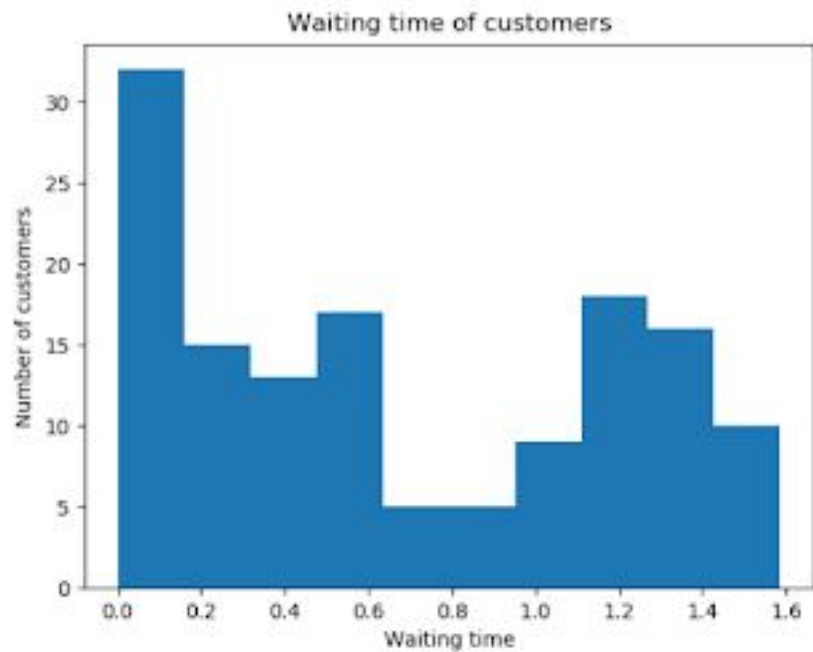
$\mu = 1$  persona / 5 minutos = 60 / 5 = 12 clientes / hora

$s = 3$  servidores

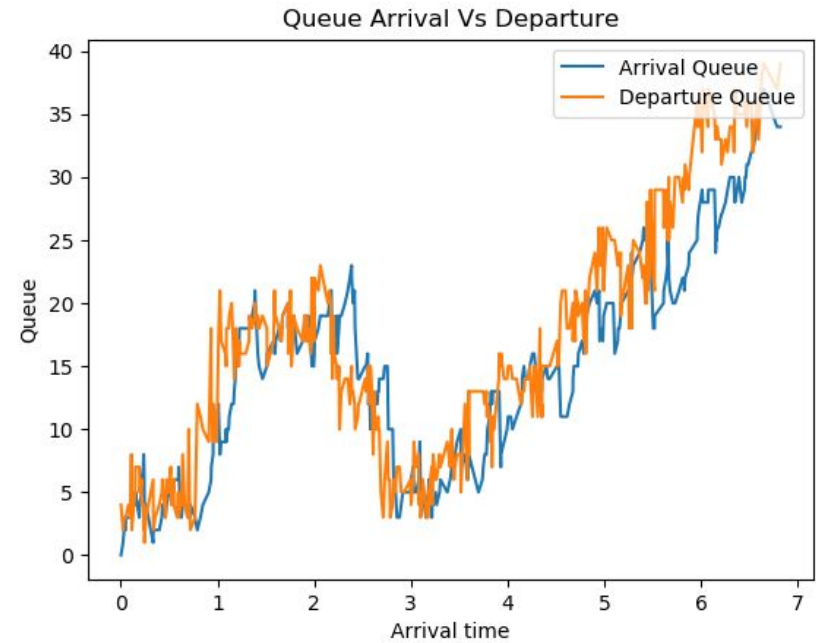
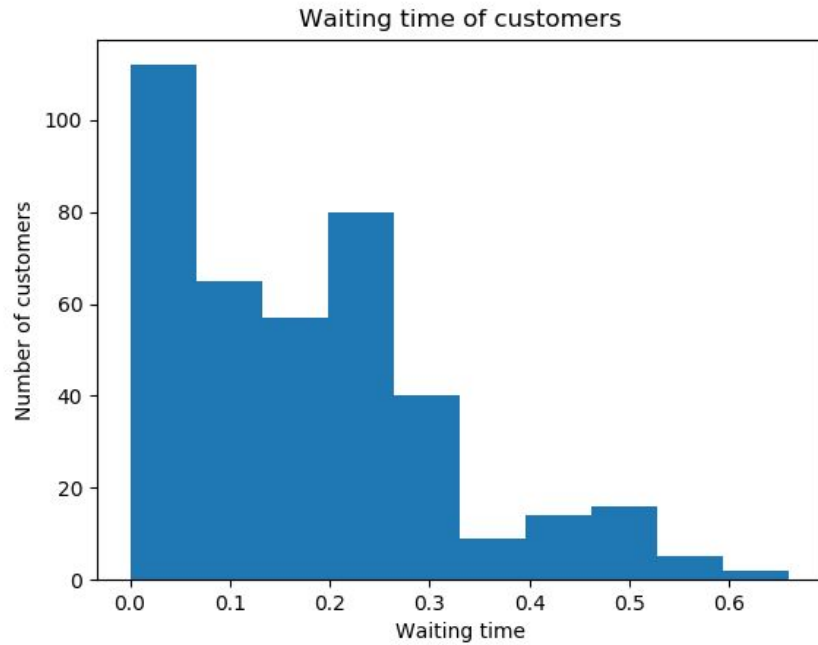
$$\rho = \lambda / \mu * s = 66 / 12 * 3 = 1.851852$$

Observamos  $\rho > 1$  por lo que la tasa de crecimiento de las filas tiende al infinito y el sistema no tiene la capacidad de atender a los clientes volviéndose un sistema inestable

$S=3$



$$S = 5$$



# Corrección

Observamos que para mejorar el servicio, era necesario contratar el doble de cajeros por lo tanto:

$$\lambda=66.000000 \quad \mu=12.000000 \quad s=6$$

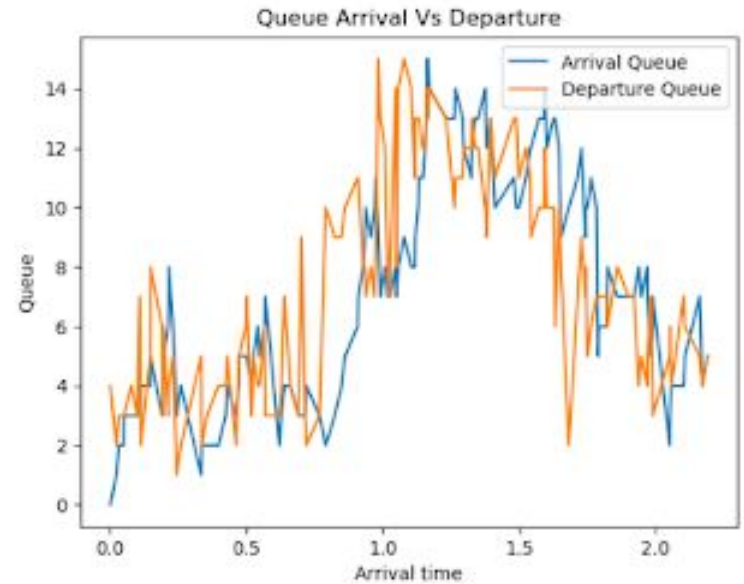
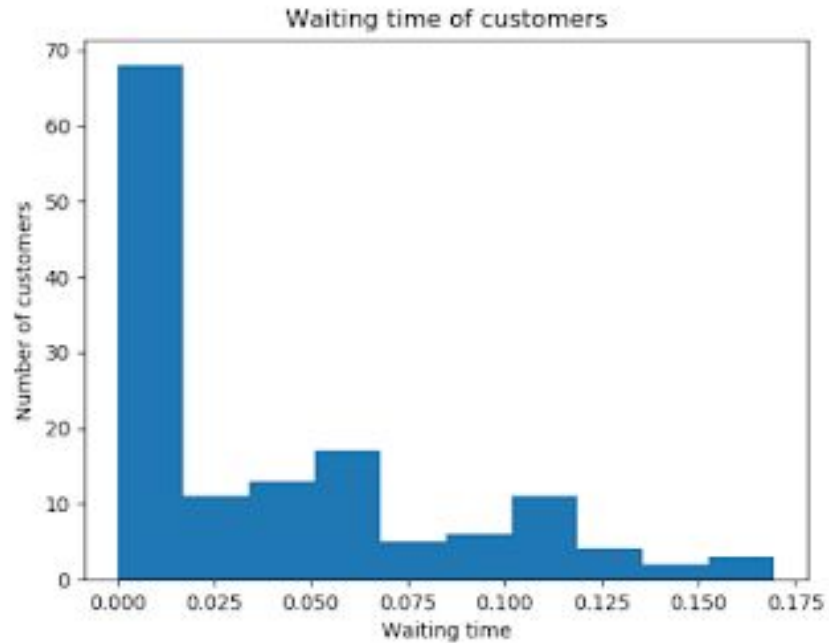
$$p=0.916667$$

Ahora observamos que  $p < 1$  por lo que el sistema efectivamente se volvió estable y tiene la capacidad suficiente para procesar todos los clientes que arriban al sistema





# Corrección



# Conclusiones y Preguntas

