

Consideraciones generales

La entrega de este TP debe contar con un informe explicando el procedimiento utilizado para resolver cada ejercicio y justificando las conclusiones a las que se arriba en cada punto. Se debe incluir también el código fuente utilizado para resolver cada ejercicio.

Ejercicio 1

Simule el siguiente problema.

Se está diseñando un web service, el cual cada vez que es invocado consulta a una base de datos.

El tiempo que transcurre entre cada llamada al servicio se puede modelar según una distribución exponencial con media μ

Considerar $\mu = 1, 2$ y 4 segundos

Alternativa 1

Se utilizan 2 bases de datos distribuidas.

Con probabilidad $p = 0.6$ las solicitudes son atendidas por la base A y con probabilidad $q = 1 - p$ son atendidas por la base de datos B.

El tiempo que demora cada base de datos en atender una solicitud sigue una distribución exponencial con medias, $\mu_1 = 0,7$ seg y $\mu_2 = 0,95$ seg respectivamente.

Alternativa 2

Utilizar 1 base de datos central.

En este caso la demora en resolver una solicitud sigue una distribución exponencial con $\mu = 0,8$ segundos

Realizar 100 simulaciones de cada modelo, con 100000 solicitudes procesadas, y determinar:

- El tiempo medio de espera entre que la solicitud llega y puede ser procesada (suponer que ninguna conexión se cae por timeout).
- La fracción de las solicitudes que no esperaron para ser procesadas.
- La tasa de finalización de consultas (consultas finalizadas por segundo)
- ¿Qué solución le recomienda? Justifique

Ejercicio 2

Replicar los resultados del trabajo “A Markov Chain Model for Covid-19 Survival Analysis”

- Implementar las soluciones planteadas en el trabajo en las secciones 2.0 A Simple Markov Chain y 3.0 A More Complex Markov Chain.
- Realizar las visualizaciones que consideren necesarias para mostrar los resultados.
- Para la cadena de Markov propuesta en cada sección mostrar la evolución de 10 individuos a lo largo del tiempo (100 días)
- Para una población de 10.000 individuos, grafique las curvas de evolución de cada uno de los estados aplicando las cadenas de Markov propuestas por el trabajo.

Ejercicio 3

Se desea simular la evolución de una epidemia utilizando el modelo S.I.R.

Se conoce que inicialmente el 3% de la población se encuentra infectada, toda la población es susceptible de contagiarse, la tasa de transmisión $\alpha=0,27$, y la tasa de recuperación $\beta = 0,043$

Se pide:

- Implementar el modelo SIR correspondiente.
- Graficar las curvas de porcentajes de personas sanas, infectadas y recuperadas, de forma que se vea la evolución de la epidemia.
- Sabiendo que el sistema de salud puede asistir como máximo sólo al 30% de la población a la vez, determine la duración total de la epidemia si se quiere que el pico máximo de infectados no supere las capacidades de asistencia médica. ¿Qué parámetros modifica? ¿Por qué?
- Pruebe con 3 distintos juegos de parámetros del modelo y comente los comportamientos explorados. Compare estos resultados con los obtenidos en el Ejercicio 2.

Ejercicio 4

Implementar las 2 alternativas del Ejercicio 1 utilizando SimPy.

Comparar los resultados obtenidos con el ejercicio 1.