

Trabalho final

Contexto

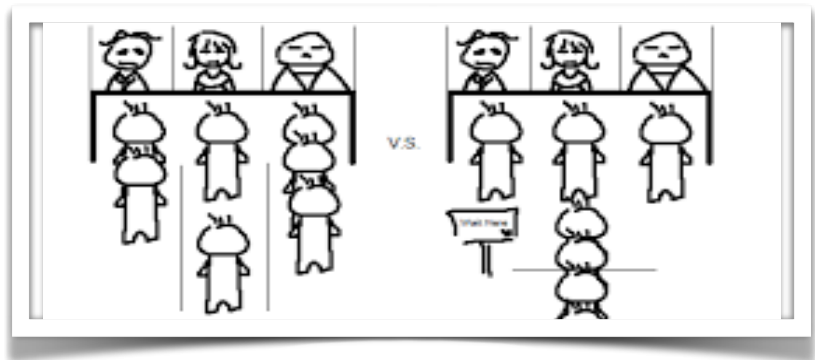
"A teoria das filas é um ramo da probabilidade que estuda a formação de filas, através de análises matemáticas precisas e propriedades mensuráveis das filas." (Wikipedia)

Problema

Considere uma fila do tipo M/M/2 (veja o artigo citado abaixo ou qualquer outra referência sobre Teoria de filas), com tempo entre chegadas distribuído por uma exponencial com parâmetro λ e tempo de atendimento por uma exponencial com parâmetro μ . Suponha que uma empresa atenda, no máximo, 200 clientes por dia, e que, em um dado dia, foi registrado tempo médio de espera na fila de duas horas e 30 minutos e comprimento médio da fila de 22 pessoas. Note que como os dados de cada cliente não foram disponibilizados, a verossimilhança não pode ser calculada facilmente. Faça um estudo de simulação para responder as perguntas elencadas a seguir.

Material de estudo

<https://arxiv.org/pdf/1703.02151.pdf>



Questões de interesse

- Usando Computação Bayesiana Aproximada (ABC), estime a distribuição a posteriori para os parâmetros λ e μ .
- Teste a hipótese nula de que o tempo médio de atendimento é inferior à metade do tempo médio entre chegadas.
- Caso o hospital deseje que em 90% do tempo todos os pacientes na fila possam se sentar simultaneamente, quantas cadeiras seriam necessárias? Dica: para cada amostra da posteriori, simule uma fila e calcule a estatística desejada. Em seguida, construa um intervalo de credibilidade.
- Avalie se o tempo de espera reduziria caso houvesse duas filas de atendimento independentes (considerando os mesmos parâmetros estimados anteriormente - veja a figura acima).
- O tamanho da fila é um desestímulo aos pacientes. Ao ver uma fila grande, o paciente desiste do atendimento com certa probabilidade. Incorpore essa característica à sua simulação e estime quantas pessoas desistiram do atendimento no dia em que os dados foram coletados. Essa é uma atividade desafiadora! Justifique suas suposições.

Simulando uma fila M/M/2 no R

```
pacman::p_load("queuecomputer", "ggplot2")
n <- 200; interarrivals <- rexp(n, .2)
arrivals <- cumsum(interarrivals); service <- rexp(n, .08)
queue_obj <- queue_step(arrivals, service, 2)
summary(queue_obj); plot(queue_obj)
```