Mô tả bài toán: M/M/1

Tại một bệnh viện khu vực, bệnh nhân đến khám bệnh theo tiến trình Poisson, trung bình 17 phút sẽ có một bệnh nhân đến. Các bệnh nhân sẽ được cung cấp một số thứ tự và sẽ được khám bởi **một** bác sĩ. Thứ tự được phục vụ dựa theo số thứ tự mà bệnh nhân đã được cung cấp trước đây. Thời gian khám được phân bố mũ với trung bình là 5 phút. Giả sử bệnh viện có đủ khả năng để phục vụ khám bệnh cho một lượng lớn bệnh nhân.

Yêu cầu:

1. Tính xác suất một bệnh nhân phải chờ để gặp bác sĩ.
2. Cho biết chiều dài trung bình của hàng đợi.
3. Cho biết xác suất có hơn 10 bệnh nhân trong phòng khám, kể cả người đang được khám.
4. Cho biết xác suất mà một bệnh nhân phải đợi tối đa là 10 phút để được khám.
5. Thời gian đợi trung bình của một bệnh nhân.

Giải

Giả sử phòng khám đủ lớn để chứa một lượng lớn bệnh nhân, một bác sĩ là một sever, tình huống này có thể được mô hình hóa như một hàng đợi M/M/1. Với các giá trị sau:

Theo giả thuyết ta có:

Số bệnh nhân trong 1 đơn vị thời gian là: λ= người/phút

Số bệnh nhân được phục vụ trong 1 đơn vị thời gian là: người/phút

1. Xác suất một bệnh nhân phải chờ để gặp bác sĩ là:

=

Vậy xác suất một bệnh nhân phải chờ để gặp bác sĩ là: 5/17

1. Chiều dài trung bình của hàng đợi:

Nq = λW = = =

Vậy chiều dài trung bình cảu hàng đơi là: 25/204

1. Xác suất có hơn 10 bệnh nhân trong phòng khám, kể cả người đang được khám là:

P = [ N ≥ n ] = = 0.00000484

Vậy xác suất có hơn 10 bệnh nhân trong phòng khám, kể cả người đang được khám là: 0.00000484

1. Xác suất mà một bệnh nhân phải đợi tối đa là 10 phút để được khám là:

P[ thời gian đợi ≤ t ] =

=> P[ thời gian đợi ≤ 10 ] = ≈ 0.9283≈93%

Vậy xác suất mà một bệnh nhân phải đợi tối đa là 10 phút để được khám là: 93%

1. Thời gian đợi trung bình của 1 bệnh nhân là:

W = T - = = ≈ 2.084 phút

Vậy thời gian đợi trung bình của 1 bệnh nhân là: 2.084 phút