

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN HÀ NỘI
KHOA TOÁN KINH TẾ

-----∞-----

BÁO CÁO THỰC HÀNH MÔ HÌNH TOÁN ỨNG DỤNG
ĐỀ TÀI:

BÀI TẬP 7 CHƯƠNG 2: TÍNH
TOÁN CÁC CHỈ TIÊU ĐÁNH GIÁ
HỆ THỐNG

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN: NGÔ VĂN THỨ
NHÓM THỰC HIỆN : TRƯƠNG QUYẾT THẮNG
DƯ THỊ KIỀU ĐÔNG
ĐẶNG THANH HÀ
LƯƠNG THỊ THIÊN HƯƠNG

HÀ NỘI – 2009

LỜI GIỚI THIỆU

Như chúng ta đã biết, một hệ thống được xây dựng lên với một mục đích phục vụ cho một hay một vài yêu cầu nào đó của một số các đối tượng cụ thể. Tuy nhiên không phải bất cứ hệ thống nào khi đưa vào hoạt động (phục vụ) đều có thể đáp được tất cả các yêu cầu đưa ra, thậm chí là gây ra hiện tượng chen lấn xô đẩy hay xuất hiện các tiêu cực gây ra thiệt hại cho người sử dụng hệ thống và thiệt hại cho xã hội, lại cũng có những hệ thống khi đưa ra lại quá thừa so với yêu cầu cần phục vụ gây ra những lãng phí không đáng có. Dù quá ít hay quá nhiều khi xây dựng hệ thống phục vụ đều gây ra tổn thất cho mỗi cá nhân sử dụng nó hay cho toàn xã hội. Vậy một câu hỏi đặt ra, chúng ta phải làm sao để hạn chế một cách tốt nhất các tổn thất này, vấn đề này được đặt ra cho bài toán phục vụ công cộng hay còn gọi là bài toán phục vụ.

Với hệ thống phục vụ công cộng, chúng ta sẽ tiếp cận với một trong những cách mô hình hóa các hiện tượng kinh tế xã hội. Trong bài toán hệ thống phục vụ công cộng, chúng sẽ giải quyết vấn đề: phục vụ như thế nào với yêu cầu và số lượng phục vụ có thể dự đoán được thông qua các số liệu thống kê trong các thời kỳ trước đó.

Phương pháp làm trong bài toán này là từ những yêu cầu phục vụ trong thực tế, chúng ta đi xây dựng bài toán, sau đó mô hình hóa và sử dụng các phần mềm hỗ trợ để tính toán các chỉ tiêu kinh tế mà chúng ta cần, từ đó xem xét và áp dụng mô hình để xây dựng hệ thống phục vụ trong thực tế.

Với mục đích sử dụng thành thạo các phần mềm ứng dụng để thiết lập và xây dựng và đánh giá mô hình kinh tế. Dưới đây là phần thực hành của chúng tôi về sử dụng một số phần mềm để tính toán các chỉ tiêu của một bài toán kinh tế đã được xây dựng từ thực tế. Rất mong được sự nhận xét đánh giá góp ý từ thầy và các bạn.

Em xin cảm ơn!

I.BÀI TOÁN:

Một cửa hàng phục vụ rửa xe có 2 dây phục vụ, trung bình mỗi dây phục vụ một xe hết 30 phút. Dòng xe yêu cầu phục vụ là dòng Poisson dừng với cường độ 4xe/giờ. Nguyên tắc hoạt động của cửa hàng là nguyên tắc của hệ thống từ chối và mỗi ngày làm việc 10h.

- Tính số xe được phục vụ trong ngày.
- Muốn tỷ lệ xe không được phục vụ ít hơn 20% thì cần bao nhiêu dây phục vụ với năng suất như trên? Với số dây tối thiểu đó mỗi ngày của hàng thu được số tiền lãi trung bình là bao nhiêu? Biết chi phí phục vụ một xe là 150000 đồng/xe, chi phí cho một ngày là 100000 đồng và nếu mỗi dây sản xuất rồi sẽ gây thiệt hại là 40000 đồng/ngày.
- Giải câu b trong trường hợp số chỗ chờ là $m=6$.

II PHÂN TÍCH VÀ GIẢI BÀI TOÁN:

1. Phân tích bài toán:

Theo bài ta có:

Một cửa hàng có 2 dây phục vụ : $n=2$

Trung bình mỗi dây phục vụ xong 1 xe mất 30 phút \Rightarrow năng suất phục vụ trung bình trong 1 giờ là: $\mu = 1/0.5 = 2$

Dòng xe yêu cầu là dòng poisson dừng với cường độ 4 xe/ giờ : $\lambda = 4$

Nguyên tắc phục vụ của cửa hàng là nguyên tắc của hệ từ chối (hệ thống eclăng) mỗi ngày làm việc 10 giờ.

Đây là bài toán Eclang với số chỗ chờ là 0. Để giải bài toán này ta có thể dùng MH4, gam hay pom... sau đây chúng tôi xin giới thiệu giải bài toán bằng phần mềm MH4.

2. Giải bài toán:

a. Tính số xe được phục vụ trong ngày:

Số kênh phục vụ: $n = 2$

Năng suất một kênh: $\mu = 2$

Mật độ dòng vào: $\lambda = 4$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{4}{2} = 2$$

Ta tính được một số chỉ tiêu đánh giá hệ thống như sau:

Xác suất hệ thống có n kênh rảnh rồi là:

$$P_r = P_0 = P(\alpha, 0) / R(\alpha, n) = P(2, 0) / R(2, 2) = 0.1353 / 0.6767 = 0.2$$

Xác suất hệ thống có n kênh bận (hay xs yêu cầu đến hệ thống bị từ chối P_{tc})

$$P_{tc} = P_n = \frac{\alpha^n}{n!} \cdot P_0 = P(\alpha, n)/R(\alpha, n) = 0.2707/0.6767 = 0.4$$

Xác suất được phục vụ là:

$$P_{pv} = 1 - P_{tc} = 1 - P_n = 1 - 0.4 = 0.6$$

Số yêu cầu được phục vụ trung bình trong 1 giờ là:

$$0.6 \cdot 4 = 2.4 \text{ (xe/giờ)}$$

Bằng phần mềm MH4 ta thu được kết quả như sau :

```

Số kênh phục vụ n = 2
Năng suất một kênh phục vụ w = 2.00
Mật độ dòng yêu cầu y = 4.00
Bạn có sửa số liệu không?(1=có ; 0=không):0

MỘT SỐ CHỈ TIÊU ĐÁNH GIÁ HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG

1-Xác suất hệ thống có 2 kênh rỗi P(0)=0.2000
2-Xác suất hệ thống có 2 kênh bận
   hay xác suất yêu cầu bị từ chối P(tc)=0.4000
3-Số yêu cầu được phục vụ trung bình Npv= 2.400
4-Số kênh bận trung bình Nb= 1.200
5-Hệ số kênh bận Hb= 0.600
    
```

=> Số xe được phục vụ trung bình trong ngày = số yêu cầu phục vụ trung bình * thời gian hoạt động trong ngày của cửa hàng = $2.4 \cdot 10 = 24$ xe.

b. Tính lợi nhuận với mức tỉ lệ xe không được phục vụ < 20%

Số kênh phục vụ: $n = 2$

Năng suất một kênh: $\mu = 2$

Mật độ dòng vào: $\lambda = 4$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{4}{2} = 2$$

Theo câu a ta đã tính được $P_{tc} = 0.4 > 0.2$ mà theo đề bài muốn tỷ lệ xe không được phục vụ ít hơn 20% hay $P_{tc} < 0.2$ thì ta phải tăng số dây phục vụ lên. Áp dụng công thức: $P_{tc} = P_n = \frac{\alpha^n}{n!} \cdot P_0 = P(\alpha, n)/R(\alpha, n)$

Ta có bảng sau là các giá trị P_{tc} tương ứng với số dây n:

N	2	3	4	5
P_{tc}	0.4	0.21048	0.0952	0.0367

Nhìn vào bảng trên ta thấy từ giá trị $n=4$ thì $P_{tc} < 0.2$.

Vậy với số dây tối thiểu $n=4$ thì tỷ lệ xe không được phục vụ ít hơn 20%.

Với $n=4$ ta tính được các chỉ tiêu đánh giá hệ thống sau:

Xác suất hệ thống có 4 kênh rỗi: P_r

$$P_r = P_0 = P(\alpha, 0) / R(\alpha, n) = P(2, 0) / R(2, 4) = 0.1353 / 0.9473 = 0.1428.$$

Xác suất hệ thống có 4 kênh bận (hay xác suất 1 yêu cầu đến hệ thống bị từ chối P_{tc})

$$P_{tc} = P_n = P(\alpha, n) / R(\alpha, n) = P(2, 4) / R(2, 4) = 0.0902 / 0.9473 = 0.0952.$$

Xác suất phục vụ (xác suất 1 yêu cầu đến hệ thống được nhận phục vụ) là :

$$P_{pv} = 1 - P_{tc} = 1 - 0.0952 = 0.9048.$$

Số kênh bận trung bình (hay số yêu cầu trung bình có trong hệ thống) là :

$$N_b = \alpha(1 - P_n) = \alpha * P_{pv} = 2 * 0.9048 = 1.8096.$$

Số yêu cầu được phục vụ trung bình trong 1 giờ là :

$$N_b * 2 = 1.8096 * 2 = 3.6192.$$

Số xe được phục vụ trong ngày là :

$$X = 3.6192 * 10 = 36.192 = 36 \text{ (xe)}$$

Số kênh rỗi trung bình :

$$N_r = n - N_b = 4 - 1.8096 = 2.1904.$$

Hệ số bận : $H_b = N_b / n = 1.8096 / 4 = 0.4524$.

Hệ số rỗi : $H_r = N_r / n = 2.1904 / 4 = 0.5476$.

Theo MH4 ta có bảng tính toán các chỉ tiêu đánh giá sau :

Số kênh phục vụ $n = 4$

Năng suất một kênh phục vụ $w = 2.00$

Mật độ dòng yêu cầu $y = 4.00$

Bạn có sửa số liệu không? <1=có ; 0=không>: 0

MỘT SỐ CHỈ TIÊU ĐÁNH GIÁ HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG

1-Xác suất hệ thống có 4 kênh rỗi $P(0)=0.1429$

2-Xác suất hệ thống có 4 kênh bận

hay xác suất yêu cầu bị từ chối $P(tc)=0.0952$

3-Số yêu cầu được phục vụ trung bình $N_{pv} = 3.619$

4-Số kênh bận trung bình $N_b = 1.810$

5-Hệ số kênh bận $H_b = 0.452$

* Tính số tiền lãi trung bình mà cửa hàng thu được trong 1 ngày là :

Theo bài toán ta có :

Mỗi xe được phục vụ mang lại ích lợi là $C_{pv} = 15000$ đồng/xe

Mỗi dây rối sẽ gây lãng phí là $C_{kr} = 40000$ đồng/ngày

Chi phí cho một ngày là $C = 100000$ đồng/ngày

Thời gian phục vụ trong ngày là $T = 10$ giờ/ngày

Số xe phục vụ trong một TB là $X = 36$ xe/ ngày

Ta có công thức tính hiệu quả chung như sau :

$$F = T * \lambda * P_{pv} * C_{pv} - N_r * C_{kr} - C$$

$$\Rightarrow F = 10 * 4 * 0.9048 * 15000 - 2.1904 * 40000 - 100000 = 355264 (\text{đồng/ngày}).$$

c. Giải bài toán trên khi thêm vào yếu tố chờ:

Đây là bài toán phục vụ công công chờ thuần nhất:

Số kênh phục vụ: $n = 2$

Năng suất một kênh: $\mu = 2$

Mật độ dòng vào: $\lambda = 4$

Số chỗ chờ tối đa: $m = 6$

$$\alpha = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{4}{2} = 2$$

$$\text{Ta thấy } x = \alpha / n = 2/2 = 1$$

Khi $x = 1$ thì :

$$P_0 = \frac{P(\alpha, 0)}{R(\alpha, n) + P(\alpha, n)m} = \frac{P(2, 0)}{R(2, 2) + P(2, 2) * 6} = \frac{0.1353}{0.6767 + 0.2707 * 6} = 0.0588$$

$$P_{tc} = P_{n+m} = \frac{\alpha^n}{n!} x^n P_0 = \frac{2^2}{2!} 1^2 * 0.0588 = 0.1176 < 0.2$$

Bây giờ ta xét $n=1$: khi đó $x = \alpha / n = 2/1 = 2 (\neq 1)$

$$P_{tc} = \frac{P(\alpha, n)}{R(\alpha, n) + P(\alpha, n)x \frac{1 - x^m}{1 - x}} x^m = \frac{P(2, 1)}{R(2, 1) + P(2, 1) * 2 * \frac{1 - 2^6}{1 - 2}} 2^6 = 0.4885$$

Ta có bảng sau là các giá trị P_{tc} tương ứng với số dây n :

N	1	2
P_{tc}	0.4885	0.1176

Khi đó ta thấy $n=2$ thì $P_{tc} < 0.2$, có nghĩa là với số kênh tối thiểu là 2 thì tỷ lệ xe bị từ chối không quá 20%.

* Khi đó ta có các chỉ tiêu đánh giá hệ thống bằng phần mềm MH4 như sau:

```

Nang suat mot canh phuc vu w = 2.00
Mat do dong yeu cau y = 4.00
So cho cho toi da m= 6
Ban co sua so lieu khong?(1=co ; 0=khong):0

MOT SO CHI TIEU DANH GIA HOAT DONG CUA HE THONG

1- Xac suat he thong co 2 canh roi P<0>=0.0588
2- Xac suat mot yeu cau bi tu choi Ptc=0.1176
3- Xac suat mot yeu cau duoc phuc vu Ppv=0.8824
4- Xac suat mot yeu cau duoc phuc vu ngay Popv=0.1765
5- Xac suat mot yeu cau cho Pc= 0.71
6- Xac suat he thong co 2 canh ban P<nb>=0.5882
7- So canh ban trung binh Nb= 1.76
8- Do dai hang cho trung binh Mc= 2.47
9- Thoi gian cho trung binh Tc= 0.62
10-Thoi gian yeu cau trong he thong trung binh Tis= 0.62
11- Thoi gian roi giua 2 lan PV Tr= 0.07
  
```

* Tính số tiền lãi trung bình mà cửa hàng thu được trong 1 ngày là :

Theo bài toán ta có :

Mỗi xe được phục vụ mang lại ích lợi là $C_{pv} = 15000$ đồng/xe

Mỗi dây rối sẽ gây lãng phí là $C_{kr} = 40000$ đồng/ngày

Chi phí cho một ngày là $C = 100000$ đồng/ngày

Thời gian phục vụ trong ngày là $T = 10$ giờ/ngày

Ta có công thức tính hiệu quả chung như sau :

$$F = T * \lambda * P_{pv} * C_{pv} - N_r * C_{kr} - C$$

$$\Rightarrow F = T * \lambda * (1 - P_{tc}) * C_{pv} - (n - N_b) * C_{kr} - C =$$

$$\Rightarrow F = 10 * 4 * (1 - 0.1176) * 15000 - (4 - 1.76) * 40000 - 100000 = 339840$$

Vậy lợi nhuận trung bình của cửa hàng là : 339840 đồng/ngày

