

10^o

FEPEG FÓRUM

ENSINO · PESQUISA
EXTENSÃO · GESTÃO
RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

Autor(es): RODRIGO FONSECA SANTANA COSTA, PEDRO HUMBERTO DE ALMEIDA MENDONÇA GONZAGA, CELIMAR REIJANE ALVEZ DAMASCENO PAIVA

PROGRAMAÇÃO APLICADA A MODELOS DE FILAS DETERMINÍSTICOS DOS MODELOS M/M/1

RESUMO: O objetivo deste artigo propõe o uso de automatização através do software Code::Blocks, usando a linguagem C determinando as variáveis usando os modelos M/M/c/K onde teremos uma taxa constante de chegadas de formas sucessivas e regular, com estação única e essas taxas são um processo de Poisson.

Abstrac: ABSTRACT: This article proposes the use of automation using Code :: Blocks software , using the C language determining the variables using models M / M / c / K where we have a constant rate of arrivals of successive and regular forms , with single season and these rates are a Poisson process .

PALAVRAS-CHAVE: Filas determinísticas, linguagem C

1. INTRODUÇÃO

A teoria de filas consiste numa grande área de estudos onde a mesma está presente em atendimentos de bancos, supermercados, sistemas de transportes onde Segundo Magalhães:

“ Um modelo ou sistemas de filas pode ser brevemente descrito da seguinte forma: usuários (ou fregueses ou clientes) chegam para receber um certo serviço e, devido a impossibilidade de atendimento imediato formam uma fila de espera. ”

O artigo estuda a fila M/M/c/K, a fila de modelo de estudo será a D/0/1/ $k - 1$, esse modelo caracteriza-se pode ser Determinístico, ou de chegadas e saídas sempre em padrões regulares e de capacidade $k - 1$, o atendente é considerado neste estudo.

Neste artigo a fila será dada por modelo determinístico e simulação, com capacidade de espera ou fila de finita da forma $k - 1$, ou seja o atendente é considerado na fila da forma FIFO, first in first out, ou seja, o primeiro cliente a chegar será o primeiro a ser atendido em que teremos a automatização dos cálculos para fila.

2. ESTUDO DE FILAS

Estudando o modelo de fila determinístico, considera-se uma taxa constante de chegadas a uma estação a qual terá uma taxa constante para atendimento a qual é maior que a taxa de chegadas. A chegadas ocorrerem após o tempo inicial ou $t = 0$ e estação vazia de capacidade finita pois a fila poderia aumentaria infinitamente fazendo com que um usuário chegando no limite de esperar para sempre, para não permitir esse acontecimento é feito uma recusa de um utilizador para limitação da espera.

A figura a seguir mostra a retratação de um sistema de fila D/0/1/ $k - 1$, fila determinística de servidor único e capacidade finita.

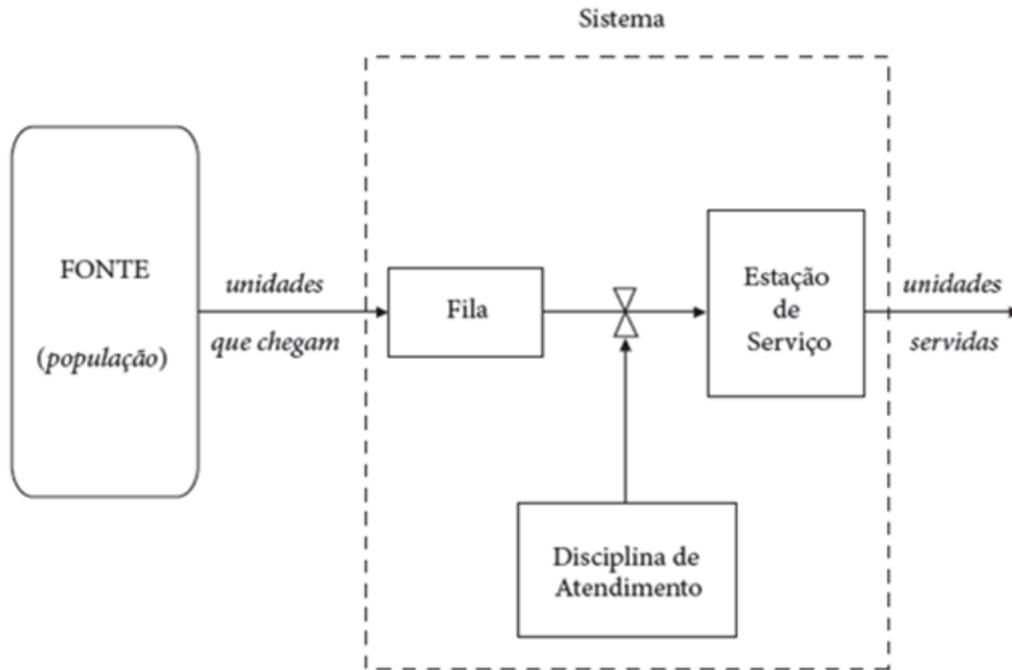


Figura 1: Estrutura de um Sistema de Filas.

Fonte: MARINS. Introdução à Pesquisa Operacional – São Paulo, 2011.

Um novo serviço será iniciado apenas quando o anterior for finalizado, a quantidade de utilizadores é dada pela equação 1.1

$$n(t) = \left\lceil \frac{t}{1/\mu} \right\rceil - \left\lfloor \frac{t-1/\tau}{1/\mu} \right\rfloor \quad (1.1)$$

$n(t)$ = Quantidade de usuário no tempo t

$1/\tau$ = Taxa de chegadas

$1/\mu$ = Taxa de saídas

Seguindo as condições, $t \geq 0$, $1/\tau \leq 1/\mu$ ou $\tau > \mu$ ou seja taxa de chegadas menor que taxas de saídas, tempo inicial não houver usuários. Entretanto a equação 1.1 não é válida após a recusa do primeiro cliente, sendo necessária a adoção de outra limitação para dois casos diferentes quando a taxa de entrada for múltipla e não múltipla da taxa de saída.

O objeto de estudo será para quando há razão entre os valores por ser possível de demonstração e menos complexa. Apenas nos casos de múltiplos, esses não negativos, nunca acontecerá o estado de capacidade ser $k - 2$ após a primeira recusa já que por possuírem uma proporção após uma recua o valor deveria ser $k - 2$, mas acontece em formas de ciclos onde uma chegada sucede uma saída no mesmo período, logo teremos a equação 1.2:



$1/\mu = m(1/\tau)$ Múltiplos entre si não negativos

$$n(t) = \begin{cases} 0, & t < 1/\tau \\ \left[\frac{t}{1/\mu} \right] - \left[\frac{t-1/\tau}{1/\mu} \right], & 1/\tau \leq t < t_i \\ k-1, & t \geq t_i \end{cases} \quad (1.2)$$

$n(t)$ = Quantidade de usuário no tempo t

$1/\tau$ = Taxa de chegadas

$1/\mu$ = Taxa de saídas

t_i = Tempo após a recusa

$k-1$ = Capacidade do sistema

Quando $1/\mu \neq m(1/\tau)$, ou seja tempo os valores não múltiplos há complexidade para uma fórmula aumenta consideravelmente a dificuldade, exigindo um tratamento para cada caso específico uma vez que após a primeira recusa a quantia de usuário obedece a um ciclo onde seu tamanho é dado pelo mínimo múltiplo comum entre as variáveis de saída e entrada.

3. SIMULAÇÃO DA FILA DETERMINÍSTICA

O programa e linguagem escolhidos foram respetivamente Code::Blocks e C onde pedimos os valores das taxas de chegadas, saídas, capacidade do servidor e quantidade de usuários no tempo t e entrega os valores do primeiro tempo de recusa, quantidade de usuário no tempo desejado.

A seguir o código usado no programa:

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>

int main()
{
    int t_c,t_s,t; /* t_c=tempo entre chegadas, t_s=tempo entre saídas, n_c=número de chegadas,
tempo desejado*/
    int ti,k,i=0,nc_ti,ns_ti,n_ti;

/* ti=tempo de recusa, k=capacidade do sistema, nc_ti=número de chegadas até ti,
ns_ti=número de saídas até ti,n_ti=número de usuários até ti*/

    int nc_t,ns_t,n_t; /*nc_t=número de chegadas até t,
ns_t=número de saídas até t,n_t=número de usuários até t*/
    printf("\n TEMPO ENTRE CHEGADAS MENOR QUE TEMPO ENTRE SAIDAS \n");
```

10^o

FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA
EXTENSÃO • GESTÃO

RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



Realização:



Apoio:



ISSN 1806-549 X

```
printf("\n Entre com o tempo entre chegadas:");
scanf("%d",&t_c);
printf("\n Entre com o tempo entre saidas: ");
scanf("%d",&t_s);
printf("\n Entre com a capacidade do sistema: ");
scanf("%d",&k);
printf("\n Numero de usuarios no tempo t: (Entre com o valor de t)");
scanf("%d",&t);

do{
    i++;
    ti=t_c*i;
    nc_ti=(int)(ti/t_c);
    ns_ti=(int)((ti-t_c)/(t_s));
    n_ti=nc_ti-ns_ti;
}
while(n_ti!=k);
printf("\n Tempo de Recusa: %d",ti);

if((t_s%t_c)==0)
{
    if(t<t_c)
    printf("\n Zero usuários no sistema");
    if((t_c<=t)&&(t<ti))
    {
        nc_t=(int)(t/t_c);
        ns_t=(int)((t-t_c)/(t_s));
        n_t=nc_t-ns_t;
        printf("\n Existem %d usuarios no sistema",n_t);
    }
    if(t>ti)
        printf("\n Existem %d usuarios no sistema",(k-1));
}
return 0;
}
```

Para quando não há razão a possibilidade de calcular o $n(t)$ acontece apenas para exemplos específicos, neste caso um usuário após ser recusado o sistema permanece em $k - 1$ e caindo exclusivamente para $k - 2$ pois um usuário sairá após uma recusa e retorna a $k - 1$ e permanece em um ciclo constante que o tempo aumenta somando com o tamanho do mmc, onde os ciclos por não terem sua taxas com razões entre si não aderindo a ser um objeto de estudo.

4. CONCLUSÃO

10^o

FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA
EXTENSÃO • GESTÃO

RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

Neste trabalho foram feitos os códigos para quando as taxas de entrada e saída forem múltiplos entre si, porque quando não atendem a esse requisito, não foi possível a criação de um código ou fórmula geral, apenas a criação para casos específicos não atendendo ao estudo proposto.

5. REFERÊNCIAS:

MAGALHÃES, M.N. **Introdução à Rede de Filas**. 1ªed. São Paulo: ABE-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTATÍSTICA, 1996.

GROSS, D.; HARRIS, C. M. **Fundamentals of queueing theory** 2nd edition John Wiley & Sons

FOGLIATTI, M.C; MATTOS; N.M.C. **Teoria de Filas**. 1ªed. Rio de Janeiro: Interciência, 2007.