



Instituto Politécnico, Nova Friburgo
30 de Agosto - 3 de Setembro, 2004

Paper CRE04 –PF32

Aproveitamento dos Processos de Decisão Markovianos em Controle de Estoques

Danilo Soares Santana

Escola Politécnica, DEM, Universidade Federal da Bahia, UFBA
40.210-630, Salvador, BA, Brasil
danilos@ufba.br

Carlos Arthur M. Teixeira Cavalcante

Escola Politécnica, DEM, Universidade Federal da Bahia, UFBA
40.210-630, Salvador, BA, Brasil
arthurtc@ufba.br

Os Processos Markovianos de Decisão são aplicáveis a diversos tipos de situações. Situações estas que são observadas em um referido período de tempo, onde a mesma é influenciada por efeitos aleatórios, não só em um único instante, mas por um intervalo de tempo ou seqüência de tempos que se está a considerar. Em termos gerais, um processo markoviano de decisão é um fenômeno que varia em algum grau de forma imprevisível, à medida que o tempo passa.

Este processo caracteriza-se por possui probabilidade condicional de que qualquer evento futuro, dado qualquer evento passado, e o estado presente, é independente do evento passado e sim somente do estado presente. Ou matematicamente $P\{X_{t+1}=j | X_t=i\} = P\{X_1=j | X_0=i\}$ para todos $t = 0, 1, 2, 3, \dots$. $P_{ij}^{(n)}$ são as probabilidades de transição em n etapas, ou seja, começa no estado i e termina no estado j depois de exatamente n etapas. Essas probabilidades

condicionais satisfazem à: $P_{ij}^{(n)} \geq 0$ e $\sum_{j=0}^M P_{ij}^{(n)} = 1$ para todo i, j e $n = 0, 1, 2, \dots$ [1].

Os altos custos associados ao controle de estoque são considerados como um dos fatores que diminui a eficácia nos lucros de uma empresa. Por isso, neste trabalho foi desenvolvido um modelo para a tomada de decisão em controle de estoques em uma empresa de manufatura, utilizando o modelo de Processo Markoviano descrito acima. Um controle de estoque possui incertezas de natureza qualitativas que envolvem a tomada de decisões, essas incertezas escapam ao controle. As mesmas devem receber um tratamento de forma que a variabilidade do sistema torne-se quantitativa[2]. Isso foi feito através de um modelo, buscando a mais completa caracterização através da montagem da matriz transição. Neste caso, para esta montagem foi observado durante um período a freqüência da demanda em alguns meses. Também foi assumida a distribuição de probabilidade de Poisson devido às características do sistema preencherem os requisitos dessa distribuição. Para a partir daí montar a matriz que melhor representa o estoque. Também foi montada a matriz que representa os custos. Essa matriz representa o custo associado a cada intervalo de nível do estoque. Este custo pode ser minimizado se a decisão a ser tomada for otimizada, ou seja, esse custo será menor quando a decisão for a ideal.

Para testar a eficiência dessa matriz de transição foi utilizada entre períodos estudados as equações de Chapman-Kolmogorov. Estas equações permitem calcular probabilidade de transição em n etapas. Posteriormente, os dados calculados foram comparados com os dados reais e os mesmos estavam bastante próximos.

Tomado o modelo matemático citado foi desenvolvido um sistema dinâmico que evolui no tempo. O comportamento desse sistema resulta da análise de um tipo particular do processo estocástico. Os modelos de Decisão Markovianos utilizam entre outras variáveis a política de manutenção. Essa política, para fins práticos, constitui-se em uma regra para a tomada de decisão. Decisão esta, que afeta todo o comportamento do sistema. Essa política aleatorizada busca o aperfeiçoamento da política, a qual esta inserida.

Foi utilizado no processo um algoritmo que faz as iterações e segue a técnica de aperfeiçoamento da política. O mesmo conduz com rapidez a política ótima que, por sua vez, leva em consideração o custo incorrido, o qual depende exclusivamente dos estados observados. O sistema se move para um novo estado. E é através dos dados desse novo estado, que são equacionados, calculados os custos e comparados pelo algoritmo. Inicia-se o processo com uma política arbitrária e é realizado o passo chamado “determinação do valor”. É então calculada uma nova política R e realizada também a “determinação do valor”. Isso é feito até que duas iterações sucessivas conduzam a políticas idênticas, o que implica na obtenção da política ótima. Esse algoritmo termina com a solução ótima, num número finito de iterações. Agora, caso obtenha-se a mesma política, haverá o detrimento das outras decisões que não seja a ideal. Conseqüentemente, por se tratar da decisão ideal, essa decisão representa a que onera ao sistema o menor custo possível.

REFERÊNCIAS

- [1] Hillier, Frederick S. e Lieberman, Gerald J. Introdução à Pesquisa Operacional. 1ª edição. Editora Campus. São Paulo 1988.**
- [2] Moreira, Daniel Augusto, Administração da Produção e Operações, São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001 - 1ª Edição.**