Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
Departmento de Economia Novembro de 2023
ECO 2601 — Organização Industrial I

Terceira Lista de Exercícios: Estimação de Modelos Dinâmicos

Entrega: 22 de Novembro.

1. Considere o seguinte problema dinâmico de horizonte infinito: A cada semana t, uma firma tem que decidir o estoque $I_t \in \{0, 1, 2, \ldots\}$ de um determinado produto a ser mantido na loja. A cada semana t um número n_t de itens é vendido (n_t é uma variável aleatória discreta exógena, fora do controle da firma). Se esse volume estiver em estoque (se $n_t \leq I_t$), a firma fatura pn_t. Se $I_t < n_t$, a firma vende apenas as unidades em estoque, recebendo pI_t.

   A cada período, a firma pode, *antes* de observar a realização de n_t ao longo da semana, decidir encomendar x_t unidades para repor o estoque, a serem entregues na próxima semana. Nesse caso, ela paga $cx_t + E$, onde E é um custo fixo de entrega. Finalmente, há um custo de estocagem: a cada período, a firma paga $D(I_t) = \delta I_t^2$. O fator de desconto é $\beta = 0.95$. Assim como I_t, x_t e n_t são números inteiros não negativos.

   (a) Qual o estado e qual o controle nesse problema? Qual é a equação de Bellman?

   (b) Argumente como podemos, para efeitos práticos, considerar um espaço de estados finito, ou seja, que um agente racional nunca vai optar por acumular estoques arbitrariamente grandes.

   (c) Para cada um dos parâmetros δ, p, c e E, argumente como você espera que o parâmetro afete a função política. Isto é, se o parâmetro for maior ou menor, que aspecto da função política se alteraria? (Obs: O objetivo da pergunta não é fazer você calcular a política ótima, mas desenvolver ideias para boas políticas alternativas no item 3.)

2. O arquivo `Estoques.txt` contém dados de um painel de 30 lojas que vendem esse produto. O objetivo nas duas próximas questões é o de obter estimativas para os parâmetros estruturais nesse problema, supondo-se que a administração de estoque nessas lojas segue o modelo acima (pelo menos aproximadamente).

A base de dados é organizada da seguinte forma: a primeira coluna é um indicador da loja; a segunda é um indicador da semana (t); a terceira indica o estoque no início da semana (I_t), e a quarta, a encomenda feita no início da semana (x_t). Ao longo de toda a análise, você pode supor independência entre lojas diferentes. Você também sabe que o preço de venda do produto é de $p = 10$ para todas as lojas e períodos.

"O quê":

(a) Usando a série I_t (e x_t), reconstrua uma série n_t^* de unidades do produto vendidas (que corresponde à demanda n_t, exceto se o estoque estiver muito baixo). Use essa série para investigar as propriedades estatísticas de n_t: a demanda depende do estoque? É aceitável supor que a demanda é independente e identicamente distribuída ao longo do tempo? Estime a distribuição de n_t.

(b) Estude a relação entre x_t e I_t. Podemos supor que o modelo teórico acima se aplica literalmente a esses dados? Estime a função política $x(I_t)$, ou seja, qual a probabilidade de uma firma encomendar x dado o estado do estoque dela.

3. "Por quê"

   (a) Usando o modelo teórico da primeira questão, escreva o lucro líquido esperado por período (condicional a I_t) como uma combinação linear dos parâmetros a serem estimados (c, E e δ) e de funções de I_t, x_t e n_t. Use essa representação para descrever como obter os "Ws" do método BBL para esse modelo.

   (b) Escreva um programa capaz de simular esses Ws, usando as suas estimativas da parte "o quê". Fixe $\beta = 0.95$. Certifique-se de que o número de períodos e o número de simulações é grande o suficiente para não alterar os valores substancialmente.

   (c) Aplique o método BBL para obter estimativas de c, E e δ.

4. Resolva o problema dinâmico de controle de estoque da firma, supondo que ele é como descrito no item 1. (Você pode supor aqui que n_t são iid para simplificar.)

   Use os parâmetros que você estimou para prever como o comportamento dessas firmas mudaria se o preço fosse igual a 11.