



SP6527 - Economía Computacional

Tarea 1

Profesor: Randall Romero Aguilar, PhD

Fecha límite de entrega: jueves 13 de octubre de 2022, 6pm

Instrucciones

- Esta tarea debe ser resuelta individualmente. Puede colaborar con compañeros de clases, pero cada estudiante debe presentar su propio documento.
 - Complete sus respuestas en el cuaderno de Jupyter adjunto a esta tarea. Envíe el cuaderno al correo randall.romero@ucr.ac.cr, escriba "Tarea 2 SP6527" en la línea de asunto, y cambie el nombre al archivo de Jupyter a Tarea-2-#####, donde ##### corresponde a su número de carné.
 - Ajuste la primera celda del cuaderno de Jupyter para que tenga sus datos personales (nombre y carné).
 - Las tareas que se envíen posterior a la fecha de entrega serán evaluadas, pero a la calificación obtenida se le deducirá 20 puntos por cada día de retraso.
-

1 Optimización no restringida

Pregunta 1: 15 puntos

Encuentre el valor máximo de la función

$$f(x, y) = 2xy + 1.5y - 1.25x^2 - 2y^2$$

- (5 puntos) Encontrando las condiciones de primer orden y resolviendo el sistema resultante con [numpy.linalg.solve](#).
- (10 puntos) Sin las condiciones de primer orden, usando para ello la clase [OP](#) de [comecon](#), a partir del valor inicial $x = y = 1$:
 - Primero, utilizando los parámetros predeterminados del método [.qnewton](#) de [OP](#).
 - Segundo, compare en un solo gráfico las sendas de convergencia de los algoritmos "steepest", BFGS, y DFP. Pista: cuando aplique el método [.qnewton](#) utilice la opción `SearchMeth` para escoger el algoritmo, y la opción `all_x` para guardar todas las iteraciones. Para ver los resultados de las iteraciones, vea la propiedad `x_sequence` del objeto de [OP](#).

Pregunta 2: 15 puntos

Considere este modelo econométrico tomado de **Wooldridge (2012) Introductory Econometrics: A Modern Approach**.

Sea **inlf** (“in the labor force”) una variable binaria que indica la participación en la fuerza laboral de una mujer casada durante 1975: $inlf = 1$ si la mujer reporta haber trabajado por un salario fuera de su hogar en algún momento de ese año, y 0 de lo contrario.

Asumimos que la participación en la fuerza laboral depende de otras fuentes de ingreso, entre ellos los ingresos del esposo (**nwifeinc**, medidos en miles de dólares), años de educación (**educ**), años de experiencia laboral (**exper**), edad (**age**), número de hijos menores de seis años de edad (**kidslt6**), y número de hijos entre 6 y 18 años de edad (**kidsge6**). Usando los datos en [MROZ.DTA from Mroz \(1987\)](http://fmwww.bc.edu/ec-p/data/wooldridge/mroz.dta), disponibles en <http://fmwww.bc.edu/ec-p/data/wooldridge/mroz.dta>, estime los siguientes modelos:

- un modelo de probabilidad lineal,
- un modelo logit,
- un modelo probit.

$$inlf = f(nwifeinc, educ, exper, exper^2, age, kidslt6, kidsge6)$$

En la muestra, 428 de las 753 mujeres reportaron participar en la fuerza laboral en algún momento durante 1975.

Su código debe producir una tabla (pista: use un “dataframe” de Pandas) con los coeficientes estimados, similar a esta:

Variable	Linear	Logit	Probit
intercept			
nwifeinc			
educ			
exper			
exper ²			
age			
kidslt6			
kidsge6			

- (2 puntos) Lea los datos en un “dataframe” de pandas. Pista: use [pandas.read_stata](#).
- (2 puntos) Agregue dos columnas a su “dataframe”: (1) una columna de unos (llámelo **intercept**) y (2) el cuadrado de la experiencia (llámelo **exper²**).
- (2 puntos) Defina las matrices de diseño **X** y **y**. Asegúrese de seleccionar las columnas en el orden mostrado en la tabla de arriba.
- (5 puntos) Defina los (**negativos**) de las funciones de verosimilitud requeridas para calcular los estimadores logit y probit. Usaremos la función [scipy.optimize.minimize](#) con la opción `method="Nelder-Mead"` para calcular los estimadores de máxima verosimilitud. Sugerencia: Utilice el valor estimado por OLS como punto de partida para las iteraciones de [minimize](#).
- (4 puntos) Calcule los tres estimadores y guárdelos en un “dataframe” de pandas. Imprima su resultado. Pista: Recuerde que el estimador OLS es $(X'X)^{-1}X'y$

2 Integrales y derivadas numéricas

Pregunta 3: 15 puntos

Considere la integral

$$\int_{-1}^1 2 - x^2 dx$$

- (a) (5 puntos) Obtenga su valor utilizando cálculo integral.
- (b) (10 puntos) Aproxime su valor por medio de la regla del trapecioide, utilizando 5 nodos.

Pregunta 4: 10 puntos

La derivada de una función $f(x)$ está definida por

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

Explique **detalladamente** si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: “Dado que la derivada está definida como el límite cuando h tiende a cero de la pendiente de la función, entonces la mejor manera de aproximar numéricamente su valor es calcular la fracción $\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$ con un valor sumamente pequeño de h ”.

Pregunta 5: 15 puntos

Dada una función $f : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$ que es tres veces diferenciable, aproxime el valor de $f'(0)$ con precisión $O(h^2)$ por medio de una fórmula de diferencia finitas. Note que la fórmula no debe evaluar $f(x)$ en valores negativos de x , puesto que no está definida allí.

Pregunta 6: 20 puntos

La demanda por un bien está dada por $q = 2p^{-0.5}$. El precio del bien cae de 4 a 1. Calcule el cambio en el excedente del consumidor

- (a) (4 puntos) analíticamente, usando cálculo;
- (b) (4 puntos) numéricamente, usando la regla del trapecioide con 5 nodos;
- (c) (4 puntos) numéricamente, usando la regla de Simpson con 5 nodos;
- (d) (4 puntos) numéricamente, usando la regla de Gauss-Legendre con 5 nodos;
- (e) (4 puntos) numéricamente, usando una secuencia de Weyl de 100 nodos equiespaciados.