MINI CURSO - PROGRAMACIÓN DINÁMICA
GUÍA DE AUTOEVALUACIÓN

Profesor: Eduardo Engel. Semestre Otoño, 2026.
Ayudante: Agustín Farías Lobo. Esta versión: 5 de febrero de 2026.

Esta guía busca que usted pueda evaluar si maneja los comandos, funciones y sintaxis básicas de la programación en Matlab. Ella consta de tres partes. Tras ver los videos y cápsulas, usted debería poder resolver al menos dos de ellas sin mayores dificultades.

Pregunta I.

Esta pregunta busca ejercitar su capacidad de trabajar con matrices de gran tamaño con una aplicación básica de la estimación por mínimos cuadrados ordinarios (OLS).

En el archivo `base_p1.xlsx` se encuentran los datos del IMACEC, el IPC y la tasa swap promedio cámara de bonos en pesos a 90 días (la tasa de interés en lo que sigue), en frecuencia mensual entre enero de 2013 y noviembre de 2024.

a) Obtenga la serie de inflación en doce meses con frecuencia mensual.

b) Utilizando la función `regress`, estime una regresión lineal regresión lineal con intercepto donde la inflación es la variable dependiente, y los regresores son la tasa de interés y el IMACEC.[1] Hint: puede serle útil escribir en la consola `help regress` para acceder a la documentación de la función.

c) Cree una función que, a partir de una matriz y un vector, estime por OLS un modelo de regresión lineal con intercepto. Para ello, tenga en cuenta lo siguiente:

- La función deberá tomar como primer argumento una matriz de $N \times K$.
- La función debe tomar como segundo argumento una matriz de $N \times 1$.
- El output de la función deberá ser un vector de $(K + 1) \times 1$.
- Recuerde que el estimador OLS está definido como

$$\hat{\beta}_{\text{OLS}} = (X'X)^{-1}X'Y.$$

- En lugar de utilizar la función de invertir matrices, ocupe la división de matrices.[2]

d) Con la función creada en c), estime una regresión lineal con intercepto donde la inflación es la variable dependiente, y los regresores son la tasa de interés y el IMACEC.

e) Concluya que los resultados de utilizar la función `regress` y la función creada por usted en c) son los mismos.

f) A partir de los resultados de la pregunta anterior, obtenga las predicciones de la inflación de acuerdo al modelo de regresión lineal.

g) Presente en un solo gráfico la serie original de la inflación y la predicción de acuerdo al modelo.

[1] No estamos asumiendo causalidad por ningún motivo.

[2] La división de matrices se realiza con `/` o con `\` dependiendo de si la división es por la derecha o por la izquierda. Este método es más preciso y eficiente ante matrices de gran tamaño.

Pregunta II.

A modo de introducción a la utilización de algoritmos iterativos y convergencia numérica, a continuación trabajamos con el algoritmo Newton-Raphson para encontrar numéricamente raíces de funciones reales. Dado un guess inicial x_0, este algoritmo realiza en su n-ésimo step

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}. \tag{1}$$

Así, cuando $x_{n+1} \approx x_n$, $f(x_n) \approx 0$, por lo que x_n será una aproximación numérica a una raíz de f.

a) Cree una función para calcular una derivada numérica. Es decir, esta función deberá tomar como input un valor x_0 y una función f, y entregar como resultado

$$\frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h},$$

donde $h > 0$ es un escalar cercano a cero. Para este ejercicio, utilice $h = 10^{-5}$.

b) A partir de la función creada en el ítem anterior, genere una función que dado el valor de x_n entregue como output el valor x_{n+1} siguiente la ecuación (1).

c) Definimos como criterio de convergencia que $|x_{n+1} - x_n| < \epsilon$, donde $\epsilon > 0$ es una constante elegida arbitrariamente pero cercana a cero.

Genere una función que a partir de una función f y un guess inicial x_0 utilice un `for` loop para encontrar la raíz de la función f. Fije $\epsilon = 10^{-10}$ y 1.000 como el número máximo de iteraciones. Tenga en cuenta que en cada step se debe chequear si se cumple el criterio de convergencia. En caso de cumplirse, el loop debe terminar.[3]

d) Con la función creada en c), encuentre al menos una raíz de las siguientes funciones:

- $f(x) = x^2$ utilizando $x_0 = -10$.
- $g(x) = x^3 - (x-2)^5$ utilizando $x_0 = 4$.
- $h(x) = \exp(-x) + \log(x)/\log(0{,}2)$ utilizando $x_0 = 10$.

Obtenga el número de iteraciones que se requieren para alcanzar la convergencia.

Pregunta III.

Considere el problema de maximización de beneficios de una firma con una función de producción dada por

$$f(K, L) = K^{\alpha} L^{\eta},$$

donde K es el factor capital, L es el factor trabajo, y α y η son parámetros. La firma tiene como función objetivo

$$\pi = p \cdot f(K, L) - wL - rK,$$

donde p, w y r son parámetros.

En lo que sigue considere la siguiente parametrización:

$$\alpha = 0{,}4, \quad \eta = 0{,}25, \quad p = 20, \quad r = 10, \quad w = 5.$$

[3] Puede ser útil el comando `break`.

a) Usando la función `linspace` genere dos grillas entre 0 y 100, de 200 valores cada una. Llame a una de ellas `L_grid` y a la otra `K_grid`.

b) Cree una función llamada `Production` que (i) tome como argumento el capital (K), el trabajo (L) y los parámetros α y η; y (ii) que entregue como output el nivel de producción. Es decir,

$$\text{Production}(K, L, \alpha, \eta) = K^{\alpha} L^{\eta}.$$

c) Usando la función creada en el ítem b), genere una matriz de 200×200 con su componente i, j igual al valor de la función objetivo cuando el nivel del factor capital es el i-ésmo elemento de `K_grid` y el nivel del factor trabajo es el j-ésimo elemento de `L_grid`. Llame a esta matriz `Profits`.

d) Usando la matriz `Profits`, encuentre el nivel del factor trabajo que maximiza la función objetivo cuando el capital se encuentra fijo en el decimoséptimo valor de la grilla `K_grid`.

e) Repita el ejercicio del ítem d), pero ahora para cada posible valor de la grilla `K_grid`. *Hint:* deberá tener 200 valores del factor trabajo.

f) Asuma ahora que ambos factores son variables. Usando la matriz `Profits` encuentre los niveles de trabajo y capital que maximizan la función objetivo, y reporte el valor de la función objetivo en su máximo.