# OPTIMIZACIÓN CLÁSICA RESTRINGIDA

1. **Método de multiplicadores de LaGrange para restricciones de igualdad**

Dado un problema de la forma:

**Max Z = f (x)**

**s.a g(x) = b**

**Realizar el algoritmo:**

* **Paso 1**:

Formar una nueva función llamada LaGrangeano, esta comprende la incorporación de una nueva variable llamada Multiplicador de LaGrange y se denota Landa **(λ).** La nueva función se formara de la siguiente manera:

**F (X, λ) = f(x) + λ (b- g (x))**

* **Paso 2:**

Calcular las primeras derivadas parciales con respecto a **Xi y λi** y se igualan a 0.

* **Paso 3:**

Hallar los valores de **Xi y λi** resolviendo el sistema de ecuaciones formado con las derivadas parciales del paso 2 (paso anterior) y el resultado obtenido será el punto crítico buscado.

**NOTA: Si el problema es de minimizar se multiplica por (-1) *la función objetivo,* para llevarla a Maximizar.**

**NOTA: Existen tantos multiplicadores de LaGrange como restricciones tenga el problema.**

1. **Ejemplo:** Optimizar la siguiente función:

Max Z =

**s.a:**

* **Paso 1**:

**F (X, λ) = f(x) + λ (b- g (x))**

**F (X, λ) = ( ))**

* **Paso 2:**
* **Paso 3:**

Resolver el sistema de ecuaciones formado con las derivadas parciales del **paso 2, para hallar** , y y obtenemos:

**Sistema de ecuación**

= **2, 7019**

**Se evalúan los valores obtenidos en la función Z.**

Max Z =

Max Z =

**Zmáx. = -90,3779 (PUNTO CRITICO BUSCADO)**

1. Ejemplo: Maximizar la función:

**Max Z =**

**s.a:**

* **Paso 1**:

**F (X, λ) = f(x) + λ (b- g (x))**

**F (X, λ) =**)

* **Paso 2:**
* **Paso 3:**

Resolver el sistema de ecuaciones formado con las derivadas parciales del **paso 2, para hallar** , yy obtenemos:

**Sistema de ecuación y obtenemos**

**Se evalúan los valores obtenidos en la función Z**

**Max Z =**

**Max Z=**

**Zmáx. = -14.820,60 (PUNTO CRITICO BUSCADO)**

1. **Método de multiplicadores de LaGrange para restricciones de no negatividad.**

**Max Z = f (x)**

**s.a g(x) = b**

**Xi ≥ 0**

Dado un problema de la forma:

* **Paso 1:** Se resuelve el problema obviando la restricción de no negatividad. Si la solución satisface la no negatividad entonces se considera como solución factible (NO OPTIMA), en caso contrario se descarta la solución.
* **Paso 2:** Se iguala a 0 una variable Xi y se soluciona el problema. Si la solución satisface la no negatividad se conserva como solución factible, en caso contrario se descarta.
* **Paso 3:** Se iguala a 0 una variable Xi diferente y se repite el *paso 2*. Se repite hasta haber resuelto el problema haciendo 0 cada una de las variables Xi, una a la vez.
* **Paso 4:** Se igualan a 0 dos variables Xi y se resuelve el problema. Si la solución cumple con la no negatividad se conserva, en caso contrario se descarta.
* **Paso 5:** Se igualan a 0 dos variables Xi diferentes y se repite el *paso 4*. Este proceso se repite hasta completar todas las combinaciones de dos variables.
* **Paso 6:** Se repite el proceso anterior para las combinaciones de 3, 4, 5, 6 hasta n-1 combinaciones de variables Xi
* **Paso 7:** Se seleccionan entre todas las soluciones factibles la mejor solución y se considera la óptima.

**NOTA: Son las variables X las que no deben ser negativas.**

**NOTA: Si estoy maximizando es el valor más alto y si es minimizando es el valor más pequeño, para Z**

1. Ejemplo: Maximizar la función utilizando el algoritmo correspondiente:

**Max Z =**

**s.a:**

**Xi ≥ 0**

**Paso 1:** Se resuelve el problema obviando la restricción de no negatividad. Si la solución satisface la no negatividad entonces se considera como solución factible (NO OPTIMA), en caso contrario se descarta la solución

**Max Z =**

**s.a:**

* **Paso 1**:

**F (X, λ) = f(x) + λ (b- g (x))**

**F (X, λ) =**)

* **Paso 2:**
* **Paso 3:**

Resolver el sistema de ecuaciones formado con las derivadas parciales del **paso 2, para hallar** , yy obtenemos:

**Sistema de ecuación y obtenemos**

**Se evalúan los valores obtenidos en la función Z**

**Max Z =**

**Max Z=**

**Zmáx. = -14.820,60 (SOLUCION FACTIBLE)**

* **Paso 2:** Se iguala a 0 una variable Xi y se soluciona el problema. Si la solución satisface la no negatividad se conserva como solución factible, en caso contrario se descarta.

**Con**

**Max Z =**

**s.a :**

**No satisface la negatividad, se descarta.**

* **Paso 3:** Se iguala a 0 una variable Xi diferente y se repite el *paso 2*. Se repite hasta haber resuelto el problema haciendo 0 cada una de las variables Xi, una a la vez.

**Con**

**Max Z =**

**s.a :**

**No satisface la negatividad, se descarta.**

**Por lo tanto:**

**Zmáx. = -14.820,60 (SOLUCION OPTIMA)**

1. **Método de Multiplicadores de LaGrange por restricción de desigualdad.**

Dado un problema de la forma:

**Max Z= f (x)**

**s.a h1(x) ≤ r1**

**h2(x) ≤ r2**

**hn(x) ≤ rn**

* **Paso 1:** Resolvemos el problema irrestricto, si la solución cumple todas las restricciones entonces se considera óptimo, y se detiene el algoritmo, caso contrario continua.
* **Paso 2:** Activamos una restricción cambiando la desigualdad por igualdad y resolvemos el problema. Si la solución satisface el resto de las restricciones se considera óptima y se detiene el algoritmo, caso contrario continua.
* **Paso 3:** Activamos una restricción diferente y repetimos el paso 2, hasta que se completen con todas las restricciones hasta resolver el problema.
* **Paso 4:** Activamos 2 restricciones y se resuelve el problema, si cumple todas las restricciones se detiene el algoritmo y la solución será optima, caso contrario continua.
* **Paso 5:** Activamos 2 restricciones diferentes y repetimos el paso 4, esto se repite con todas las combinaciones posibles de 2 restricciones.
* **Paso 6:** Repetir el procedimiento para todas las combinaciones para 3, 4, 5... hasta n restricciones.

**NOTA: Si la restricción esta contraria a la forma, multiplicar (-1) para llevar a la forma deseada.**

**NOTA: Si el problema es de minimizar se multiplica por (-1) la función objetivo, para llevarla a Maximizar**

1. Ejemplo: Maximizar la función utilizando el algoritmo correspondiente:

**Min Z =**

**s.a**

**Se multiplica por (-1) la función objetivo para pasarla a Max.**

**Max Z =**

**s.a**

* **Paso 1:**

Se resuelve el problema desactivando todas las restricciones:

**Se deriva la función objetivo con respecto a X1 y X2**

**Del sistema de ecuaciones se obtienen los valores de X1 y X2:**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Comprobando los valores de X1 y X2 obtenidos en las restricciones:

Restricción 1:

**1,2362**

**SI CUMPLE**

Restricción 2:

3(

**1,06942**

**NO CUMPLE**

CONTINÚA EL ALGORITMO

**Paso 2:** Activamos la restricción 1:

**Max Z =**

**s.a**

**Se Construye el Lagrangeano**:

F (X, λ) = +)

**Se deriva parcialmente con respecto a X1, X2 y :**

**Del sistema de ecuaciones se obtienen los valores de X1 y X2:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **-11,8275** |

**Comprobamos en las restricciones:**

Restricción 2:

3(

**3,8619**

**NO CUMPLE**

CONTINÚA EL ALGORITMO

**Paso 3:** Activamos la restricción 2:

**Max Z =**

**s.a**

**Construimos el LaGrangeano:**

**F (X, λ) = +)**

**Derivamos con respecto a X1, X2 y :**

**Resolvemos el Sistema de ecuaciones**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

**Comprobamos en las restricciones:**

Restricción 1:

**1,2071**

SI CUMPLE

Como cumple con todas las restricciones, calculamos Z con los valores de X1 y X2 obtenidos del sistema de ecuación:

**Max Z =**

Z =

**Zmax = 2,0304 (SOLUCION OPTIMA)**

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE**

**NUCLEO DE ANZOATEGUI**

**ESCUELA DE INGENIERIA Y CIENCIAS APLICADAS**

**DEPARTAMENTO DE COMPUTACION Y SISTEMAS**

**MODELOS DE OPERACIONES I SECCION 01**

****

**OPTMIZACION CLASICA RESTRINGIDA**

**METODO DE MULTIPLICADORES DE LAGRANGE**

**INTEGRANTES:**

**CERMEÑO JESUS C.I: 21.067.705**

**RODRIGUEZ VALERIA C.I: 20.765.015**

**SUAREZ RITA C.I: 13.611.523**

**PROFESORA:**

**AURELIA TORCASIO**

**SECCION: 01**