Tercer Proyecto, Programación Lineal

Sergio Arnaud 000159189
Saúl Alvarez 000158318

19 de mayo del 2018

1. El ejemplo de Klee-Minty

El cuarto problema consistía en resolver con Newton el problema de Klee-Minty para $m \in \{10, 12, 14, 16\}$ y reportar el número de iteraciones junto con los valores óptimos.

El problema de Klee-Minty es un programa lineal en el que se busca encontrar:

$$\min \left\{ -\sum_{i=1}^{n} x_i \right\}$$

$$s.a. \quad 2\sum_{j=1}^{i-1}(x_j) + x_i \leq 2^i - 1 \qquad i \in \{2, \ldots, n\}$$

$$x_i \geq 0 \ \forall i \in \{1, \ldots, n\}$$

En este caso, convertimos las restricciones en igualdades añadiendo las variables de holgura $x_{n+1}, ...x_{2n}$ y obtenemos:

$$\min \left\{ -\sum_{i=1}^{n} x_i - \sum_{j=n+1}^{2n} (0)x_j \right\}$$

$$s.a. \quad 2\sum_{j=1}^{i-1}(x_j) + x_i + x_{n+i} = 2^i - 1 \qquad i \in \{2, \ldots, n\}$$

$$x_i \geq 0 \ \forall i \in \{1, \ldots, 2n\}$$

Asimismo, las soluciones obtenidas son consistentes con la teoría puesto que:

- Es importante recalcar que las soluciones no son exactas puesto que el método construye una sucesión que converge al valor óptimo, sin embargo, no necesariamente se obtiene el valor exacto en un número finito de pasos (a diferencia de lo ocurrido con el algoritmo Simplex.
- El valor mínimo teórico de éste problema de Klee-Minty es $2^m - 1$. De la misma manera, en la implementación se muestra que los valores obtenidos por el método de Newton difieren de los teóricos con errores de orden 1e-9 de forma que que podemos observar la convergencia experimental del método a la solución exacta del problema.
- Efectivamente, $x^T z$ difiere del cero con un error del orden 1e-10 en los ejemplos realizados. De esta forma que podemos observar que, para la solución obtenida experimentalmente, se observa la convergencia a un valor que cumple el teorema de complementariedad y por ende a soluciones óptimas para el primal y el dual.