

Nome:

Matricola:

Cognome:

Esercizio 1

È dato il problema di ONL vincolata in figura.

$$\min x_1^2 - x_1 x_2 + x_2$$

$$\begin{cases} x_2 \geq -3 \\ x_1 - x_2 = 0 \\ x_1^2 + x_2^2 \geq 18 \end{cases}$$

1. Trascurando i vincoli del problema, trovare eventuali punti stazionari della funzione obiettivo e verificare quali di questi soddisfano le

condizioni di minimo locale del secondo ordine;

Con riferimento al problema vincolato:

2. Costruire graficamente l'insieme ammissibile;
3. Determinare eventuali punti di non qualificazione dei vincoli;
4. Trovare i punti KKT, verificare le condizioni KKT anche negli eventuali punti di non qualificazione dei vincoli;
5. Dimostrare l'esistenza o meno di un punto di minimo globale nella regione ammissibile e, in caso affermativo, trovarne uno.

Esercizio 2

E' dato il seguente problema di PLI:

$$\begin{cases} \min 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ 6x_1 + 7x_2 + 3x_3 + 5x_4 \leq 9 \\ x \in \{0,1\}^4 \end{cases}$$

Rilassare il secondo vincolo con la tecnica del rilassamento Lagrangiano.

1. Trovare il Duale Lagrangiano con il metodo di bisezione, a partire dai moltiplicatori Lagrangiani iniziali $\lambda^0 = 0$, $\lambda^1 = 1$. Durante la ricerca, memorizzare come upper bound il costo della miglior soluzione ammissibile trovata e, al termine della ricerca, fornire il gap UB-LB ottenuto.
2. Calcolare l'ottimo del problema di PLI per enumerazione totale e mostrare il gap di dualità rispetto al duale Lagrangiano.

Domanda 3

Dimostrare le condizioni di minimo locale del primo e del secondo ordine (sia quelle necessarie che quelle sufficienti) per un problema di ottimizzazione non lineare non vincolata.