

Esercizio 2: Artiglieria

Il problema è chiaramente non-lineare. E' necessario introdurre due variabili, x_1 e x_2 per indicare l'ascissa minima e massima del punto su cui cade il proietto. La funzione obiettivo si esprime semplicemente come massimizzazione della loro differenza.

I vincoli devono legare i valori di x_1 e x_2 ai parametri della traiettoria, che sono la posizione di tiro, indicata da un'altra variabile x_0 , e dall'alzo α . Il legame tra queste grandezze è dato dalla formula indicata nel testo, nella quale si deve sostituire ad "x" la differenza tra l'ascissa del punto di caduta e l'ascissa del punto di tiro e ad "y" la quota dell'altopiano. Si hanno perciò per le due traiettorie, corrispondenti ad x_1 e x_2 , i vincoli:

$$h = \tan(\alpha_1) * (x_1 - x_0) * (1 - (g * (x_1 - x_0)) / (v^2 * \sin(2 * \alpha_1)));$$
$$h = \tan(\alpha_2) * (x_2 - x_0) * (1 - (g * (x_2 - x_0)) / (v^2 * \sin(2 * \alpha_2)));$$

Per imporre che entrambe le traiettorie considerate scavalchino la cresta rocciosa bisogna introdurre altri due vincoli, sfruttando la stessa equazione di cui sopra:

$$\tan(\alpha_1) * (1 - (g * (D - x_0)) / (v^2 * \sin(2 * \alpha_1))) * (D - x_0) \geq M;$$
$$\tan(\alpha_2) * (1 - (g * (D - x_0)) / (v^2 * \sin(2 * \alpha_2))) * (D - x_0) \geq M;$$

Infine bisogna imporre alcuni limiti inferiori e superiori alle variabili: in particolare l'ascissa della posizione di tiro ha un limite superiore, indicato nei dati del problema; le ascisse dei punti di caduta hanno un limite inferiore; gli angoli di tiro devono essere compresi tra 0 e $\pi/2$.

Il modello del problema è nel file Lingo ARTIGL.LG4.

Data la complessità delle relazioni non-lineari tra le variabili, la versione di Lingo disponibile non è in grado di ricavare alcuna soluzione ammissibile, malgrado la dimensione ridottissima del problema.