Projet d'optimisation linéaire

Activité d'Apprentissage I-MARO-035

Membre du groupe :
DOM Eduardo Massamesso
Matricule : 161974

Année Académique : 2018 - 2019
BAC 2 en Sciences Informatiques

Faculté des Sciences, Université de Mons

21 novembre 2018

Résumé

Ce *rapport* est rendu dans le cadre de l'AA I-MARO-035 "Optimisation linéaire", dispensé par le Prof. *Nicolas Gillis* en année académique 2018-2019. Le but de ce rapport est de présenter la réalisation de mon projet.

1 Description du problème

1.1 Objectifs

L'objectif est de déchiffrer un message binaire crypté qu'Alice souhaite envoyer à Bob via un canal perturbant très fortement un petit nombre des entrées du message.

2 Questions

2.1 Modélisation du problème

Je sait que le problème à résoudre est sous la forme :

$$\underset{x' \in \mathbb{R}^p}{min} \sum_{i=1}^{m} |Ax'_i - y'_i| \quad tel\ que \quad 0 \leq x' \leq 1, \tag{1}$$

Je cherche à le mettre sous forme standard, de ce fait, les contraintes sont les suivantes :

$$\forall i \ \in \ \{1, ..., p\}, \ x'_i \geq \ 0 \tag{2}$$

$$\forall i \ \{1, ..., p\}, \ -x'_i \geq \ -1 \tag{3}$$

(2) est une contrainte déjà remplie sous forme standard, car les variables y sont toutes positives, elle est donc redondante. Les valeurs absolues ne faisant pas partie de la forme standard, je dois m'en débarrasser. Par le cours, je sais que je peux remplacer $|x|$ par une nouvelle variable t_i en imposant les contraintes $t_i \ \geq \ x$ et $t_i \ \geq \ -x$, ce qui est équivalent à $max\{x, -x\}$. J'obtiens donc le nouveau problème suivant :

$$\underset{x' \in \mathbb{R}^p}{min} \sum_{i=1}^{m} t_i \tag{4}$$

Il a les contraintes suivantes :

$$\forall i \ \{1, ..., p\}, \ -x'_i \geq \ -1 \tag{5}$$

$$\forall i \ \{1, ..., p\}, \ t_i - Ax' \ \geq \ -y' \tag{6}$$

$$\forall i \ \{1, ..., p\}, \ t_i + Ax' \ \geq \ y' \tag{7}$$

Il me faut maintenant introduire une variable d'écart afin de transformer les inégalités en égalité. Le nouvelles contraintes sont les suivantes :

$$\forall i \ \{1, ..., p\}, \ -x'_i - q_i = \ -1 \tag{8}$$

$$\forall i \ \{1, ..., p\}, \ t_i - Ax' - r_i = \ -y' \tag{9}$$

$$\forall i \ \{1, ..., p\}, \ t_i + Ax' - s_i = \ y' \tag{10}$$