Projet d'Optimisation Numérique :
Méthodes numériques pour les problèmes d'optimisation

Grégoire Martini 2ING

Mardi 9 Février 2016

Table des matières

1 Optimisation sans contraintes

1.1 Algorithme de Newton local

1.1.1 Interprétation et résultats

L'algorithme implémenté converge en une seule itération pour la fonction de test f1 car le gradient de celle-ci est linéaire et donc sa hessienne est constante. Ainsi le calcul de la première direction de Newton amène directement au point de gradient nul qui est unique (f1 strictement convexe car sa hessienne est définie positive).

L'algorithme peut en revanche ne pas converger pour la fonction de test f2 car la hessienne de celle-ci peut ,en fonction du point où elle est évaluée, ne pas être définie positive. La méthode utilisée ici n'est alors pas bien définie et l'algorithme peut diverger.

1.2 Régions de confiance : Partie 1

1.2.1 Algorithme

1.2.2 Le pas de Cauchy

1.2.3 Interprétation et résultats

Le modèle de Taylor de la fonction f1 à l'ordre 2 est égale à la fonction car celle-ci est une quadratique. Le pas de Cauchy est une méthode qui approche la fonction par un modèle quadratique qui est donc ici égale à la fonction. On peut donc comparer l'algorithme de Newton local à celui de la région de confiance avec le pas de Cauchy. On obtiens

On peut aussi modifier delta_max la taille maximale de la région de confiance, gamma_1 et gamma_2 les facteurs de modification de la taille de la région de confiance et eta_1 et eta_2 les seuils de modification de la taille de la région de confiance. On obtiens

1.3 Régions de confiance : Partie 2

1.3.1 Algorithme de Newton pour les équations non linéaires

1.3.2 Algorithme de Moré-Sorensen

1.3.3 Interprétation et résultats

Le seul critère d'arrêt pertinent ici est la distance à la solution. Grâce à la dichotomie il ne peut y avoir de stagnation.

Dans le cas où l'utilisateur ne fournit pas de couple lambda_min lambda_max vérifiant la condition, on peut augmenter la zone lambda_min lambda_max en diminuant lambda_min et augmentant lambda_max jusqu'à vérifier la condition.

Comparaison de la décroissance de More-Sorensen avec celle du pas de Cauchy.

L'avantage de More-Sorensen est d'être une méthode exacte alors que le pas de Cauchy est une méthode approchée qui utilise un modèle quadratique. L'inconvénient est la complexité de l'algorithme et donc du calcul alors que le pas de Cauchy est très simple.

2 Optimisation avec contraintes

2.1 Lagrangien augmenté

2.1.1 Algorithme pour contraintes d'égalité

2.1.2 Interprétation et résultats

Résultat

Influence de tau

Supplément. Sans modifier l'algorithme, on peut transformer les contraintes d'inégalité en contraintes d'égalité en ajouter une variable réelle à la fonction contrainte dont le signe dépendra du sens de l'inégalité. On trouve ainsi une solution possible, il faut vérifier que le signe des variables est bien celui attendu, dans le cas contraire la solution est fausse et il faut utiliser une autre méthode pour trouver une solution.