

Вычислительная технология  
оценки выпуклости  
многоэкстремальной функции  
(и приложения)

Горнов А.Ю., Зароднюк Т.С.  
Институт динамики систем и теории  
управления СО РАН  
Иркутск, Россия

# Мотивация

- «Метод парабол»:
- Покоординатный спуск
- Нелокальный одномерный поиск
- Случайных набор проб по координате
- Уточнение экстремумов,  
детектированными «выпуклыми тройками»

# Задача

- Как оценить степень невыпуклости функции?
- Как можно использовать эту оценку?

# Задача

- Как оценить степень невыпуклости функции?
- Как можно использовать эту оценку?
- Алгоритмы постоптимизационного, предоптимизационного, «приоптимизационного анализа»

Как можно использовать?

Полезно для задач анализа данных (?)

# Очевидно

- Выпуклые функции: поиск минимума – легко и гарантировано
- невыпуклые функции: поиск минимума (глобального) – трудно и без гарантий

# Оценка степени выпуклости функции в точке

Число случайных направлений из точки, по  
которых функция выпукла

/

Число проверенных случайных направлений

# Алгоритм оценки степени невыпуклости функции

- Выбираем случайную точку
- Оцениваем выпуклость функции в точке
- Набираем статистику оценок выпуклости

# Алгоритм глобальной оптимизации

- Генерируем набор случайных точек
- Сокращаем набор: убираем из набора точки, в которых функция больше заданного порога
- Сокращаем набор: убираем из набора точки, в которых степень выпуклости мала
- Выполняем локальные спуски из всех точек набора



# Предоптимизационный анализ

- Оценка числа вычислений функции в единицу времени (секунда)
- Оценка качества разностных градиентов (работоспособности алгоритма, гладкости функции)
- Оценка степени выпуклости функции (анализ собственных чисел гессиана, гладкость вторых производных)
- Оценка степени выпуклости (Монте-Карло)
- Оценка констант Липшица 1 - 4 производных
- ...

# Постоптимизационный анализ

- Оценка гладкости функции по 3 различным разностным схемам и 10 шагам
- Оценка 1-4 производных по каждой координате
- Оценка уровня овражности экстремума
- Оценка собственных чисел гессиана (10 шагов)
- «Прямой случайный поиск»
- Двойственный случайный поиск (оценка чувствительности экстремума)
- ...

# Оценка качества разностных градиентов

- Сравнение результатов оценки по трем разностным схемам
- Сравнение результатов оценки при различных шагах

- Можно ли использовать вычисляемые характеристики для поиска моделей с удобными свойствами?

- СПАСИБО

Вычислительная технология  
оценки выпуклости  
многоэкстремальной функции  
(еще приложения?)

Горнов А.Ю., Зароднюк Т.С.  
Институт динамики систем и теории  
управления СО РАН  
Иркутск, Россия