



Результаты конкурса Black Box Optimization Benchmarking – 2009

Семинар по вычислительному интеллекту

Докладчик: Цой Ю.Р.

г. Томск, 24 апреля 2010 г.

<http://qai.narod.ru/TomskWorkshop/>

О конкурсе



Anne
Auger



Hans-Georg
Beyer



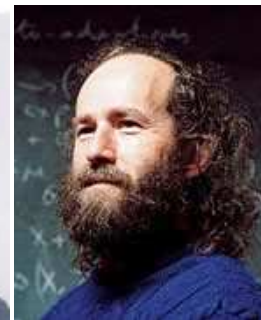
Nikolaus
Hansen



Steffen
Finck



Raymond
Ros



Marc
Schoenauer



Darrell
Whitley

Тестовые функции (BBOBies)

- Функции 2, 3, 5, 10, 20 и 40 переменных с шумом и без.
- 24 функции без шума
- 30 функций с шумом (гауссовский шум, равномерный шум, шум по распределению Коши)

Описание тестовых функций:

- Тестовые функции без шума (13 МБ)
- Тестовые функции с шумом (20 МБ)

Алгоритмы-участники

- ALPS - The Age-Layered Population Structure(ALPS)
- AMaLGaM IDEA – итеративный алгоритм оценки плотности распределения с адаптацией максимального правдоподобия гауссовской модели
- iAMaLGaM IDEA – инкрементный вариант AMaLGaM IDEA
- BayEDAcG – алгоритм оценки распределения (Estimation of Distribution Algorithm, EDA), использующий байесовский вывод для оценки апостериорного распределения параметров модели
- BFGS – метод Бroyдена-Флетчера-Гольдфарба-Шенно (Matlab: fminunc)
- CauchyEDA -- EDA с изотропным распределением Коши
- BIPOP-CMA-ES – CMA-ES с двумя популяциями (большой и маленькой)
- (I+I)-CMA-ES – стандартный (1+1) вариант CMA-ES

Алгоритмы-участники

- DASA – Differential Ant-Stigmergy Algorithm (DASA), муравьиный алгоритм, в котором феромон используется для выявления зависимости между параметрами
- DEPSO – гибридный алгоритм на основе дифференциальной эволюции и ройной оптимизации
- DIRECT – процедура поиска с разбиением пространства.
- EDA-PSO – гибрид EDA и ройной оптимизации с «адаптивным переключением» между алгоритмами
- G3-PCX – вещественный ГА с обобщенным разрывом поколений и PCX кроссинговером (вариант для усиленного локального поиска)
- simple GA – старый добрый простой ГА :)
- GLOBAL – алгоритм с кластеризацией и локальным поиском с использованием BFGS или метода Нелдера-Мида

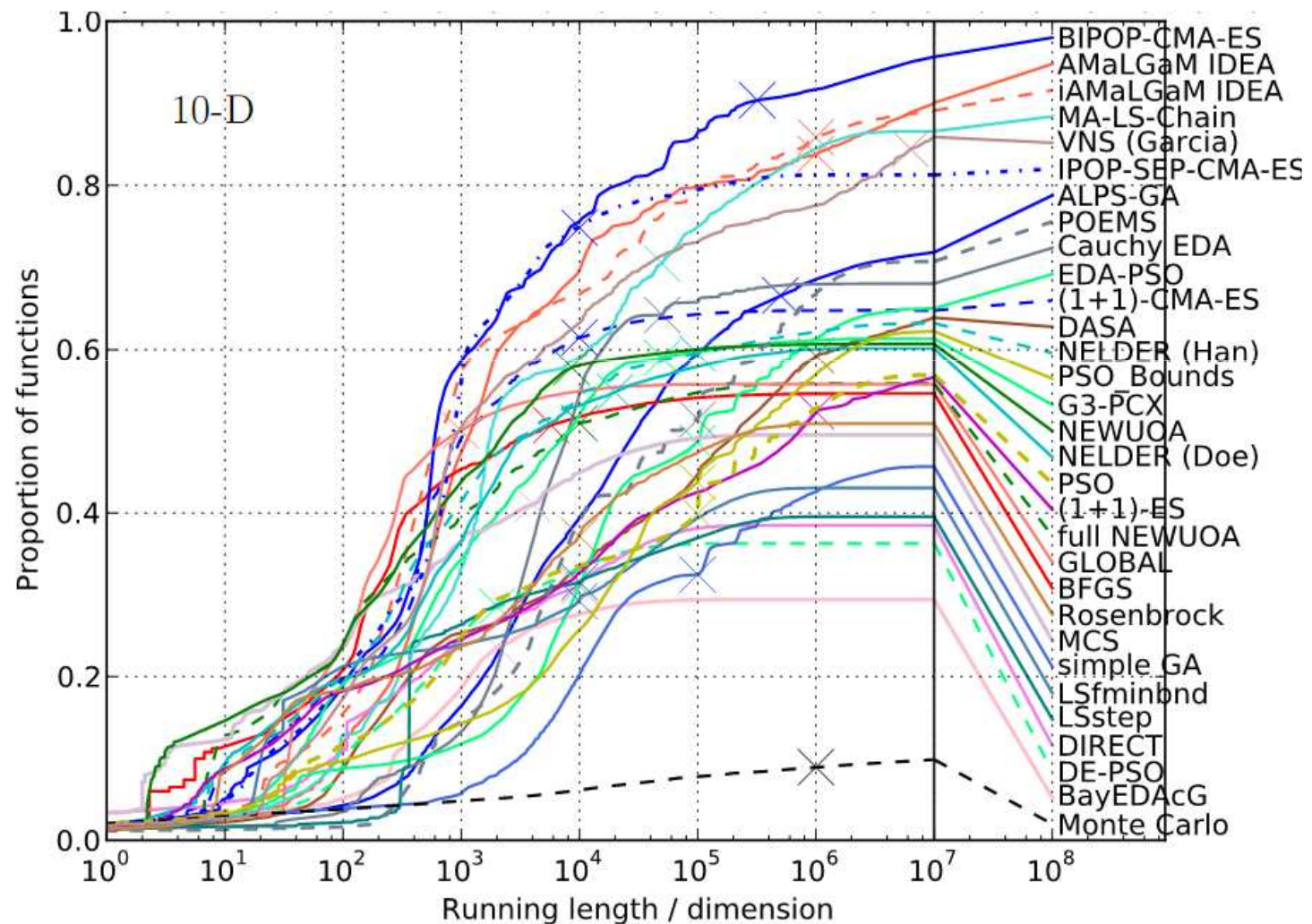
Алгоритмы-участники

- LSfminbnd – одномерный поисковый алгоритм (Matlab: fminunc).
- LSstep – одномерный поисковый алгоритм с бинарным разбиением интервала поиска (алгоритм STEP).
- MA-LS-Chain – меметичный алгоритм, использующий устойчивый ГА и CMA-ES для локального поиска.
- MCS(Neum) – алгоритм оптимизации, инспирированный методом DIRECT, с локальным поиском.
- NELDER – алгоритм Нелдера-Мида – модификация симплекс-метода.
- NEWUOA – NEW Unconstraint Optimization Algorithm, строит с использованием $2n + 1$ точек модель 2-го порядка и минимальной нормой Фробениуса.
- full NEWUOA – NEWUOA с $(n^2 + 3n + 2)/2$ точками
- (I+I)-ES – стандартный алгоритм эволюционной стратегии с правилом $1/5$ для адаптации шага мутации

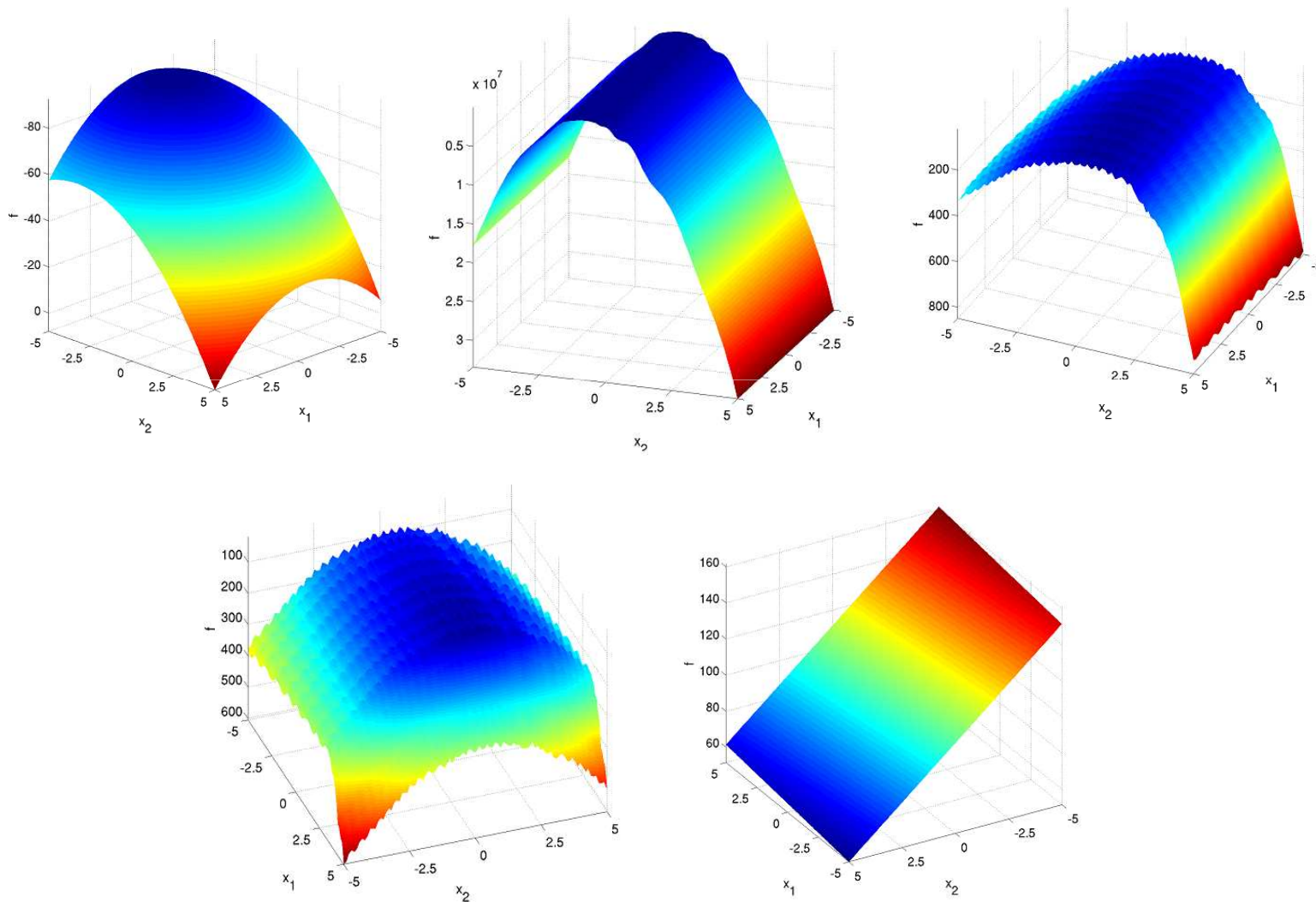
Алгоритмы-участники

- POEMS – Prototype Optimization with Evolved Improvement Steps. Использует гипермутации и стохастический локальный поиск.
- PSO – стандартный алгоритм ройной оптимизации с 40 частицами и без перезапусков.
- PSO Bounds – PSO с разбиением пространства поиска с помощью концепции PBIL (Population Based Incremental Learning)
- MonteCarlo - случайный поиск с равномерным распределением.
- Rosenbrock – локальный алгоритм поиска с адаптацией модели текущей локальной области пространства.
- IPOP-SEP-CMA-ES - CMA-ES с перезапуском и одновременным увеличением размера популяции.
- VNS – гибридный алгоритм с поиском в переменной окрестности, использующий : 1) CMA-ES, 2) PBX-alpha-EA, 3) muCHC.

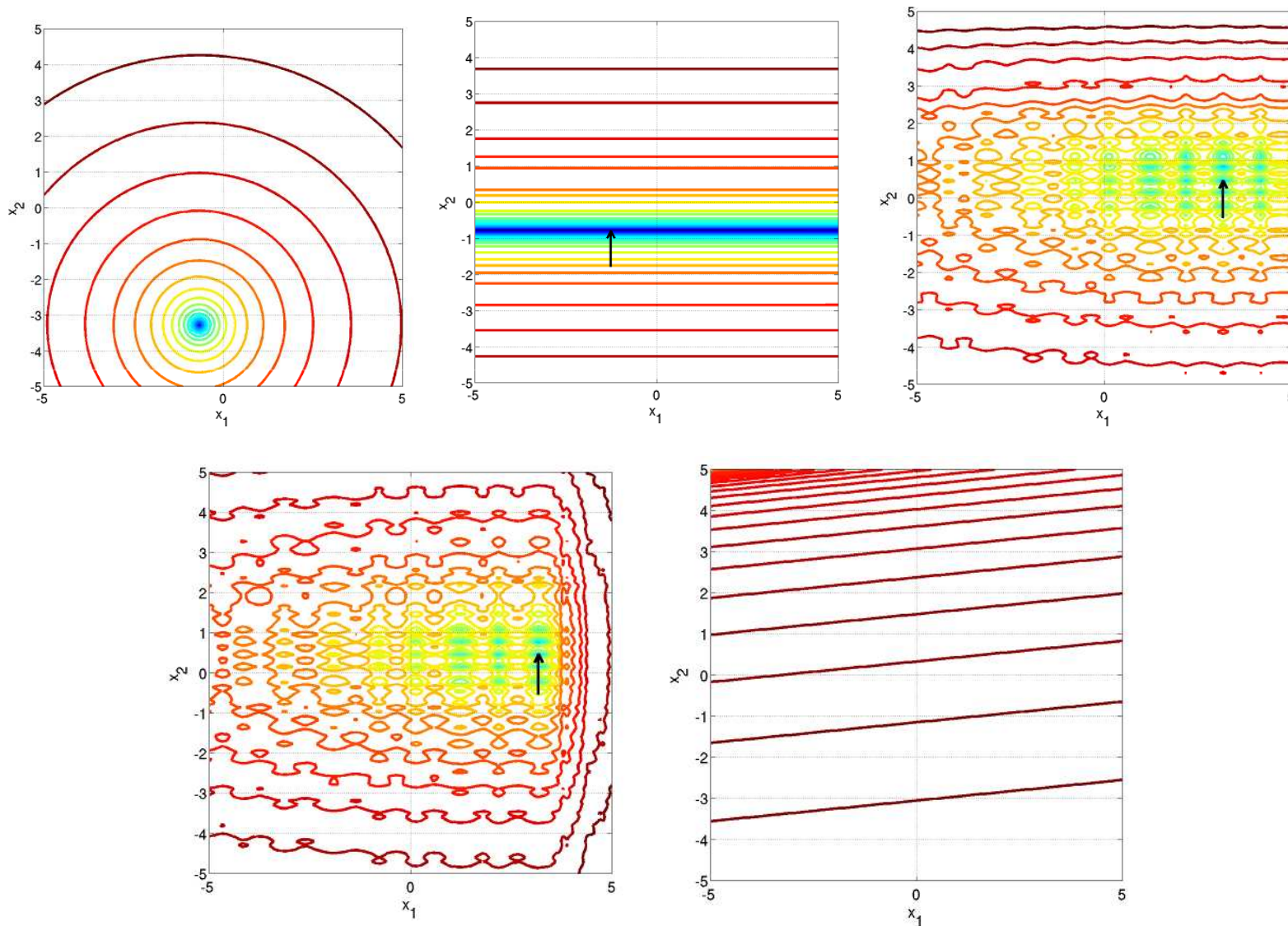
И наконец результаты



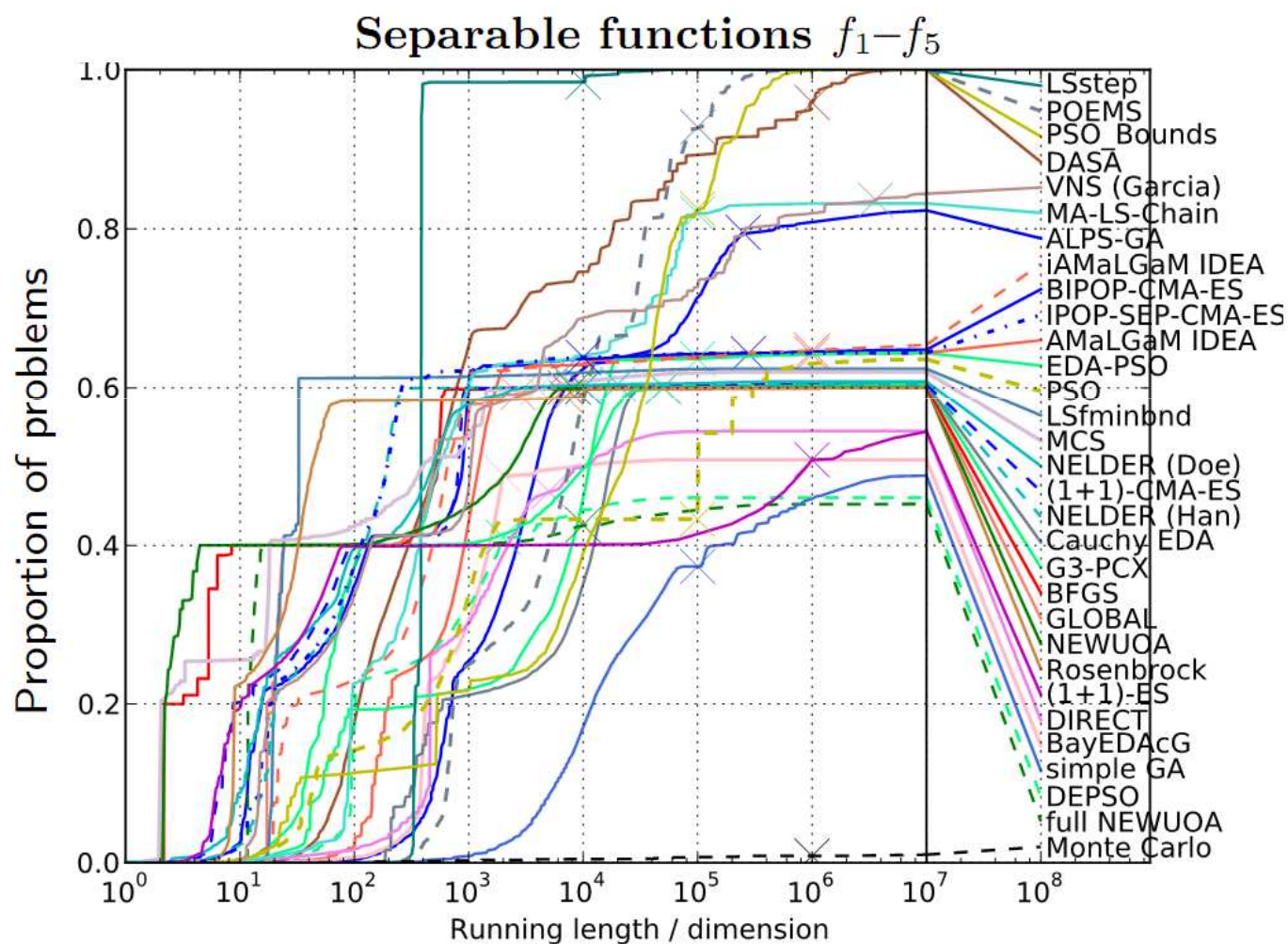
Сепарабельные функции



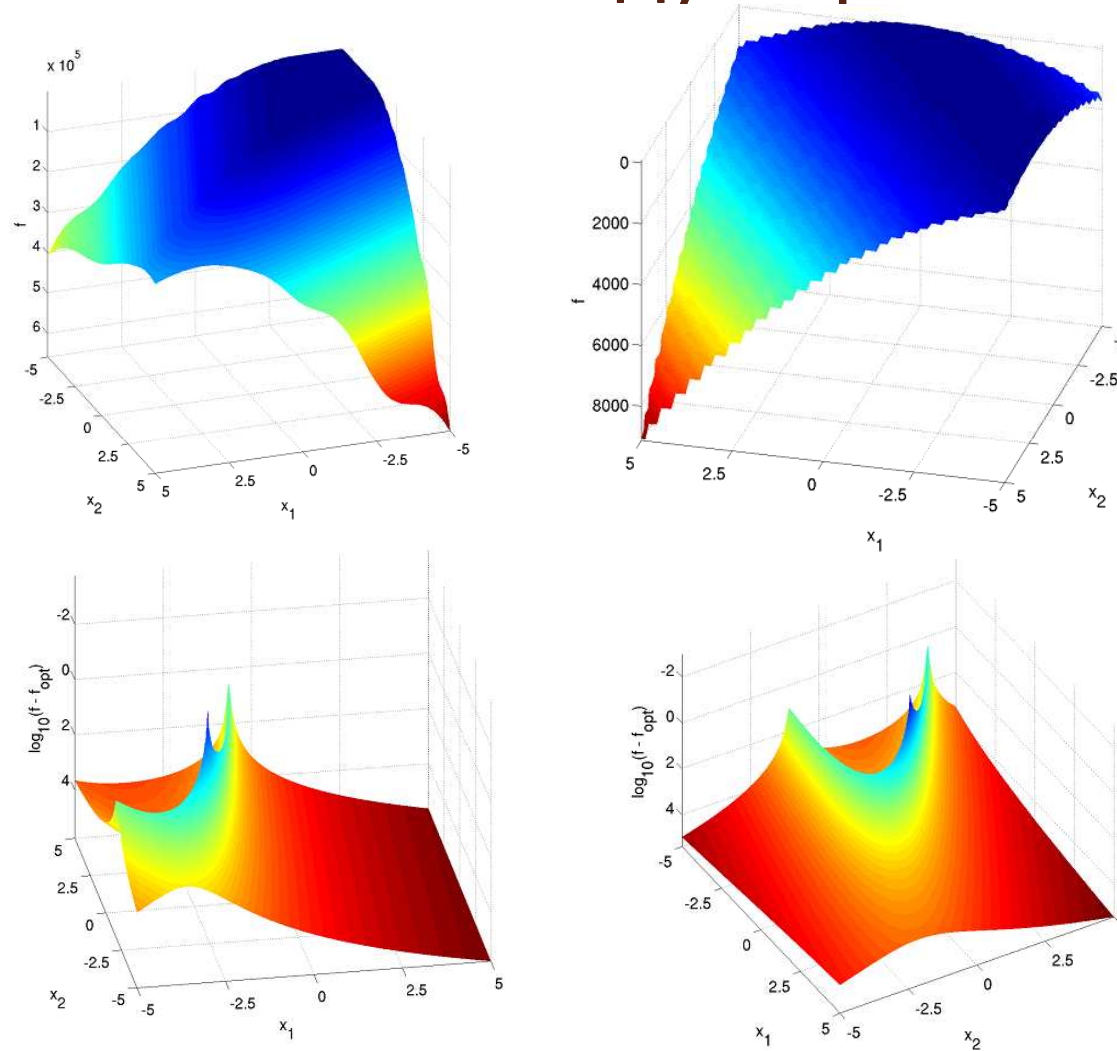
Сепарабельные функции



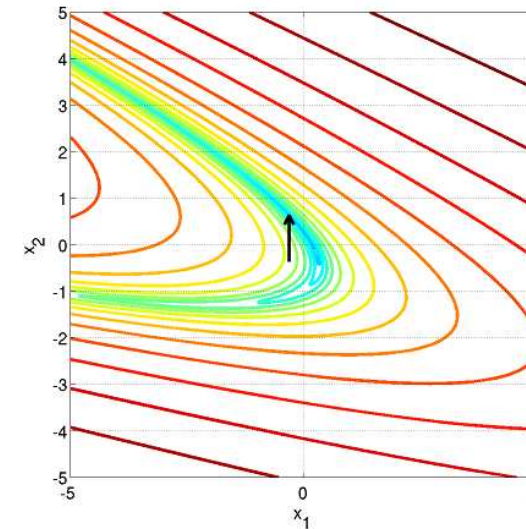
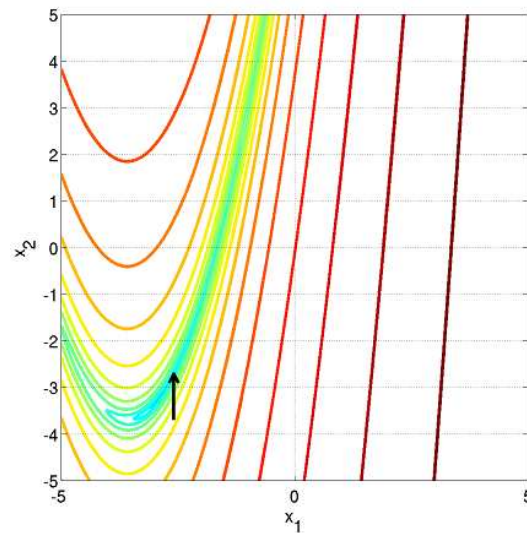
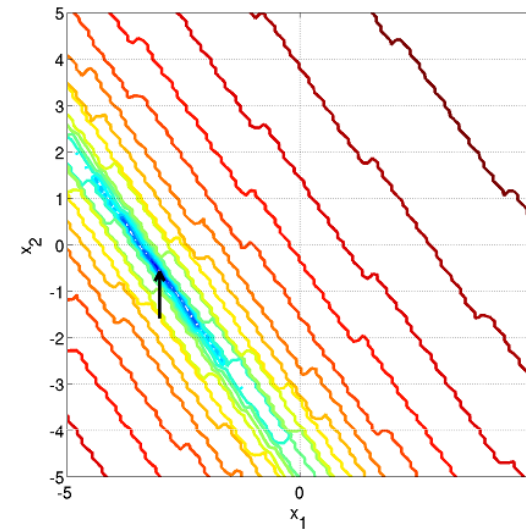
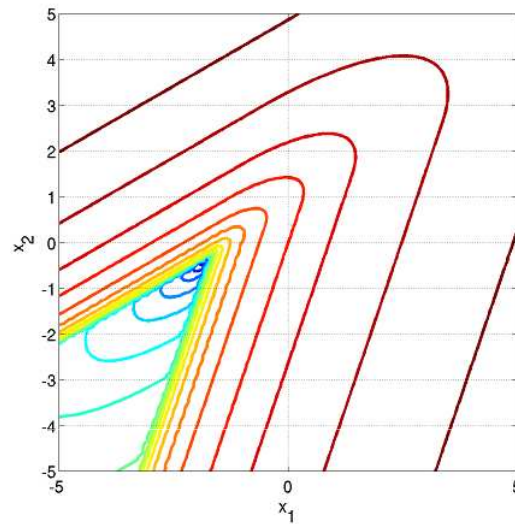
Сепарабельные функции



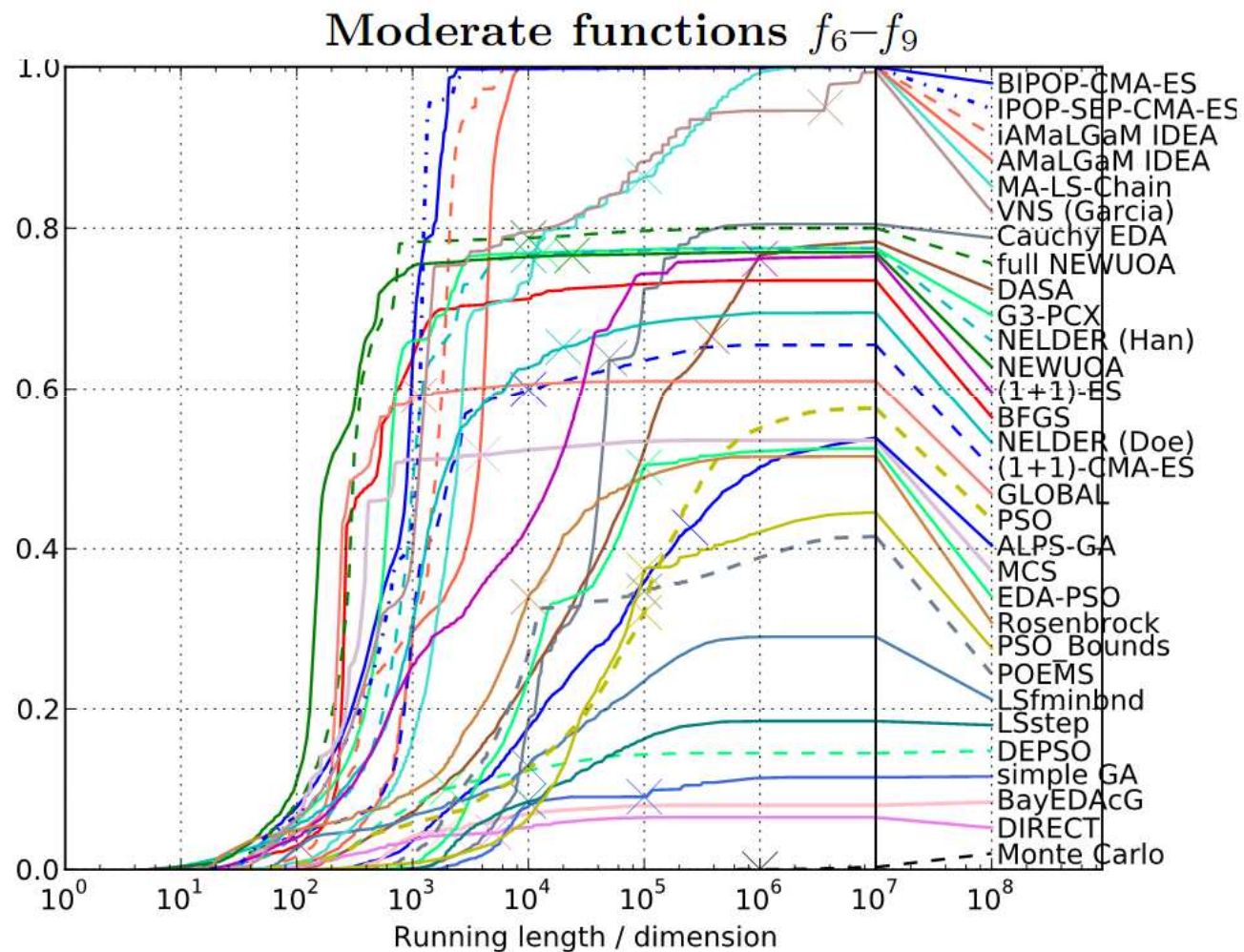
Функции со слабой и средней зависимостью между переменными



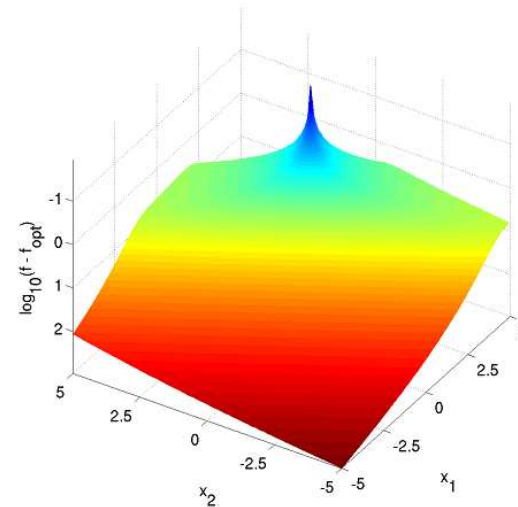
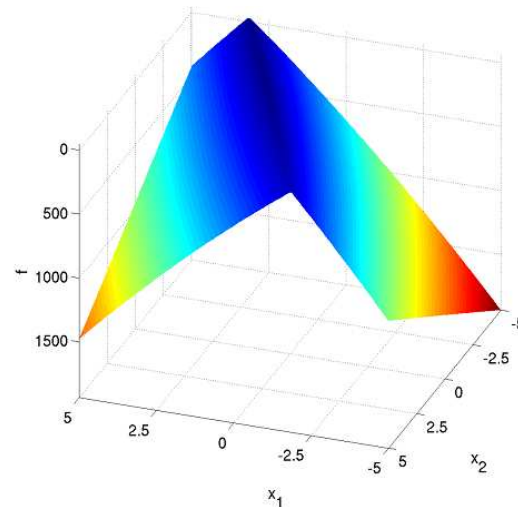
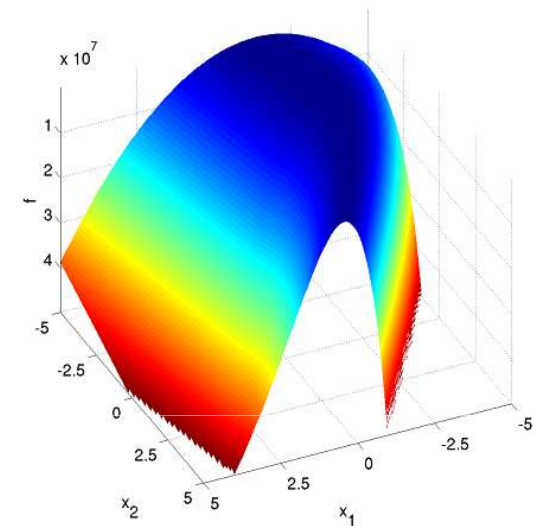
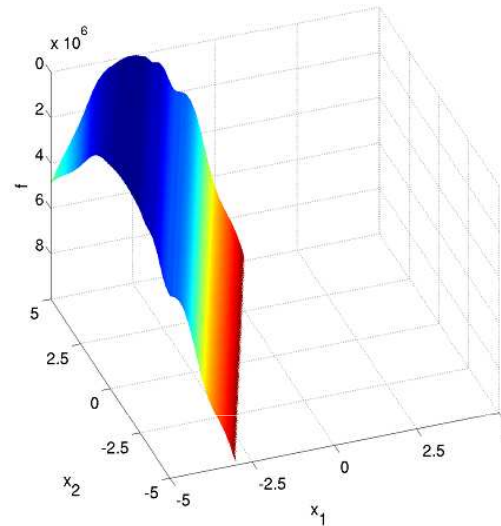
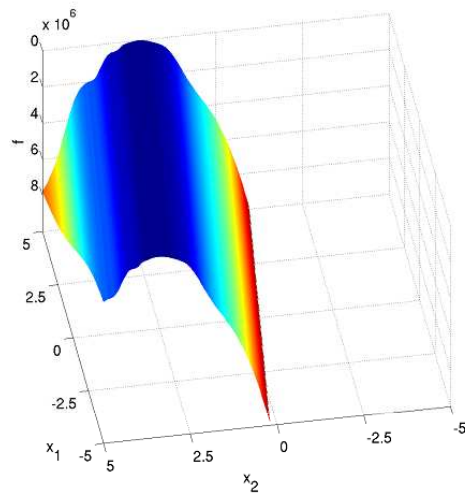
Функции со слабой и средней зависимостью между переменными



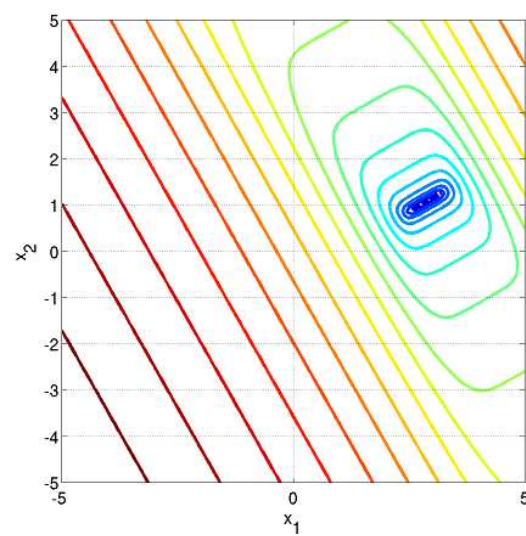
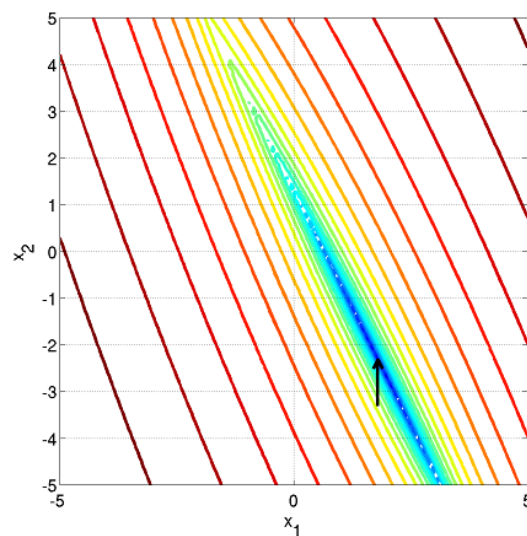
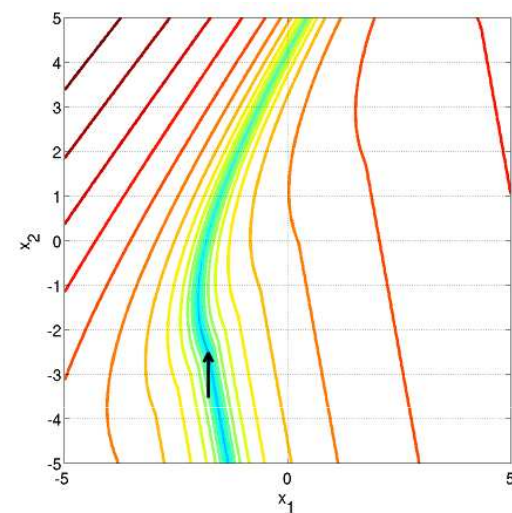
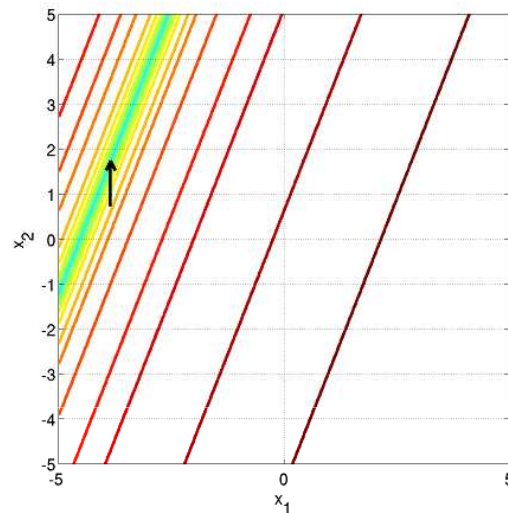
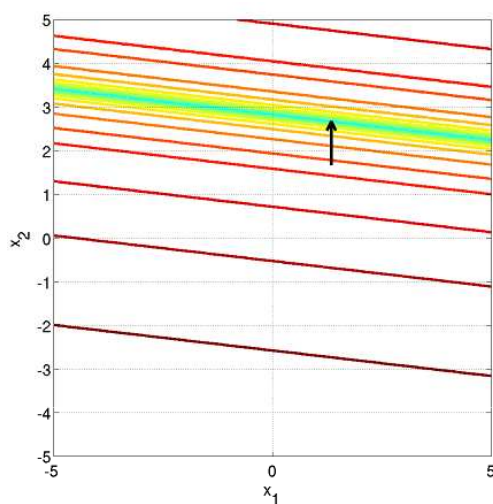
Функции со слабой и средней зависимостью между переменными



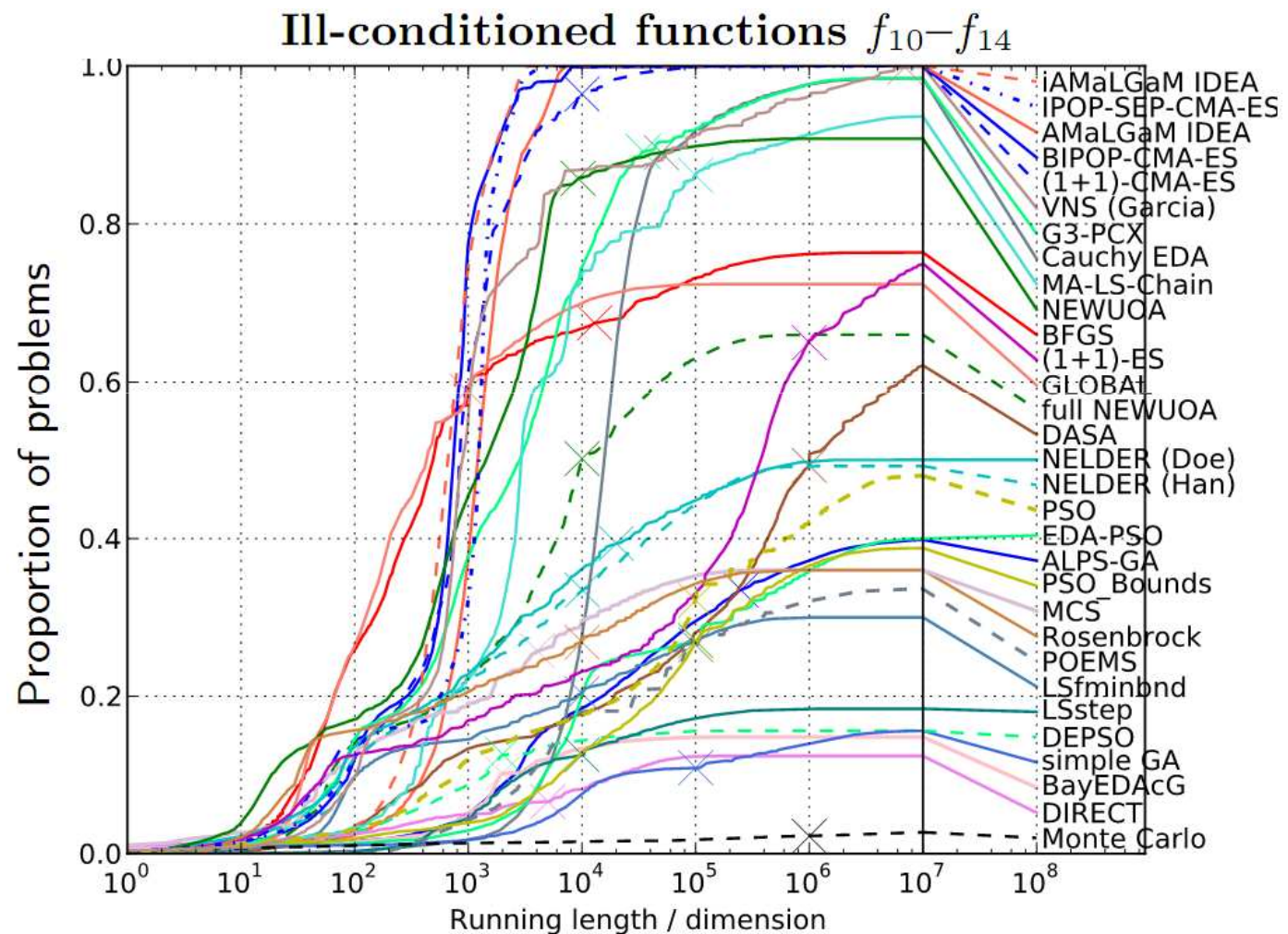
Одноэкстремальные функции с сильной зависимостью между переменными



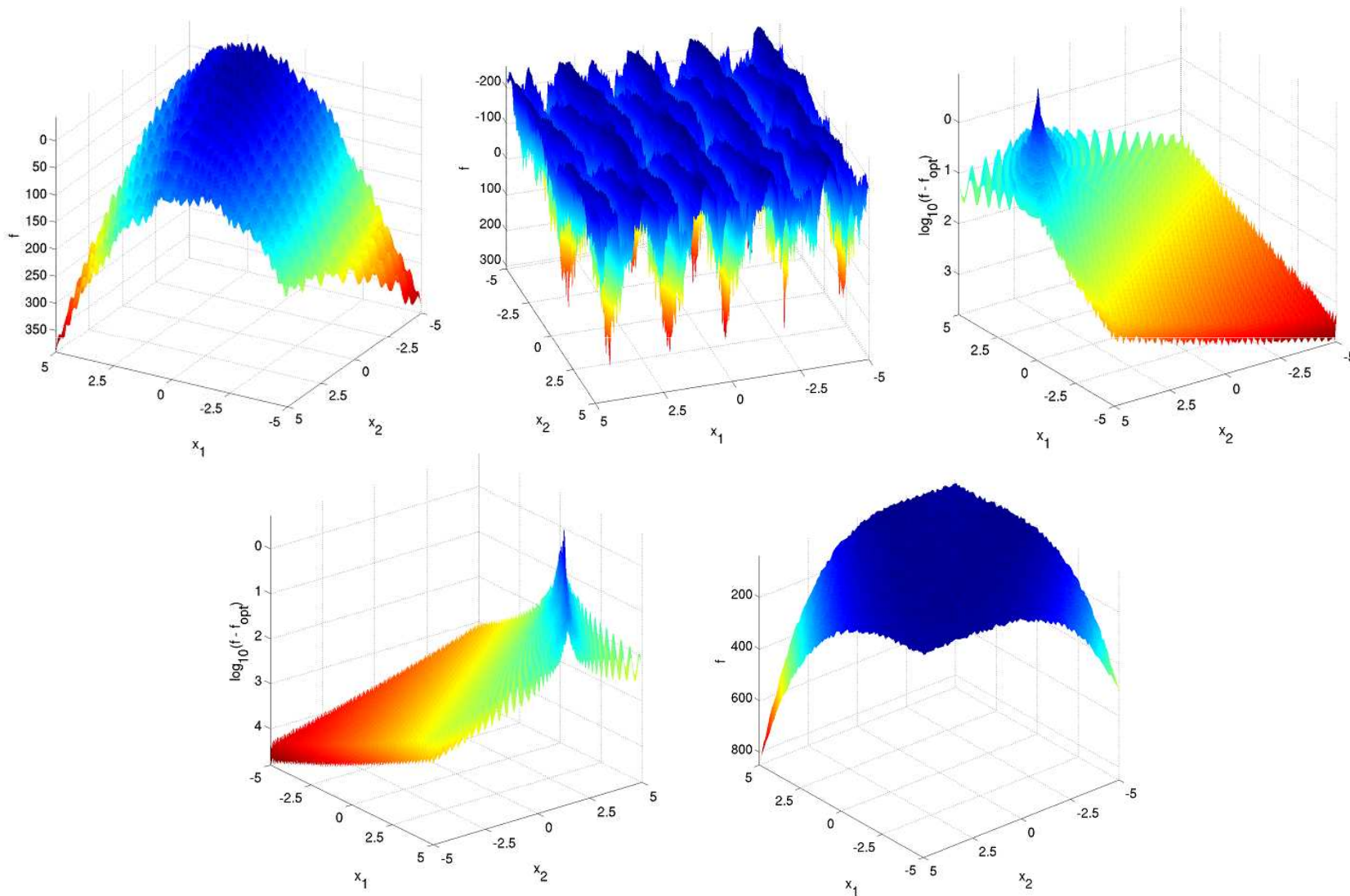
Одноэкстремальные функции с сильной зависимостью между переменными



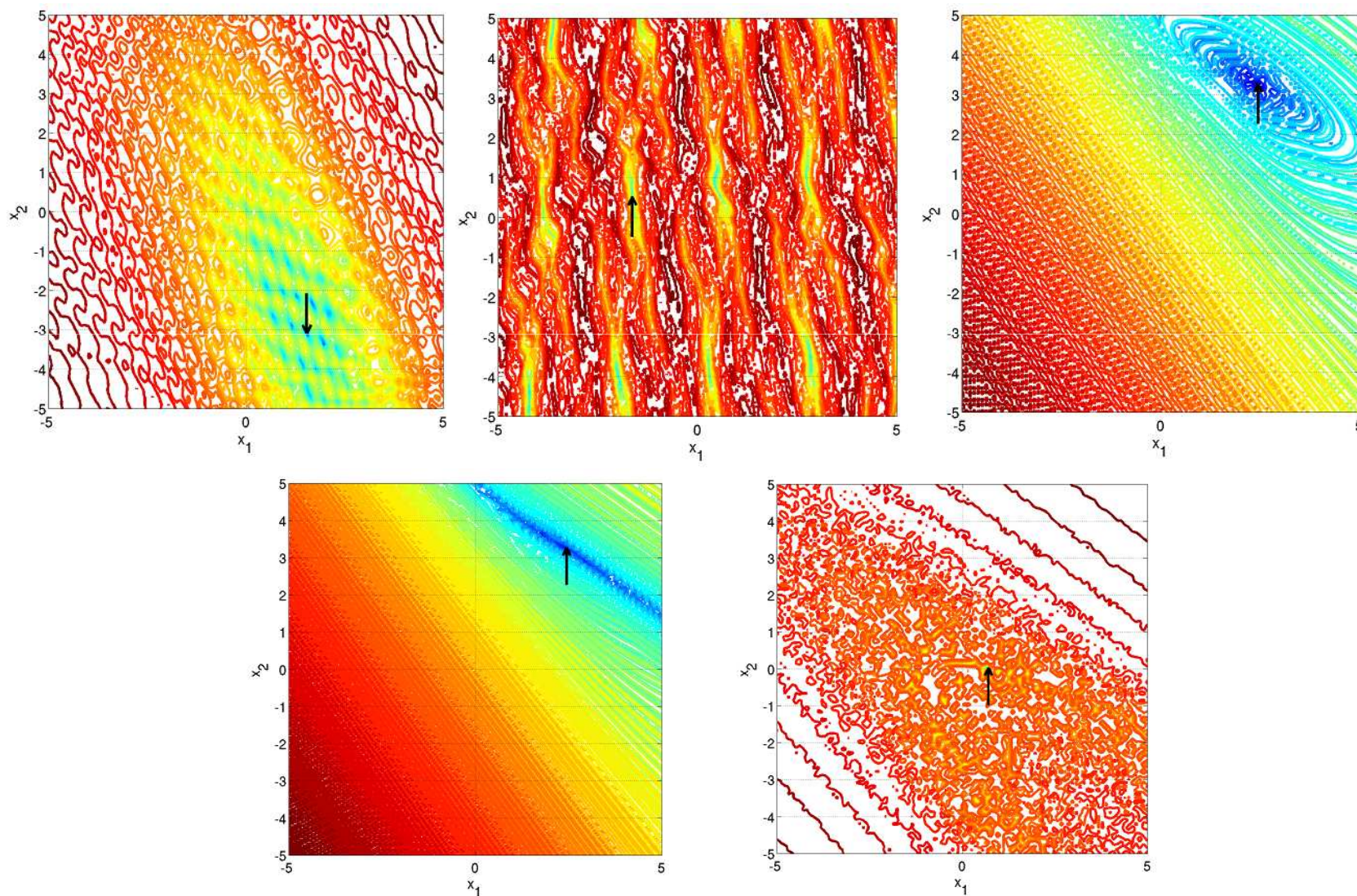
Одноэкстремальные функции с сильной зависимостью между переменными



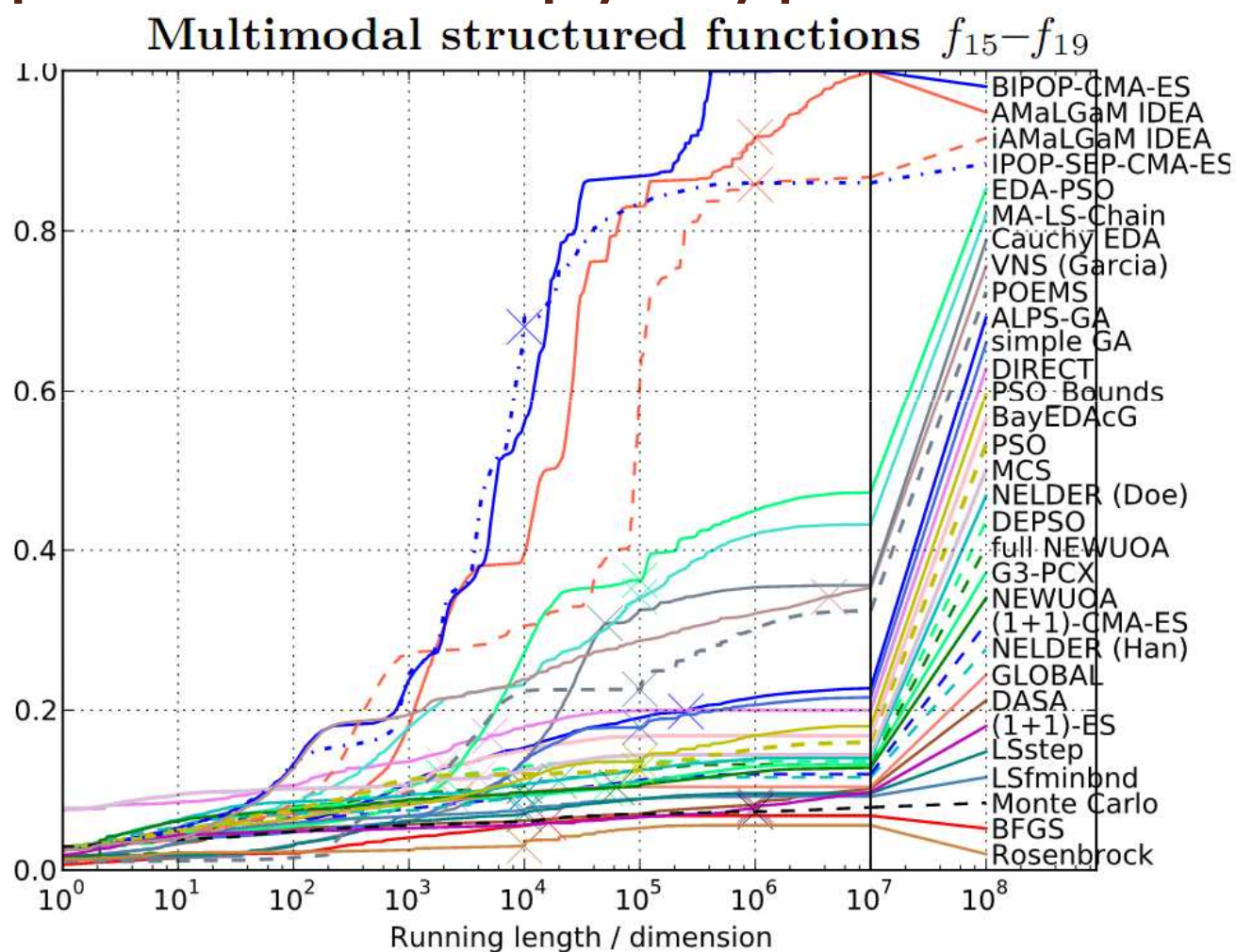
Многоэкстремальные функции с выраженной структурой



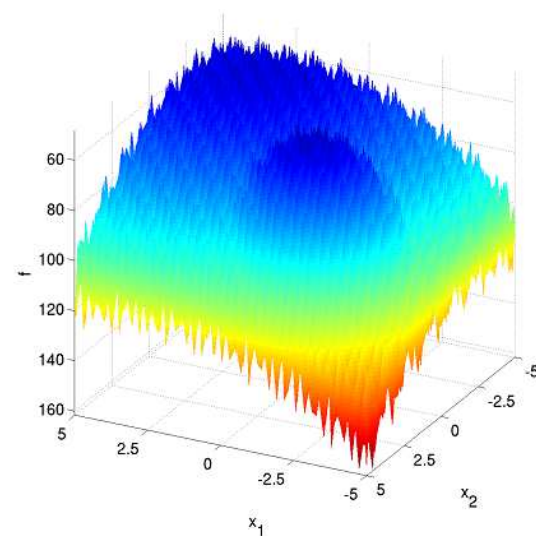
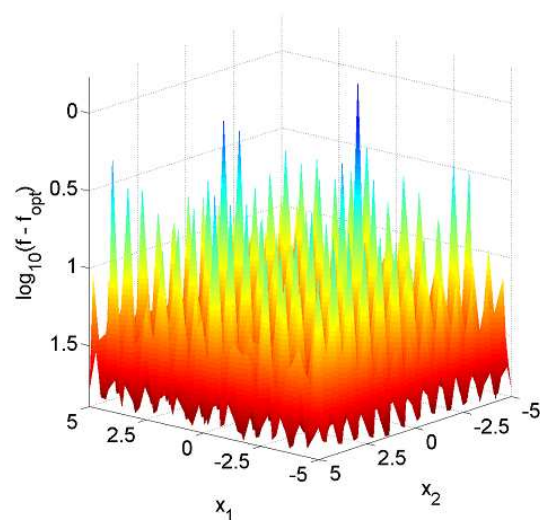
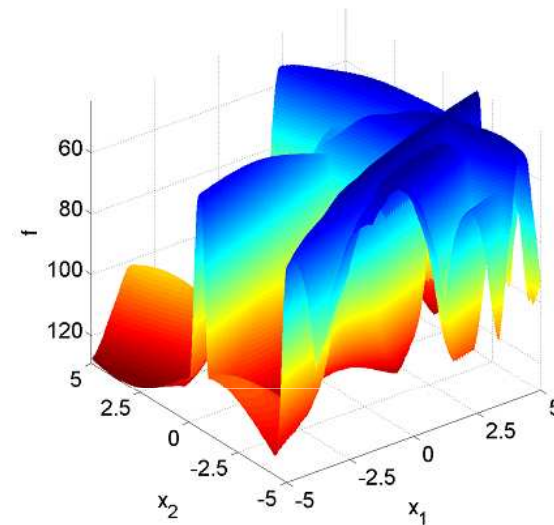
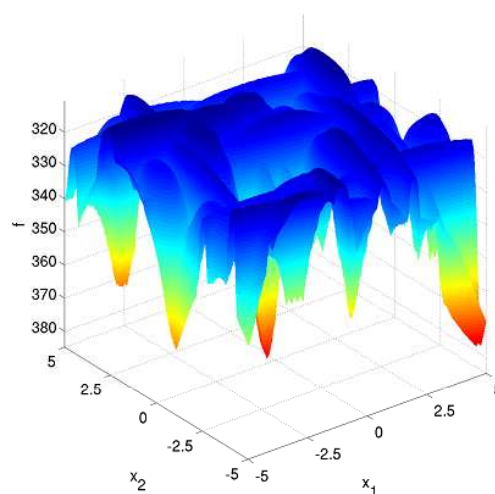
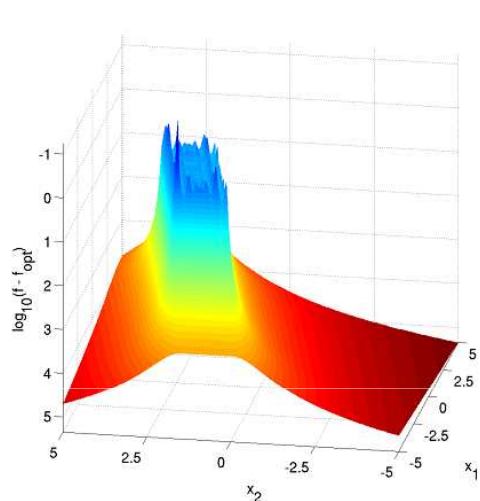
Многоэкстремальные функции с выраженной структурой



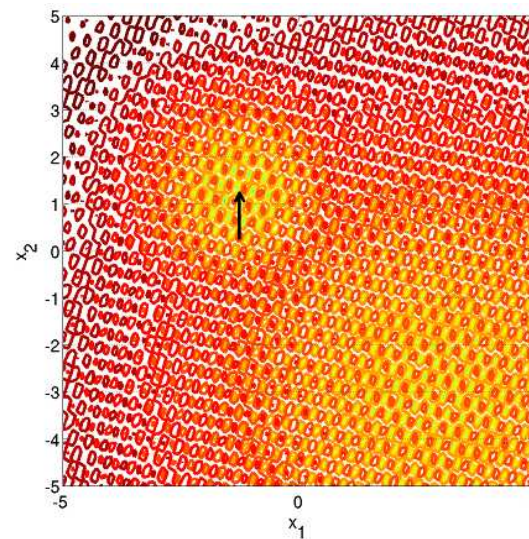
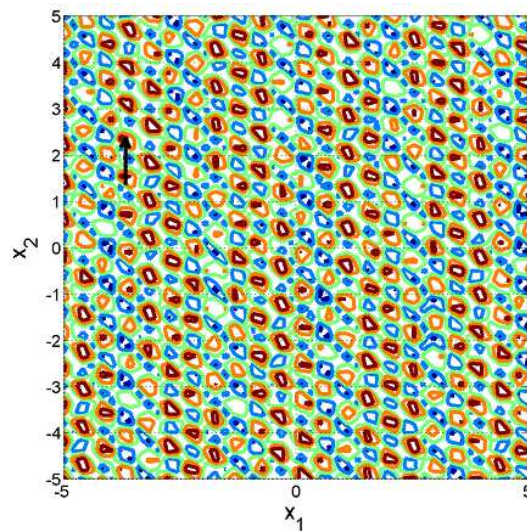
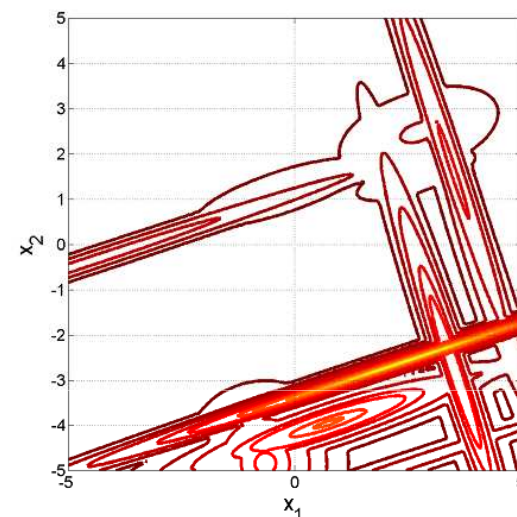
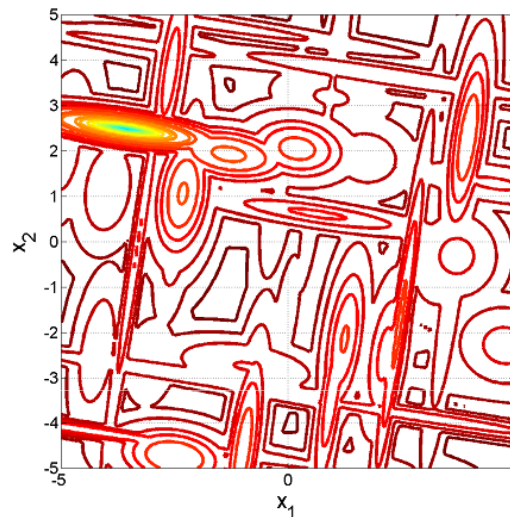
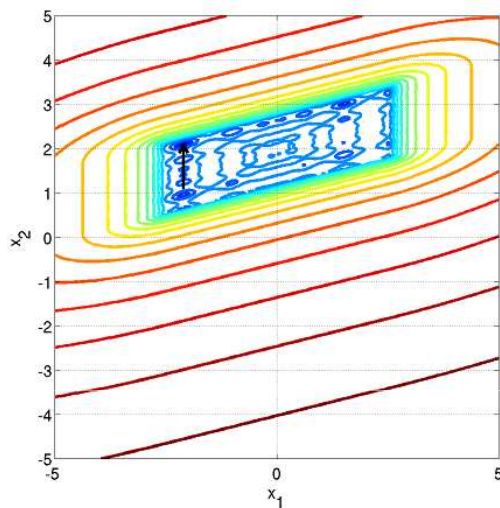
Многоэкстремальные функции с выраженной структурой



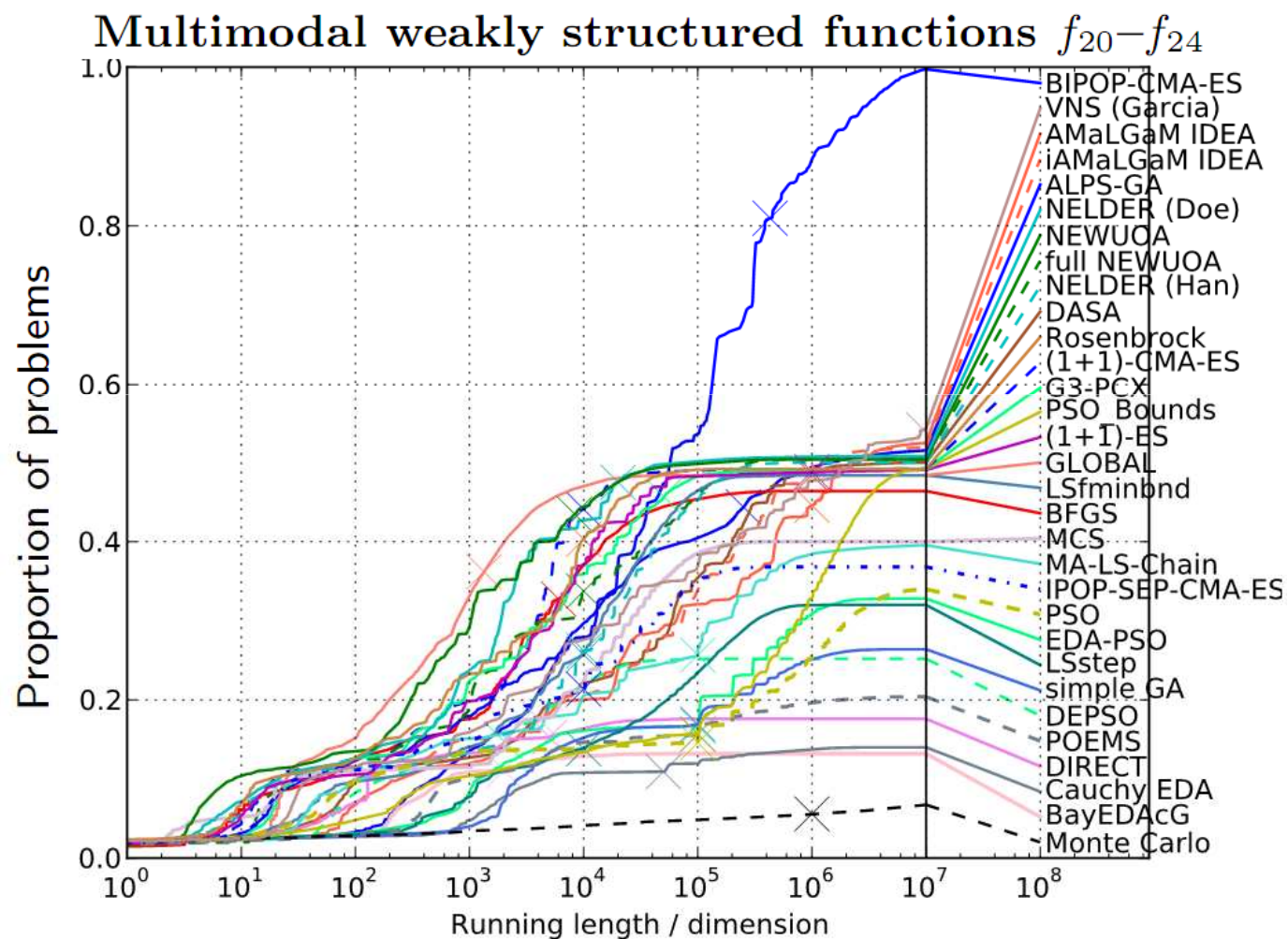
Многоэкстремальные неструктурированные функции



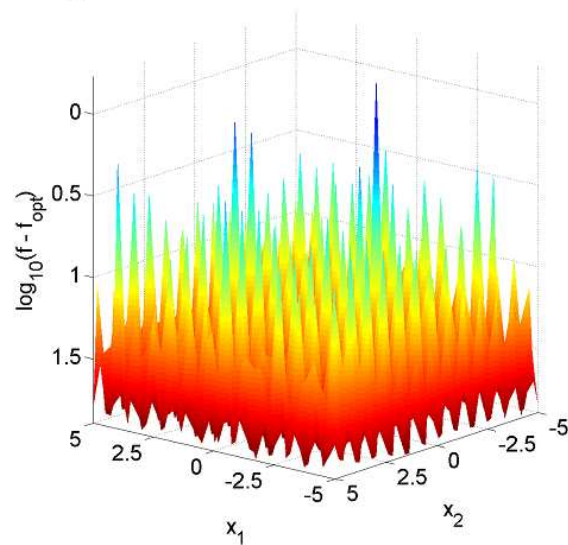
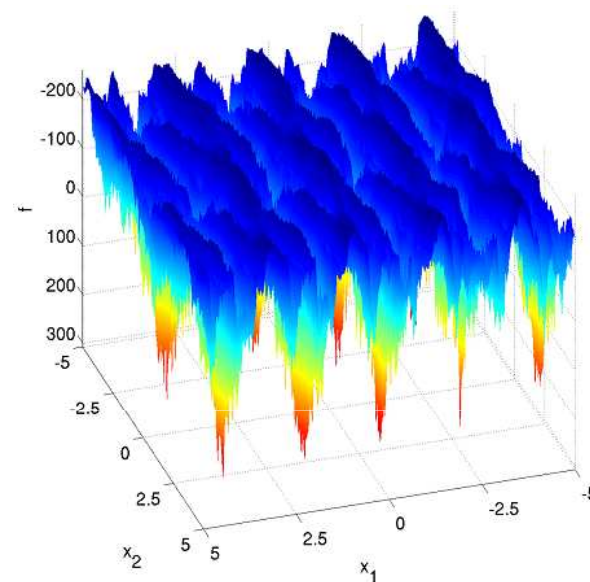
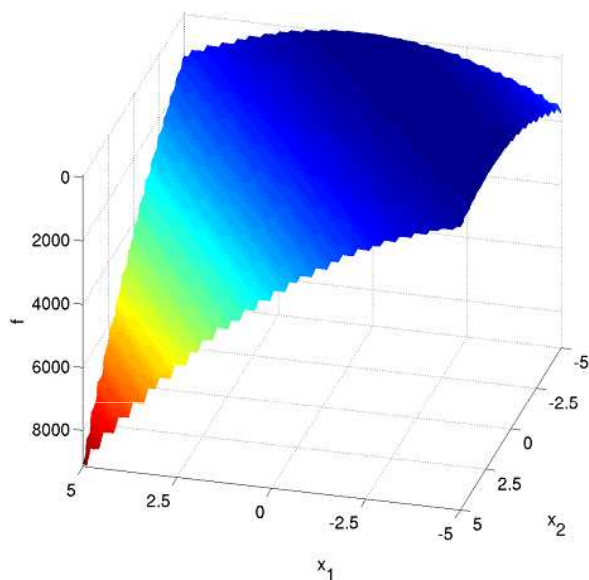
Многоэкстремальные неструктурированные функции



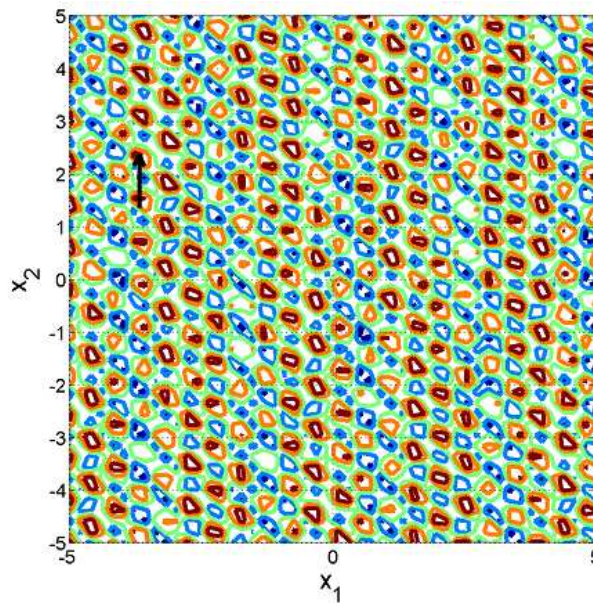
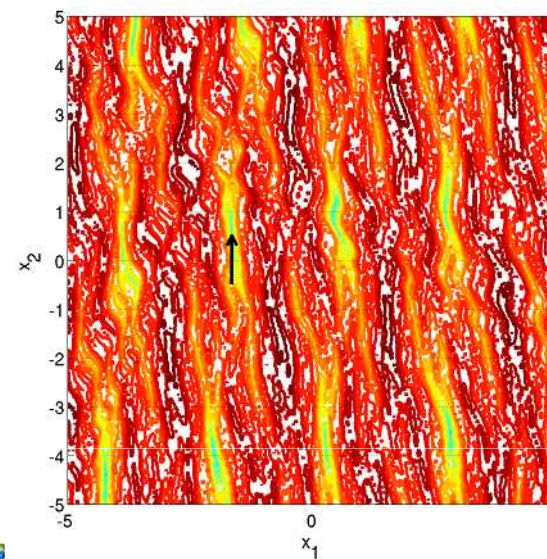
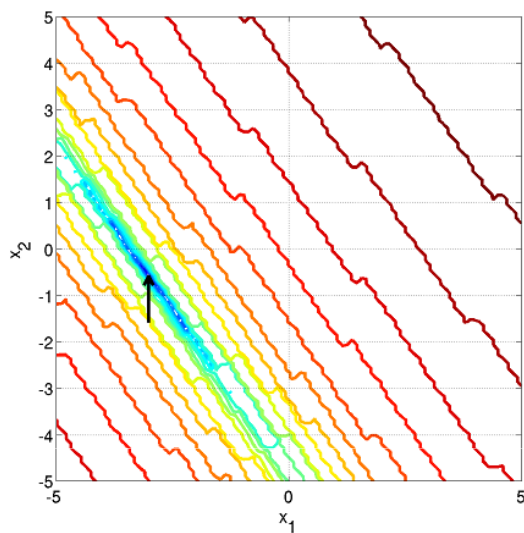
Многоэкстремальные неструктурированные функции



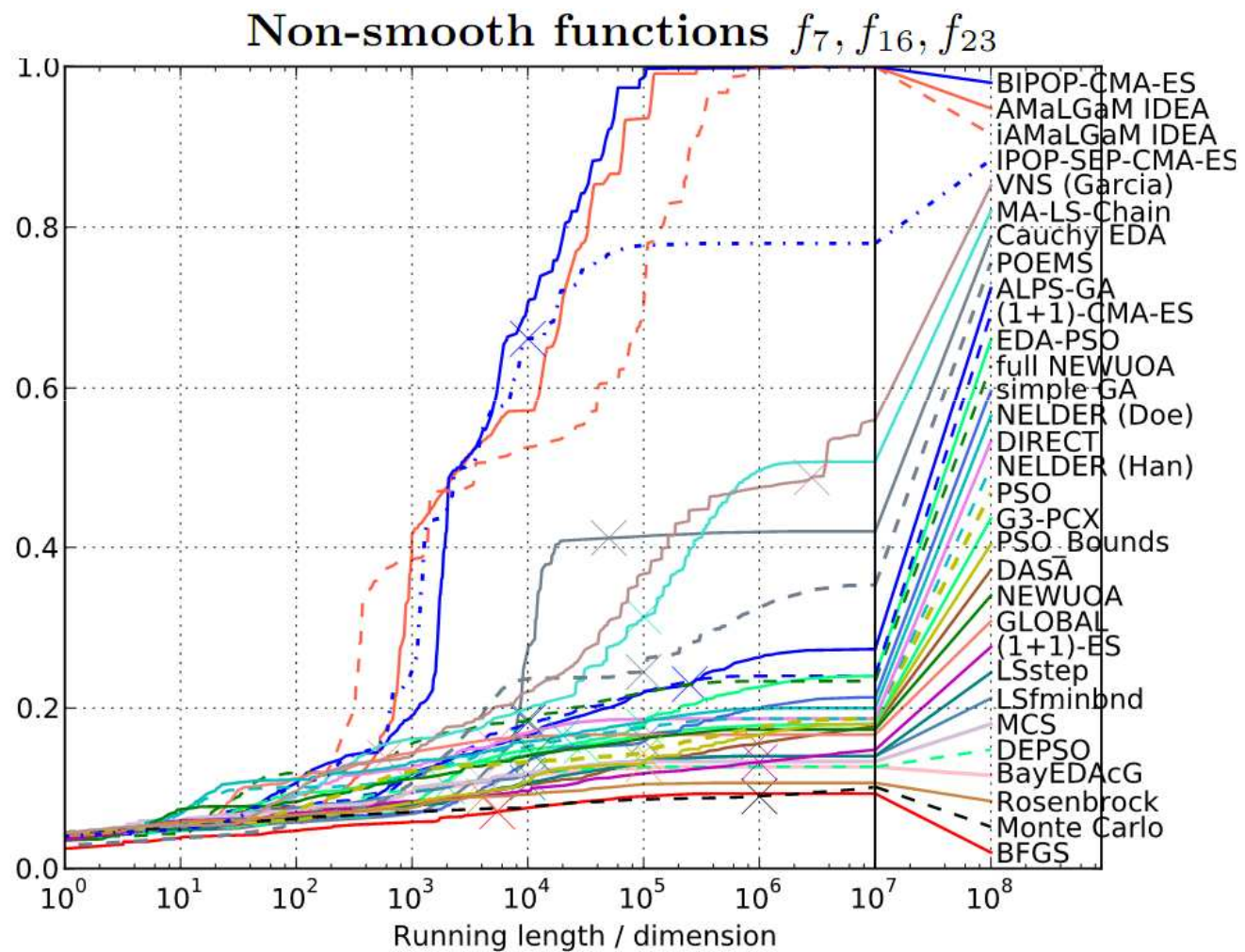
Негладкие функции



Негладкие функции



Негладкие функции



Выводы

- Для задач очень малой размерности лучше всех оказался алгоритм NELDER (Doe).
- При небольшом количестве вычислений ЦФ победили алгоритмы NEWUOA, MCS и GLOBAL.
- В случае сложных функций и большого количества вычислений ЦФ варианты CMA-ES и IDEА показали самые хорошие результаты.
- Что любопытно, примерно 10 из рассматриваемых алгоритмов в той или иной степени используют EDA, если считать CMA-ES также вариантом EDA. Хансен так считает.



Largest Conference in the Field of Genetic and Evolutionary Computation

GECCO = RWA + GA + GP + EMO + ACO + AL + EDA + GDM + ...

ВВОВ-2010

Wednesday - Sunday,
July 7-11, 2010
Portland, Oregon



www.sigevo.org

- <http://coco.gforge.inria.fr/doku.php?id=bbob-2010>
- <http://www.sigevo.org/gecco-2010/workshops.html#bbob>

Что нового:

- Java интерфейс (в дополнении к Matlab и C)
- Сравнение новых результатов с результатами ВВОВ-2009 с помощью latex-шаблона
- Новый latex-шаблон для прямого сравнения двух алгоритмов (запланировано)

Организаторы: Anne Auger, Hans-Georg Beyer, Steffen Finck, Nikolaus Hansen, Petr Posik, Raymond Ros.



Вместо заключения

В долгосрочной перспективе может получиться (и по всей видимости, так и будет) очень хороший результат: будет накоплена огромная база результатов для многих существующих алгоритмов оптимизации, которая позволит проводить прямое сравнение этих алгоритмов, их анализ и выбор подходящего алгоритма для использования и/или модификации.

Это существенно упростит работу мирового сообщества по части создания новых алгоритмов оптимизации.

Ссылки

- Сайт конкурса:
<http://coco.gforge.inria.fr/doku.php?id=bbob-2009>
- Таблицы с результатами:
<http://coco.gforge.inria.fr/doku.php?id=bbob-2009-results>
- Отчет со сводными результатами:
<http://sci2s.ugr.es/EAMHCO/pdfs/gecco09-results-2010.pdf>
- Подробные результаты для участвовавших алгоритмов:
<http://sci2s.ugr.es/EAMHCO/contributionsGECCO09.php>