

ITMO UNIVERSITY

Эволюционные алгоритмы
планирования нагрузки для задач
экстренных вычислений в
распределенных облачных средах

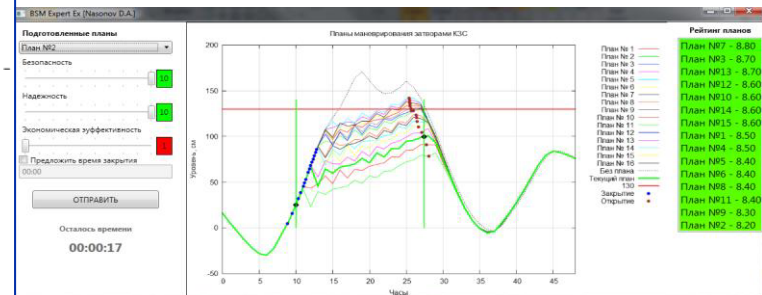
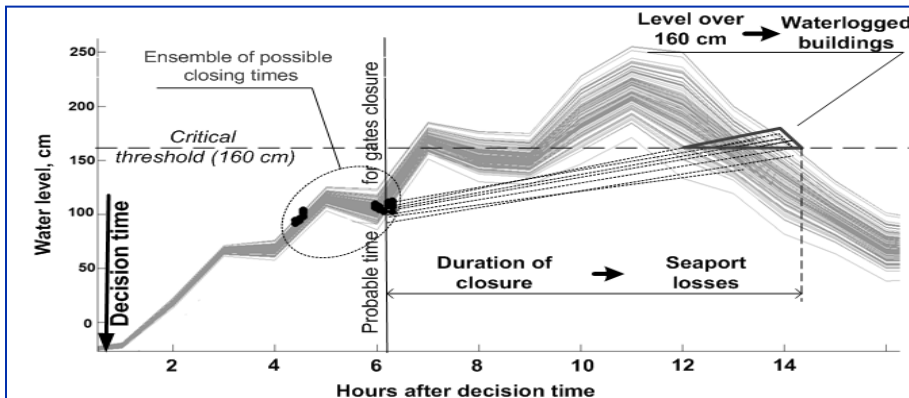
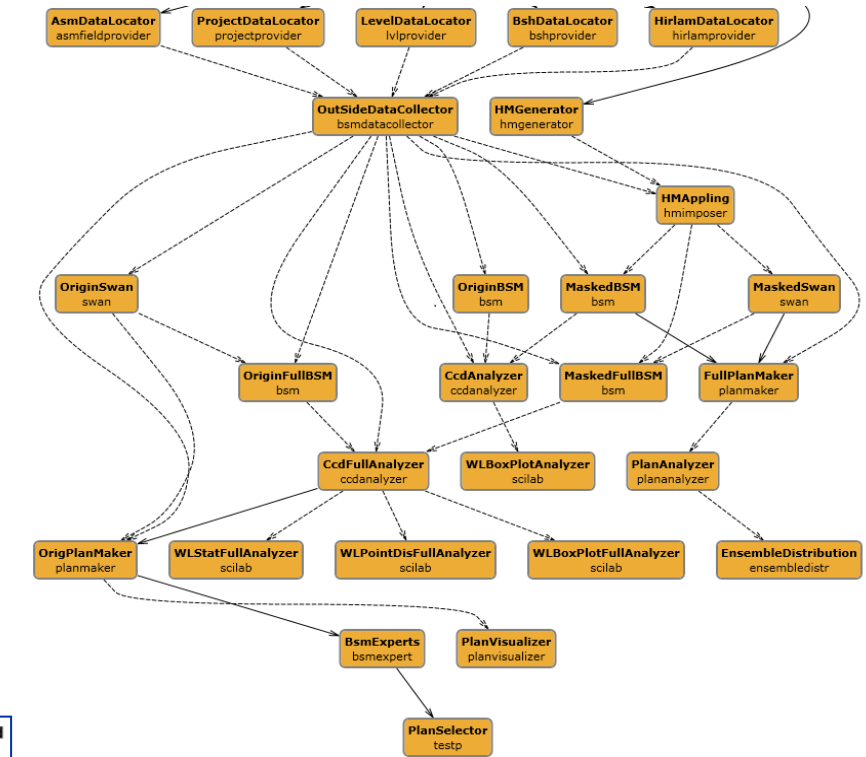
Бутаков Н.А.

Дубна, 27 мая 2015

- ✓ Композитное приложение
- ✓ Большая вычислительная нагрузка отдельных задач
- ✓ Большой объем данных для отдельных задач

Система предупреждения наводнений

- ✓ **Получение накопленных данных**
- ✓ **Применение ансамблевого моделирования нагонных волн и прогнозирование уровня воды;**
- ✓ **Агрегация результатов и их визуализация**
- ✓ **Предоставление результатов экспертам.**
- ✓ **Передача к исполнению конечного решения**



Специфика композитного приложения

- ✓ Необходимо принимать во внимание требования отдельных вычислительных задач приложения, таких как: оценки моделей производительности; необходимые зависимости по софту и аппаратному обеспечению; доступность требуемых данных и т.д.
- ✓ Необходимо учитывать объемы передаваемых данных между узлами.
- ✓ Необходимо учитывать топологию композитного приложения.



Специфика распределенной вычислительной среды

- ✓ Неоднородность вычислительных ресурсов
- ✓ Разные режимы доступа и “окна” доступности вычислительных ресурсов
- ✓ Изменение нагрузки в процессе выполнения
- ✓ Возможность различных отказов и ошибок:
 - Разрыв сетей передачи данных
 - Отказ физических узлов
 - Критические ошибки системного и прикладного программного обеспечения
 - Неточность моделей производительности

Специфика экстренных вычислений

- ✓ Наивысший приоритет
- ✓ Жесткий срок выполнения
- ✓ Среда должна обеспечивать соблюдение срока выполнения экстренного приложения
- ✓ Экстренное приложение должно учитывать возможности среды



Планирование вычислительной нагрузки

- ✓ Оптимизация времени процесса исполнения и соблюдение установленных сроков;
- ✓ Адаптация исполнения с учетом неоднородностей вычислительной среды;
- ✓ Реакция и адаптация к изменению вычислительной нагрузки;
- ✓ Реакция и адаптация на всевозможные отказы и ошибки, происходящие в вычислительной среде;

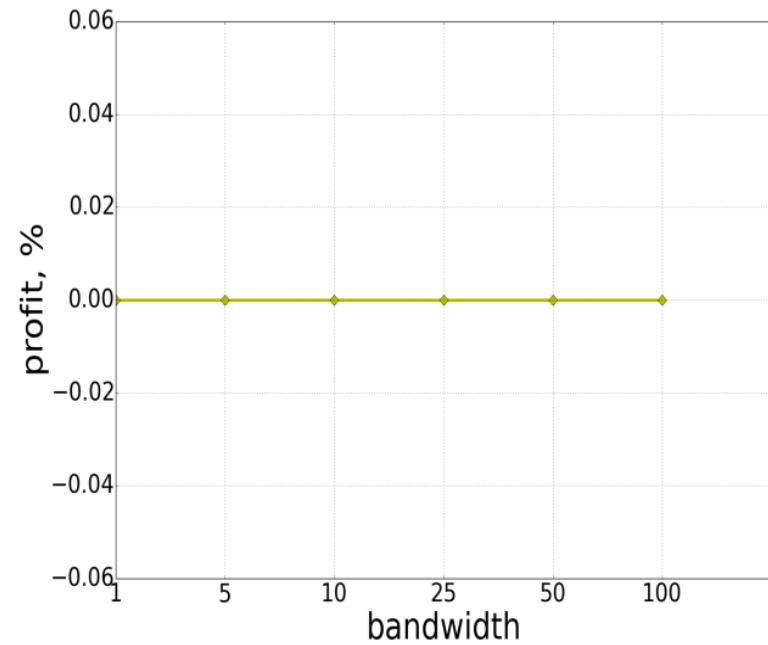
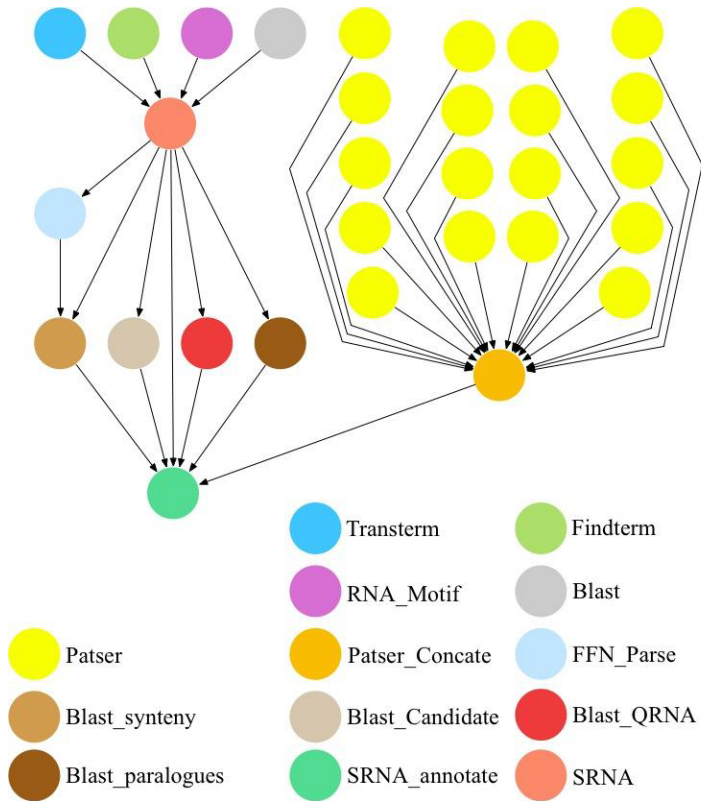


Подходы к планированию

✓ Жадные алгоритмы: min-
min и др.

✓ Метаэвристики: GA
GSA и др.

Эволюционные алгоритмы



Гибридизация

Fast HEFT

+

Genetic
Algorithm

=

1. Малое время исполнения процедуры планирования
2. Быстрая реакция на динамические изменения
3. Поиск по всему пространству решений
4. Улучшенное качество решений
5. Варьируемое время исполнения и качество решения

Принцип совмещения

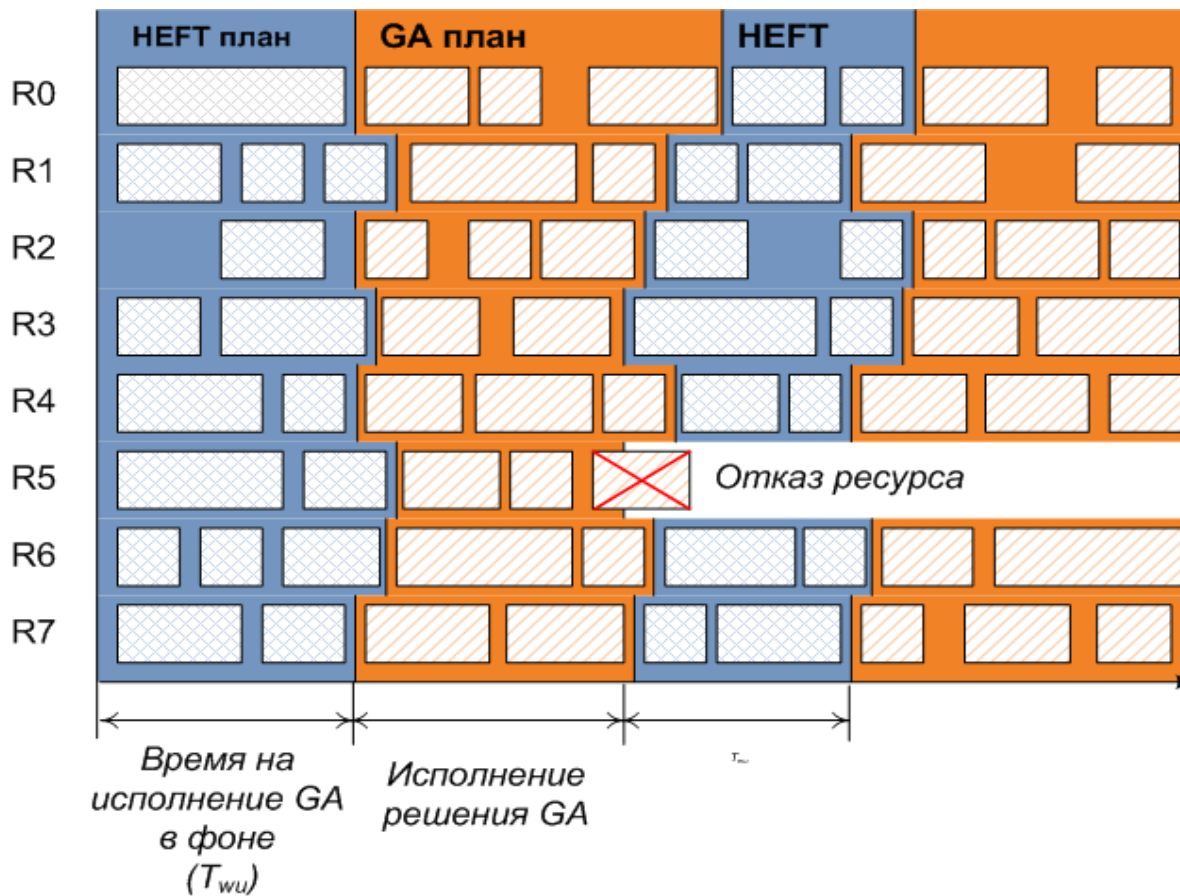
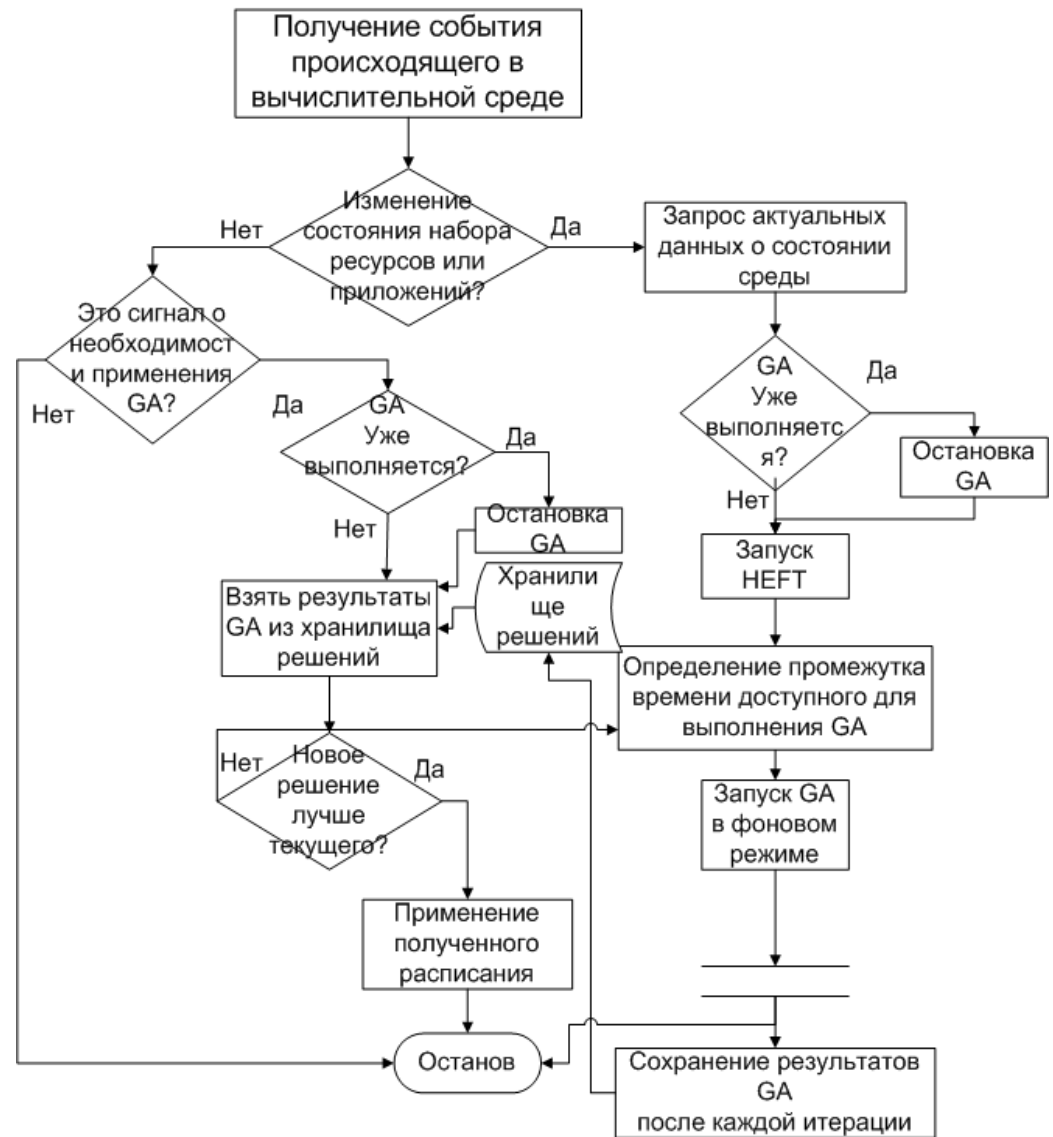
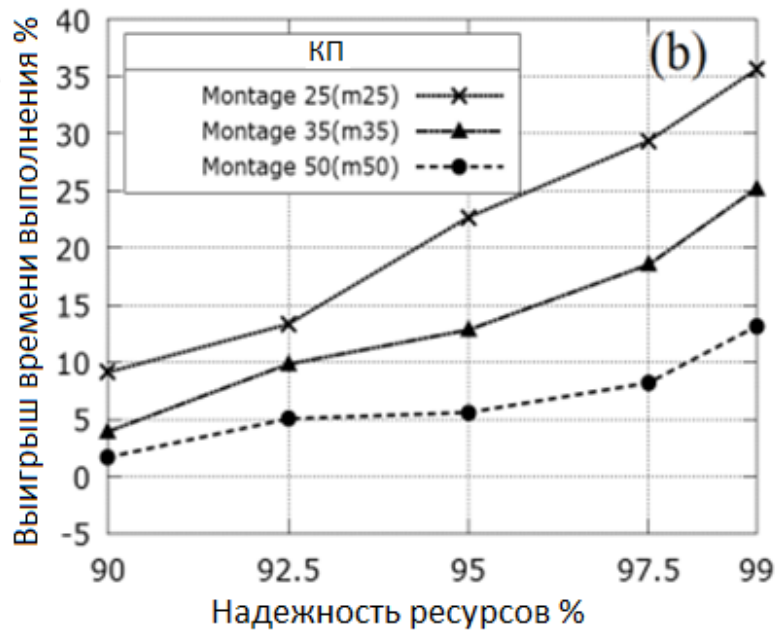


Схема алгоритма

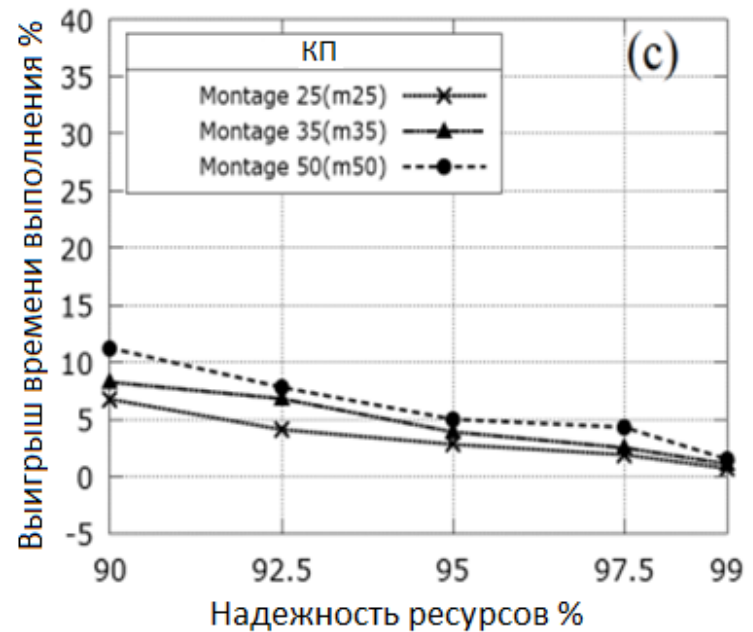




Экспериментальные результаты



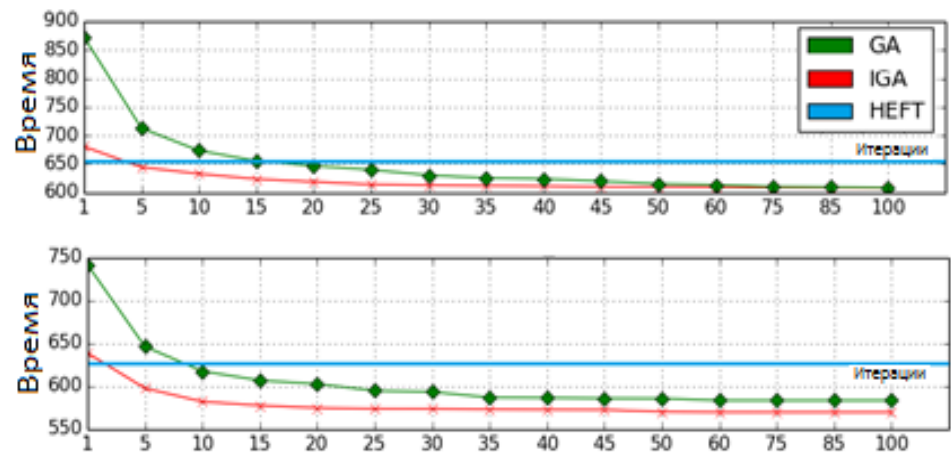
GAHEFT vs HEFT



GAHEFT vs GA

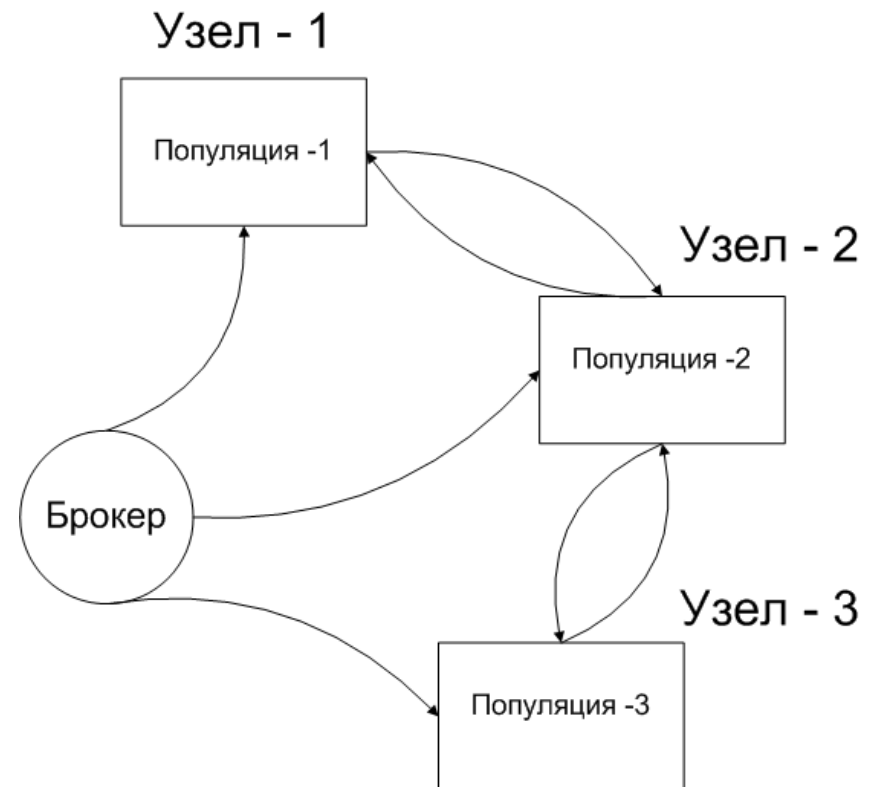
Улучшения

- ✓ Подход основанный на эволюционной выживаемости
- ✓ Использование предыдущего поколения



Надежность процесса планирования

- ✓ Надежность обеспечивается за счет использования отдельных популяций на разных машинах



Выводы

- ✔ Использование эволюционных алгоритмов для экстренных вычислений возможно за счет применения гибридизации и фоновых вычислений
- ✔ Эволюционные алгоритмы могут существенно улучшить результаты выполнения
- ✔ Есть потенциал для использования эволюционных алгоритмов для повышения надежности процесса планирования путем генерации особей адаптированных под различные условия



ITMO UNIVERSITY

Спасибо за внимание!

Дубна, 27 мая 2015