

Дипломная работа

Теоретический анализ и разработка методик оценки достоверности информации, получаемой современными профайлерами

Исполнитель: Булычев И.Д.

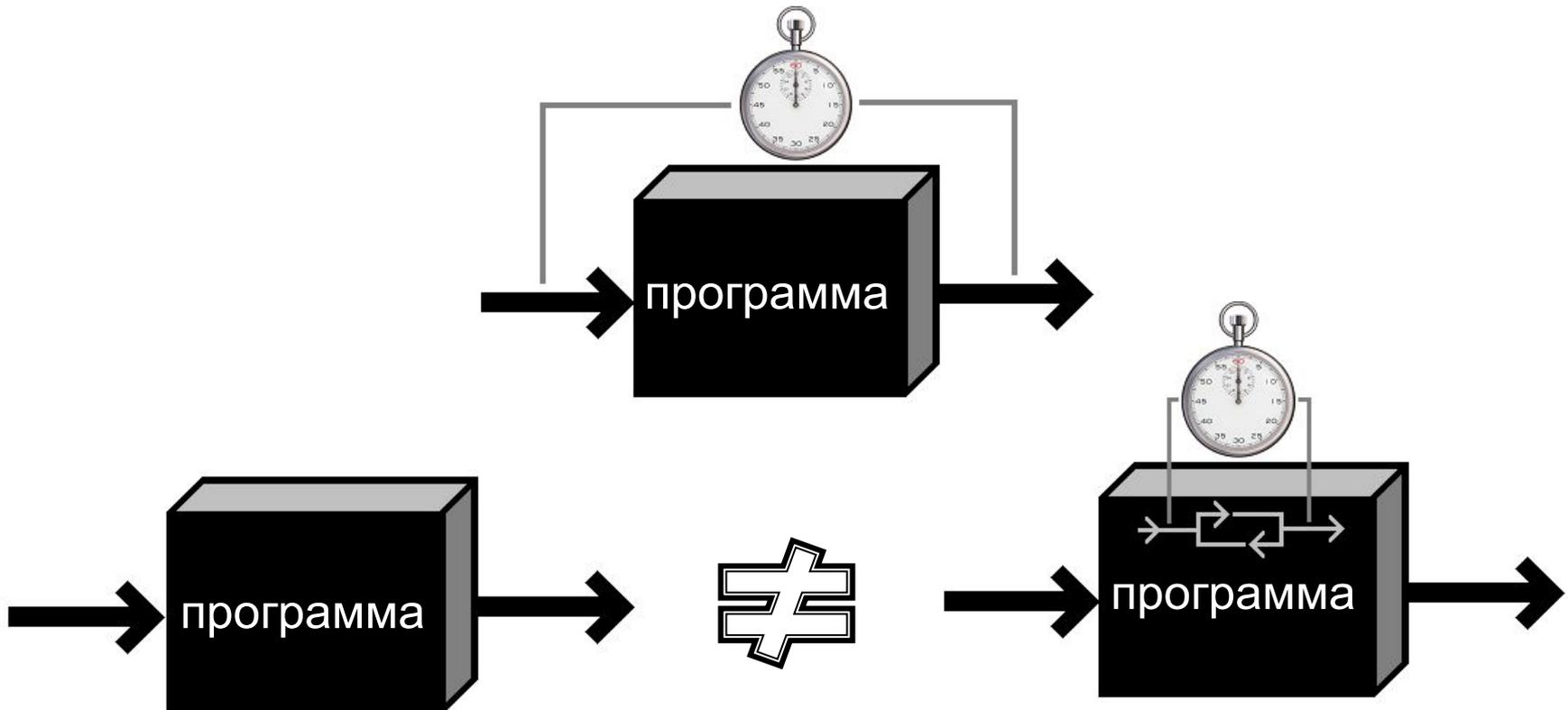
Научный руководитель:
Баклановский М.В.

Профайлинг

- Профайлинг - измерение использования ресурсов
 - время – основной ресурс
- Инструменты разрабатываются уже 40 лет

Проблемы профайлинга

- Измерения никогда не бывают точными



Постановка задачи

- Протестировать и сравнить современные промышленные профайлеры
 - Intel VTune
 - AMD CodeAnalyst
 - AQTime
- Определить, в каких случаях один профайлер предпочтительнее другого
- Сравнить их со своей разработкой

Единицы измерений

- До некоторого времени использовались clocks
 - T_{clocks} / ν – время выполнения инструкции в секундах
- Сейчас все используют другие единицы
 - события,
 - timer samples,
 - однозначно не переводятся в секунды

Причины проблем

- Конвейер инструкций (суперскалярность),
- Предсказание ветвлений (спекулятивность),
- Беспорядочность,
- Гиперпоточность, суперпоточность,
- Кэши

Тестирование профайлеров

- Примеры подбирались таким образом, чтобы внести наибольшие погрешности в показания
- Пример теста

```
std::cin >> k;  
int m = n / k;  
for (int i = 0; i < m; i++) {  
    for (int j = 0; j < k; j++) {  
        s += j;  
    }  
}
```

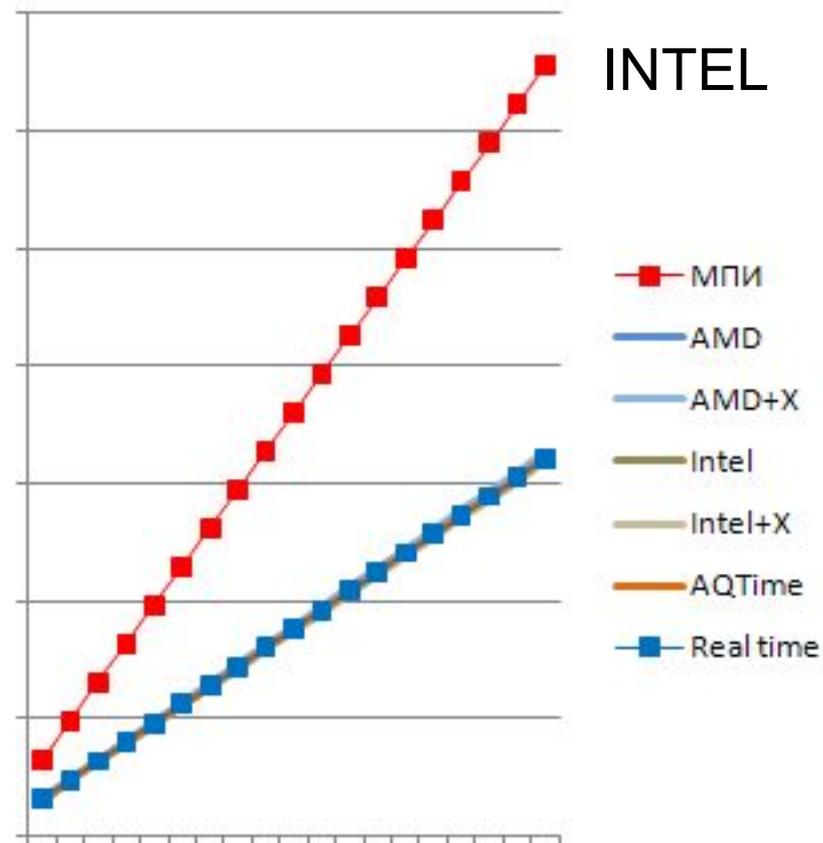
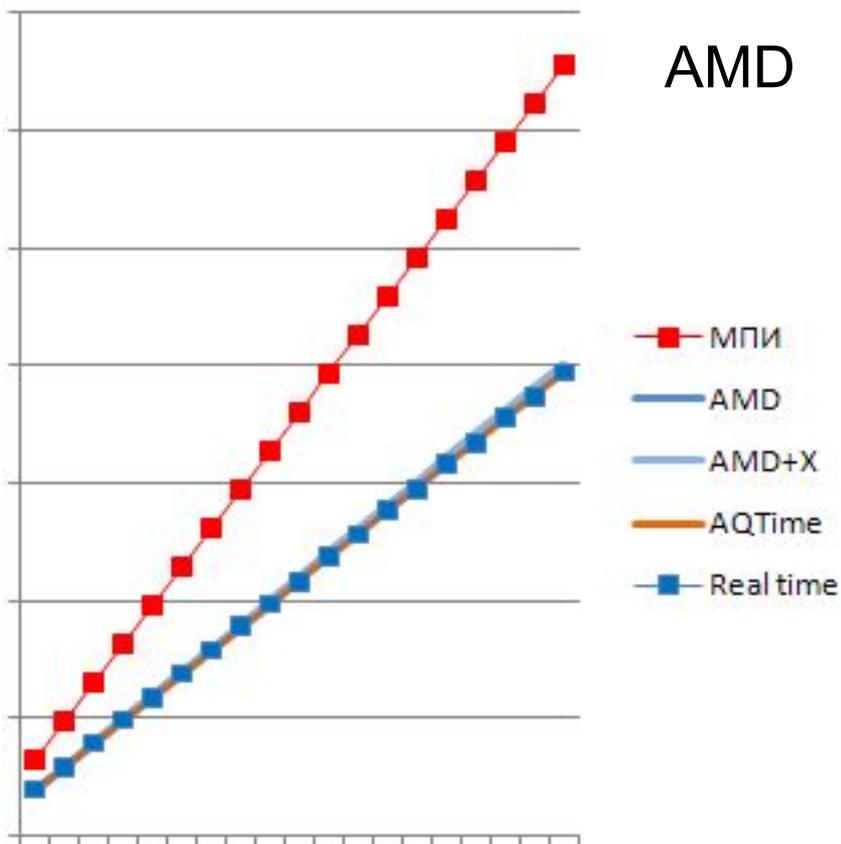
Автоматизация тестирования

- Intel VTune
 - пакетный файл,
 - скрипт извлечения данных из отчета
- AMD CodeAnalyst
 - пакетный файл,
 - программа на C++
- AQTime
 - пакетный файл,
 - GUI,
 - excel

Результаты тестирования (1/7)

Использование памяти

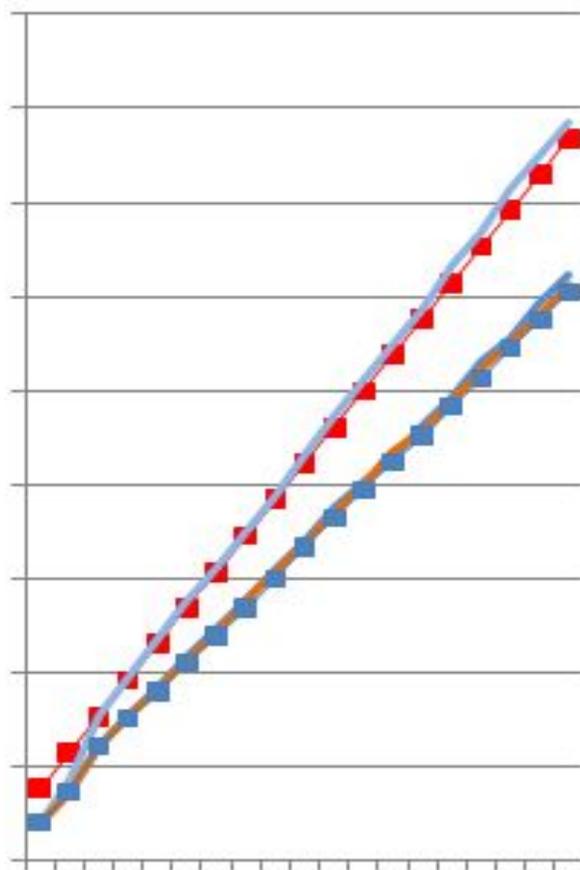
■ Без использования памяти



Результаты тестирования (2/7)

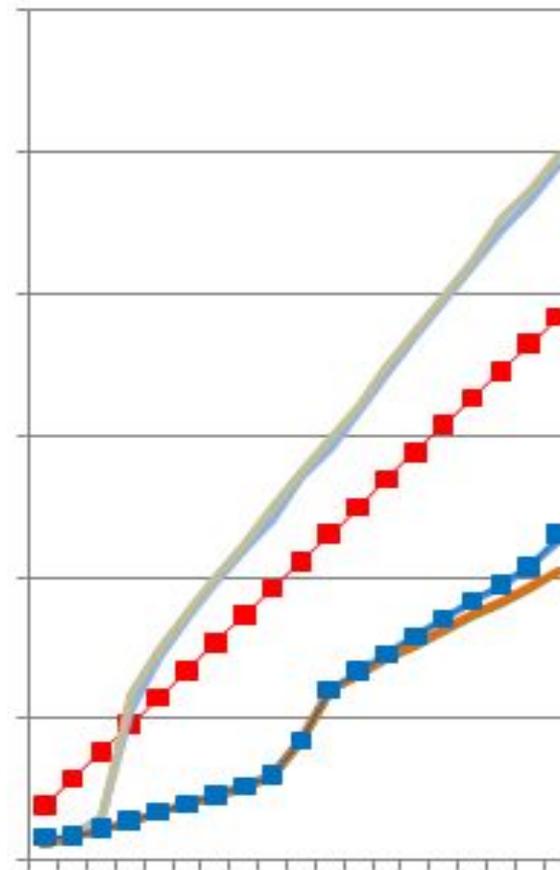
Использование памяти

■ Активное использование памяти



AMD

■ МПИ
■ AMD
■ AMD+X
■ AQTime
■ Real time



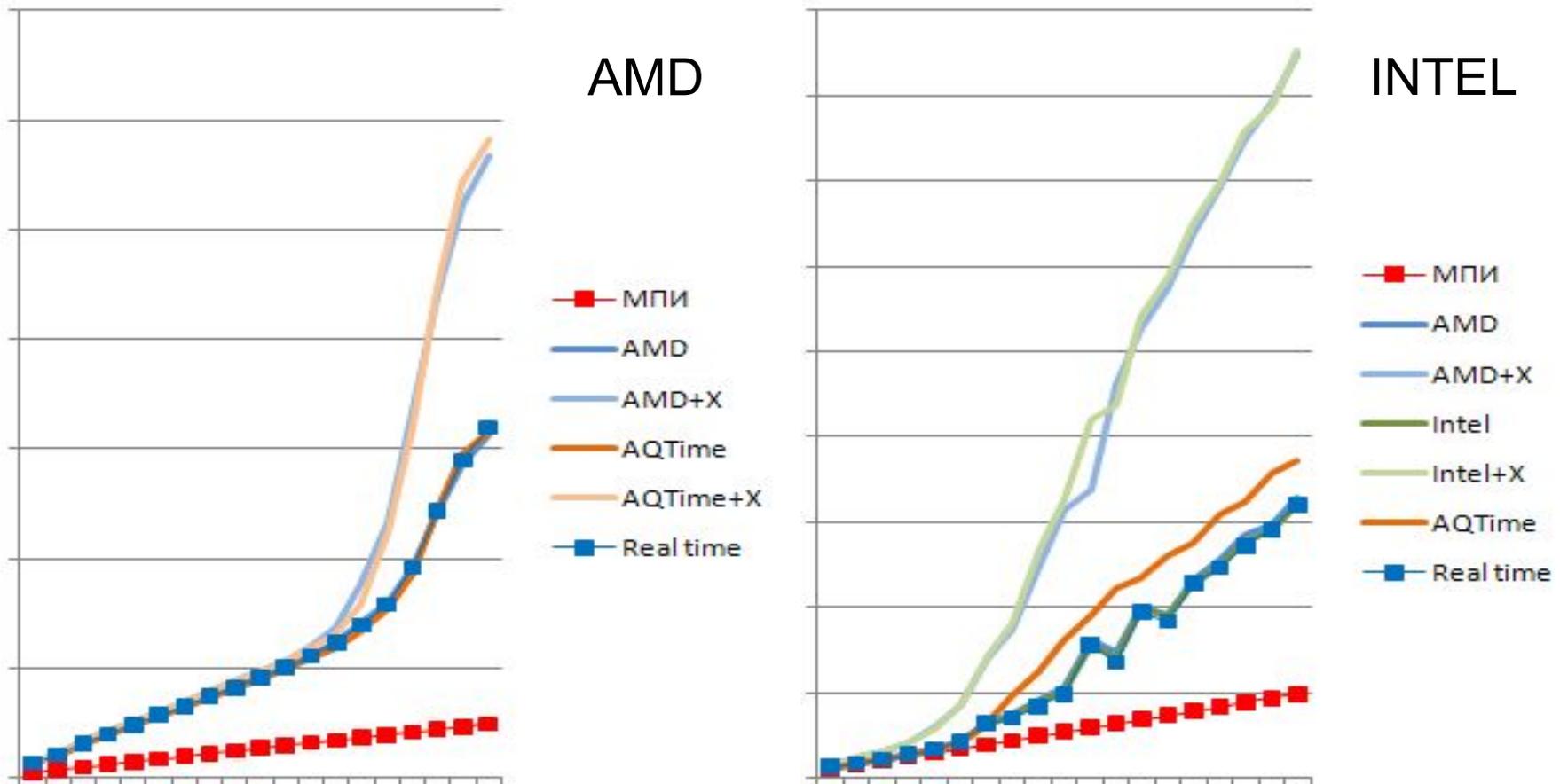
INTEL

■ МПИ
■ AMD
■ AMD+X
■ Intel
■ Intel+X
■ AQTime
■ Real time

Результаты тестирования (3/7)

Использование памяти

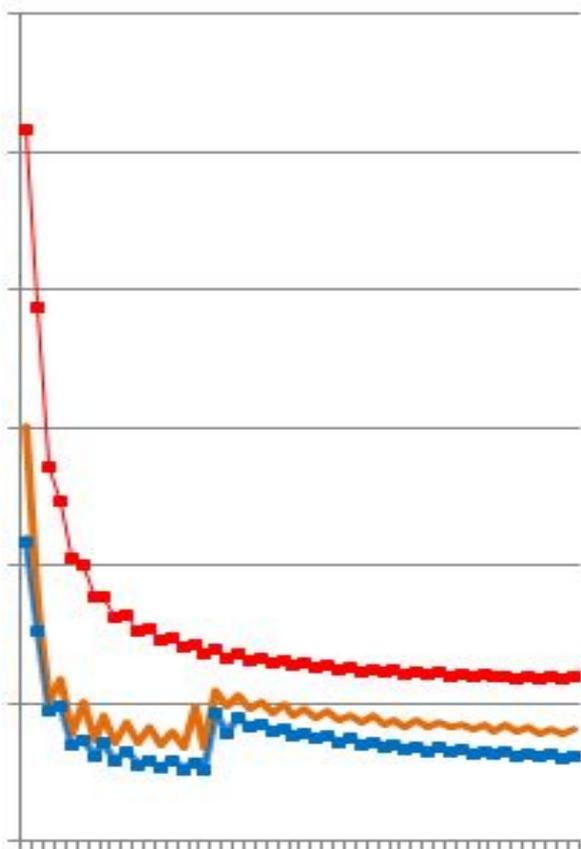
■ Использование памяти с промахами кеша



Результаты тестирования (4/7)

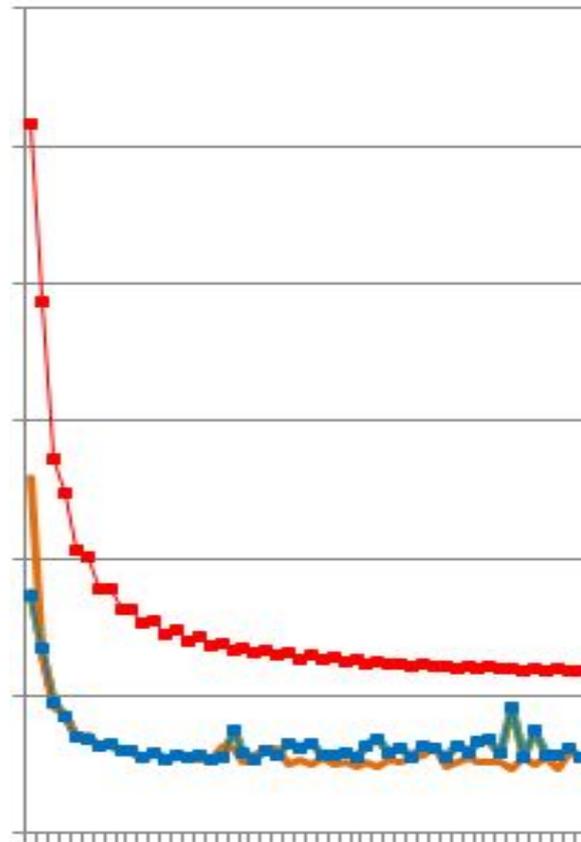
Предсказание ветвлений

■ Маленький цикл



AMD

■ MPI
■ AMD
■ AQTime
■ Real time



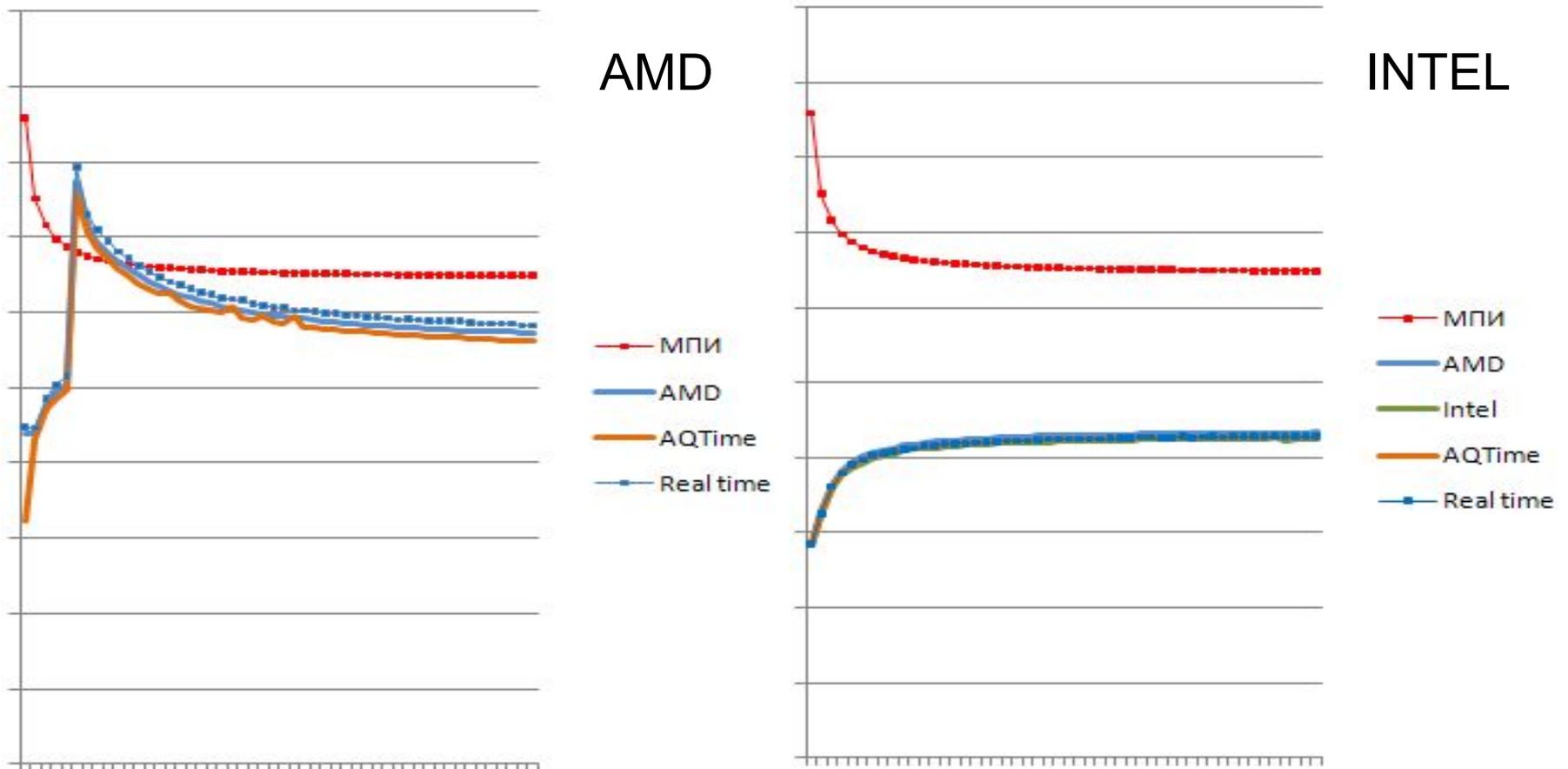
INTEL

■ MPI
■ AMD
■ Intel
■ AQTime
■ Real time

Результаты тестирования (5/7)

Предсказание ветвлений

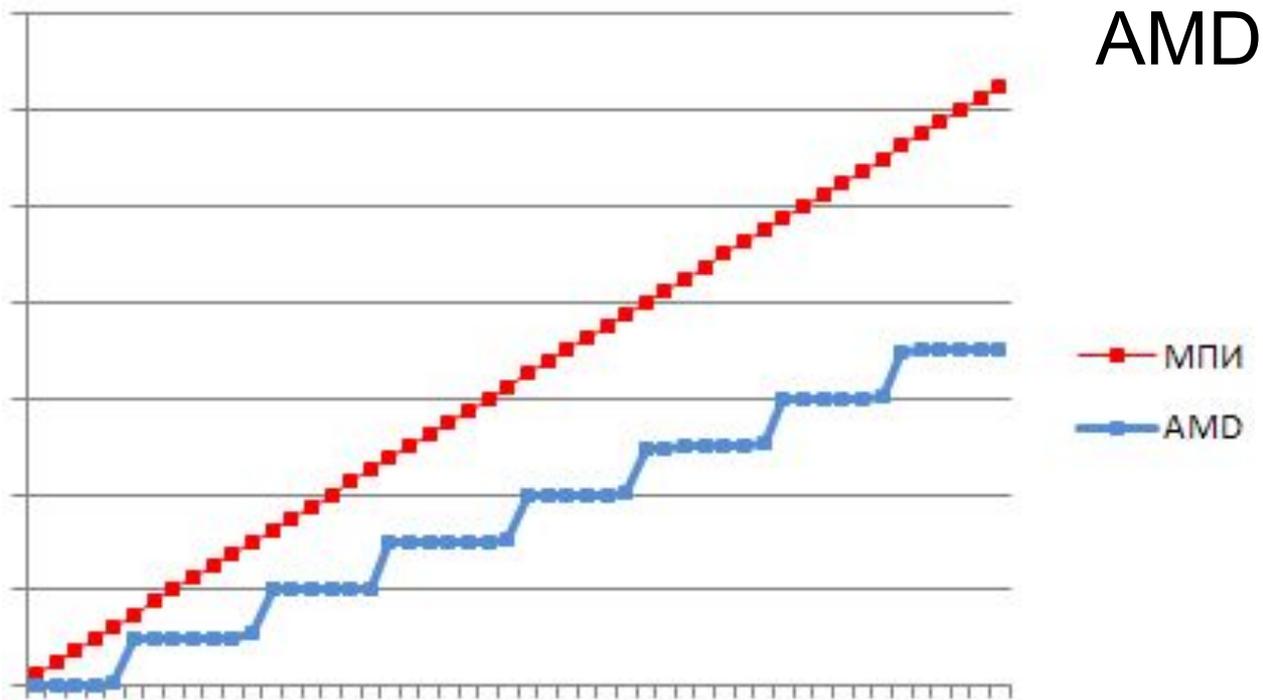
■ Периодически выполняемые операции



Результаты тестирования (6/7)

Потеря контекста

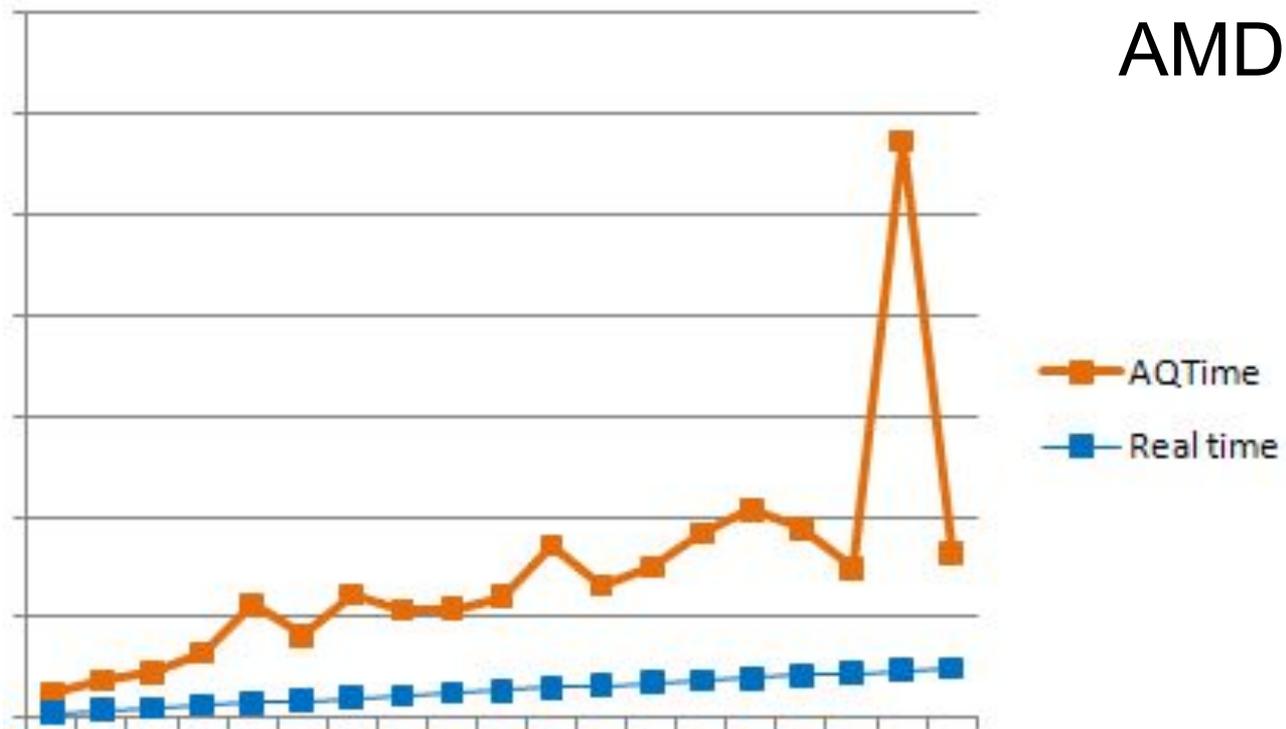
- Погрешность семплирования



Результаты тестирования (7/7)

Частый вызов процедур

- Ошибка профайлера AQTime



Сравнение профайлеров

- AMD CodeAnalyst проявил себя лучше всех
 - Работает на процессорах обоих типов
- Intel VTune на процессорах Intel работает так же хорошо как и CodeAnalyst
- AQTime хуже всех
 - значительная погрешность в некоторых тестах
 - ошибка профайлинга
 - отсутствие гибких средств автоматизации тестирования

Результаты

- Разработан собственный профайлер использующий метод подсчета инструкций
- Предложена методика тестирования профайлеров
 - разработаны тесты
 - автоматизирован процесс тестирования
 - предложена функция перевода единиц
- Выявлены преимущества и недостатки профайлеров
- Предложены рекомендации по использованию инструментов

Плюсы метода подсчета инструкций

- Результат зависит только от программы (детерминизм)
- На результаты не влияют оптимизации процессора
- На результаты не влияют
 - обращения к памяти
 - операции ввода-вывода
 - фоновая нагрузка