Дипломная работа

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

Исполнитель: Булычев И.Д.

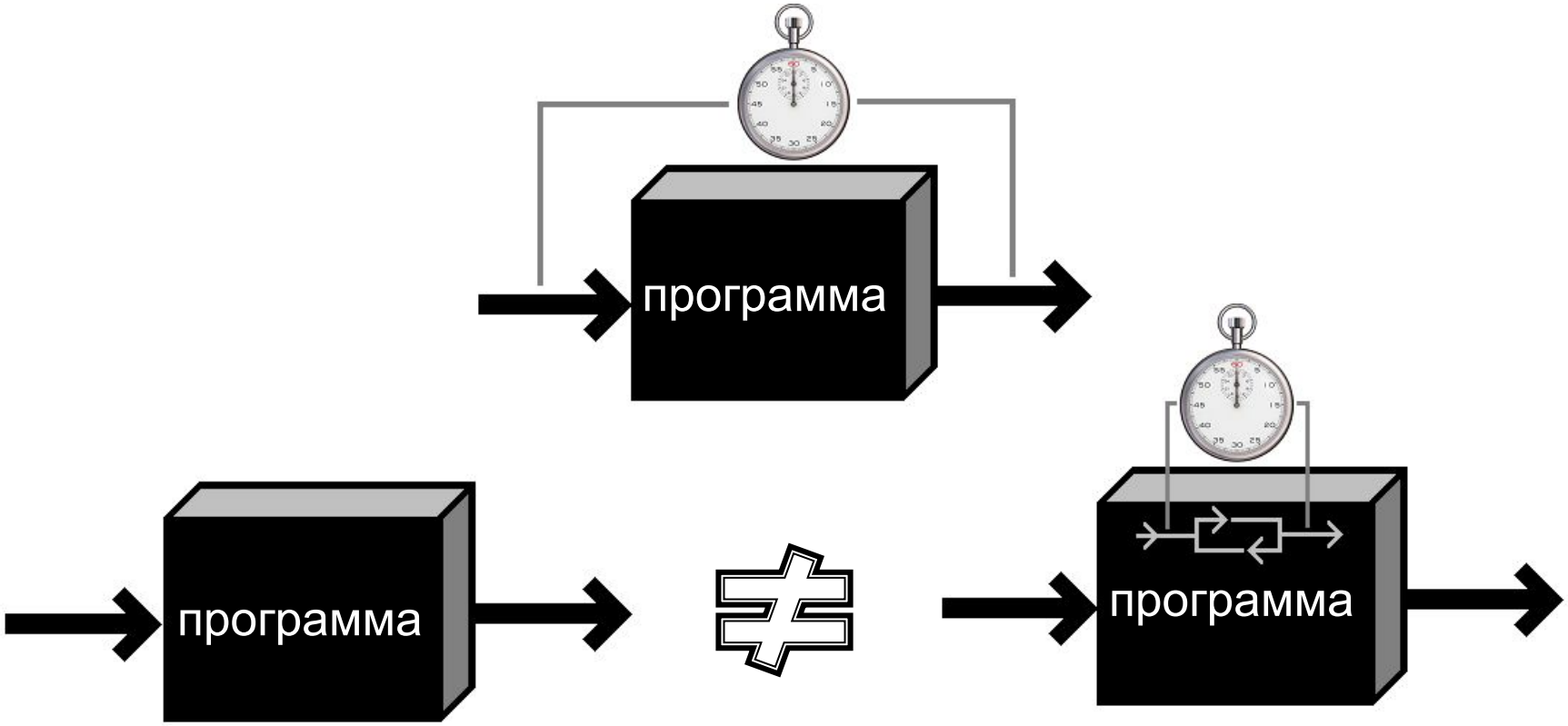
Научный руководитель: Баклановский М.В.

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,
- Кеши

Тестирование профайлеров

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

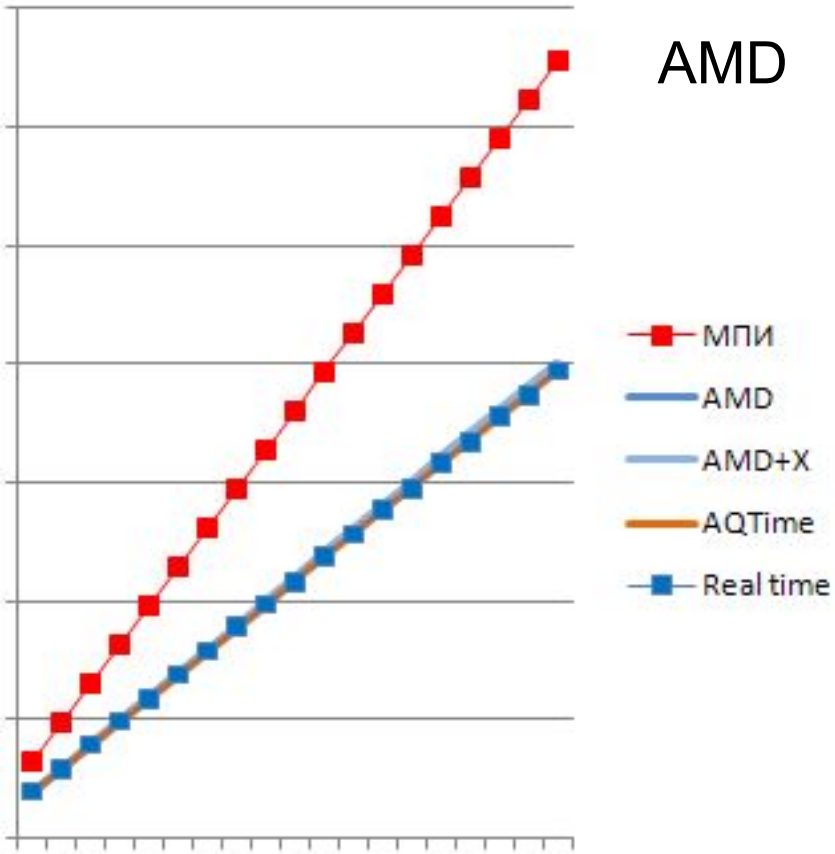
```
std::cin >> k;
int m = n / k;
for (int i = 0; i < m; i++) {
    for (int j = 0; j < k; j++) {
        s += j;
    }
}
```

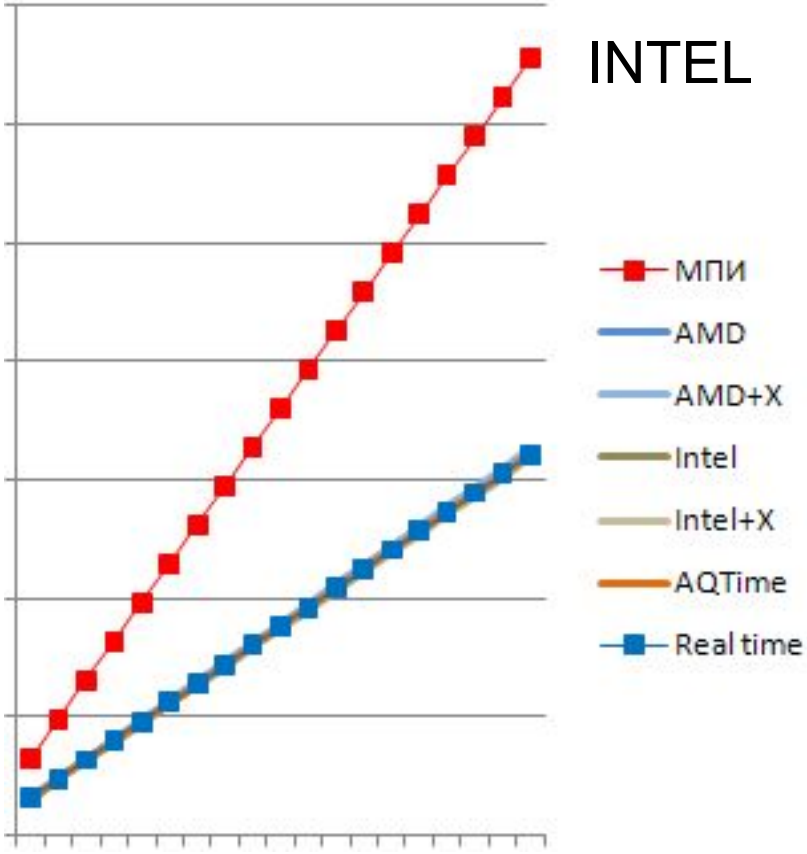
Автоматизация тестирования

- 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

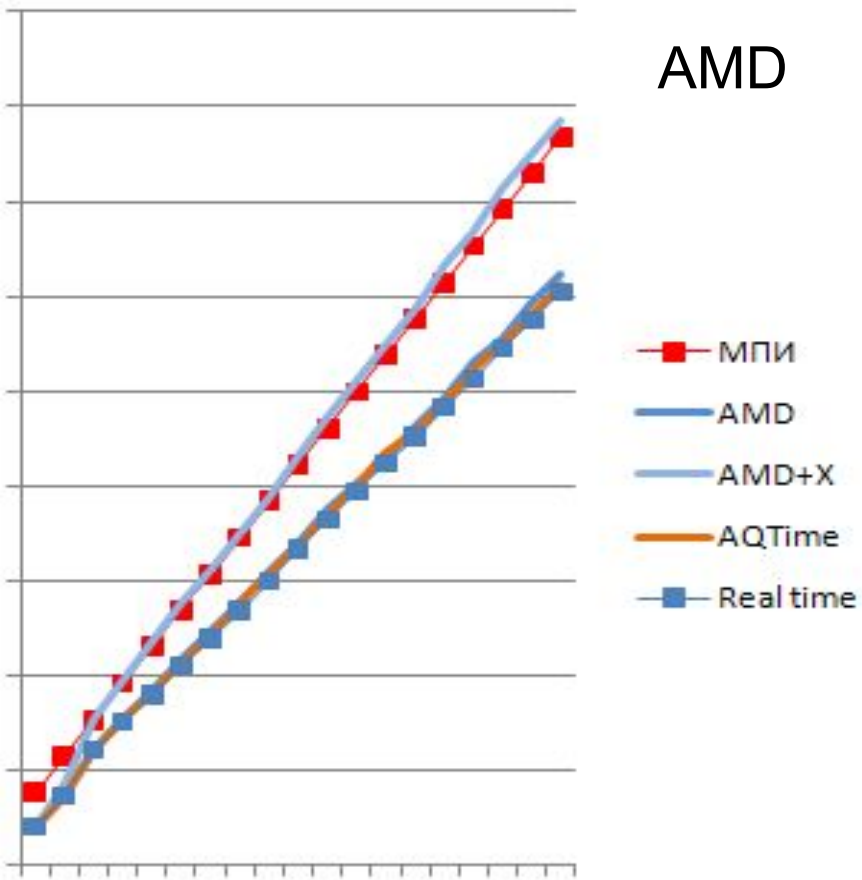
- Без использования памяти

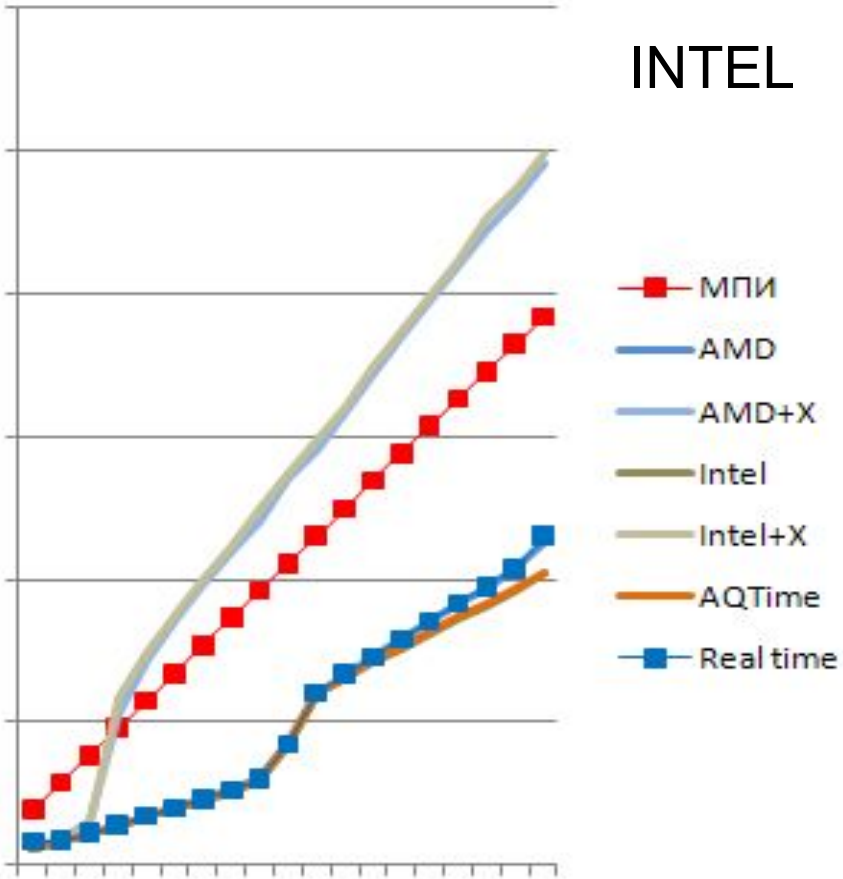




Результаты тестирования (2/7) Использование памяти

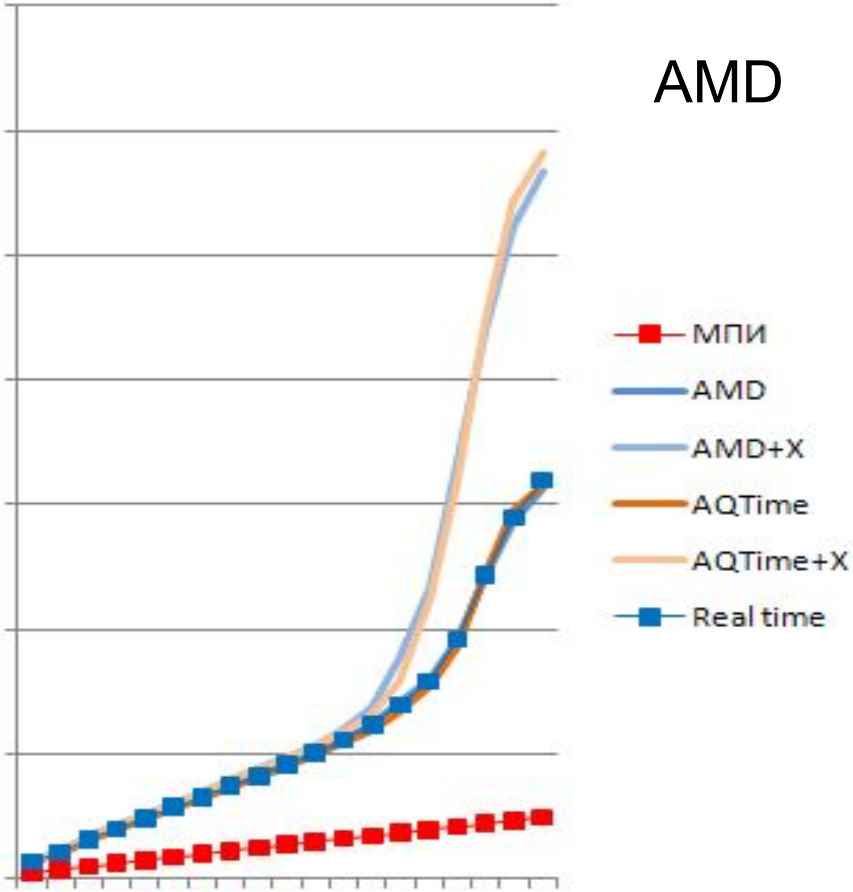
- Активное использование памяти

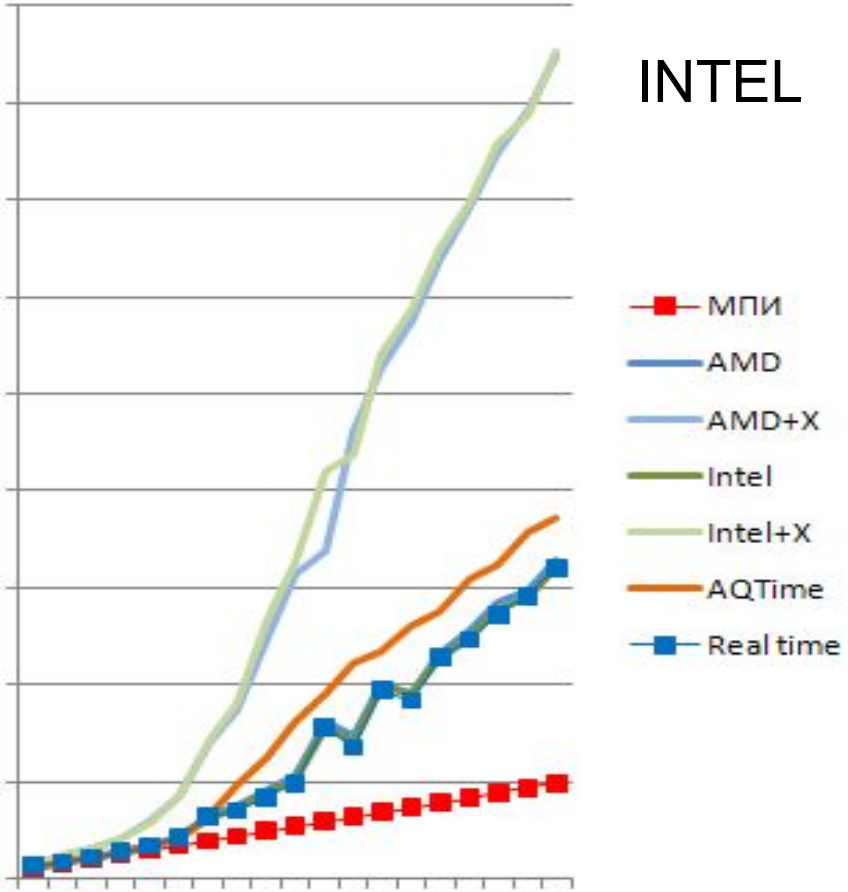




Результаты тестирования (3/7) Использование памяти

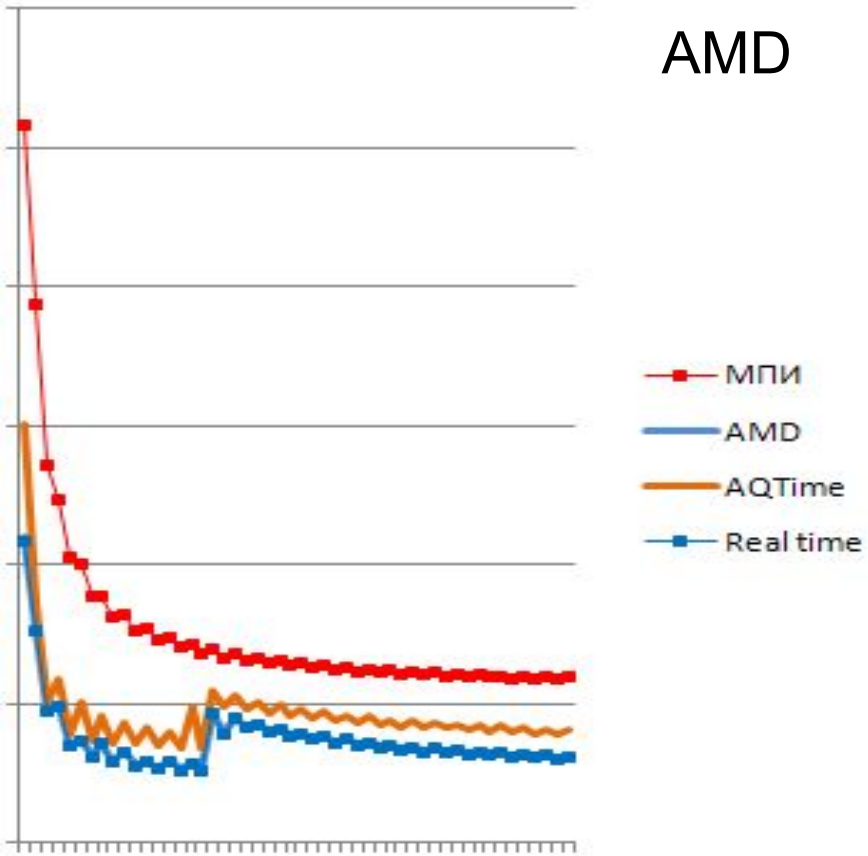
- Использование памяти с промахами кеша

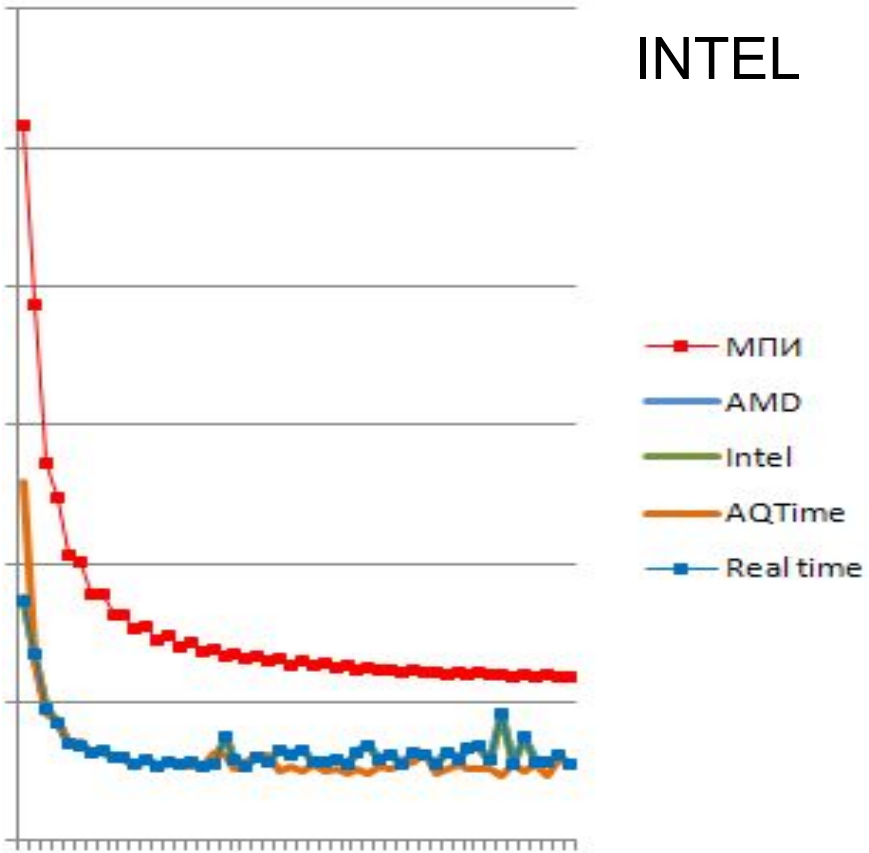




Результаты тестирования (4/7) Предсказание ветвлений

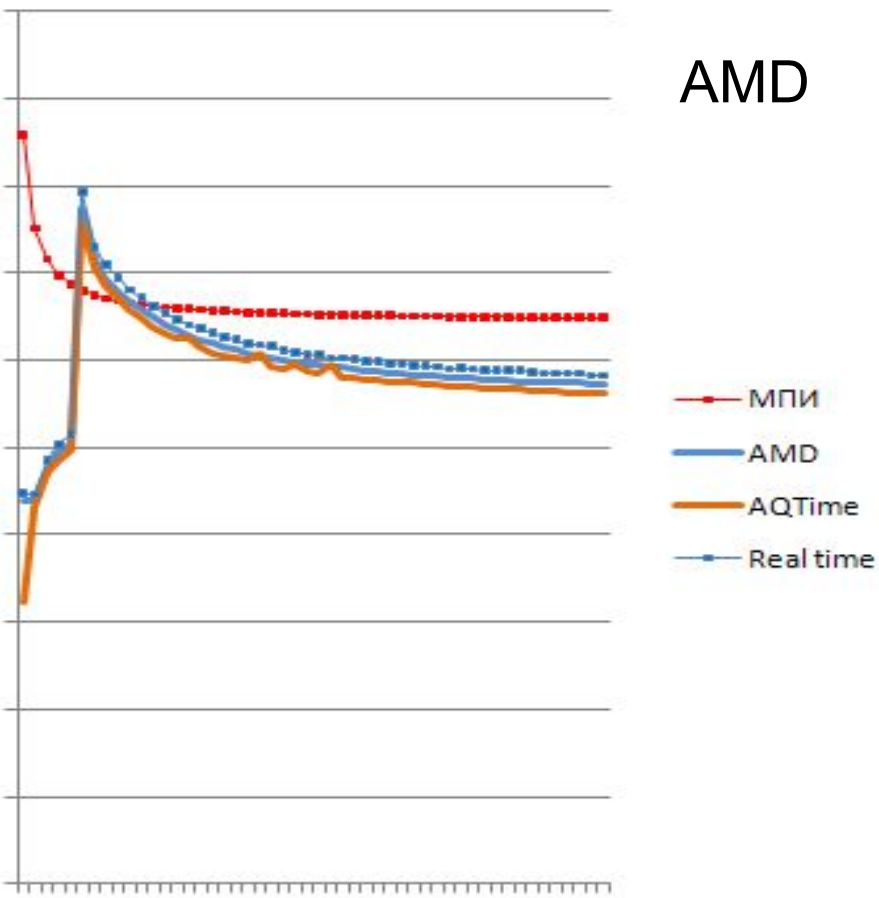
- Маленький цикл

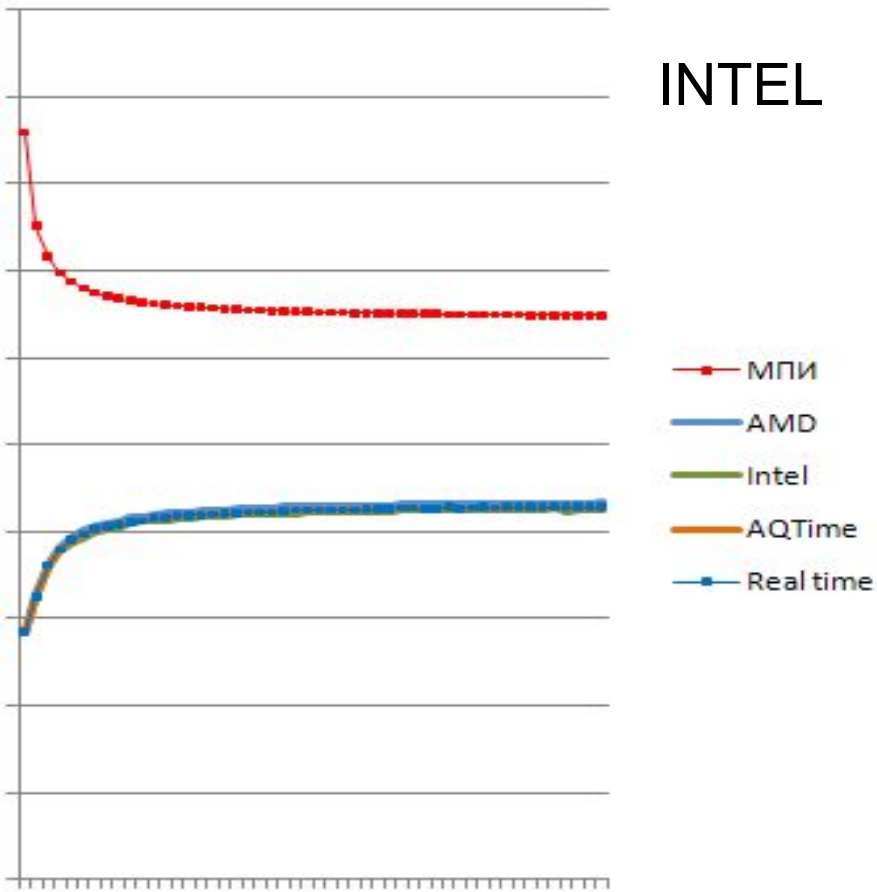




Результаты тестирования (5/7) Предсказание ветвлений

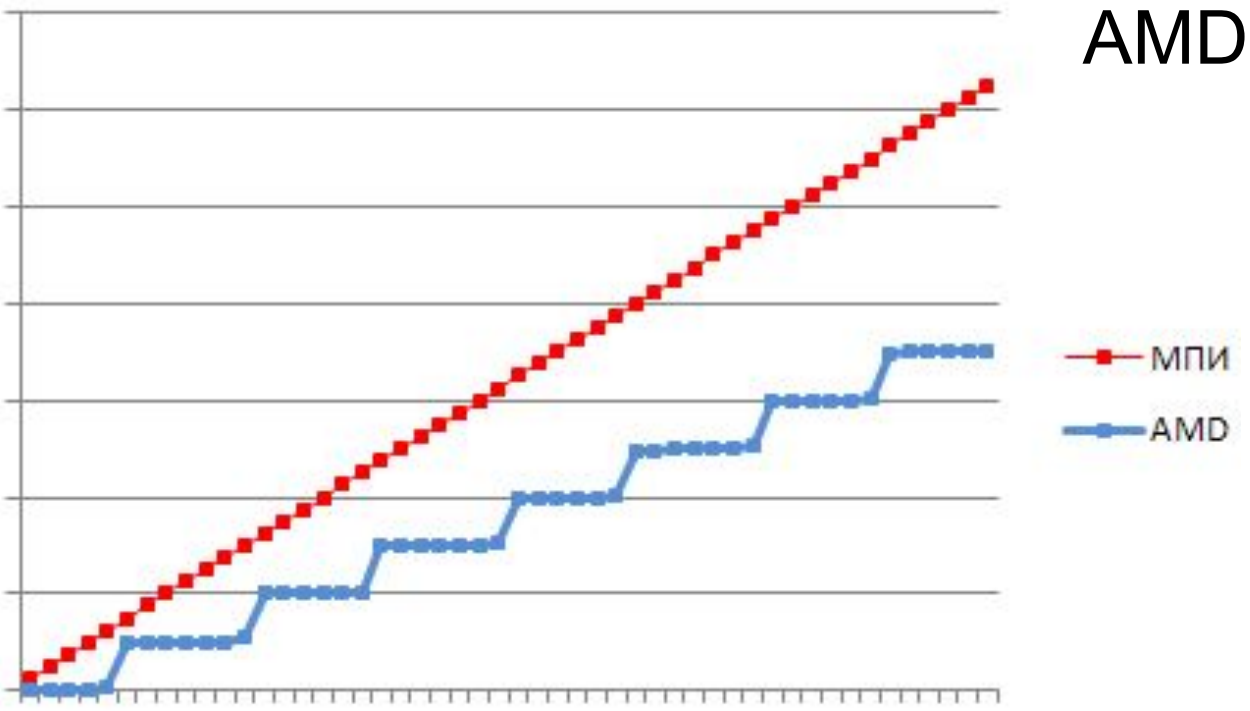
- Периодически выполняемые операции





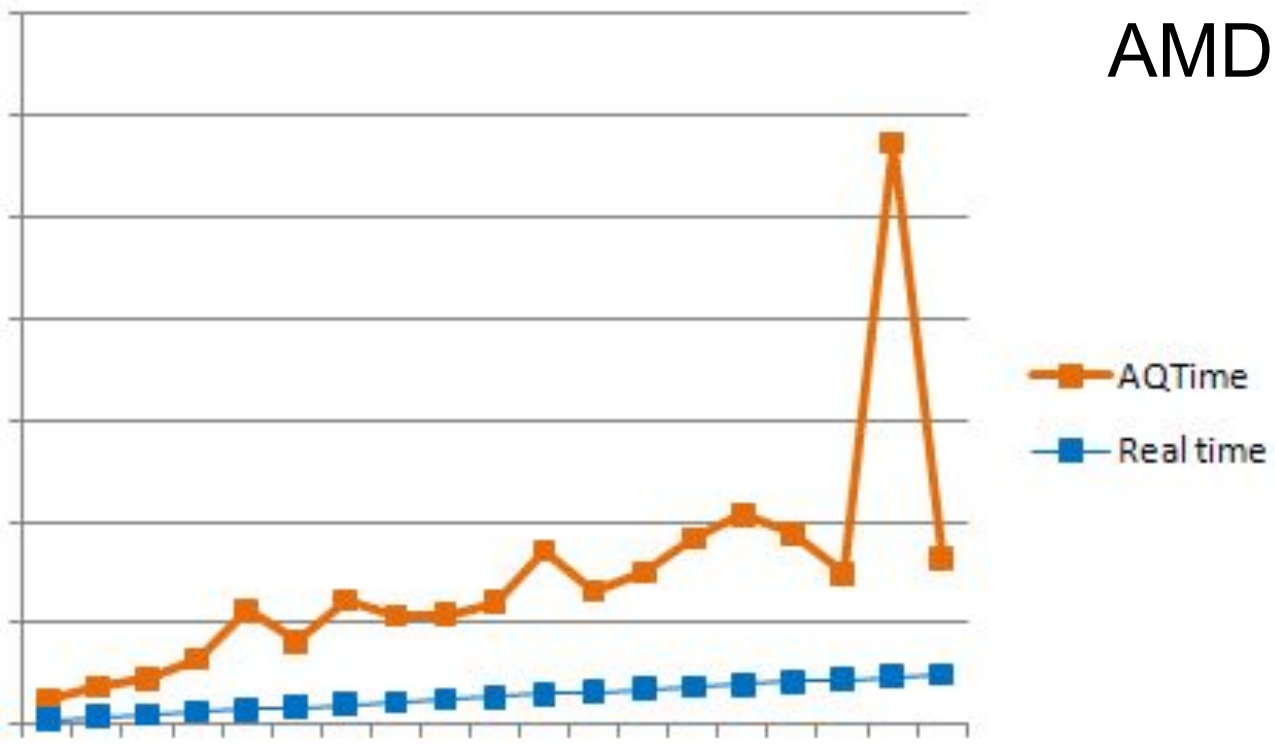
Результаты тестирования (6/7) Потеря контекста

- 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