

# СИСТЕМА ДИНАМИЧЕСКОЙ ДВОИЧНОЙ ТРАНСЛЯЦИИ X86 → «ЭЛЬБРУС»

Савин Виталий кмбо-02-16



# Содержание

- «Эльбрус» и Lintel
- Двоичная трансляция

Общая структура систем двоичной трансляции

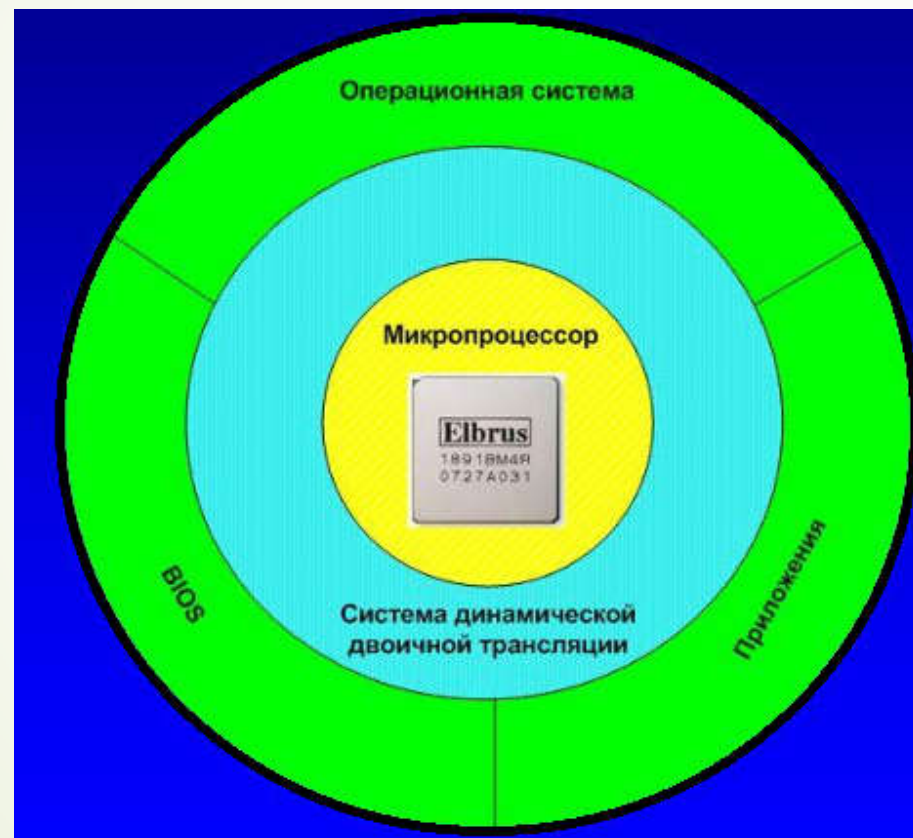
Многоуровневая система оптимизаций

Методы уменьшения накладных расходов на трансляции

Экспериментальные результаты

# «Эльбрус» и Lintel

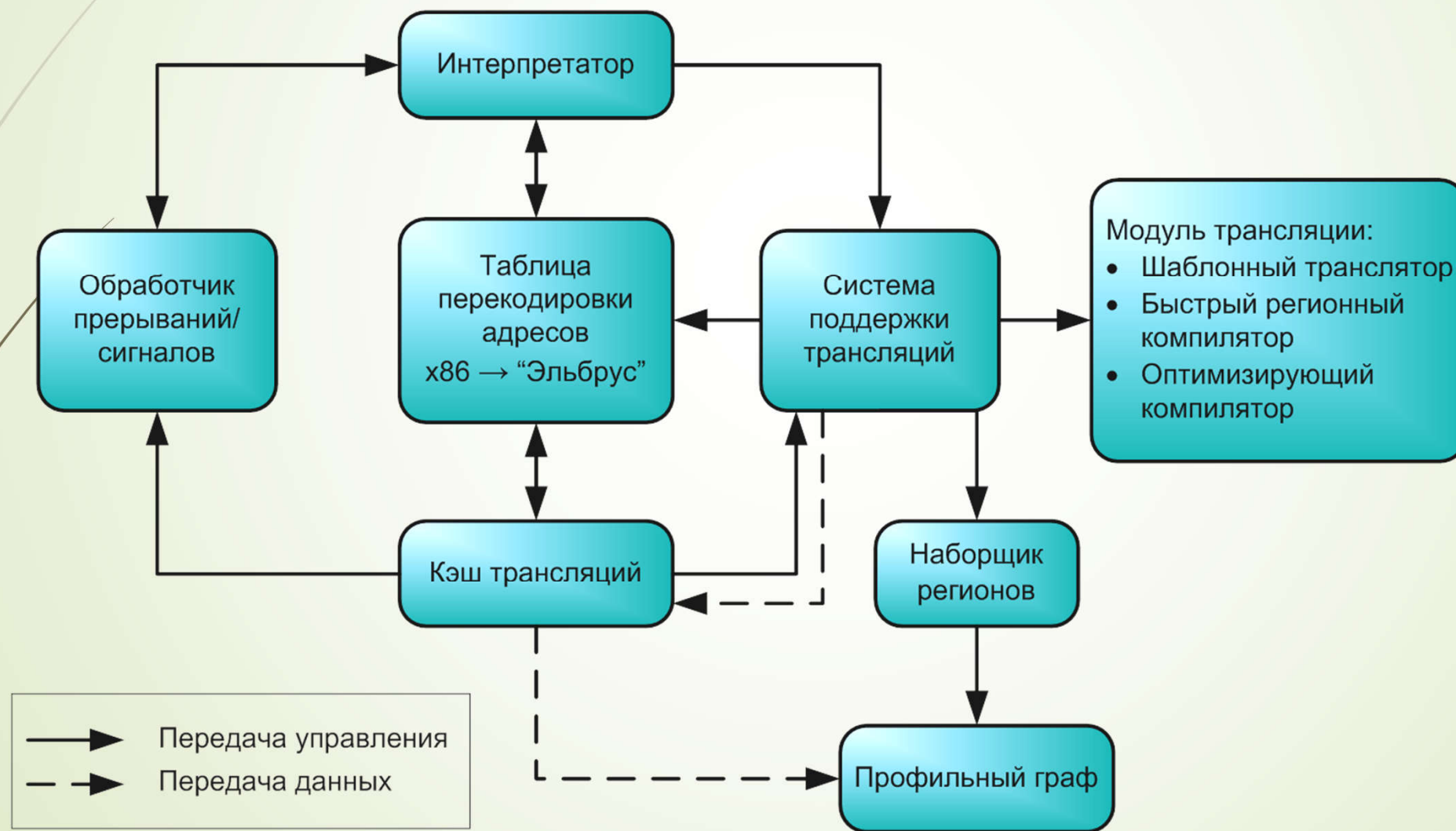
Эльбрус 2000 (E2K) — российский микропроцессор с архитектурой VLIW, разработанный компанией МЦСТ.



Двоичная трансляция – эмуляцию одного набора инструкций на другом за счет **трансляции** машинного кода.

# Двоичная трансляция

## Общая схема работы



# Трансляторы уровня всей системы и уровня приложений

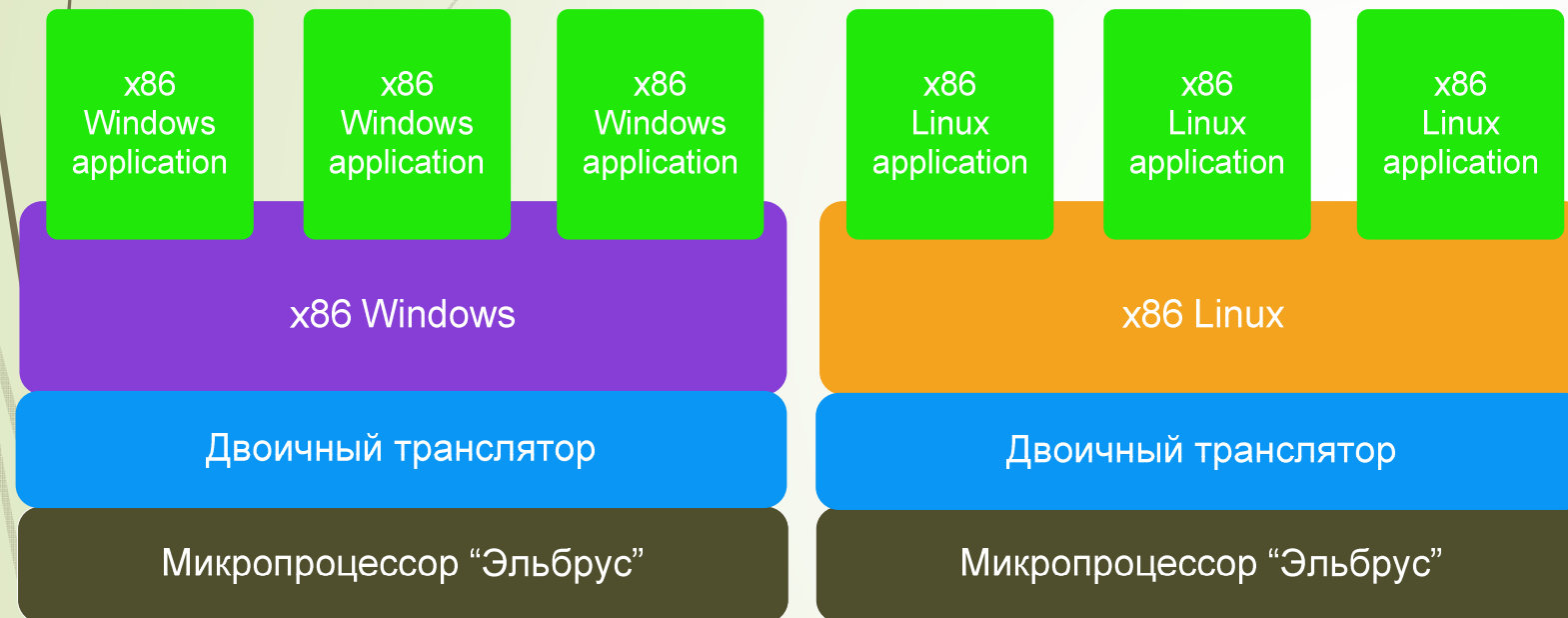


Схема работы системы полной двоичной трансляции.

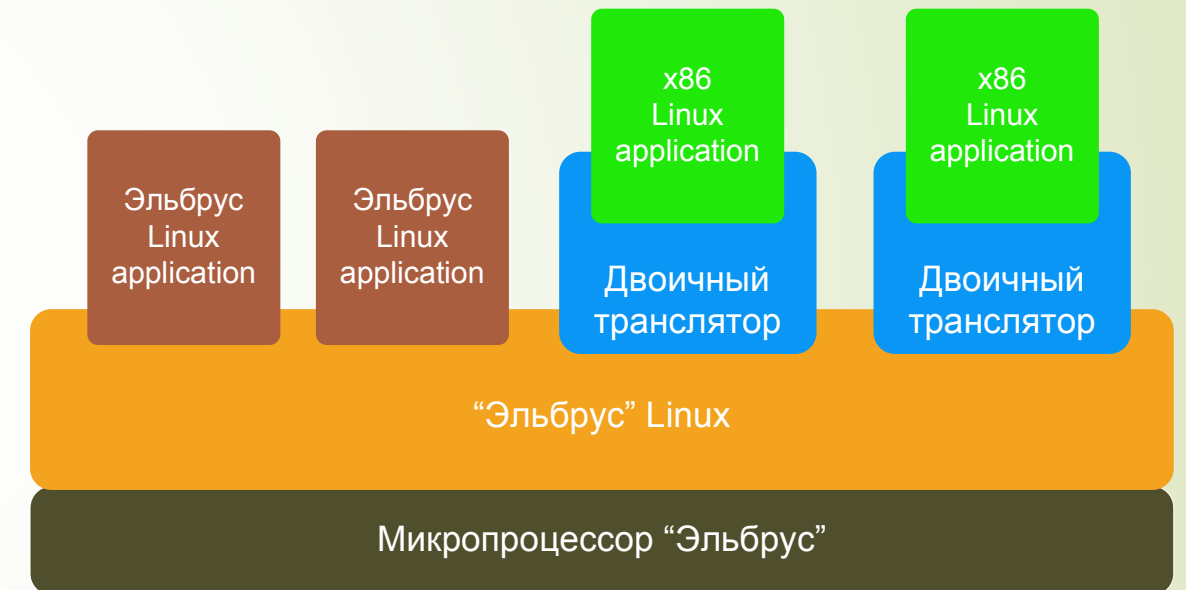
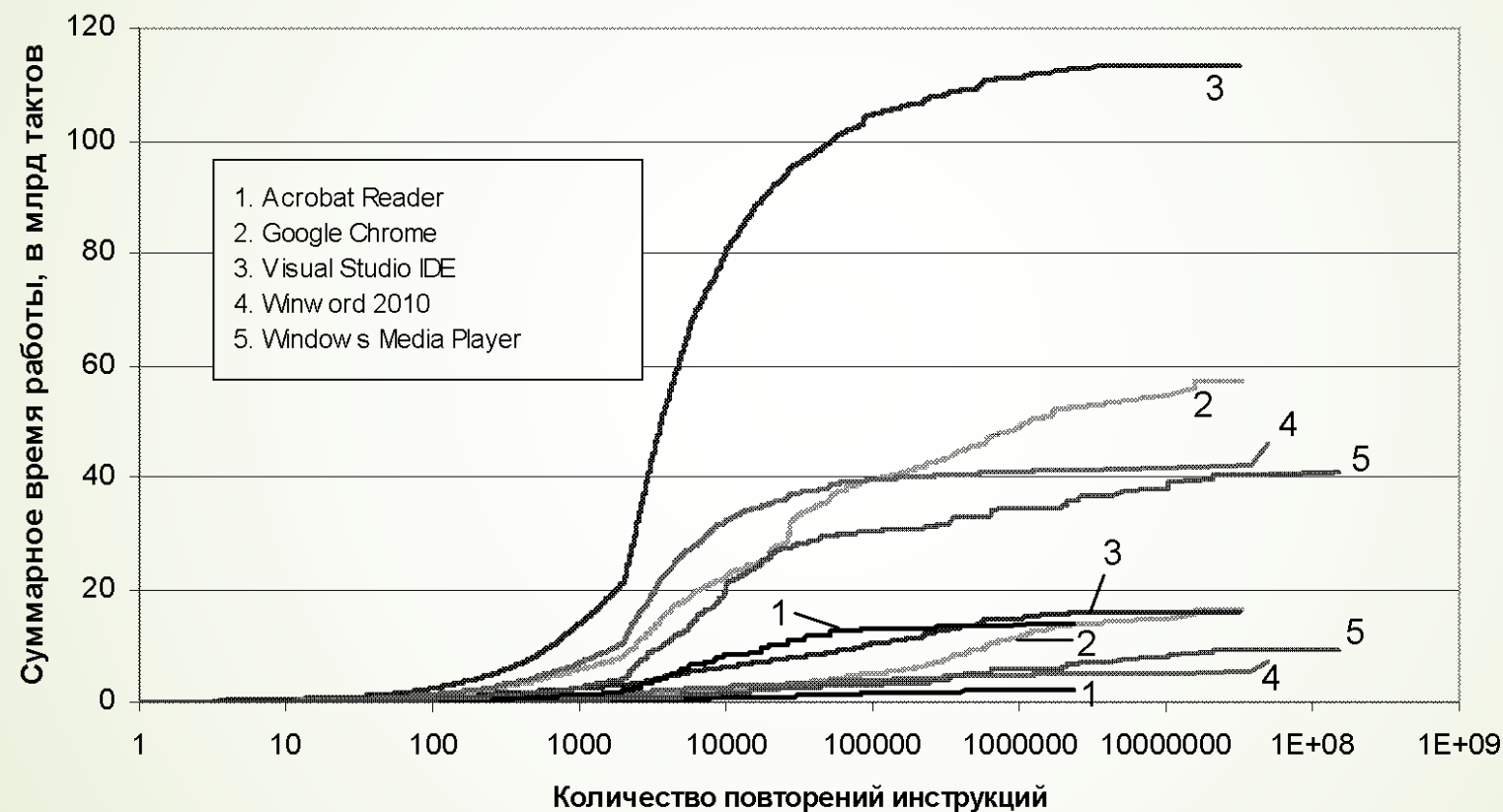


Схема работы системы двоичной трансляции Linux приложений.

# Многоуровневая система ОПТИМИЗАЦИЙ - МОТИВАЦИЯ



- Сравнение двухуровневой и четырехуровневой схем работы транслятора (последняя всегда быстрее).



# Интерпретатор



- Сравнение времени работы интерпретатора и оптимизированных кодов (включая время работы оптимизирующего транслятора) на приложении Acrobat Reader.

# Шаблонный транслятор

Двоичный транслятор Lintel состоит из трех уровней. Первый уровень представляет шаблонный транслятор. Далее следует быстрый оптимизирующий компилятор (компилятор уровня O0). И, оптимизирующий компилятор уровня O1.

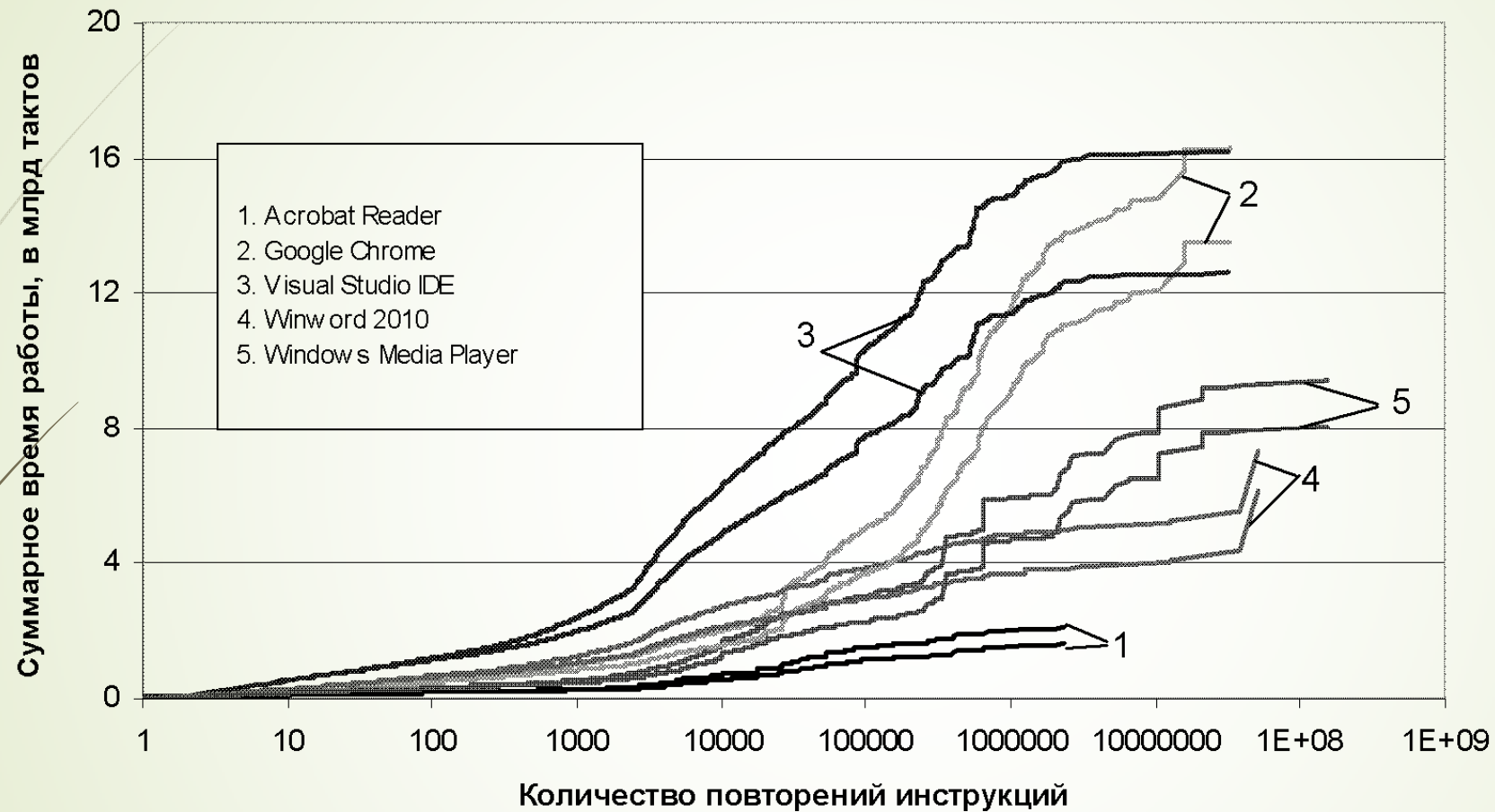
**Таблица 1.** Характеристики уровней двоичной трансляции.

	Время трансляции	Качество кода
Интерпретатор	100	-
Шаблонный транслятор	1200	1/4
Компилятор O0	15000	2/3
Компилятор O1	500000	1

- ➔ Сравнительные данные по времени компиляции исходного кода x86 различными уровнями транслятора, а также сравнение результирующего кода с кодом, полученным с помощью компилятора O1.



# Быстрый региональный компилятор




- Ускорение приложения за счет улучшения характеристик трансляторов промежуточных уровней оптимизации.

# Оптимизирующий региональный компилятор



- Сравнение времени работы интерпретатора и двухуровневой схемы интерпретатор – оптимизирующий транслятор (на приложении Acrobat Reader).



# Методы уменьшения накладных расходов на трансляции



## База кодов

- Энергонезависимая память
- Хэш-таблица

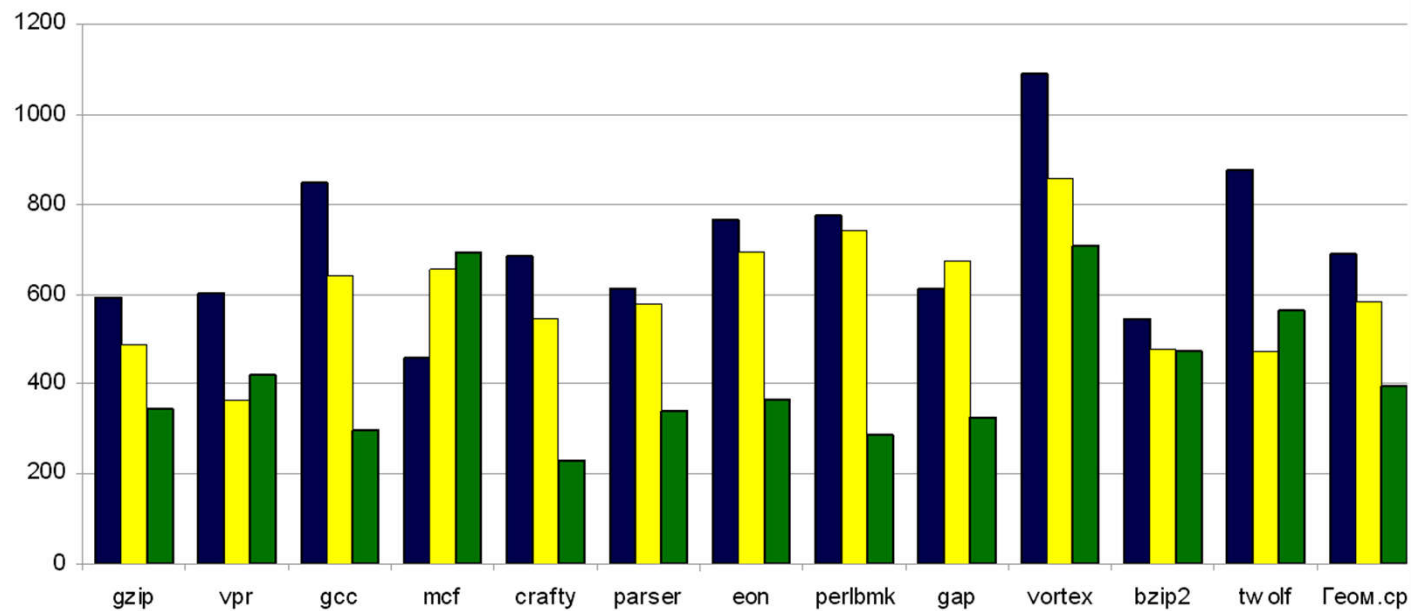


## Трансляция в параллельном потоке

- Отдельный процессор

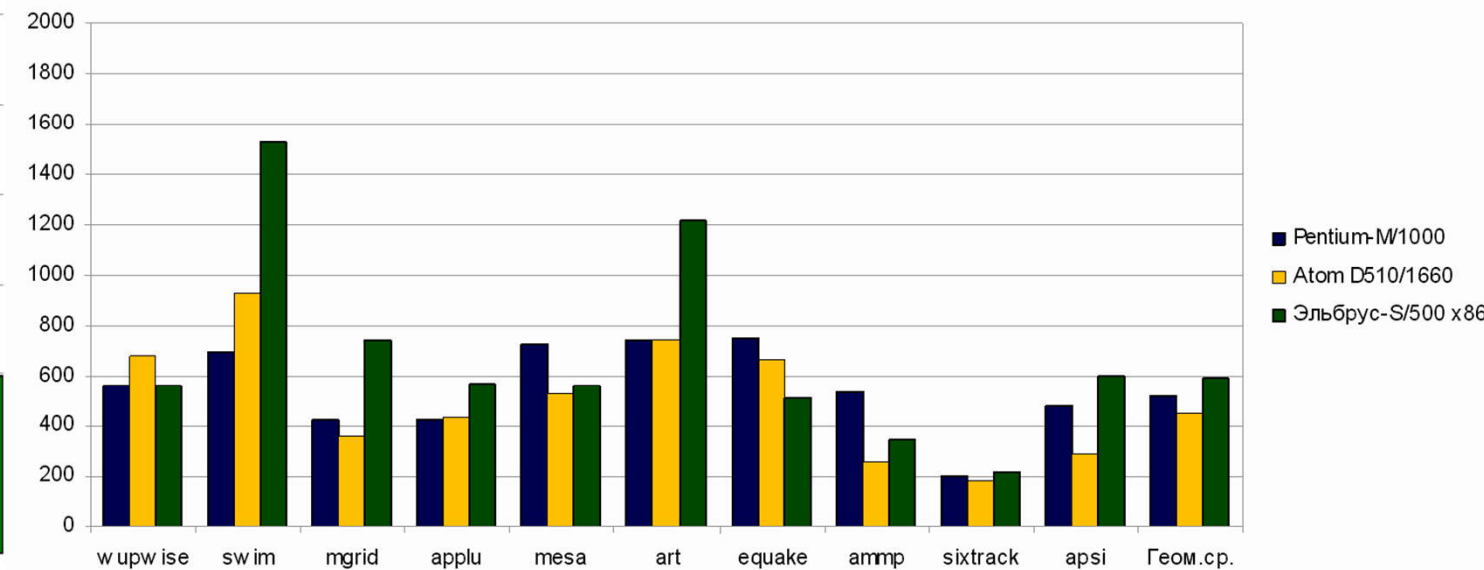
# Экспериментальные результаты

SPEC 2000 Int (peak)



Результаты сравнения производительности на пакете  
SPEC 2000 Int.

SPEC 2000 FP (peak)



Результаты сравнения производительности на пакете SPEC  
2000 FP.

# Заключение



# Используемая литература

- 1. Волконский В.Ю. Оптимизирующие компиляторы для архитектур с явным параллелизмом команд и аппаратной поддержкой двоичной совместимости. – «Информационные технологии и вычислительные системы», 2004, №3.
- 2. Воронов Н.В., Савченко Р.А. Использование шаблонного транслятора в системе двоичной трансляции // Научные труды V Международной научно-практической конференции «Современные информационные технологии и ИТ-образование», 2010.
- 3. Рыбаков А.А., Маслов М.В. Быстрый региональный компилятор системы двоичной трансляции для архитектуры «Эльбрус» // Научные труды V Международной научно-практической конференции «Современные информационные технологии и ИТ-образование», 2010.
- 4. Дроздов А.Ю., Новиков С.В., Шилов В.В. Эффективный алгоритм преобразования потока управления в поток данных. – «Информационные технологии», Приложение, 2005, №2, с. 24-31.
- 5. Муслинов Р.Г., Масленников Д.М. Методы оптимизации работы с памятью в двоичном трансляторе «Эльбрус-3М». Сборник тезисов XXI научно-технической конференции войсковой части 03425. М., в/ч 03425, 2003.
- 6. Н.В. Воронов, В.Д. Гимпельсон, М.В. Маслов, А.А. Рыбаков, Н.С. Сюсюкалов (ЗАО «МЦСТ») СИСТЕМА ДИНАМИЧЕСКОЙ ДВОИЧНОЙ ТРАНСЛЯЦИИ X86 → «ЭЛЬБРУС».