

Разработка модуля вычисления
синдромов и восстановления
утраченных дисков в RAID-массиве
с использованием арифметики
поля $GF(2^{16})$

Докладчики: Демьяненко Илья, 344 гр.
Савельев Николай, 344 гр.

Научный руководитель: Платонов Сергей

Актуальность задачи

- ▶ Рост объёмов данных
- ▶ Появление более производительных накопителей
- ▶ Востребованность избыточного кодирования в других областях

Уникальность

- ▶ Переход от поля $GF(2^8)$ к $GF(2^{16})$
 - ▶ Увеличение количества дисков
 - ▶ Больше данных за один проход
- ▶ Использование векторных вычислений (SSE, AVX)
 - ▶ Эффективность умножения на x

Инструменты

- ▶ Язык программирования С
 - ▶ Компиляторные оптимизации
 - ▶ Распределение регистров
 - ▶ Переносимость кода
- ▶ Генератор кода
 - ▶ Избавление от условных переходов
 - ▶ Минимизация ручного труда

Расчёт синдромов

- ▶ Формулы расчёта:

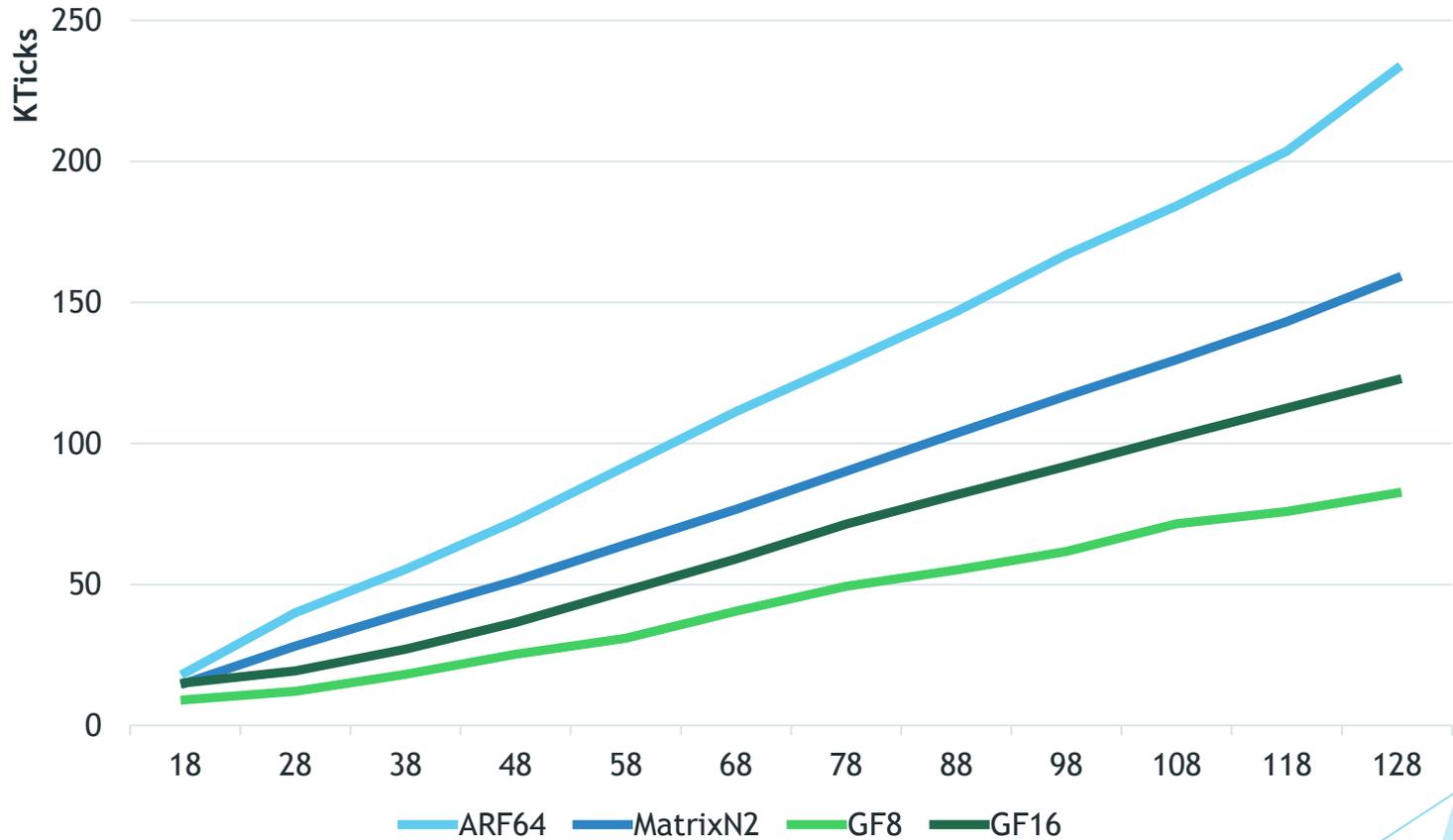
$$P = D_0 + D_1 + \dots + D_n$$

$$Q = D_0x^n + D_1x^{n-1} + \dots + D_{n-1}x + D_n$$

- ▶ Факторизация:

$$Q = \left(((D_0x + D_1)x + D_2)x + \dots \right) x + D_n$$

Расчёт двух синдромов



Восстановление дисков

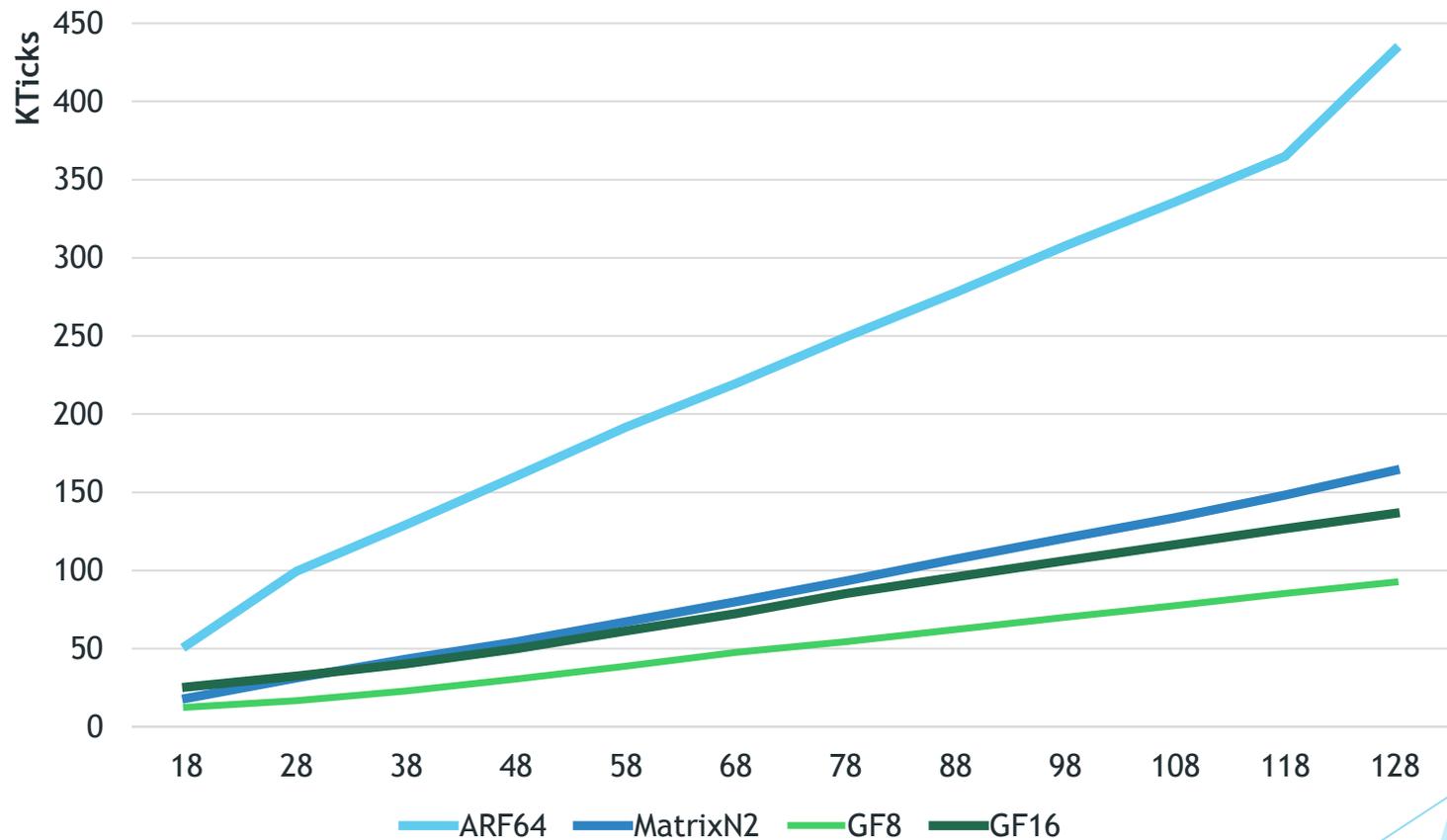
- ▶ Формулы восстановления:

$$D_j = \frac{(Q + \bar{Q}) * x^{-(n-k-1)} + P + \bar{P}}{x^{k-j} + 1}$$

$$D_k = P + \bar{P} + D_j$$

- ▶ Предподсчёт значений

Восстановление двух дисков



Результаты

- ▶ Исследование удалось
 - ▶ Расчёт двух синдромов
 - ▶ Восстановление двух дисков
 - ▶ Другие функции
- ▶ Результат не оправдал ожиданий
 - ▶ Нехватка регистров и кэша
 - ▶ Возможны лучшие результаты на будущих процессорах