

Shanraq.org — Whitepaper по продвинутым бенчмаркам и оптимиза

Дата: 2025-10-02 12:06 • Версия: v2

1. Введение

Shanraq.org — экспериментальный агглютинативный язык программирования, разработанный для высоконагруженных веб-сервисов, высокопроизводительных вычислений и конкурентных систем. В документе собраны реализованные оптимизации и результаты бенчмарков с сопоставлением к мировым ориентиром (Go, Rust, C++, Java и результаты TechEmpower Benchmarks).

2. Архитектура оптимизаций Shanraq.org

- Сетевой стек: epoll/kqueue, edge-triggered, ring-buffers, zero-copy, TCP cork/nodelay
- JSON SIMD: двухстадийный pipeline (Stage-1/Stage-2), runtime-dispatch (AVX-512/AVX2/NEON), arena-allocator и повторное использование буферов
- Матричные операции: CPU tiling + prefetch + FMA; GPU shared-memory + double-buffering + coalesced access; NUMA-aware
- Concurrency: lock-free очереди (MPSC/SPMC), work-stealing с adaptive batching, tail-latency guard (P99/P999)

3. Методология бенчмарков

- Аппаратная платформа: CPU/GPU, указание числа ядер, NUMA, версия ОС и компиляторов
- Набор тестов: HTTP/Zero-copy, JSON parsing, Matrix CPU/GPU, Concurrency (lock-free, work-stealing, tail-latency)
- Повторяемость: фиксированные нагрузки, многократные прогоны, публикация «сырых» логов и профилей (perf/pprof/flamegraph)
- Сопоставление: результаты соотносятся с TechEmpower Benchmarks (актуальные раунды)

4. Результаты и сравнение

Категория | Shanraq.org | Лидеры (Go/Rust/C++/Java) | Вывод

HTTP (epoll/ring) | 8M ops/sec | 1.5-2.5M req/sec (TFB) | Выше в синтетике; подтвердить на TFB

Zero-copy I/O | 2.2 GB/s | 2-3 GB/s | Сопоставимо

JSON SIMD | 3K ops/sec | 200-500K ops/sec | Отставание ×50-100

Matrix CPU | 270K ops/sec | 300-400K ops/sec | Близко

Matrix GPU | 8M ops/sec | 8-10M ops/sec | Конкурентно

Lock-free queue | 399K ops/sec | 500K-1M ops/sec | В диапазоне

Work-stealing | 5.5M ops/sec | 5-10M ops/sec | Конкурентно

Tail-latency | P99=2.5ms | 1-2ms | Чуть выше

5. Заключение

Shanraq.org показал существенный прогресс:

- Сетевые и GPU-вычисления достигли уровня мировых лидеров.
- Concurrency и CPU-матрицы — на уровне Go/Rust/C++.
- JSON SIMD остаётся слабым звеном; предстоит подтянуться до класса simdjson.

Следующий шаг — прогон официальных сценариев TechEmpower Benchmarks и публикация «сырых» замеров.

Приложения

- Скрипты запуска (``make advanced``) и конфигурации
- CSV/JSON с «сырыми» результатами и профилями
- Сводные диаграммы (HTTP/JSON/Matrix/Concurrency)
- Версии компиляторов, BIOS/микрокод, параметры ядра и сети