

1 Liste von Benchmarks (Vorschlag)

1.1 Vorüberlegungen

Es gibt eine Fülle von Benchmarks, die bereits auf dem RPI getestet wurden. Dabei geht es hauptsächlich um die Performance verschiedener Betriebssysteme (z.B. Fedora vs. Debian) oder einzelner Hardware-Komponenten (GPU, CPU, RAM etc.).

Diese Benchmarks sind insofern interessant, als dass man zunächst untersuchen könnte, wie sich der eigene RPI verhält. Für den Fokus der Arbeit bliebe zu klären, ob man sich eher auf die Benchmarks konzentrieren will oder auf die Arbeit mit dem Cluster. Ich habe daher auch einen Benchmark ausgewählt, der bisher nur auf einzelnen RPIs getestet wurde, eigentlich aber aus dem HPC-Bereich stammt (Linpack). Es wäre zumindest den Versuch wert, diesen und weitere HPC-Benchmarks für einen RPI-Cluster anzupassen (Linpack, LLNL IOR).

Ein weiterer Aspekt, der häufig ins Spiel gebracht wird, sind die niedrigen Kosten (Anschaffung + Energieverbrauch) des RPI. Es gibt z.B. Ansätze, rechenintensive Operationen auf einen externen Server auszulagern oder die GPU stärker einzubinden. Zu letzterem gibt es noch wenig Erfahrungswerte oder erfolgreich getestete Benchmarks, sodass sich auch hier eine Untersuchung lohnt. Man kann hier auch den RPI-Cluster einbeziehen.

Ein vierter Ansatzpunkt ist die letzte Woche releaste neue HPC-Benchmark-Suite HPCG, die Linpack zu weiten Teilen ersetzen soll. Es ist fraglich, ob man diese für den RPI nutzbar machen kann, da noch keine Erfahrungswerte vorliegen. Das wäre zumindest ein gänzlich neues Feld.

1.2 Linpack

- **Fokus:** Klassifizierung der Top500 mit Fließpunkt-Arithmetik
- **Architektur:** Cluster + Stand-alone
- **Begründung:** Erster Schritt für HPC-Benchmark auf RPI, Option auf Erweiterung auf den Cluster
- **Details:**
 - Erfahrungswerte für RPI liegen vor, nicht aber für RPI-Cluster
 - Sehr etabliert und gut dokumentiert

- Viele Vergleichswerte vorhanden
- **Quellen:**
 - servethehome.com/raspberry-pi-model-512mb-linux-test-suite-benchmarks/
 - raspberrypi-spy.co.uk/2012/06/overclocking-benchmarking-the-raspberry-pi/
 - www.netlib.org/benchmark/linpackc.new

1.3 Whetstone

- **Fokus:** Performance von Fließkomma-Arithmetik zur Messung der Performance von Computersystemen (ähnlich Linpack)
- **Architektur:** Stand-alone
- **Begründung:** Standard für die Performance von Mini-Computern
- **Details:**
 - Historisch erster Benchmark für industrielle Standards
 - Etabliert und gut dokumentiert
 - Häufig referenziert, da für verschiedene Plattformen/Programmiersprachen angepasst
 - Wurde vom Entwickler Roy Longbottom selbst für den RPI adaptiert
- **Quellen:**

1.4 SHOC

- **Fokus:** Performance und Stabilität von Operationen auf nicht-traditionellen Architekturen, vor allem GPU-basiert
- **Architektur:** Cluster + Stand-alone
- **Begründung:** GPU-Performance ist für RPI + RPI-Cluster von Interesse, da leistungsfähiger als CPU
- **Details:**
 - Keine Erfahrungswerte für RPI
 - Vermutlich nicht lauffähig auf dem RPI, da Open CL nicht unterstützt wird

- Suche nach Workaround notwendig oder nach einem vergleichbaren Benchmark, um die GPU zu testen (z.B. OpenGL:ES, Gtkperf)
- **Quellen:**
 - <https://github.com/vetter/shoc/wiki>
 - gtkperf.sourceforge.net
 - raspberrypi.stackexchange.com/questions/1224/are-there-any-benchmarking-programs

1.5 Linux-spezifische Benchmarks

- **Fokus:** Vergleich des RPI/Hardwarekomponenten mit anderen Rechnern
- **Architektur:** Stand-alone
- **Begründung:** Grundlage für Performance-Messung des RPI
- **Details:**
 - Manche Benchmarks können Single oder Multiple CPU-Performance messen, z.B. UnixBench u. c-ray (Linux Test Suite Benchmarks)
 - Diese könnten u.U. für den RPI angepasst werden
- **Beispiele:**
 - **Sysbench CPU Benchmark** (CPU)
 - **PyBench** (Python-Implementierung)
 - **Apache Benchmark** (Webserver)
 - **OpenSSL** (CPU)
 - **ioquake3** (GPU)
 - **Linux Test Suite Benchmarks** (CPU)
- **Quellen:**
 - en.eladalfassa.com/2012/09/fedora-arm-vs-raspbian-on-the-raspberry-pi-benchmarks/
 - elinux.org/RPi_Performance
 - svn.python.org/projects/python/trunk/Tools/pybench/README

1.6 LLNL IOR

- **Fokus:** Skalierbare I/O-Operationen (Verteilte Systeme mit POSIX, MPIIO oder HDF5 Interfaces)
- **Architektur:** Cluster
- **Details:**
 - Ansatz für paralleles Filesystem
 - Wurde von den Autoren von "Characterizing and Predicting the I/O Performance of HPC Applications Using a Parameterized Synthetic Benchmark" verwendet
 - Evtl. ist anderer Benchmark für verteilte Systeme sinnvoller
- **Quellen:**
 - https://computing.llnl.gov/?set=code&page=sio_downloads