

Bachelor-Arbeit

François Gaignat

Inhalt

- CELL Projekt
- hfn
- Multiplikation
- Fragen

CELL Projekt

- Cluster von mehreren PS3
- Schauen, wie die PS3 für wissenschaftliche Rechnungen geeignet sind

CELL-Prozessor

- 1 PPE (allgemein)
- 8 SPE (optimiert für spezifische Aufgaben)

⇒ Eigentlich 9 Prozessoren

CELL Projekt

- Berkeley: LBN -> Erfahrene Leute
- Von Zürich (ETH + Uni):
 - Mauro Calderara
 - Jonathan Coles
 - François Gaignat
 - (Denis Nordmann)

CELL Projekt

- Was für ein Programm könnte nützlich sein ?
- -> Zahlen mit grosser Genauigkeit
- einige Beispiele: qd/dd, arpec... (generisch)
- -> für den CELL-Prozessor optimiert, und mit einem "IEEE-like"-Format

HFN

- Hybrid Floating-point Number
 - Vorzeichen: 1 bit
 - Exponent: 11 bits
 - Mantissa: 116 (+1) bits
 - => insgesamt 128 bits

HFN

- double: 1 + 11 + 52 bits
 - unsigned long long: 64 bits
- } 128 bits
- CELL Register: 128 bits

HFN

- Addition
- Multiplikation
- ...
- Tests

HFN

- Addition

- Multiplikation

- ...

- Tests

HFN

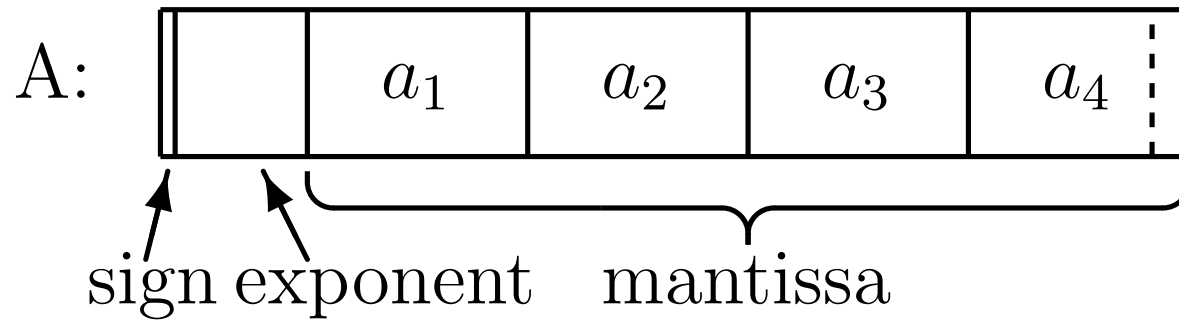
C / C++

- C:
 - `void hfn_mul(hfn_t, hfn_t, hfn_t*);`
- C++:
 - `hfn operator*(const hfn&, const hfn&);`

Multiplikation

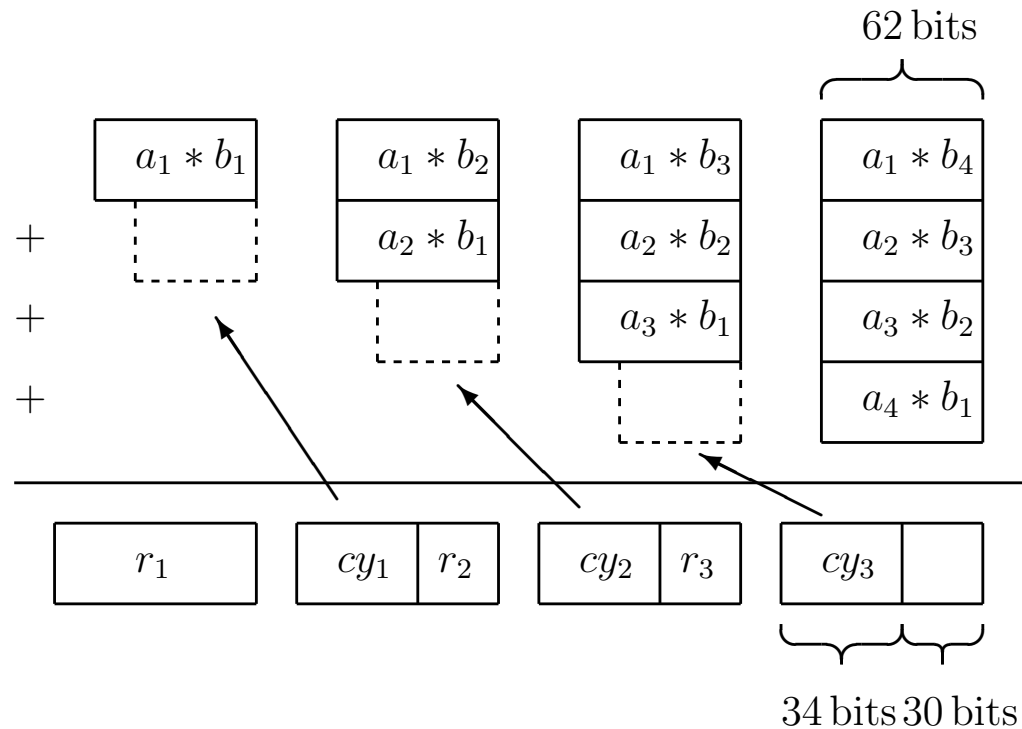
- Mantissa zerlegen
- Teile multiplizieren
- addieren (mit Übertrag)
- Exponent, Vorzeichen berechnen (Addition)

Multiplikation



Mantissa zerlegen

Multiplikation



Teile multiplizieren, addieren

Multiplikation

$$\text{Exponent: } e_c = \begin{cases} e_A + e_B \\ e_A + e_B + 1 \end{cases}$$

$$\text{Vorzeichen: } s_c = s_A \text{ XOR } s_B$$

Tests

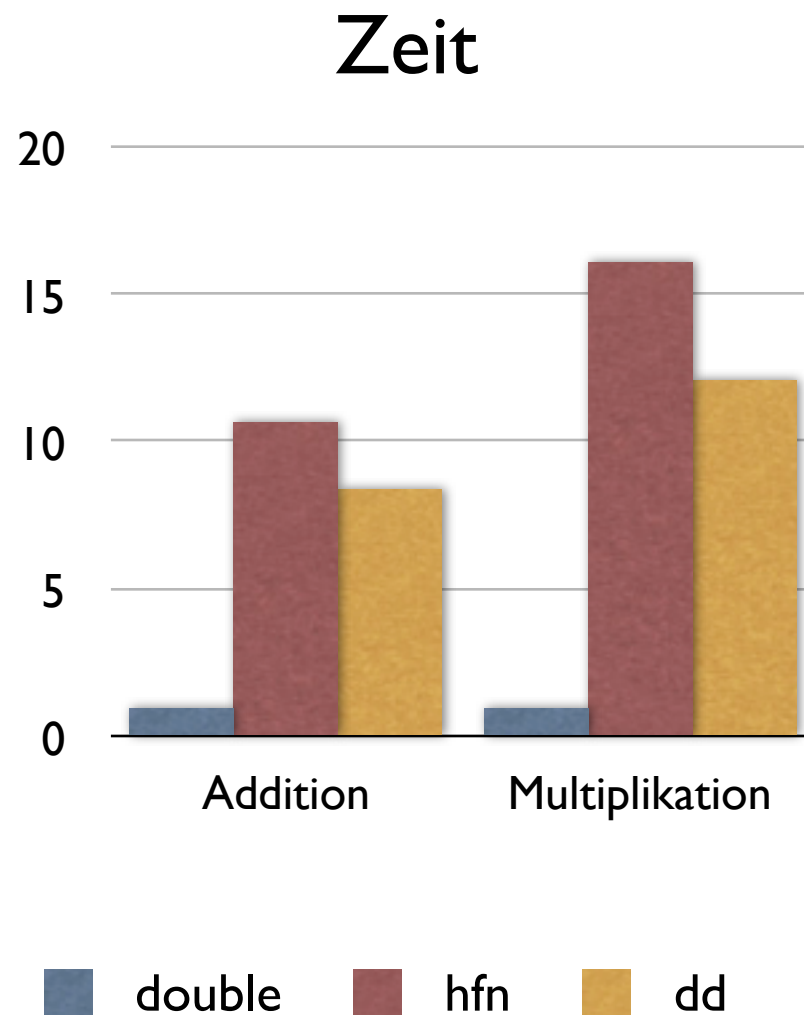
- Correctness:
 - vergleichen mit dem exakten Resultat
 - vergleichen mit einer anderen Bibliothek
- Performance:
 - eine Operation wiederholen und die Zeit messen

CELL Implementation

Einige Abweichungen vom idealen Algorithmus

- Intrinsic:
 - + Geschwindigkeit
 - nur für den CELL-Prozessor
- 8 Teile für die Mantissa
- Vorzeichen und Exponent werden gleichzeitig berechnet

Einige Resultate



Es ist noch nicht fertig...

- /, exp, log, sin, cos, ...
- andere Projekte
 - MPI
 - FastBit
 - Cactus Kernel
 - Supernovae Simulations

Fragen ?