

Rekonfigurierbare Hardware für Linux - Das Kernel Accelerator Device

Hagen Sankowski
CLT 2006,
5.März, 11 Uhr

Wozu gibt es das KAD?

Ein Computers ist eigentlich immer zu langsam!

- für Verschlüsselung der Festplatte
- für Simulationen
- für ...

Was tun?

- Der übliche Weg: .. ein schnellerer Prozessor
- Der bessere Weg: .. rekonfigurierbare Hardware



Was ist also das KAD?

Das KAD ist

- ein *rekonfigurierbares Computer Subsystem*
- erledigt rechenintensive Arbeiten direkt in Hardware
- so einfach wie Kernel Module in Linux nutzbar
- ein Stück Open Source Hardware

Das KAD beinhaltet

- PCI-Karte mit FPGAs
- synthetisiertem HDL Code (Verilog und/oder VHDL) für die Aufgaben
- Kernelmodule zur Nutzbarmachen der Hardware

Wie muss ich mir das vorstellen?

- Der Nutzer lädt ein Kernelmodul mit seiner Aufgabe
- Das Kernelmodul lädt den synthetisierten HDL Code per PCI Bus in das KAD
- Das Kernelmodul bietet die Kommunikationsschnittstellen von der Hardware zum User

Warum Hardware?

Prozessor:

- ist eine Kompromiss zwischen Leistung und Universalität
- arbeitet eine Folge von Anweisungen sequentiell ab

Beispiel: Addition zweier Zahlen mittels Software

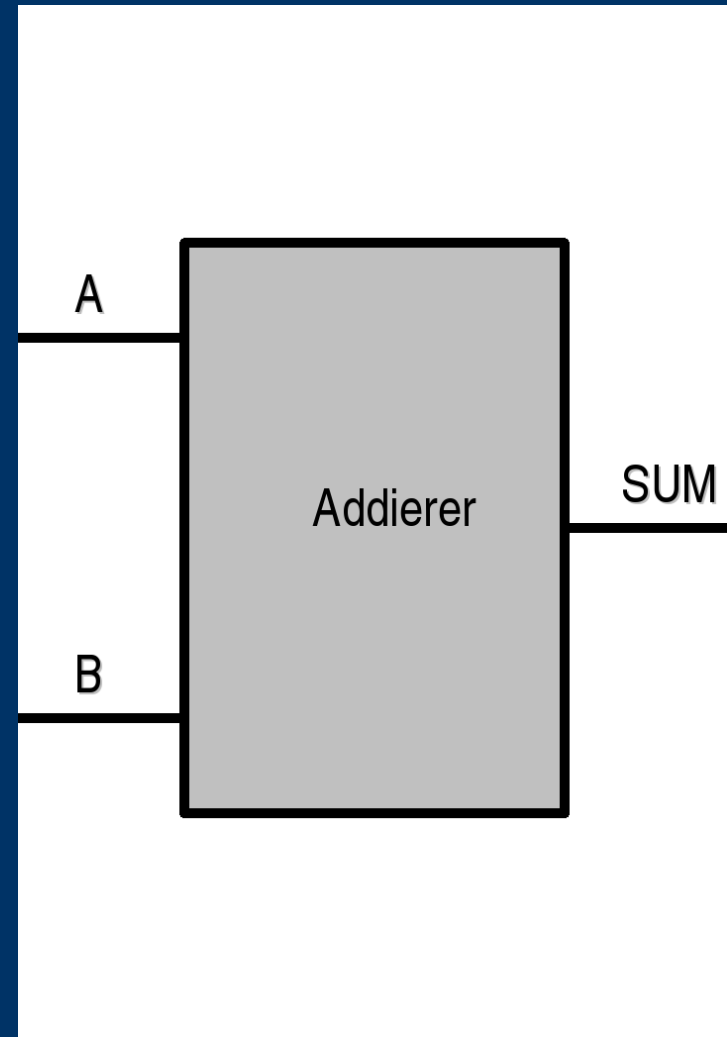
```
MOV    A,23        ;lade Register A
MOV    B,42        ;lade Register B
ADD     A,B         ;Summe in A
MOV    Result,A    ;Ergebnis sichern
```

Warum Hardware?

Hardware:

- ist ein Optimum an Leistung bei fehlender Universalität
- arbeitet seine Anweisungen parallel ab

Beispiel: Addition zweier Zahlen mittels FPGA:

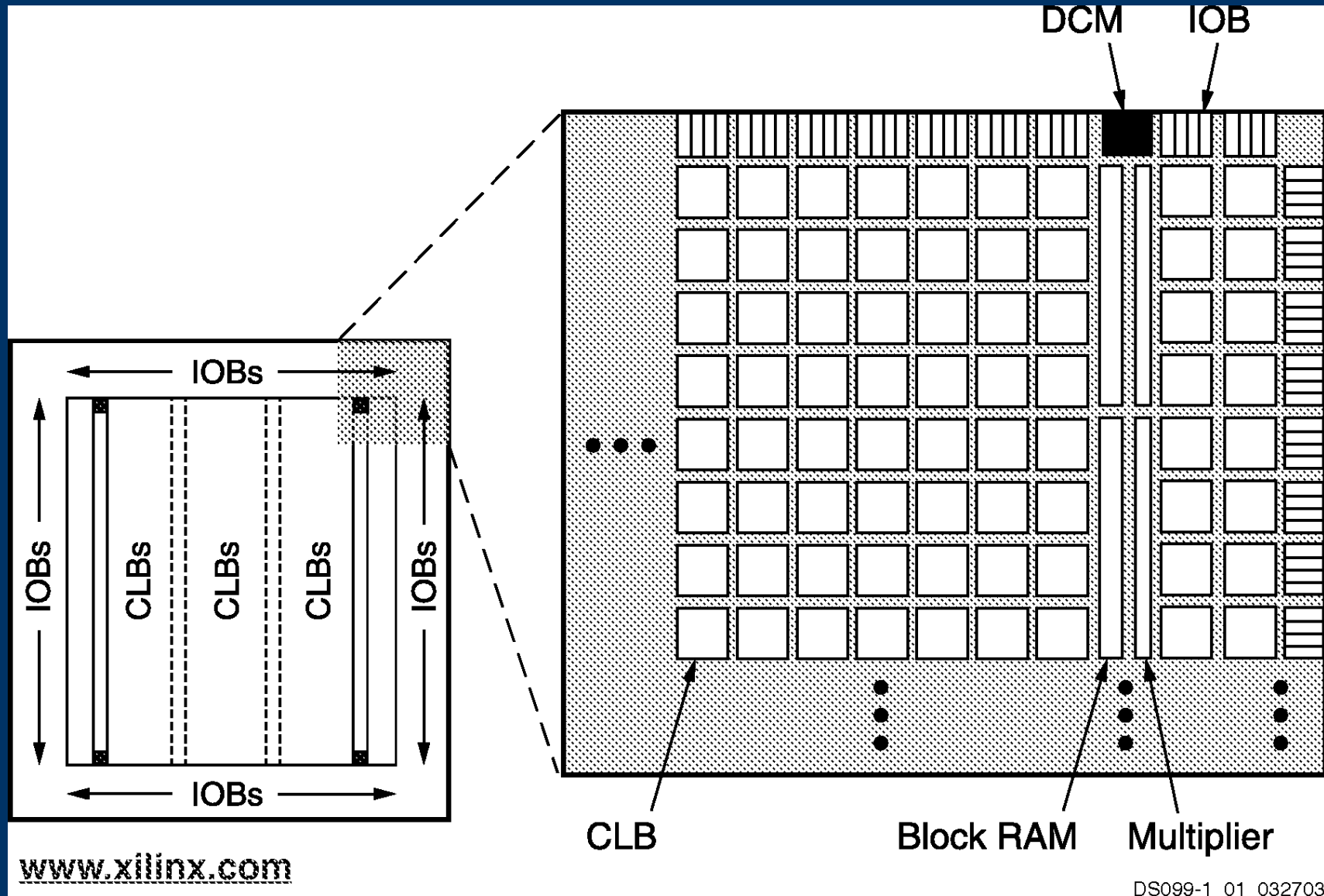


Was sind diese FPGAs?

Field Programmable Gate Array

- eine Sonderform von digitalen Schaltkreisen
- enthalten eine Vielzahl von:
 - Logikblöcken
 - Logic Elements (LE) bei Altera genannt
 - Configurable Logic Blocks (CLB) bei Xilinx genannt
 - Verbindungsleitungen
 - universelle I/O Zellen
 - Extras wie PLL, Speicherblöcke, Rechenwerke
- können beliebige Funktionen abbilden
- müssen vor dem Betrieb erst konfiguriert werden

Was sind diese FPGAs?

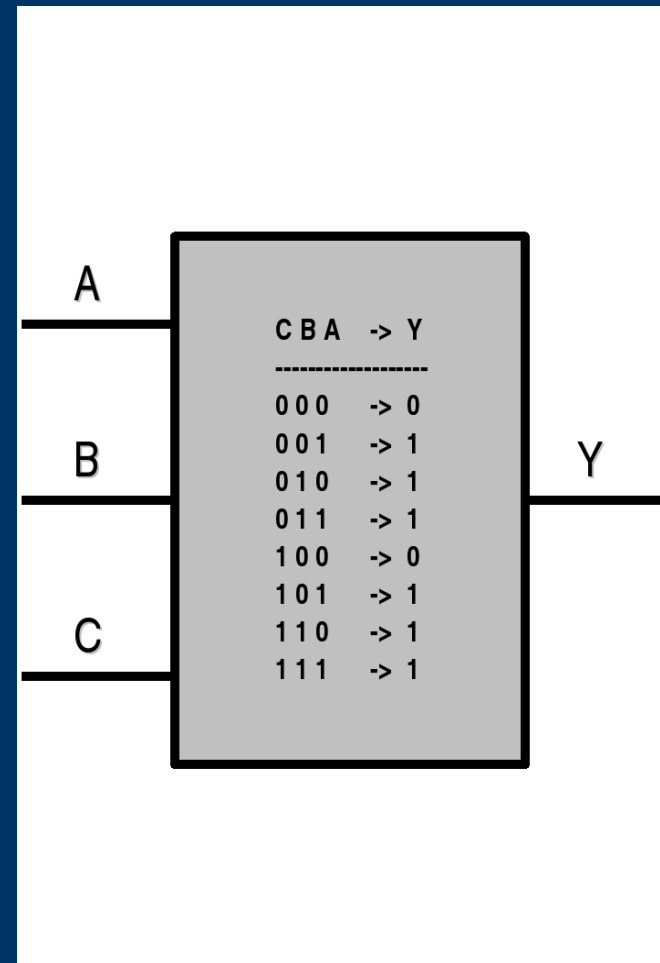


Was sind diese FPGAs

Logikelement:

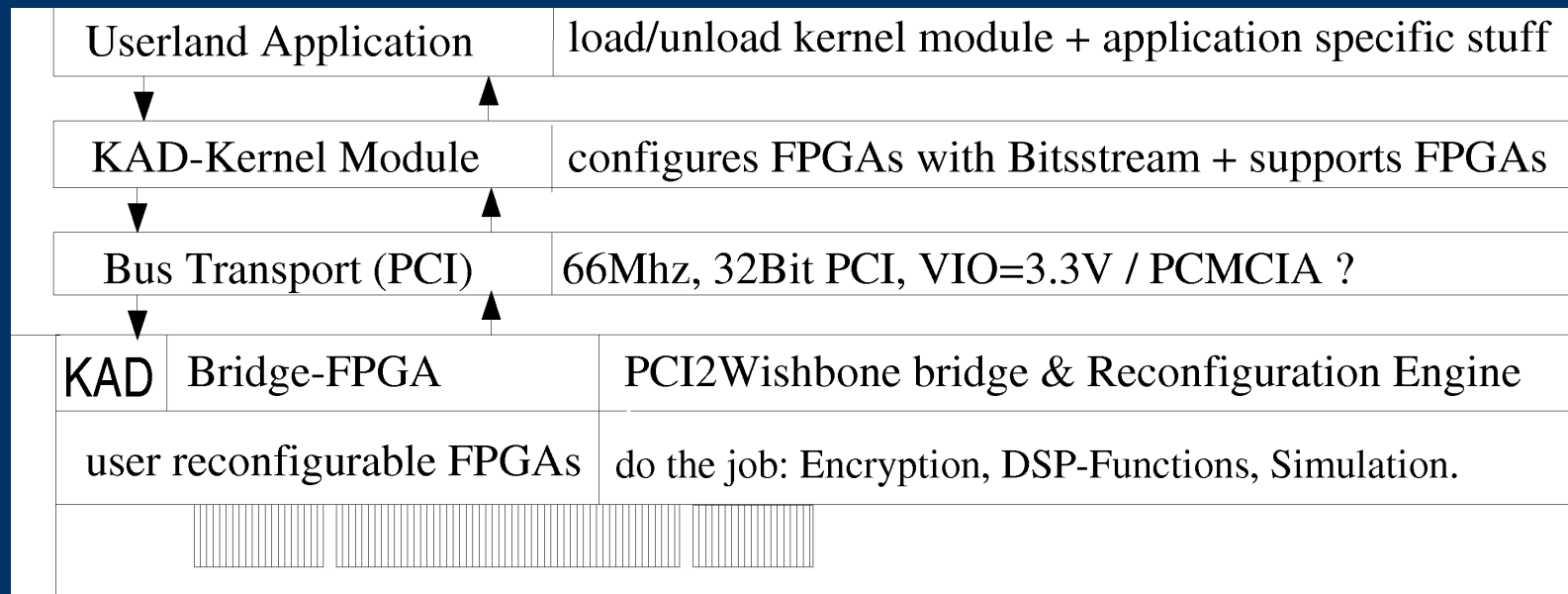
- i.d.R. eine Tabelle
- bei n Eingängen umfaßt die Tabelle 2^n Einträge
- Eingangssignale bilden die Adressen
- Zelleninhalt bildet das Ergebnis

Beispiel: A oder B



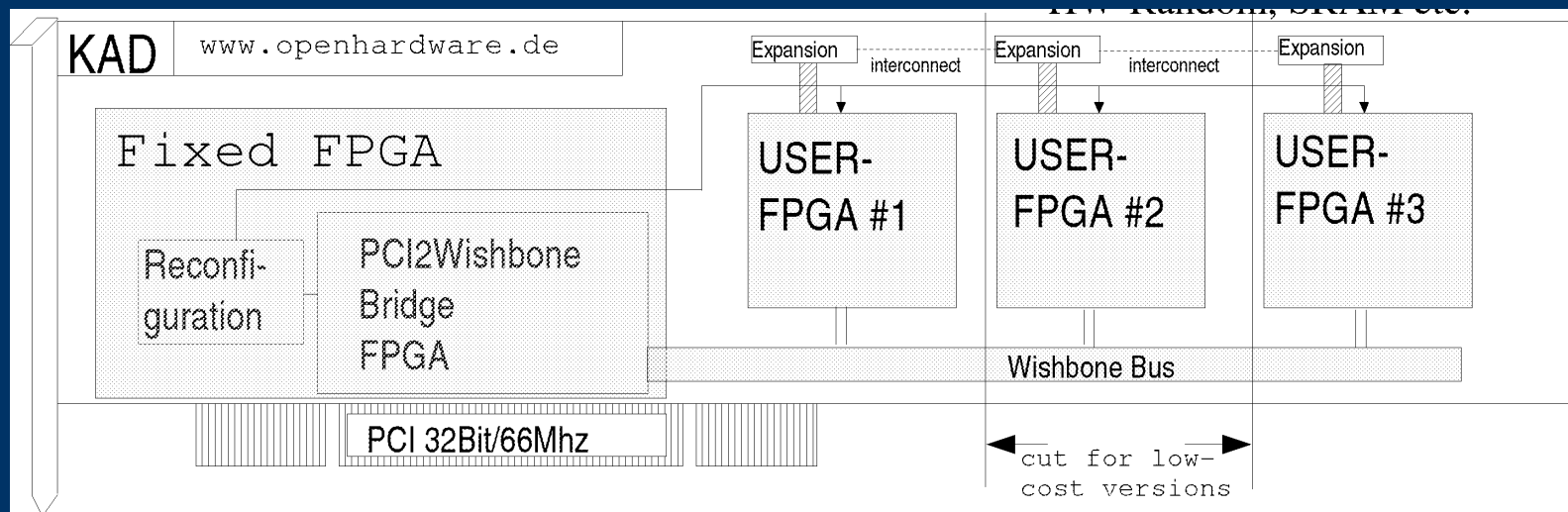
Welche Architektur hat das KAD?

System-View



Welche Architektur hat das KAD?

Hardware-View



Welche Architektur hat das KAD?

- Betriebssystem -View
 - Userland
 - abhängig von der Applikation
 - KAD-Kernel Modules
 - enthalten die Bitstreams
 - enthalten den Bitstream Loader
 - enthalten das Kommunikationsframework zum Datenaustausch mit den FPGAs
 - enthalten das Interface zum Userland API

Open Source Hardware

- Wiederverwendbarkeit von Design
- Webseiten zu Open Source Hardware
 - www.opencores.org (IP-Cores, En)
 - www.opencollector.org (Informationen, En)
 - www.chipforge.org (IP-Cores, D+En)
 - www.openhardware.de (KAD-Project, D)
- Webseiten zu gEDA Tools
 - www.geda.seul.org (Software)
 - www.gedasymbols.org (Symbole)

Wie kann ich mich beteiligen?

- mit moralischer Unterstützung der Entwickler
- mit Ideen für neue Applikationen
- mit der Entwicklung von Kernelmodulen
- mit der Entwicklung von IP Cores
- mit der Integration von IP Cores in Kernelmodule

