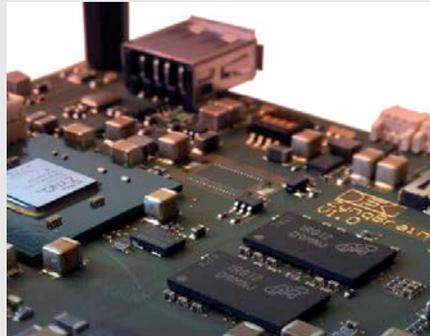
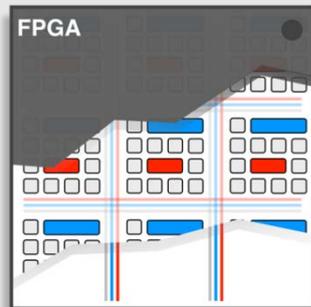


# reSPACE

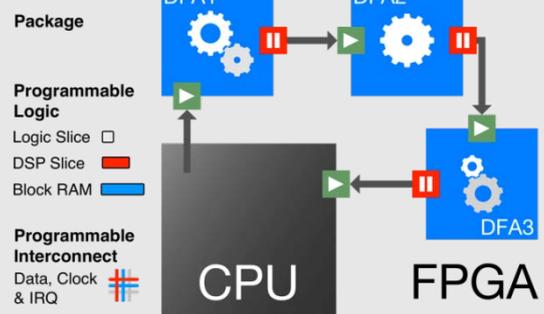
## reconfigurable Signal Processing And Classification Environment



Die Elektronikplatine ZynqBrain enthält einen XilinxZynq EPP und verschiedene Schnittstellen.



Architektur eines FPGAs: generelle Logik-elemente und spezialisierte Recheneinheiten



Datengetriebene Architektur: Hardware-Beschleuniger mit Datenflussarchitektur (DFAs)

### Vorteile von FPGAs für mobile und eingebettete Signalverarbeitungssysteme

Intelligente mobile und eingebettete Systeme wie Roboter müssen gewöhnlich in der Lage sein, hochdimensionale Daten mit Signalverarbeitungs- und Lernalgorithmen in Echtzeit zu verarbeiten. Um dies zu gewährleisten, muss die Verarbeitung zugleich leistungsfähig und energiesparend sein. Hierfür bieten sich Field-Programmable Gate Arrays (FPGAs) an. Aktuelle FPGAs beinhalten sowohl eine Vielzahl an flexiblen Digitallogikelementen als auch spezielle Komponenten für die Signalverarbeitung. Zusätzlich können sie vollständige CPU-Kerne beinhalten, um auch komplexe Softwareanwendungen auszuführen.

### Software-Hardware Partitionierung

Viele Anwendungen im Bereich der Signalverarbeitung und des maschinellen Lernens können in rechenintensive Teile, welche einer Hardwarebeschleunigung bedürfen, und generelle Verwaltungstätigkeiten aufgeteilt werden. reSPACE erlaubt die einfache Implementierung von anwendungsspezifischen Hardwarebeschleunigern mit FPGAs auf Basis einer modellbasierten Entwicklungsmethodik.

### Hardwarebasierte Datenflussbeschleuniger

reSPACE nutzt das Datenflussparadigma: heterogene und statische anwendungsspezifische Datenflussbeschleuniger können einfach durch eine Kombination von verschiedenen vordefinierten Knoten implementiert

werden, von denen jeder eine bestimmte Transformation auf den Daten vornimmt. Die Knoten und der Datenflussbeschleuniger sind rein datengetrieben und können somit unabhängig von der CPU arbeiten. Der Datenflussbeschleuniger kann auf einfache Art und Weise in ein System-on-Chip integriert werden; die benötigten Treiber und Schnittstellenbibliotheken werden automatisch von reSPACE generiert.

### Kombination mit pySPACE

reSPACE kann eng mit pySPACE zusammenarbeiten. Auf diese Weise kann die Auswertungs- und Datenverwaltungsfunktionalität von pySPACE genutzt werden.

### Beispiel für Anwendungsplattform: ZynqBrain

Die Elektronikplatine ZynqBrain, welche einen Xilinx Zynq EPP und eine Vielzahl von verschiedenen Schnittstellen beinhaltet, wurde am DFKI Robotics Innovation Center speziell als Zentralelektronik für Robotersysteme und Signalverarbeitungsplattform entwickelt. Auf der ARM® CPU kann übliche Software wie z.B. pySPACE, ausgeführt werden, während zeitkritische Berechnungen im FPGA-Teil mittels reSPACE durchgeführt werden.

Supported by:



on the basis of a decision by the German Bundestag  
This work was supported by the Federal Ministry of Economics and Technology (BMWi, grant FKZ 50 RA 1012 and grant FKZ 50 RA 1011).



**Contact:**  
German Research Center for Artificial Intelligence (DFKI GmbH)  
Robotics Innovation Center

Prof. Dr. Frank Kirchner  
Phone: +49 421 178 45 0  
E-mail: robotics@dfki.de  
Website: www.dfki.de/robotics