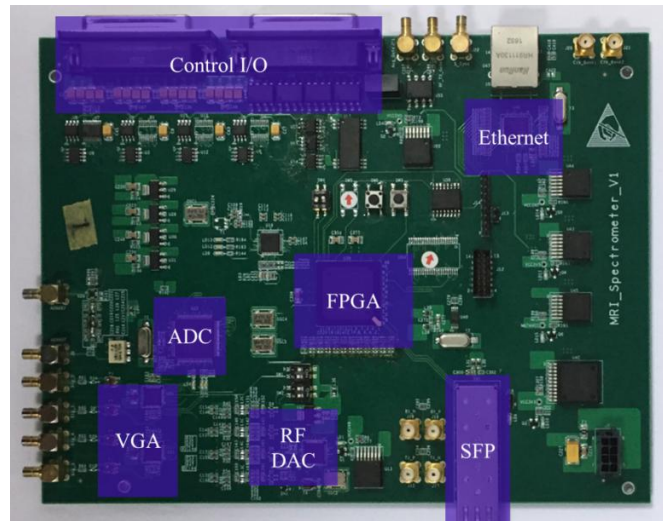


## Master Thesis – Nuclear Magnetic Resonance Spectrometer

NMR is frequently used in research and medicine to analyze material samples, blood fractions etc. and determine their properties by the resonance of hydrogen nuclei (protons) in the analyte in a static magnetic field.

Opencore NMR is an open-source project by Takeda started in 2008. The objective of this thesis is to design, implement and test an updated, compact and low-field optimized version of the NMR spectrometer design of the Opencore project, similar to the depicted spectrometer by Yu et al.



The spectrometer functionality includes pulse generation, signal acquisition and processing, the design and implementation of the static magnet assembly is subject of a parallel master thesis.

## Masterarbeit – Kernspinresonanz-Spektrometer

NMR wird regelmäßig in der Forschung und Medizin zur Analyse von Materialproben, Blutfraktionen etc. genutzt, um Eigenschaften des Analyten anhand der Resonanz seiner Wasserstoff-Nuklei (Protonen) in einem statischen Magnetfeld zu bestimmen.

Opencore NMR ist ein 2008 begonnenes open-source Project von Takeda. Ziel dieser Arbeit ist es, eine aktualisierte, kompakte und niederfeld-optimierte Version, ähnlich dem dargestellten Design von Yu et al., des Kernspinresonanz-Spektrometer Designs des Opencore Projektes zu planen, implementieren und testen. Die Spektrometer-Funktionalität beinhaltet Puls-Erzeugung, Signal-Erfassung und -Verarbeitung. Das Design und die Konstruktion des Magnet-Arrays ist Gegenstand einer parallelen Masterarbeit.

**Prerequisites / Anforderungen:** PCB Design, Embedded Systems, Signal Processing

**Contact / Kontakt:** Florian.Kerkhoff@tuhh.de, E3.026

**Further reading (on request) / Quellen (auf Anfrage):**

- Takeda, [kuchem.kyoto-u.ac.jp/bun/individ/takezo/opencorenmr2/](http://kuchem.kyoto-u.ac.jp/bun/individ/takezo/opencorenmr2/)
- Takeda 2008 “Open-source core modules for implementing an integrated FPGA-based NMR spectrometer” [doi:10.1016/j.jmr.2008.02.019]
- Yu 2018 “A Low-cost home-built NMR using Halbach magnet” [doi.org/10.1016/j.jmr.2018.07.014]
- Blümich 2009 “NMR at low magnetic fields” [doi.org/ 10.1016/j.cplett.2009.06.096]