

# Entwicklung verschiedener Rauschmodelle zur Simulation realistischer physiologischer Sensordaten



Technische Universität München

## Hintergrund

Es existieren zahlreiche Modelle zur Simulation des kardiovaskulären Körperkreislaufs (z.B. CVSim [1], JSim [2]). Diese Modelle werden hauptsächlich zu Lehr- und Forschungszwecken verwendet. Im Gegensatz zu realen Sensordaten berücksichtigen solche Modelle allerdings keine intrinsischen Fehlerquellen wie Sensorrauschen und auch keine externen Störungen wie z.B. Bewegungsartefakte. Für die Entwicklung und spätere Evaluierung intelligenter Signalverarbeitungsalgorithmen im medizinischen Bereich ist die Berücksichtigung solcher Störungen allerdings unabdingbar. Insbesondere vor dem Hintergrund zunehmender Anwendungen in den Bereichen Telemonitoring, Automatisierung medizinischer Geräte oder automatisierter Diagnostik (Clinical Decision Systems).

In dieser Arbeit sollen daher Störungsmodelle entwickelt werden und in eine entsprechende Simulationsumgebung integriert werden. Dadurch können verschiedenste Signalverarbeitungsalgorithmen (z.B. QRS-Detektion bei EKG-Signalen) auf Robustheit hin entwickelt und in einer realistischen Simulation getestet werden.

Es kann bereits auf verschiedene, in der Arbeitsgruppe entwickelte, Bibliotheken (Signalverarbeitung, kardiovaskuläre Simulation) zurückgegriffen werden.

## Vorgehen

- Literaturrecherche zum Thema
- Implementierung verschiedener, konkurrierender Rauschmodelle zur Simulation von Sensorrauschen: z.B. additives Rauschen, Auto-Regression Models [3].
- Implementierung transienter Störungen: z.B. Transient Noise Models
- Integration in eine Simulationsumgebung: Es sollen Schnittstellen zur Verwendung mit JSim als auch CVSim geschaffen werden
- Evaluierung durch Vergleich mit realen Sensordaten
- Demonstration anhand einer Real-World-Anwendung (noch nicht festgelegt).

## Referenzen

- [1] T. Heldt, R. Mukkamala, G. Moody, and R. Mark, "Cvsim: An open-source cardiovascular simulator for teaching and research," *The Open Pacing, Electrophysiology & Therapy Journal*, vol. 3, pp. 45–54, 2010.
- [2] G. Raymond, E. Butterworth, and J. Basingthwaite, "Jsim: Free software package for teaching physiological modeling and research," vol. 280, pp. 102–107, 2003.
- [3] R. Sameni, G. D. Clifford, C. Jutten, and M. B. Shamsollahi, "Multichannel ECG and Noise Modeling: Application to Maternal and Fetal ECG Signals," *EURASIP Journal on Advances in Signal Processing*, vol. 2007, pp. Article ID 43 407, 14 pages, 2007.



Fakultät für Informatik

Lehrstuhl für Echtzeitsysteme und Robotik

---

### Advisors:

Dipl.-Ing. Baumgartner, B.  
Prof. Dr. Knoll, A.

### Research project:

ICU

### Type:

BT

### Research area:

Biomedical Engineering,  
Signalverarbeitung, Noise  
Modeling

### Programming language:

Java, Matlab, C++

### Required skills:

gute Kenntnisse in Java,  
Motivation, Kreativität,  
Teamfähigkeit

### Language:

Deutsch, Englisch

### Date:

3. August 2011

---

### For more information please contact us:

Phone: +49.89.1218.3710

E-Mail: [bb@tum.de](mailto:bb@tum.de)

Internet: [www6.in.tum.de](http://www6.in.tum.de)