



Bachelorarbeit

Fehler bei doppelter Anwendung nicht-linearer Regression

Dynamische kontrastverstärkte Magnetresonanztomographie (DCE-MRI) wird zur Diagnose von Tumoren benutzt. Bei der Analyse von DCE-MRI-Daten erfolgt die Schätzung der interessierenden Parameter in zwei Schritten: Zuerst wird die Kontrastkonzentration aus dem MR-Signal geschätzt, anschließend wird an die geschätzte Kontrastkonzentration ein parametrisches nicht-lineares Modell angepasst. Dabei wird ein möglicher Bias im ersten Schritt ignoriert. Die kinetischen Parameter erlauben eine Einschätzung des Tumore.

Fragestellung: wie wirkt sich ein Fehler bei der Schätzung des Kontrastmittelkonzentration im ersten Schritt auf die Schätzung der kinetischen Parameter im zweiten Schritt aus?

Aufgabenstellung:

Aufgaben der Arbeit: Simulation des Signals, mit verschiedenem Ausmaß von Rauschen, danach kinetische Modellierung (R-Paket dcemriS4). Herleitung der ML-Schätzung (oder Bayes) der DCE-MRI-Parameter direkt aus den Signaldaten. Validierung des Verfahrens an simulierten und realen Daten. Vergleich mit zweistufiger Schätzung.

Hinweise:

- T_1 ist Rice-verteilt
- $$C_i(t) = \frac{1}{r} \left(\frac{1}{T_1(t)} - \frac{1}{T_{10}} \right)$$
- $$C_i(t) = v_p C_p(t) + K^{trans} \exp(-k_{ep}t) \otimes C_p(t)$$

LITERATUR

- G. Parker, A. Padhani T1-w DCE-MRI: T1-weighted Dynamic Contrast-enhanced MRI (2003)