

Moderne Methoden der Signalanalyse

Laslo Hunhold¹

¹Mathematisches Institut,
Universität zu Köln,
hunhold@math.uni-koeln.de

Zusammenfassung

Beim Betrachten von Daten unter anderem aus der Finanzwelt, Tonaufzeichnungen und Photographien fällt auf, daß es sich um die Summen aus unterschiedlich hoch frequentierten Komponenten und einem Residuum handelt. Je nach Kontext sind unterschiedliche Komponenten interessant, während das Residuum am Ende der Trendbestimmung dient.

Klassische Verfahren wie Fourier-Transformation oder Wavelet-Zerlegung erlauben keine explizite Zerlegung eines Signals, sondern geben lediglich ein Frequenzspektrum wieder, welches zeitlich nicht scharf aufgelöst ist. Als Alternative gibt es unter anderem die Empirical Mode Decomposition (EMD, siehe [HSL⁺98]), welche ein Signal in unterschiedlich hoch frequentierte und zeitlich scharf aufgelöste Komponenten aufspaltet, die man als Intrinsic Mode Functions (IMFs) bezeichnet. Die EMD hat seit ihrer Entdeckung eine Vielzahl von Anwendungen gefunden.

Ein Nachteil des Verfahrens ist, daß es sich um eine Heuristik handelt, und es gibt Bestrebungen, dieser einen stabilen formalen Unterbau zu geben. Zwei moderne Ansätze hierfür sind Operator-Based Signal-Separation (OSS) und Null-Space-Pursuit (NSP) (siehe [PH10] und [GPHX17]).

Dieser Vortrag gibt einen Einblick in diese Ansätze und stellt die aktuellen und noch unveröffentlichten Ergebnisse des Autors im Rahmen seiner Forschungsarbeit vor.

Schlüsselwörter

Signalanalyse, Empirical Mode Decomposition (EMD), Operator-Based Signal-Separation (OSS), Null-Space-Pursuit (NSP)

Literatur

- [GPHX17] Guo, Baokui, Silong Peng, Xiyuan Hu und Pengcheng Xu: *Complex-valued differential operator-based method for multi-component signal separation*. Signal Processing, 132:66–76, März 2017, ISSN 0165-1684. <https://dx.doi.org/10.1016/j.sigpro.2016.09.015>.
- [HSL⁺98] Huang, Norden Eh, Zheng Shen, Steven R. Long, Manli C. Wu, Hsing H. Shih, Quan Zheng, Nai-Chyuan Yen, Chi Chao Tung und Henry H. Liu: *The empirical mode decomposition and the Hilbert spectrum for nonlinear and non-stationary time series analysis*. Proceedings of the Royal Society of London. Series A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 454:903–995, März 1998, ISSN 1471-2946. <https://dx.doi.org/10.1098/rspa.1998.0193>.
- [PH10] Peng, Silong und Wen-Liang Hwang: *Null Space Pursuit: An Operator-based Approach to Adaptive Signal Separation*. IEEE Transactions on Signal Processing, 58(5):2475–2483, Mai 2010, ISSN 1941-0476. <https://dx.doi.org/10.1109/TSP.2010.2041606>.