

Dependence in macroeconomic variables: Assessing instantaneous and persistent relations between and within time series

Simone Maxand

Abstract

The present thesis comprises two rather independent chapters. In general, the diagnosis and quantification of dependence is a major aim of econometric studies. Along these lines, the concept of dependence serves as an encompassing framework to analyze time series with two very different techniques.

First, we consider a single macroeconomic time series. A series which incorporates only temporary deviations from deterministic terms provides a different starting point for economic interpretations than an 'unpredictable' (random) series. In the context of dependency, we are interested if a time series is stationary or if it exhibits persistent dependence on larger horizons. We consider univariate tests for stationarity under distinct model settings. More recently, panel unit root tests have been developed to overcome power deficiencies and provide a more general economic statement. The standard panel unit root tests are not robust under time-varying variances and trending data. Against this background, we introduce a new test procedure which performs well in this setting.

Departing from the framework of a single time series the diagnosis of dependencies between several variables provides evidence on relations in a macroeconomic system. Assuming stationarity of the series, we analyze instantaneous and persistent effects between macroeconomic indices by means of vector autoregressive models. Dependencies can, beyond the standard linear setting, be present in diverse forms. We first refer to the variety of dependencies. Subsequently, we review and compare nonparametric measures which are developed to robustly diagnose various dependence types. Drawing on these dependence diagnostics helps to conduct a preliminary analysis of the data. In macroeconomics, the analyst might be further interested in causalities. We analyze causalities by means of structural vector autoregressive models tracing the variables back to unanticipated independent shocks. Hereby, we are mainly interested in the identification of instantaneous response matrices relying on non-Gaussianity of the structural shocks. We compare such independence based identification procedures relying on beforehand selected nonparametric dependence measures. Furthermore, we highlight their performance by means of a simulation study. The assumption of at most one Gaussian (structural) shocks is essential for unique identification of the instantaneous response to independent shocks. However, in a system with multiple Gaussian shocks the non-Gaussian ones can still be uniquely identified. We prove this result and, thereby, enable a more general definition of identifiability.

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit umfasst zwei weitestgehend unabhängige Kapitel. Im Allgemeinen stellt die Diagnose und Quantifizierung von Abhängigkeiten ein Hauptziel ökonometrischer Studien dar. In diesem Sinne dient das Konzept der Abhängigkeiten hier als Rahmen, um Zeitreihen mithilfe von zwei sehr unterschiedlichen Techniken zu analysieren.

Zunächst betrachten wir einzelne makroökonomische Zeitreihen. Eine Zeitreihe, die nur temporäre Abweichungen von deterministischen Termen beinhaltet, stellt eine andere Basis für ökonomische Studien dar als eine 'unvorhersehbare' (zufällige) Zeitreihe. Im Kontext der Abhängigkeiten sind wir daran interessiert, ob eine Zeitreihe stationär ist oder persistente Abhängigkeiten über längere Zeitperioden beinhaltet. Wir betrachten univariate Tests auf Stationarität unter verschiedenen Szenarien. Neuerdings wurden Panel-Einheitswurzeltests einwickelt, um Schwächen bezüglich der Teststärke zu überwinden und eine allgemeinere ökonomische Aussage zu ermöglichen. Die gängigen Panel-Einheitswurzeltests sind nicht robust unter zeitvariierenden Varianzen und Trend in den Daten. Vor diesem Hintergrund entwickeln wir ein neues Testverfahren, welches in einem solchen Szenarium gut funktioniert.

Den Rahmen einer einzelnen Zeitreihe verlassend liefert die Diagnose von Abhängigkeiten zwischen mehreren Variablen Aussagen über die Beziehungen in einem makroökonomischen System. Unter der Annahme von Stationarität der Zeitreihen analysieren wir instantane und persistente Effekte zwischen makroökonomischen Kennzahlen mithilfe von vektorautoregressiven Modellen. Abhängigkeit kann, jenseits der üblichen linearen Struktur, in diversen Formen vorliegen. Wir gehen zunächst auf die Variationen von Abhängigkeiten ein. Zusätzlich geben wir einen Überblick über nichtparametrische Abhängigkeitsmaße, die dazu dienen verschiedenste Abhängigkeitsstrukturen robust festzustellen, und vergleichen diese anschließend. Auf diese Abhängigkeitsmaße zurückzugreifen, hilft, eine vorbereitende Analyse der Daten durchzuführen. In der Makroökonomik besteht ein weiteres Interesse in der Diagnose von Kausalitäten. Wir analysieren Kausalitäten mithilfe von strukturiert vektorautoregressiven Modellen und führen damit die Variablen auf nicht-antizipierte unabhängige Schocks zurück. Dabei sind wir hauptsächlich an der Identifikation der instantanen Antwortmatrix basierend auf Nichtnormalität der strukturellen Fehler interessiert. Wir vergleichen solche unabhängigkeitsbasierten Verfahren, die auf den zuvor betrachteten Unabhängigkeitsmaßen beruhen. Zusätzlich gehen wir in einer Simulationsstudie genauer auf deren Leistungsstärke ein. Die Annahme von höchstens einem normalverteilten strukturellen Fehlerterm ist essentiell für die eindeutige Identifikation der instantanen Antwort auf unabhängige Schocks. Dennoch können in einem System mit multiplen normalverteilten strukturellen Fehlern die nicht-normalverteilten eindeutig identifiziert werden. Wir beweisen dieses Resultat und ermöglichen dadurch eine allgemeinere Definition der Identifizierbarkeit des Modells.