



UvA-DARE (Digital Academic Repository)

Essays on nonparametric econometrics of stochastic volatility

Zu, Y.

Publication date
2012

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Zu, Y. (2012). *Essays on nonparametric econometrics of stochastic volatility*. [Thesis, fully internal, Universiteit van Amsterdam]. Thela Thesis.

General rights

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Disclaimer/Complaints regulations

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: <https://uba.uva.nl/en/contact>, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

Samenvatting (Summary in Dutch)

Dit proefschrift behandelt de toepassing van niet-parametrische methoden op verschillende schattings- en toetsingsproblemen in stochastische volatiliteitmodellen. Niet-parametrische methoden zijn toepasbaar op een veel ruimere klasse van modellen dan klassieke parametrische methoden; zij bieden daarmee meer flexibiliteit, en een verminderd risico op model misspecificatie. Dit is met name van belang in de econometrische analyse van stochastische volatiliteit, omdat er tot op heden geen sprake is van een universeel geaccepteerde modelspecificatie voor volatiliteit. De prijs die betaald moet worden voor de flexibiliteit van niet-parametrische methoden is een verminderde statistische efficiëntie, en een hogere rekenintensiteit. Echter, de voortschrijdende informatietechnologie heeft geleid tot een verbeterde toegankelijkheid van grote financiële datasets, waardoor de econometrische analyse van stochastische volatiliteit een uitstekend toepassingsgebied is geworden voor niet-parametrische methoden. Daarnaast heeft de snelle groei in reken-snelheid en -capaciteit, beschikbaar voor academisch onderzoek, de toepassing van zeer rekenintensieve niet-parametrische methoden mogelijk gemaakt.

Hoofdstuk 2 is gebaseerd op Zu en Boswijk (2010), en is gewijd aan het niet-parametrisch schatten van de zogeheten spot volatiliteit op basis van hoog-frequente financiële data. De spot volatiliteit of instantane volatiliteit is een maat voor de variatie in rendementen op een specifiek moment. Op basis van de *Two Scale Realized Variance* schatter van Zhang et al. (2005) wordt een schatter van de spot volatiliteit geconstrueerd. De consistentie van deze schatter wordt afgeleid, evenals de asymptotisch gemengd normale verdeling. Toepassing van deze schatter vereist de keuze van een schaalparameter en een bandbreedte parameter; een twee-staps, data-gebaseerde methode wordt voorgesteld ter bepaling van deze parameters. De toepasbaarheid en het nut van de schatter en de twee-stapsmethode, in vergelijking met een aantal bestaande methoden, wordt gedemonstreerd aan de hand van zorgvuldig ontworpen en praktisch relevante Monte Carlo experimenten.

Specificatie-analyse van stochastische volatiliteitmodellen is een tweede onderwerp van dit proefschrift, behandeld in Hoofdstukken 3 en 4. Hoewel er in de literatuur veel aan-

dacht is voor het schatten van de parameters van stochastische volatiliteitmodellen, is het toetsen van de modelspecificatie een relatief onderontwikkeld vakgebied. Een mogelijke verklaring is gelegen in het feit dat het ontwikkelen van betrouwbare schattingsmethoden voor stochastische volatiliteitmodellen zodanig gecompliceerd is, dat het ontwikkelen van specificatietoetsen aanvankelijk van secundair belang werd geacht. Echter, de doorbraken die in de afgelopen decennia zijn gerealiseerd in het schatten van stochastische volatiliteitmodellen heeft geleid tot een hernieuwd belang van de specificatie-analyse van dergelijke modellen. Hoofdstukken 3 en 4 van het proefschrift trachten aan deze behoefte te voorzien, door het ontwikkelen van specificatietoetsen voor stochastische volatiliteitmodellen, gebaseerd op het vergelijken van bepaalde eigenschappen van het model met niet-parametrisch geschatte alternatieven. Aangezien er geen uniform meest onderscheidende toets is in soortgelijke niet-parametrische toetsingsproblemen, kunnen deze twee toetsen complementaire informatie leveren.

In Hoofdstuk 3, gebaseerd op Zu and Boswijk (2009), worden specificatietoetsen voor stochastische volatiliteitmodellen ontwikkeld gebaseerd op het vergelijken van de niet-parametrisch geschatte verdeling van rendementen met de verdeling geïmpliceerd door het geschatte parametrische model. De toetsen worden toegepast in een empirisch voorbeeld, waarbij specifieke vormen van de de toetsen leiden tot een duidelijke verwerping van het model.

Hoofdstuk 4 is gebaseerd op Zu (2010), en ontwikkelt specificatietoetsen voor stochastische volatiliteitmodellen gebaseerd op het vergelijken van de niet-parametrische deconvolutie kernschatter van de stationaire dichtheid van de geïntegreerde volatiliteit met de model-geïmpliceerde dichtheid; hierbij wordt de L_2 afstand gebruikt om het verschil tussen deze twee schattingen te meten. De asymptotische verdeling van de toetsgrootte onder de nulhypothese wordt afgeleid, evenals de consistentie en het locale onderscheidingsvermogen van de toets. De dichtheid van de geïntegreerde volatiliteit, geïmpliceerd door een parametrisch stochastische volatiliteitmodel, heeft doorgaans geen gesloten-vorm uitdrukking; daarom worden hiervoor twee benaderingsmethoden ontwikkeld. De effectiviteit van deze benaderingsmethoden, en de eindige-steekproef eigenschappen van de toets worden geanalyseerd met behulp van Monte Carlo experimenten, en de toets wordt toegepast in een empirisch voorbeeld.