

Name des Kandidaten:

Jakob Gruber

Name der Prüfer:

Johannes Böhm, Axel Nothnagel, Jamie McCallum

Titel Der Dissertation:

The Vienna VLBI Raw Data Simulator and Correlator in the VGOS Era

Abstract:

Very Long Baseline Interferometry (VLBI) is a technique that uses globally distributed radio telescopes to measure the electromagnetic field strengths of natural radio signals from cosmic sources. The filtered, downconverted, and digitized representation of these measurements provided by each radio telescope is referred to as the raw data signal. The raw data signal represents the output of the VLBI observation process and constitutes the initial data stage for subsequent data processing. This work deals with the modeling, simulation, electronic (e-)transfer and processing of the VLBI raw data signal, resulting in the development of a novel simulation software and the installation of high-performance computing infrastructure, referred to as the correlator, at the Vienna Scientific Cluster (VSC-4). The focus is on the simulation and processing of the raw data signal observed by the new and powerful VLBI Global Observing System (VGOS), which is characterized by enormously high recording rates (up to 8 Gbps) and unprecedented broadband observations (2-14 GHz).

Kurzfassung:

Die Very Long Baseline Interferometry (VLBI) ist ein Verfahren, bei dem weltweit verteilte Radioteleskope eingesetzt werden, um die elektromagnetischen Feldstärken von natürlichen Radiosignalen von kosmischen Quellen zu messen. Die gefilterte, herunterkonvertierte und digitalisierte Darstellung dieser Messungen, die von jedem Radioteleskop geliefert wird, wird als Rohdatensignal bezeichnet. Das Rohdatensignal stellt das Ergebnis des VLBI-Beobachtungsprozesses dar und bildet die erste Datenstufe für die nachfolgende Datenverarbeitung. Diese Arbeit befasst sich mit der Modellierung, Simulation, dem elektronischen (e-)transfer und der Verarbeitung des VLBI-Rohdatensignals, was zur Entwicklung einer neuartigen Simulationssoftware und der Installation einer Hochleistungsrecheninfrastruktur, dem sogenannten Korrelator, am Vienna Scientific Cluster (VSC-4) führte. Der Schwerpunkt liegt auf der Simulation und Verarbeitung des Rohdatensignals, das von dem neuen und leistungsstarken VLBI Global Observing System (VGOS) beobachtet wird, das sich durch enorm hohe Aufzeichnungsraten (bis zu 8 Gbps) und noch nie dagewesenen Breitbandbeobachtungen (2-14 GHz) auszeichnet.