



Universität Bern sucht Leben auf Jupiters Monden

„Eine Ariane-5-Rakete hat die JUICE-Sonde der Europäischen Weltraumorganisation in den Weltraum geschossen und die Sonde auf ihre 8-jährige Reise zum Jupiter gebracht, wo sie unter dem Eis der Monde des Planeten nach Leben suchen wird. Zu den komplexen Instrumenten an Bord des JUJupiter ICy Moons Explorer gehört eines, das ein Neutral- und Ionengas-Massenspektrometer (NIM) der Universität Bern verwendet, welche XJTAG ausgewählt hat, um zu überprüfen, ob wichtige Lötstellen auf der Steuerplatine fehlerfrei sind.“

Die Abteilung Weltraumforschung & Planetologie des Physikalischen Instituts der Universität Bern ist führend in der Weltraumforschung. Es genießt international einen hervorragenden Ruf und wurde ausgewählt, das Massenspektrometer für das Projekt zu entwerfen und zu bauen. Die Abteilung entwickelt wissenschaftliche Instrumente für Raumfahrzeuge zur Planetenerkundung für Missionen, die von mehreren großen Weltraumagenturen geleitet werden und unterhält komplexe Einrichtungen zum Testen und Kalibrieren dieser wissenschaftlichen Instrumente.

Das NIM enthält eine zentrale Steuerungs- und Verarbeitungs-PCBA mit einer AMD-Xilinx™ Virtex™-4 FPGA, einem ADC, DC/DC-Wandlern, Leistungsfiltern, einem analogen Frontend und Elektronik zur Steuerung der Motoren. Während der Entwicklung des Spektrometers stellte das Team fest, dass die Platine nach einer Weile Funktion ausfiel. Die Boundary-Scan-Software XJAnalyser von XJTAG wurde zum Debuggen der bestückten Platine verwendet und lokalisierte schnell eine defekte Lötstelle unter der FPGA, die auf einem Ceramic Column Grid Array verpackt war. Matthias Lüthi (Systemingenieur, Elektronik) sagte: „Es ermöglichte uns einen einfachen Low-Level-Zugriff auf die einzelnen Pins der FPGA. Nach erfolgreicher Lokalisierung der fehlerhaften Lötstelle wurde das Testen mit XJTAG Teil des Standardentwicklungsverfahrens für alle zukünftigen NIM-Steuer-PCBs Versammlungen.“

Die Geschwindigkeit, mit der XJAnalyser lief und zum Testen des Boards verwendet wurde, trug maßgeblich dazu bei, warum XJTAG aus-

gewählt wurde. „Von den verschiedenen getesteten Tools bot XJTAG den schnellsten Ansatz, um zu überprüfen, ob eine bestimmte Lötstelle unserer FPGA fehlerhaft war“, erklärte Matthias. „Es dauerte buchstäblich ein paar Minuten, um ein Signal auf



dem betreffenden Pin auszugeben und den Spannungspegel auf einem Multimeter zu überwachen. Das schnelle Umschalten und Lesen eines bestimmten Pins kann in wenigen Sekunden erfolgen, sobald die JTAG-Kette eingerichtet ist.“ XJAnalyser wird jetzt bei jedem Aufbau verwendet, um die Konnektivität zwischen der FPGA und den Board-to-Board-Anschlüssen zu überprüfen.

XJAnalyser bietet eine Echtzeit-Visualisierung der JTAG-Komponenten eines Boards und ist auf Board-Bring-up und Debugging ausgerichtet. Die intuitive grafische Darstellung dieser ICs bietet eine einfache Möglichkeit, einzelne Pins zu steuern, und färbt die Pins ein, um die von ihnen zurückgelesenen digitalen Werte deutlich anzuzeigen. Matthias



Lüthi lobte die intuitive GUI von XJAnalyser, die schnelle Einrichtung und die einfache Lizenzierung.

Das fertiggestellte Spektrometer wurde in das Particle Environment Package der Raumsonde integriert, das mindestens drei Jahre damit verbringen wird, die Plasmaumgebung des Jupiter-Systems zu charakterisieren und seine drei großen ozeanführenden Monde Ganymed, Callisto und Europa zu untersuchen.

Meinung

Matthias Lüthi
Systemingenieur, Elektronik
Universität Bern

„Nach erfolgreicher Lokalisierung der fehlerhaften Lötstelle wurde das Testen mit XJTAG Teil des Standardentwicklungsverfahrens für alle zukünftigen NIM-Steuer-PCBs Versammlungen.“

„Das schnelle Umschalten und Lesen eines bestimmten Pins ist in wenigen Sekunden erledigt.“

„Von den verschiedenen getesteten Tools bot XJTAG den schnellsten Ansatz, um zu überprüfen, ob eine bestimmte Lötstelle unserer FPGA fehlerhaft war.“

Daten



Firma	Space Research & Planetary Sciences Department, Physikalisches Institut, Universität Bern
Geschäft	Weltraumforschung
Produkte	Wissenschaftliche Instrumente für Raumfahrzeuge zur Planetenerkundung
Kunden	Große Raumfahrtagenturen einschließlich ESA und NASA
Gründung	1834
Mitarbeiter	ca. 100 Personen
Standort	Bern, Schweiz
Webseite	www.space.unibe.ch