

## 6. Übungsblatt

Lösen Sie die folgenden Aufgaben:

- i) Führen Sie *alle* besprochene Änderungen an Ihrem Programmzähler und Ihrem Instrukti-  
onsdekoder aus. Verbessern Sie unbedingt die Testbench!
- ii) Erweitern Sie Ihren Instrukti-  
onsdekoder für I-Type und J-Type Instruktionen.
- iii) Implementieren Sie die Komponente `Imm` (vgl. Ripes-Simulator). Diese Komponente be-  
stimmt aus einer Instruktion und einem Opcode den Immediate-Wert. Immediate-Anwei-  
sungen enthalten schon eine (kleine) Konstante, wodurch Zugriffe auf Speicher / Register  
vermieden werden. I-Type Instruktionen enthalten z.B. an den Positionen 20 bis 31 einen  
*vorzeichenbehafteten* Wert, der auf 32 Bit erweitert (Vorzeichen!) werden muss. Evtl. hilft  
Ihnen die Funktion `resize` von `numeric_std`. Ihr kombinatorischer Schaltkreis soll den  
Immediate-Wert für alle uOp und Instruktionstypen (R/I/B/J/S/U)-Type bestimmen.  
Hinweis: Spätestens jetzt sollten Sie sich *dringend* das Instrukti-  
onsformat von RISC-V aus  
verlässlicher Literatur ausführlich erarbeiten.
- iv) Synthetisieren Sie Ihren Instrukti-  
onsdekoder und den Programmzähler mit Vivado. Erstel-  
len Sie mit Vivado einen Schaltplan und überprüfen Sie so Ihrer Hardwarebeschreibung.

Besprechung und Abnahme am 4. Dezember 2024