



Abbildung 1: Ein Ripple-Carry Adder

Hardwarebeschreibungssprachen
Wintersemester 2022/2023

Hochschule RheinMain
Prof. Dr. Steffen Reith

1. Übungsblatt

Lösen Sie die folgenden Aufgaben:

- i) Installieren Sie `ghdl` (<https://ghdl.github.io/ghdl/getting.html>) und `gtkwave` (<https://gtkwave.sourceforge.net/>) auf Ihrer Arbeitsmaschine.
- ii) Installieren Sie den RISC-V Simulator *Ripes* (<https://github.com/mortbopet/Ripes>) auf Ihrer Arbeitsmaschine. Wählen Sie den „Single Cycle Processor“ (Icon links oben in der GUI). Diesen werden wir im Laufe des Semesters implementieren.
- iii) Packen Sie das mitgelieferte zip-Archiv aus. Ergänzen Sie die fehlenden Teile in der Datei `FullAdder.vhd` und `FullAdder_TB.vhd`. Simulieren Sie den FullAdder mit `ghdl` (`analyze`, `elaborate`, `run`) und erzeugen Sie ein `.vcd`-File. Zeigen Sie die Simulationsergebnisse im `.vcd`-File mit `gtkwave` (Achtung: Wählen Sie den richtigen Zeitmaßstab um Ergebnisse zu sehen!) an.
- iv) In Abbildung 1 sehen Sie 7 Volladdierer zu einem Ripple-Carry Addierer verdrahtet. Dort können Sie auch die einzelnen Ein- und Ausgabesignale eines Volladdierers sehen. Ergänzen Sie `RCAdder_TB.vhd` und `RCAdder.vhd` und führen Sie eine Simulation durch. Können Sie den Addierer mit allen möglichen Eingaben testen? Angenommen Sie sollen einen 64-Bit Addierer (statt des enthaltenen 8-Bit Addierers) testen. Welche Probleme tauchen dann auf?

Besprechung und Abnahme am 3. November 2022