

Mikrorechner Projekt

1 Allgemein

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua quaerat voluptatem. Ut enim aequi doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri.

1.1 Registers

Diese Tabelle beschreibt die Register unseres Prozessors und deren Funktionen. Sie umfasst die Nummerierung der Register, deren Namen sowie eine kurze Beschreibung ihres Zwecks. Register 0, \$z, ist ein schreibgeschütztes Nullregister, das spezielle Aufgaben erfüllt. Die Register 1 bis 29, \$1 bis \$29, sind Generalzweckregister und flexibel einsetzbar. Register 30, \$bp, fungiert als Basiszeiger für das Stackframe und erleichtert die Verwaltung von Funktionsaufrufen, während Register 31, \$sp, als Stackpointer die Spitze des Stacks anzeigt und für die Speicherverwaltung genutzt wird.

| Number | Register | Beschreibung |
|--------|------------|-----------------------------------|
| 0 | \$z | Nullregister (READ ONLY) |
| 1 - 29 | \$1 - \$29 | Generalzweck Register |
| 30 | \$bp | Stackframe Basepointer |
| 31 | \$sp | Stackpointer |

1.2 Instruction Formats

Diese Tabelle beschreibt die Instruktionsformate unseres Prozessors, gegliedert nach den Typen R, I und J. Jede Instruktion wird durch die Verteilung ihrer Bits auf bestimmte Felder definiert, die in der Tabelle detailliert dargestellt sind.

| Type | Bits | | | | | |
|------|------------|--------------|--------|----------------|-----------|-----------|
| R | opcode (6) | rs (5) | rt (5) | rd (5) | shamt (5) | funct (6) |
| I | opcode (6) | rs (5) | rt (5) | immediate (16) | | |
| J | opcode (6) | address (26) | | | | |

1.3 Instruction Reference

Diese Tabelle stellt die Instruktionen unseres Prozessors dar und bietet eine Übersicht über ihre wesentlichen Merkmale. Jede Zeile enthält den Op Code, der den Maschinenbefehl identifiziert, das Format, das die Struktur der Instruktion beschreibt, sowie den Mnemonic, eine lesbare Kurzform für den Befehl. Schließlich wird unter Action die Funktion der jeweiligen Instruktion beschrieben, also die Operation, die der Prozessor ausführt. Diese Darstellung erleichtert die Entwicklung und das Debugging von Programmen für unseren Prozessor. Für alle Instruktionen des Formats R ist der Opcode 0 und die Opcode spalte gibt stattdessen die Function an.

| Opcode / Funct | Format | Mnemonic | Action |
|----------------|--------|-------------------|------------------------|
| 0 | R | add \$d, \$s, \$t | \$d = \$s + \$t |
| 1 | R | sub \$d, \$s, \$t | \$d = \$s - \$t |
| 2 | R | and \$d, \$s, \$t | \$d = \$s \wedge \$t |
| 3 | R | or \$d, \$s, \$t | \$d = \$s \vee \$t |
| 4 | R | xor \$d, \$s, \$t | \$d = \$s \wedge \$t |

| Opcode / Funct | Format | Mnemonic | Action |
|----------------|--------|-------------------|-----------------------------------|
| 5 | R | shl \$d, \$s, \$t | $\$d = \$s \ll \$t$ |
| 6 | R | sal \$d, \$s, \$t | $\$d = \$s \lll \$t$ |
| 7 | R | shr \$d, \$s, \$t | $\$d = \$s \gg \$t$ |
| 8 | R | sar \$d, \$s, \$t | $\$d = \$s \ggg \$t$ |
| 9 | R | not \$d, \$s | $\$d = \sim \s |
| 10 | R | lts \$d, \$s, \$t | $\$d = (\$s < \$t)$ |
| 11 | R | gts \$d, \$s, \$t | $\$d = (\$s > \$t)$ |
| 12 | R | ltu \$d, \$s, \$t | $\$d = (\$s < \$t)$ |
| 13 | R | gtu \$d, \$s, \$t | $\$d = (\$s > \$t)$ |
| 14 | R | eq \$d, \$s, \$t | $\$d = \$s == \$t$ |
| 15 | R | ne \$d, \$s, \$t | $\$d = \$s != \$t$ |
| 1 | I | shi \$t, i | $HH(\$t) = i$ |
| 2 | I | slo \$t, i | $LH(\$t) = i$ |
| 3 | I | load \$t, i(\$s) | $\$t = MEM[\$s + i]:4$ |
| 4 | I | store i(\$t), \$s | $MEM[\$t + i]:4 = \s |
| 5 | I | br \$s, imm | if $(\$s \neq 0) pc += imm \ll 2$ |
| 6 | I | jr \$s | $pc = \$s$ |
| 7 | J | jmp addr | $pc += addr \ll 2$ |
| 62 | J | halt | |
| 63 | ? | nop | Do nothing. |

1.4 Architektur

