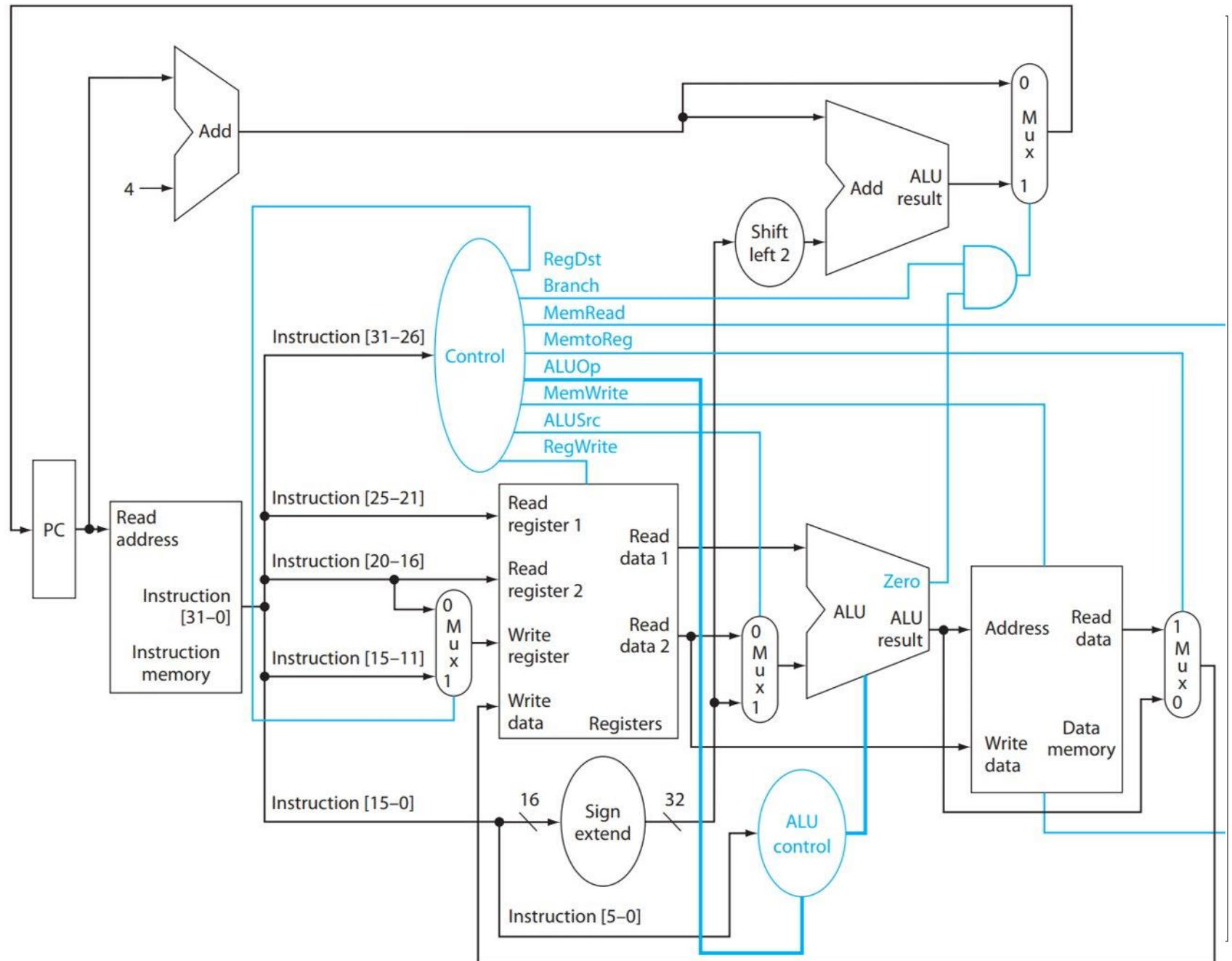




LEISTUNG

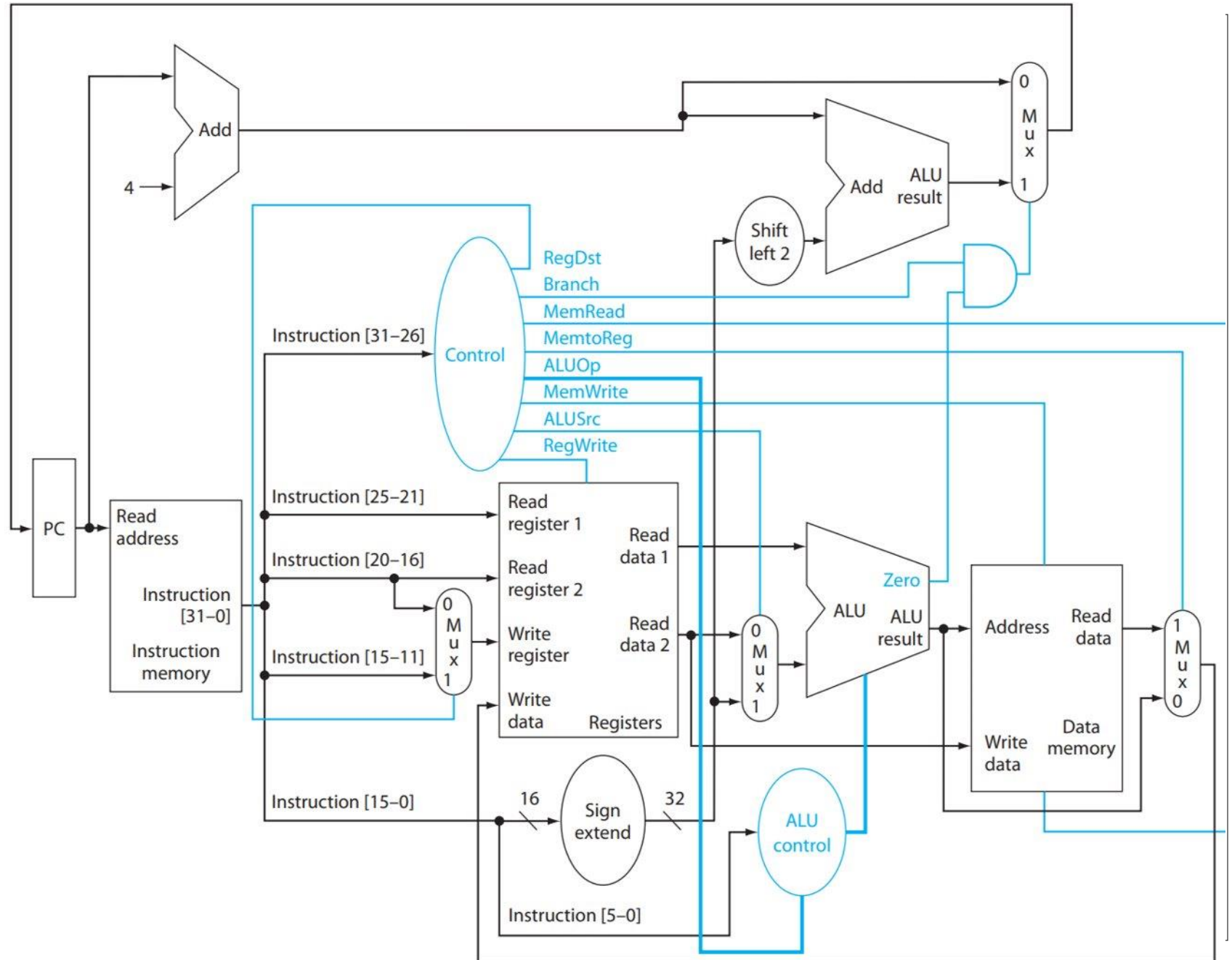
Phasen

- Fetch
- Decode
- Execute
- Memory Access
- Write Back



Phasen

- Fetch
 - Laden aus Instruction Memory
- Decode
 - Register laden
 - Control Unit
- Execute
 - ALU
- Memory Access
 - Data Memory laden/speichern
- Write Back
 - In Registers speichern



Single Cycle - Taktzykluszeit

- Phasen müssen nacheinander passieren -> Zeiten von Phasen aufaddieren
- Taktzykluszeit beträgt am längsten benötigte Zeit -> alle Phasen müssen berücksichtigt werden
 - Data Access darf nicht ausgelassen werden (bei R-Befehlen nicht benutzt)
- Gegeben: $t_{\text{ALU}} = 100\text{ps}$, $t_{\text{Speicherzugriff}} = 150\text{ps}$, $t_{\text{Register}} = 50\text{ps}$
- Phasenzeiten:
- $T_{\text{Fetch}} =$
- $T_{\text{Decode}} =$
- $T_{\text{Execute}} =$
- $T_{\text{Memory_Access}} =$
- $T_{\text{Write_Back}} =$

Single Cycle - Taktzykluszeit

- Phasen müssen nacheinander passieren -> Zeiten von Phasen aufaddieren
- Taktzykluszeit beträgt am längsten benötigte Zeit -> alle Phasen müssen berücksichtigt werden
 - Data Access darf nicht ausgelassen werden (bei R-Befehlen nicht benutzt)
- Gegeben: $t_{\text{ALU}} = 100\text{ps}$, $t_{\text{Speicherzugriff}} = 150\text{ps}$, $t_{\text{Register}} = 50\text{ps}$
- Phasenzeiten:
 - $T_{\text{Fetch}} = 150\text{ps}$
 - $T_{\text{Decode}} = 50\text{ps}$
 - $T_{\text{Execute}} = 100\text{ps}$
 - $T_{\text{Memory_Access}} = 150\text{ps}$
 - $T_{\text{Write_Back}} = 50\text{ps}$

Taktzykluszeit - Speedup

- Neue Taktzykluszeit bei Speedup S berechnen: $T_{\text{new}} = T_{\text{old}} / S$
- Verbesserung einzelner Komponenten mit T_{new} gegeben (Komponente kommt n -Mal vor):

$$t_{\text{new_com}} = (T_{\text{new}} - (T_{\text{old}} - t_{\text{com}}) / n, \quad S_{\text{com}} = t_{\text{old_com}} / t_{\text{new_com}}$$

Arithmetisches Mittel

- Arithmetisches Mittel:

- Durchschnittliche Ausführungszeit

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Time_i$$

- Gewichtetes arithmetisches Mittel:

- Durchschnittliche Ausführungszeit mit Gewicht z. B. für Häufigkeit eines Programmes, Wichtigkeit von Programmen

$$\sum_{i=1}^n Weight_i \times Time_i$$

Geometrisches Mittel, Referenzmaschinen

- Geometrisches Mittel:

$$\sqrt[n]{\prod_{i=1}^n Ratio_i}$$

- Ratio: Ausführungszeit normiert auf Referenzmaschine $\rightarrow Ratio_P_i = T_P_i / T_P_Ref$

$$T = N_{instr} \cdot CPI \cdot t_{cycle} = \frac{N_{instr} \cdot CPI}{f}$$

CPU- Leistungsgleichung

- Bei Single-Cycle CPI = 1

$$S = \frac{T_{\text{old}}}{T_{\text{new}}} = \frac{T_{\text{old}}}{(1-f)T_{\text{old}} + (f/x)T_{\text{old}}} = \frac{1}{1-f + f/x}$$

Amdahl's Law

- f : Anteil des Programmes, den wir verbessern können