

13 Virtuelle Maschinen

Für einige aktuelle Anwendungen spielen Befehlsinterpreten, hier auch Befehls- oder allgemeiner Maschinensimulatoren genannt, eine wichtige Rolle. Ein Beispiel ist die Interpretation des Java-Codes. In Erweiterung der Gedankengänge im Kapitel 8, Virtualisierung, kann dies auch als die Realisierung eines virtuellen Rechnerkerns mit beliebigen Eigenschaften durch einen realen Rechnerkern aufgefasst werden. Ein weiterer Schritt ist es, nicht nur einzelne Komponenten einer Rechenanlage zu virtualisieren, sondern gleich die gesamte Rechenanlage. Je stärker sich die virtuelle Maschine und die reale Maschine unterscheiden, desto zeitaufwendiger ist i.d.R. die Abbildung, d.h. desto geringer wird die Nutzleistung.

Ein wichtiger Grenzfall ist eine virtuelle Maschine im engeren Sinn. Sie virtualisiert die Rechenanlage, auf der sie läuft. Den Maschinensimulator, der diese virtuelle Maschine realisiert, nennt man VM-Monitor. Dieser kann auch als spezielles Betriebssystem betrachtet werden. Es gibt viele Querbezüge zu den Mikrokernen.

In diesem Kapitel wird nach der Beschreibung der Anwendungsbereiche virtueller Maschinen deren Realisierung besprochen. Diese gibt interessante Einblicke in grundsätzliche Gesichtspunkte einer Maschinen- und Betriebssystemarchitektur. Die Darstellung gliedert sich in die Problemkreise Realisierung virtueller Geräte, Realisierung virtueller Arbeitsspeicher und Realisierung virtueller Rechnerkerne. Auf Grund dieser Diskussion lässt sich der grundsätzliche Aufbau eines VM-Monitors verstehen. Im Anschluss daran werden einige Erweiterungen der grundsätzlichen Lösung skizziert.

Virtuelle Maschinen haben in den letzten Jahren wieder eine erhebliche Bedeutung bei Serverfarmen und PCs erlangt. Es ist bekannt, dass die normale x86-Architektur nicht zur Realisierung klassischer virtueller Maschinen geeignet ist. Als Abschluss des Kapitels wird gezeigt, wie durch Paravirtualisierung, durch Interpretation des Betriebssystems oder durch die Einführung neuer Arbeitsmodi bei der x86-Architektur trotzdem virtuelle Maschinen realisiert werden können.