

Run-time Reconfigurable RTOS for Reconfigurable Systems-on-Chip

Dissertation, Marcelo Götz

Zusammenfassung

Eingebettete Systeme haben eine starke Präsenz in unseren alltäglichen Leben bekommen, in vielen Bereichen sind sie allgegenwärtig geworden. Dieses ist eine Herausforderung für die Forschung im Bereich solcher Systeme. Ständig müssen neue adäquate Lösungen gefunden werden. Durch die zunehmenden Anforderungen nimmt die Leistung und Flexibilität bei eingebetteten Systemen ständig zu. Zum Beispiel, eine einzelne Architektur muss in der Lage sein, in bestimmten Fällen, mehrere Applikationen mit verschiedenen Anforderungen zu unterstützen, die asynchron und dynamisch ablaufen können (dynamische Umgebungen). Rekonfigurierbare Rechensysteme scheinen ein potentiellies Paradigma für diese Szenarien zu sein, weil sie Flexibilität und hohe Rechenleistung für moderne eingebettete Systeme liefern können. Von besonderem Interesse sind jene Architekturen, wo ein Mikroprozessor mit rekonfigurierbarer Hardware fest verbunden ist (hybride Plattform). Eine solche hybride Plattform nennt man rekonfigurierbares System-on-Chip (RSoC). Jedoch nimmt die Komplexität in solchen Systemen ständig zu. Deshalb ist die Anwendung eines Betriebssystems (OSs) wesentlich, um eine notwendige Abstraktion von den vorhandenen Ressourcen in rekonfigurierbaren Rechensystemen zu ermöglichen. Weiterhin, ist durch die gemeinsame Nutzung von Ressourcen einer solchen Architektur und deren Verwaltung in Bezug auf die Rekonfiguration, der Einsatz eines OS zwingend notwendig. Dennoch sind die Ressourcen in eingebetteten Systemen begrenzt. Deshalb muss beim Entwurf eines OS für ein solches System sorgfältig vorgegangen werden, da das OS an sich schon Ressourcen verbraucht. Zusammen mit den Applikationen kann das OS auch von den RSoC Architekturen profitieren dadurch, dass das OS sich selbst auf der hybriden Plattform rekonfigurieren kann. Somit kann das OS die übrigen Ressourcen nutzen, die nicht gegenwärtig von der Applikation benutzt werden. In diesen Rahmen präsentiert die vorliegende Arbeit den Entwurf von geeigneten Methodologien, Strategien, Hardware und Entwurfsunterstützungen für eine geeignete Verwaltung von dynamischen Rekonfigurierungsaktivitäten eines Echtzeitbetriebssystems (RTOSs), das auf einer RSoC basierten Plattform läuft. Die Intention dabei ist es die Selbst-Rekonfiguration der RTOS Dienste auf einer hybriden Plattform zu ermöglichen, wodurch die vorhandenen Ressourcen der Plattform effektiv ausgenutzt werden können.