

## PM8

### Process Cruise Control

Für diese Aufgabe steht ein Evaluations-Board für den Intel-PXA-Prozessor zur Verfügung (i30pxa1). Der PXA unterstützt 4 Taktraten zwischen 100 und 400 MHz. Die Taktrate des Prozessors soll abhängig von der Zahl der Speicherzugriffe und Instruktionen des gerade aktiven Prozesses eingestellt werden, so dass eine maximale Geschwindigkeitseinbuße eingehalten wird. Anwendungen, die sehr viele Speicherzugriffe durchführen, können ohne Performanceverlust mit niedriger Taktrate laufen, da der Prozessor die meiste Zeit mit Warten auf den wesentlich langsameren Hauptspeicher verbringt [1]. Bei Anwendungen, die wenig Speicherzugriffe und viele Instruktionen pro Zeiteinheit ausführen, resultiert eine Reduktion der Taktrate in einer Verschlechterung der Performance, im Extremfall besteht ein linearer Zusammenhang. Zum Umschalten der Taktrate siehe `arch/arm/mach-pxa/cpu-pxa.c` und `drivers/cpufreq`.

Die Zahl der Speicherzugriffe und Instruktionen soll mit Hilfe der Performance-Counter gezählt werden. Um eine automatische Taktraten-Anpassung zu implementieren, sind Tabellen mit den optimalen Geschwindigkeiten für die verschiedenen Zähler-Wertebereiche aufzubauen. Dabei kann als Vereinfachung nur mit der maximalen (400 MHz) und minimalen Taktrate (100 MHz) gearbeitet werden. Die Taktrate ist periodisch anzupassen.

Der Kern für das Evaluations-Board liegt unter `/home/power/pub/arm-linux-2.6.11.tar.bz2`. Zum Kompilieren wird ein Cross-Compiler für die Arm-Architektur benötigt. Dazu bitte das Verzeichnis `/home/power/pub/cross-gcc/i686-pc-linux-gnu/bin` in die PATH-Umgebungsvariable aufnehmen. i30pxa1 besitzt einen PXA255-Prozessor. Entsprechendes ist mit `make menuconfig` unter dem Punkt `System Type --> Intel PXA2xx Implementations --> PXA Processor type` einzustellen. Der Rest der Einstellungen kann übernommen werden.

Das Board lädt den Kern über TFTP; der Pfad `~/boot/zImage` ist fest eingestellt und sollte ein Link auf den Kern des jeweiligen Teams sein. Auf das Root-Verzeichnis wird über NFS zugegriffen. Es befindet sich auf der i30s7 unter dem Pfad `/export/root/i30pxa1`.

Als Anwendungen können `factor`, `find ... | grep ...`, und `gzip` getestet werden.

[1] Andreas Weissel and Frank Bellosa. Process cruise control: Event-driven clock scaling for dynamic power management. In *Proceedings of the International Conference on Compilers, Architecture, and Synthesis for Embedded Systems (CASES'02)*, October 2002. <http://doi.acm.org/10.1145/581630.581668>