

Aufgabe 1 Architekturen

5 Punkte

Vorhandene Betriebssystementwürfe können grob in zwei Klassen eingeteilt werden:

- die Makrokernarchitektur,
- die Mikrokernarchitektur.

Diskutieren Sie beide Architekturansätze unter Zuhilfenahme mindestens folgender Quellen:

- J. Liedtke, Toward real μ -kernels, Communications of the ACM, 39(9):70–77, September 1996,
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.40.4950&rep=rep1&type=pdf>
- C. Maeda, B.N. Bershad, Networking performance for microkernels, Proceedings of Third Workshop on Workstation Operating Systems, 13:154 – 159, April 1992
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.56.9733&rep=rep1&type=pdf>

Lösung:

μ -Kernel im Bezug zu monolithischen Kernel

- nur IPC, MMU, Scheduler Teil des Kernels
- Interrupts werden ausserhalb des Kernels behandelt
- Protokolle (z.B. UDP) werden ausserhalb des Kernels implementiert
- Implementationen von Protokollen, etc. von monolithischen Kernen können unter Umständen nicht ohne gravierende geschwindigkeits Verluste *direkt* übernommen werden
- + nur Kernel kann sicherheitskritische Operationen eines Prozessors nutzen, software in user mode nicht
- + Treiberausfälle etc. sind *nur* Softwarefehler
- + modularer/flexibel/leicht erweiterbar da nicht Kernel für neue Geräte angepasst/erweitert werden muss
- + Kernel besser wartbar, da kleiner
- + Treiber etc. nur Zugriff auf zugewiesenen Speicherbereichen
 - ineffizienter / mehr overhead bei IPCs, Addressraum wechsel etc.
 - Höhere Latenz zum bearbeiten von Daten, da (mindestens) ein Kontextwechsel nach dem Auslösen eines Interrupts stattfinden muss
 - Je nach Hardwarezugriff können nun (leicht austauschbare) Treiber (im user mode) das System korrumpieren

Aufgabe 2 Steuerung von Geräten

15 Punkte

Implementieren Sie eine `print`-Funktion zum ausgeben von Daten über die serielle Schnittstelle (Debug-Unit, DBGU).

Lösung:

Anleitung zum erstellen eines mit qemu benutzbaren kernels:

- (a) Wechseln in den Ordner `GrandiOS`
- (b) Zunächst wird mit dem Script `setup_env.sh` die Toolchain von Rust vorbereitet. Unter Umständen sind benutzereingaben erwartet, diese können einfach mit Enter bestätigt werden.
- (c) Durch starten von `kernel_build.sh` kann nun der Kernel `kernel` erzeugt werden.
- (d) Starten von qemu mit dem Kernel: `qemu-bsprak -piotelnet -kernel kernel`
- (e) Starten einer telnet Verbindung zu qemu: `telnet localhost 44444`

Das vorbereiten der Toolchain mittels `setup_env.sh` ist nur einmal notwendig.

Für den unwahrscheinlichen Fall, dass aus irgend einem Grund das bauen des Kernels fehlschlägt, ist unter `GrandiOS/kernels/kernel_01` noch ein von uns gebauter Kernel vorhanden.