

Energieabschätzung mit Hilfe von Ereigniszählern

PM Praktikum Gruppe 6
Christopher Bläsius, Till Fischer



Aufgabenstellung

- ▶ Abschätzung des Energieverbrauchs der einzelnen Tasks
- ▶ Verwendung der Performance Counter des Pentium 4 Prozessors
- ▶ Berechnete Werte über das Linux proc Dateisystem verfügbar machen





Lösungsweg

- ▶ Sämtliche Änderungen erfolgten im Kernel:
- ▶ task_struct um zwei Einträge ergänzt
 - ▶ Leistungsverbrauch (in mW)
 - ▶ Zeitmarke (tsc = timestamp counter)
- ▶ Funktionen zur Berechnung des Leistungsverbrauchs
 - ▶ Auslesen der Performance Counter
 - ▶ Gewichtetes Aufsummieren
 - ▶ Dividieren durch Zeit seit letzter Berechnung für diese Task ergibt Leistungsverbrauch, Makro für Division
- ▶ ▶ Zurücksetzen der Performance Counter (tsc nicht zurücksetzen)



Lösungsweg

- ▶ **Im Scheduler**
 - ▶ Bei Taskwechsel Leistungsverbrauch berechnen
- ▶ **System Call hinzugefügt**
 - ▶ `getpower(pid)` liefert Leistungsverbrauch angegebener Task
 - ▶ War nicht gefordert, später komfortabler (und einfacher) über `proc` Dateisystem gelöst (s.u.)
- ▶ **Proc Dateisystem erweitert**
 - ▶ Eintrag `/<PID>/power` hinzugefügt
 - ▶ Bei Zugriff wird Leistungsverbrauch aus `task_struct` gelesen und in Datei geschrieben





Lösungsweg

- ▶ Kleine Programme zur Überprüfung der Ergebnisse
 - ▶ Zwei kleine Endlosprogramme mit floating point bzw. integer Operationen
 - ▶ Programm zum periodischen Auslesen des Leistungsverbrauchs aus `/proc/<PID>/power`





Probleme

- ▶ Unklare Dokumentation der Performance Counter, Zuordnung schwierig
- ▶ Wann (bzw. wo) liest man die Counter am günstigsten aus
 - ▶ in `schedule()` bei Taskwechsel
- ▶ Code zum Zurücksetzen der Counter war erst fehlerhaft, langwierige Suche nach Ursache
 - ▶ Bereitgestelltes Makro darf keine Konstante als Argument übergeben bekommen
- ▶ Code zum proc Dateisystem schwer zu durchschauen



Ergebnisse

- ▶ **Abschätzung nicht allzu genau**
 - ▶ +/- 10% bei einfachen integer Operationen in Endlosschleife
 - ▶ Größere Abweichung bei burnP6
- ▶ **Intern stimmige Werte**
 - ▶ teilen sich gleichartige Threads den Prozessor verteilt sich der Leistungsverbrauch gleichmäßig



Fragen?

