

# 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
- 
- ▶ ▶ Rücksetzen 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?

---

