

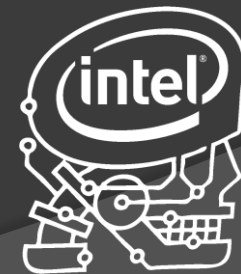
Power Management Praktikum WS 09/10
Simon Sturm, Marc Rittinghaus

PM9
THERMAL
MANAGEMENT

Power Management – PM 9

Aufgabenstellung

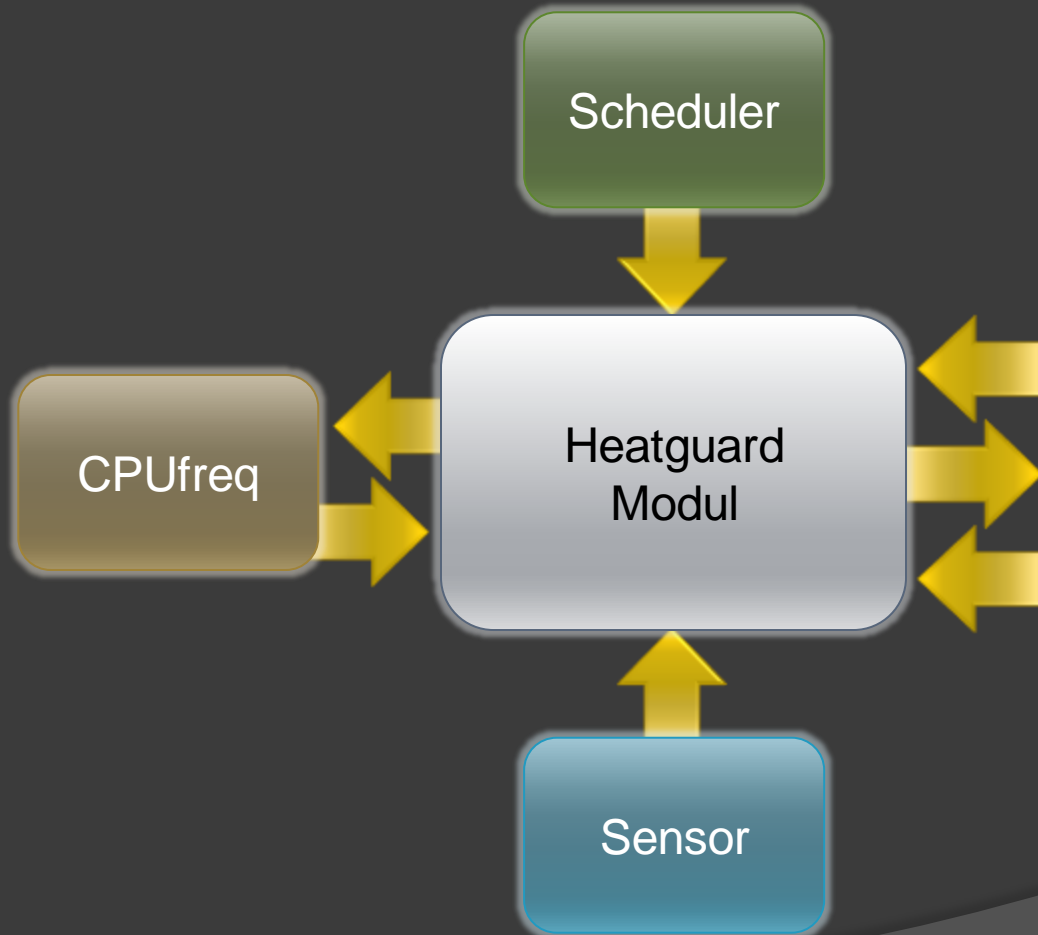
- ◎ Überwachung der CPU Temperatur
- ◎ Drosselung der CPU Frequenz beim Erreichen kritischer Werte
 - Rechenintensive Prozesse benachteiligen
 - Interaktive Prozesse möglichst nicht abbremsen
- ◎ Testplattform
 - Intel Atom N270 1,6GHz
 - Modifiziertes Kühlsystem



Power Management – PM 9

Lösung: Heatguard

Modulintegration



- ◎ SysFS Parameter
 - refresh
 - t1_upper_limit
 - ...

Moduldesign

Monitor

- Kernel Thread
- Zykl. Temperaturüberwachung
 - Auslesen des Sensors
 - Klassifikation in Temperaturlevel
- Zykl. Prozessüberwachung
 - Berechnung der CPU-Auslastung pro Task

Executive

- Implementiert Entscheidungslogik
 - Temperaturlevel
 - Prozessklasse (Interactive / Batch)
 - Per-Task CPU-Last

Scheduler- Callbacks



Governor

- CPUfreq Interface
 - Freq. Lesen/Setzen

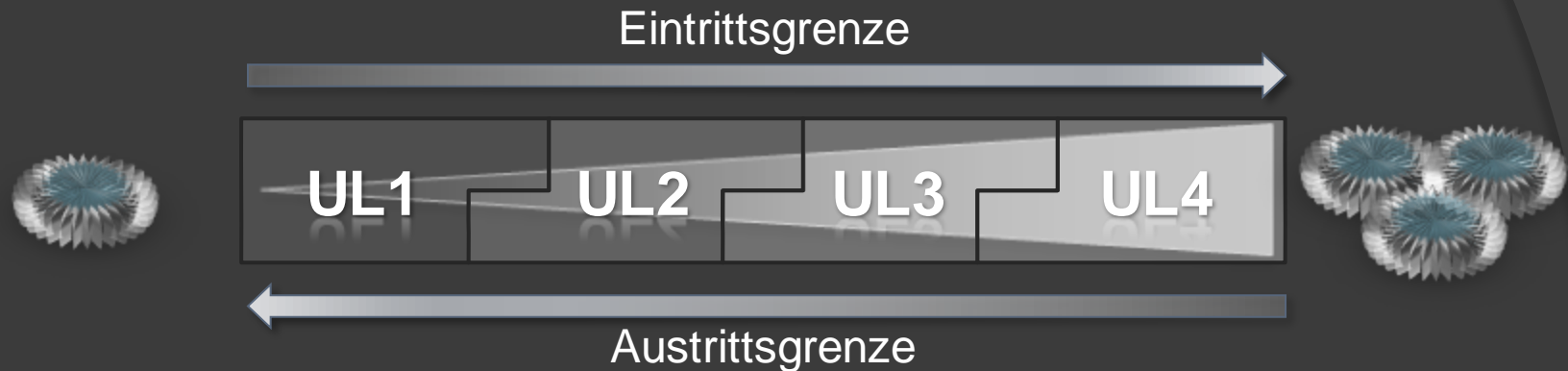
Temperaturklassifikation



- Temperature Level 1 (TL1)
 - CPU kühl
 - Interactive: Keine Drosselung
 - Batch: On-Demand Taktung
- Temperature Level 2 (TL2)
 - CPU warm
 - Interactive: Keine Drosselung
 - Batch: Limitierte On-Demand Taktung
- Temperature Level 3 (TL3)
 - CPU heiß
 - Drosselung aller Prozesse

Idle Thread wird immer gedrosselt.

On-Demand Taktung (Batch)



- Erlaubt Betrieb auf kleinstmöglicher Frequenz
 - CPU bleibt kühler
 - Verhindert frühzeitigen Wechsel in höhere Temperaturlevel
 - Während kurzen Peaks volle Frequenz eher möglich
- Usage Level (UL)
 - Bestimmt Taktung des Prozessors für jeweiligen Batchprozess
 - Berechnung auf Basis der vom Prozess verursachten CPU Last
 - Bei limitierter Taktung (im TL1) wird Usage Level begrenzt

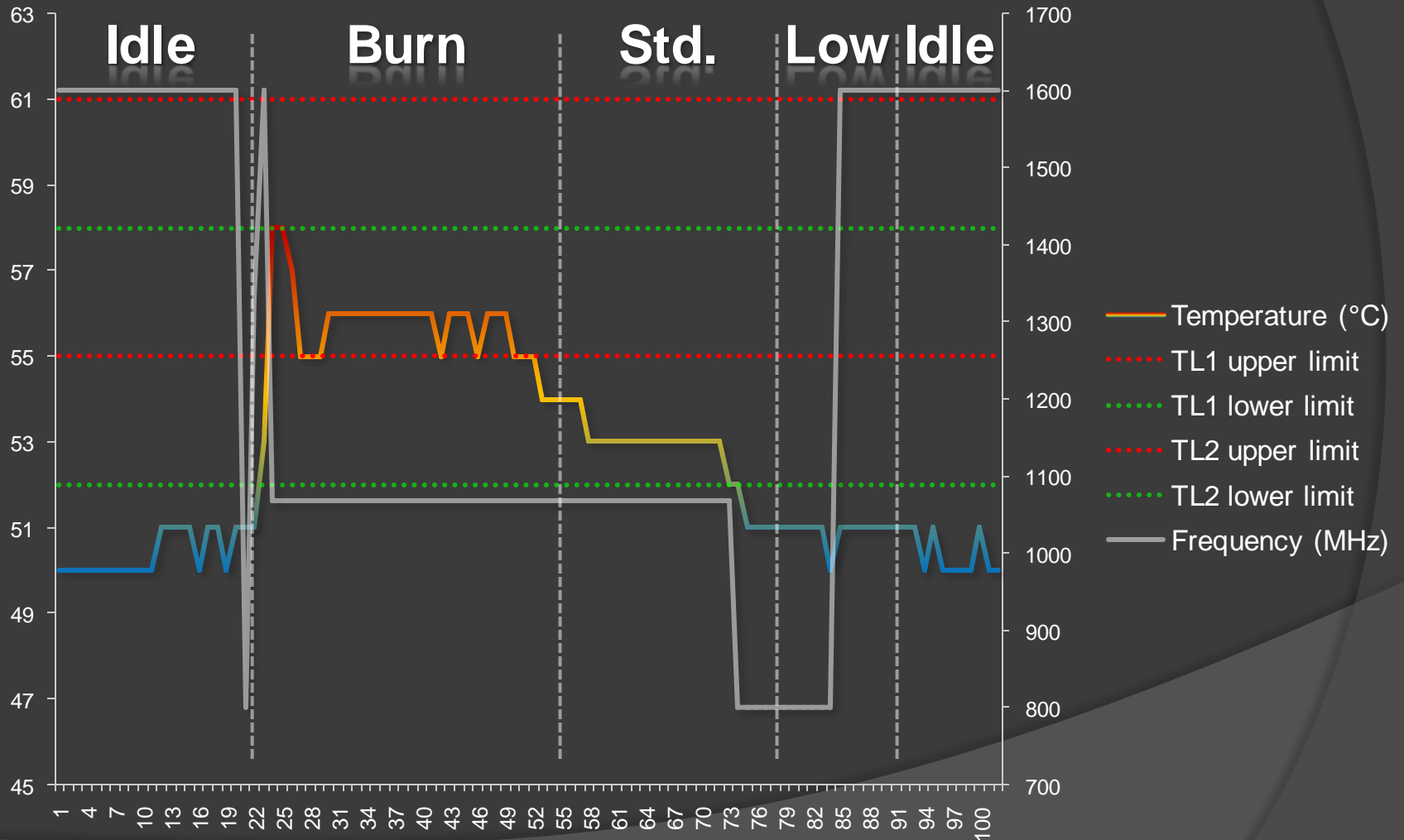
Prozessklassifikation

- ⊙ Klassifikation durch Messung der Blockingzeit
 - Interactive
 - Prozesse mit häufiger Benutzerinteraktion (Firefox, OpenOffice...)
 - Typischerweise hohe Blockingzeiten
 - Langes Warten auf Benutzereingabe
 - Batch
 - Rechenintensive Prozesse (gcc, PovRay...)
 - Typischerweise niedrige bis keine Blockingzeiten
 - Kurzes Warten auf I/O

Power Management – PM 9

Messungen

Realistischer Anwendungsfall



Power Management – PM 9

Ausblick

Verbesserungen

- ⊙ Einsatz besserer Temperatursensoren
 - Höheres Messintervall (aktuell 1 Sekunde)
 - Höhere Messauflösung (aktuell 1 °C)
- ⊙ Multiprozessor Support
- ⊙ Bessere On-Demand Metrik
 - Prozentuale Auslastung auf Task normiert

Vielen Dank

für Eure Aufmerksamkeit