

Intelligent Platform Management Interface

Systemmonitoring unter Linux (SoSe 2010)

Timme Katz

Betreuer: Timo Minartz

Fachbereich Informatik Universität Hamburg

29. Juni 2010



Universität Hamburg

Inhaltsverzeichnis

① Einleitung und Motivation

② IPMI

- Grundlagen

- Architektur

- Monitoring

- Remote Management

③ Praktischer Einsatz

- Beispiele

- Live Demo

④ Fazit

Warum Systemmonitoring?

- Problembehandlung
 - Probleme beheben bevor sie auftreten. (Proaktiv)
 - Probleme nach dem Auftreten analysieren.
- Sammeln von Informationen
 - Leistungsanalyse
 - Stromverbrauch
- Remotemanagement
 - Rechner Ein-/ausschalten und Neustarten

Was ist IPMI?

- Ist eine Spezifikation
 - Erkennung und Verwaltung von Sensoren
 - Powercontrol
 - Watchdogs (Automatischer Systemreset im Fehlerfall)
- Funktioniert unabhängig von BIOS und Betriebssystem.
- Umfasst verschiedene Bereiche der Systemverwaltung.
- Benötigt spezielle Hardwareunterstützung.

Gründung

- 1998 durch (Intel, HP, NEC, Dell)
- Versionen:
 - v1.0 (16.09.1998)
 - v1.5 (01.03.2001)
 - v2.0 (14.02.2004)

IPMI Features

I P M I	Monitoring
	Recovery
	Logging
	Alerting
	Inventory

- ① Management Controller
 - BMC
 - Satellite Controller
- ② Kommunikation
 - Lokales System Interface
 - Seriell
 - LAN
- ③ Informationsspeicher
 - Sensor Data Record (SDR)
 - Field Replaceable Unit (FRU)
 - System Event Log (SEL)

Schema

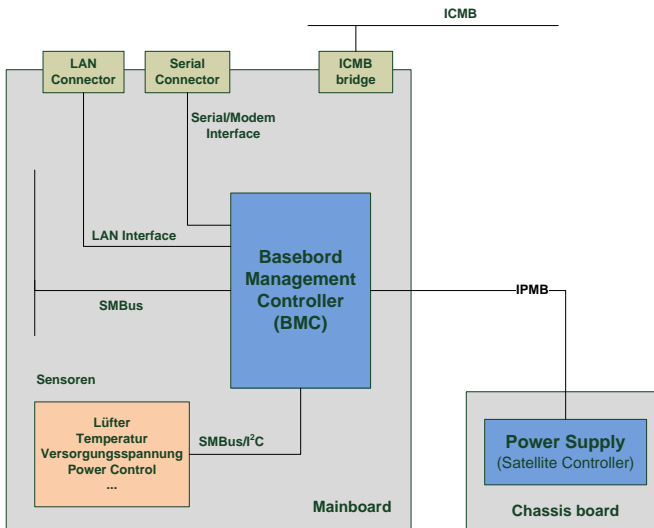
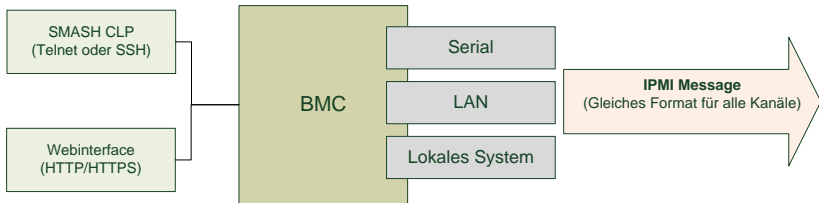


Abbildung: Eigene Zeichnung nach [IHND09]

Nachrichten und Schnittstellen



Lokales System Interface

- Lokales System Interface
 - Unter Linux über einen Kernelmodul realisiert.
 - Zugriff über das Device */dev/ipmi0*
- Vorteile
 - Per *ipmitool* kann der BMC konfiguriert werden.
 - z.B. Netzwerkeinstellungen und Benutzer.

Kommunikationsprotokolle I

- I^2C
 - Einfacher, weit verbreiteter Bus.
 - Nur 2-Drähte werden benötigt.
 - Geringe Bandbreite.
- SMBus
 - Untermenge von I^2C .
 - Ziel: Robustheit und Interoperabilität.
 - Striktere Anforderungen an das Protokoll und die elektrischen Parameter.
 - SMBus fordert das senden von ACK/NACK Antworten.
 - SMBus unterstützt Packet Error Checking.

Kommunikationsprotokolle II

- Intelligent Platform Management Bus (IPMB)
 - I^2C basierter serieller Bus
 - Verbindung von MCs und BMC
 - Abfrage von Sensoren
 - Kommunikation innerhalb eines Chassis
- Intelligent Chassis Management Bus (ICMB)
 - BMC kann als ICMB Bridge dienen.
 - Kommunikation zwischen verschiedenen Chassis.

Informationen über Sensoren

- Capabilities Command
 - Standard IPMI Kommandos.
 - Abfrage der Fähigkeiten des BMC.
- Sensor Data Records
 - Typ und Anzahl von Sensoren
 - Sensor Schwellwerte
 - Event Erzeugung (s.a. Schwellwerte)
 - Typ der Sensor Daten (Linear/Non-Linear)

Abfrage der Sensordaten

- Abfrage der Sensoren erfolgt über:
 - IPMB
 - SMBus
 - I^2C (z.B. Abfrage der FRU Infos aus dem EEPROM)

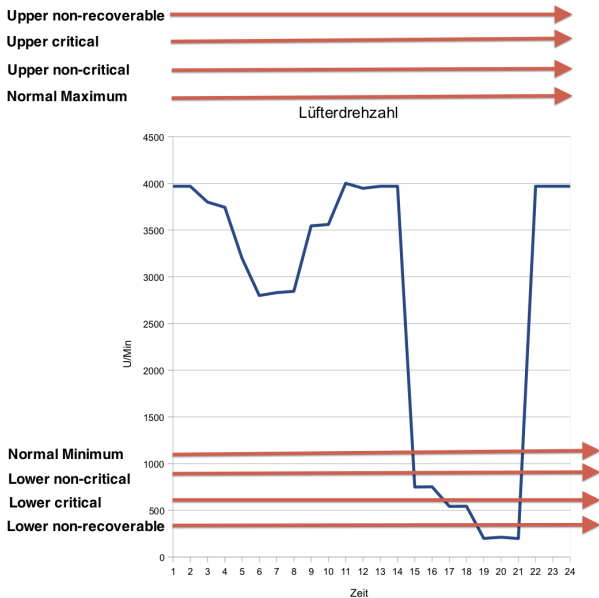
Sensor Modell

- Kein direkter Zugriff auf die Sensor Hardware.
- Beschreibung der Sensoren über Sensor Data Records
- Kategorisierung von Sensoren
 - Daten: Linear / Non-Linear
 - Events: Schwellwert / diskret

Welche Sensoren gibt es?

- Versorgungsspannung (vom Netzteil)
- Netzteilstatus
- CPU (Temperatur, Spannung)
- Temperatur
- Lüfter (Anwesenheit, Umdrehung)
- Speicher (Versorgungsspannung)
- Festplatten (Anwesenheit)
- ...

Sensor Grenzwerte Beispiel Lüfter



Was Sensoren noch können...

- Entity Association Records
 - Verbindung und Gruppierung einzelner Sensoren.
 - Mehrere Netzteile können zu einer redundanten Einheit verbunden werden.
- Field Replaceable Unit (Ersatzteilnummer)
- Verbindung von Events und FRU Informationen
 - Verbindung von SDR und FRU über Codes im System Event Log.
 - Vorteil: Servicetechniker kann sofort das richtige Ersatzteil mitbringen.

Remote Management

Power Control (Betriebssystem unabhängig)

Power Up	Einschalten
Power Down	soft off S4/S5 power state
Power Cycle*	Neustarten wenn Rechner läuft.
Hard Reset	Neustarten in jedem Fall.
Soft Shutdown*	Herunterfahren über ACPI

*: optional

Netzwerkzugriff

- IPMI over LAN (seit v1.5)
 - Versand der Daten über RMCP
 - RMCP basiert auf UDP
- Neuerungen in v 2.0
 - RMCP+
 - Übertragung zusätzlicher Payload mit IPMI Messages.
 - Authentizität und Vertraulichkeit der Nachrichten gewährleistet.

Serial over LAN

Bootloader anpassen

```
serial -unit=1 --speed=19200 -word=8 -parity=no -stop  
terminal -timeout=5 serial console
```

[...]

```
kernel /boot/vmlinuz root=/dev/sda1 ro rhgb  
console=tty0 console=ttyS1,19200n8r
```

Linux Konsole auf serieller Schnittstelle

```
s0:2345:respawn:/sbin/agetty 19200 ttyS0 vt100-nav  
s1:2345:respawn:/sbin/agetty 19200 ttyS1 vt100-nav
```

ipmitool

```
ipmitool -I lanplus -H intel-ipmi -U admin sol activate
```

Nagios IPMI Plugin

- Nagios Netzwerküberwachung
 - Host-checks
 - Service-checks
 - Über Plugins beliebig erweiterbar.
- IPMI Plugin
 - Lokales System Interface oder LAN
 - Beschränkung auf einzelne Sensortypen möglich. (z.B. FAN)

Proactive Fault Tolerance for HPC

- Parallelrechner Umgebung.
- Virtualisierung mit XEN.
- IPMI zum Systemmonitoring.
- Migration der VM von potentiell fehlerhaften auf gesunde Nodes.

Quelle: [NMES07]

Live Demo...

- Spezifikation für einheitliches Systemmonitoring.
- Unterstützt Monitoring, Recovery, Logging, Alerting und Inventory
- Vorteile:
 - Herstellerübergreifend.
 - Betriebssystem unabhängig.
 - Remotemanagement fähig.
- Nachteile:
 - Benötigt extra Hardware unterstützung.
 - Ist meist nur im Serverbereich anzutreffen.

Literaturverzeichnis I



FISCHER, Walter:

Thomas Krenn IPMI Wiki.

<http://www.thomas-krenn.com/de/wiki/Kategorie:IPMI>, 06
2010



INTEL ; HEWLETT-PACKARD ; NEC ; DELL:

*Intelligent Platform Management Interface Specification
Second Generation.*

06 2009



NAGARAJAN, Arun B. ; MUELLER, Frank ; ENGELMANN,
Christian ; SCOTT, Stephen L.:

Proactive Fault Tolerance for HPC with Xen Virtualization.
ISC 2007, 06 2007

Literaturverzeichnis II



NXP:

I2C-bus specification and user manual (Rev. 03).

06 2007



WIKIPEDIA:

System Management Bus.

06 2010