Hardware Einführung

Ausgangslage

Client-Hardware umfasst die physischen Bauteile eines Arbeitsplatzgeräts, zum Beispiel Notebook, Desktop-PC, Thin Client oder Workstation. Lernende Informatik EFZ müssen typische Komponenten erkennen, ihre Aufgabe erklären und einfache technische Entscheidungen begründen können.

Grundidee

Ein Client-System verarbeitet Eingaben, führt Programme aus, speichert Daten, zeigt Ergebnisse an und kommuniziert über Netzwerke und Peripherie. Dafür arbeiten CPU, Arbeitsspeicher, Firmware, Datenträger, Mainboard, Netzteil, Kühlung, Netzwerkadapter und Anschlüsse zusammen.

Zentrale Komponenten

- Die CPU führt Befehle aus und verarbeitet Daten.
- RAM speichert Daten und Programme temporär während des Betriebs.
- ROM, EEPROM und Flash-Speicher enthalten dauerhafte Firmware oder Konfiguration.
- BIOS oder UEFI initialisieren die Hardware und starten das Betriebssystem.
- SSD und HDD speichern das Betriebssystem, die Programme und Benutzerdaten dauerhaft.
- Das Mainboard verbindet Komponenten über Sockel, Steckplätze, Chipsatz, Leiterbahnen und Busse.
- Netzwerkadapter verbinden den Client mit LAN, WLAN oder Bluetooth.
- Netzteil und Akku versorgen das System mit passender elektrischer Energie.
- Kühler, Lüfter und Wärmeleitmaterial halten Komponenten in einem sicheren Temperaturbereich.

CPU und Kühlung

Die CPU ist der zentrale Prozessor eines Clients. Sie führt Programmbefehle aus, verarbeitet Daten, vergleicht Werte, berechnet Ergebnisse und steuert viele Abläufe zwischen Arbeitsspeicher, Datenträgern, Betriebssystem und Anwendungen.

Wichtige Leistungsmerkmale einer CPU sind Taktfrequenz, Anzahl Kerne, Anzahl Threads, Cache-Grösse, Architektur, Energiebedarf und unterstützte Funktionen. Eine hohe Taktfrequenz bedeutet, dass ein Kern viele Arbeitsschritte pro Sekunde ausführen kann. Mehrere Kerne helfen, wenn mehrere Programme gleichzeitig laufen oder eine Anwendung Aufgaben parallel verarbeiten kann.

Der CPU-Cache ist ein rasanter Zwischenspeicher direkt im Prozessor. Er hält häufig benötigte Daten nahe an den Recheneinheiten. Dadurch muss die CPU weniger oft auf den langsameren Arbeitsspeicher warten.

CPUs erzeugen im Betrieb Wärme. Je stärker eine CPU belastet wird, desto mehr elektrische Energie wird in Wärme umgewandelt. Die Kühlung muss diese Wärme zuverlässig abführen. Typische Bauteile sind Kühlkörper, Heatpipes, Lüfter, Wärmeleitpaste und ein sinnvoller Luftstrom durch das Gehäuse.

Wenn die Temperatur zu hoch wird, schützt sich die CPU durch Thermal Throttling. Dabei

reduziert sie automatisch Takt oder Leistung, damit keine Schäden entstehen. Ein schneller Prozessor kann dadurch deutlich langsamer werden, wenn Kühlkörper verschmutzt sind, Wärmeleitpaste schlecht aufgetragen wurde, Lüfter blockiert sind oder der Luftstrom im Gehäuse nicht funktioniert.

Bei Notebooks ist Kühlung besonders anspruchsvoll, weil wenig Platz vorhanden ist. Staub, blockierte Lüftungsschlitze oder dauerhafte Volllast können dort schneller zu hoher Lautstärke, Leistungsdrosselung oder Abstürzen führen. Bei Desktop-PCs lässt sich die Kühlung meist einfacher warten oder erweitern.

Speicherarten

RAM ist flüchtiger Arbeitsspeicher. Beim Ausschalten gehen die Inhalte verloren. Er ist schnell und wird für laufende Programme, Caches und Betriebssystemdaten genutzt.

ROM ist nicht oder nur eingeschränkt beschreibbarer Speicher. EEPROM und Flash-Speicher können elektrisch gelöscht und neu beschrieben werden. Moderne Firmware wie UEFI liegt typischerweise in Flash-Speicher.

Massenspeicher wie SSD und HDD behalten Daten auch ohne Strom. SSDs nutzen Flash-Speicher und sind schnell, leise und stossunempfindlich. HDDs nutzen rotierende Magnetscheiben und sind bei grossen Datenmengen oft günstig, aber mechanisch empfindlicher.

Firmware, BIOS und UEFI

Firmware ist Software, die direkt in oder nahe an Hardware gespeichert ist. BIOS und UEFI initialisieren Komponenten beim Start, führen Selbsttests aus, lesen Startkonfigurationen und übergeben anschliessend an den Bootloader des Betriebssystems.

UEFI ist der moderne Nachfolger des klassischen BIOS. Es unterstützt grössere Datenträger, grafische Oberflächen, Secure Boot, Netzwerkstart und erweiterte Konfiguration.

Mainboard und Erweiterung

Das Mainboard ist die zentrale Verbindungsplattform. Es stellt CPU-Sockel, RAM-Steckplätze, M.2-Slots, PCIe-Steckplätze, SATA-Anschlüsse, Stromanschlüsse, interne USB-Header und externe Ports bereit. Kompatibilität hängt von Sockel, Chipsatz, Formfaktor, RAM-Generation, BIOS/UEFI-Version und vorhandenen Anschlüssen ab.

Grafik- und Peripherieanschlüsse

Grafikanschlüsse übertragen Bildsignale zu Monitoren oder Beamern. HDMI und DisplayPort sind digitale Standards und übertragen je nach Version hohe Auflösungen, Bildwiederholraten und Audio. DVI ist älter und meist digital, VGA ist analog und für moderne Systeme nur noch eingeschränkt geeignet.

USB verbindet Tastaturen, Mäuse, Drucker, Speicher, Smartphones, Dockingstations und auch Bildschirme und viele weitere Geräte. Wichtig sind Steckerform, Protokollversion, Geschwindigkeit, Stromversorgung und Zusatzfunktionen wie DisplayPort Alternate Mode oder Power Delivery.

Weitere Anschlüsse sind zum Beispiel Ethernet, Audio-Klinke, Thunderbolt, SD-Kartenleser, SATA, M.2, PCIe, Stromanschlüsse und interne Frontpanel-Anschlüsse.

Netzwerk

Ein Client kann über Ethernet, WLAN oder Bluetooth kommunizieren. Ethernet ist kabelgebunden, stabil und häufig schneller planbar. WLAN ist flexibel, aber abhängig von Funkqualität, Entfernung, Störungen und Sicherheitseinstellungen. Bluetooth eignet sich für kurze Distanzen und Peripherie.

Stromversorgung und Kühlung

Ein Netzteil wandelt Netzspannung in geregelte Gleichspannungen für die Komponenten. Bei Notebooks übernimmt ein Netzadapter zusammen mit Akku und Ladeelektronik diese Aufgabe. Leistung, Effizienz, Schutzschaltungen und passende Stecker sind wichtig.

Kühlung verhindert Überhitzung. Typische Elemente sind Kühlkörper, Heatpipes, Lüfter, Wärmeleitpaste und Luftstrom im Gehäuse. Schlechte Kühlung kann zu Lautstärke, Leistungsdrosselung, Abstürzen oder Hardwaredefekten führen.

Diagnose und Wartung

Bei Hardwareproblemen werden Symptome, Kabel, Stromversorgung, Temperaturen, Anschlüsse, Treiber, Firmware, Ereignisprotokolle und Diagnosewerkzeuge geprüft. Beispiele sind UEFI-Diagnose, SMART-Werte für Laufwerke, Speichertests, Gerätemanager, `lspci`, `lsusb`, `ip`, `ethtool` oder Herstellerdiagnosen.

Bezug zur Praxis

Applikationsentwicklerinnen und Applikationsentwickler müssen verstehen, warum CPU, RAM, Datenträger und Netzwerk die Laufzeit einer Anwendung beeinflussen. Plattformentwicklerinnen und Plattformentwickler müssen Systeme beschaffen, installieren, warten, erweitern und Fehler systematisch eingrenzen können.

Zeitbudget

Zeit: ca. 240min