

## I How do bandwidth-bound computations differ from compute-bound computations?

Der bottleneck bei bandwidth-bound computations ist der Speicherzugriff anstelle der CPU. Diese Berechnungen sind also solche, die viele Daten verarbeiten (mit einfachen Rechenschritten bei denen die CPU hinterher kommt).

## I Explain why temporal locality and spatial locality can improve program performance.

temporal locality - Wenn man ein Element aus der cache line benutzt (oder am besten mehrere), dann sollte man es so oft wie möglich wieder verwenden, bevor eine neue cache line geladen wird.

spatial locality - Wenn wir ein Element aus der cache line verwenden, dann sollten wir die anderen Elemente der gleichen cache line möglichst auch verwenden, bzw. wir „packen“ Daten in die gleiche cache line, die wir zusammen benötigen.

## I What are the differences between data-oriented design and object-oriented design?

- DOD nutzt SoA für Daten, die oft genutzt werden
- OOD schaut auf die echte Welt und bildet sie mit Objekten ab
  - o DOD schaut auf das Outputformat und reverse engineered den besten Weg um input Bytes zu output Bytes zu transformieren
- DOD benutzt generalisierte Funktionen auf großen Datenblöcken
- Daten im Programm werden ähnlich zu den output Daten strukturiert, sodass die Funktionen selbst weniger Aufwand haben

## I What are streaming stores?

Streaming stores ist eine Art Daten von der CPU direkt in den RAM Speicher zu schreiben, ohne dabei über die Caches gehen zu müssen.

## I Describe a typical cache hierarchy used in Intel CPUs.

Jeder Core hat: L1 data cache (32KB) & L1 instruction cache (32KB) + L2 cache (256KB)

Die Cores teilen sich einen L3 Cache (8MB)

Die 4. Ebene ist Main Memory

## I What are cache conflicts?

Cache Konflikte sind das Hardware Äquivalent zu Hash Table Konflikten, also dass mehrere Elemente auf den gleichen Platz hashen, obwohl andere Plätze frei sind. Das heißt, dass cache lines, die wir eigentlich noch benutzen wollen, aus dem Cache geworfen werden, um Platz für neue zu machen. Dadurch kommt es zu Verlangsamungen.