

## Vorlesung 6 – Exam Assignments

### 1) Characteristics of instruction sets:

	Vector Length	Years of Launch	Registers
SSE – SSE4.2	128-bit	1999 – 2009	xmm0 – xmm15
AVX, <b>AVX2</b>	256-bit	2011, 2013	ymm0 – ymm15
AVX-512	512-bit	2017	zmm0 – zmm31

### 2) How can memory aliasing affect performance?

Bei Berechnungen mit zum Beispiel einer Variable und einem Array weiß der Compiler nicht automatisch, ob die beiden Pointer auf denselben Speicherort zeigen oder nicht. Er ist daher pessimistisch und führt nur solche Optimierungen durch, die auch möglich sind, falls beide Pointer auf denselben Speicherort zeigen. Wenn wir wissen, dass die beiden Pointer definitiv nicht auf denselben Speicherort zeigen, können wir das dem Compiler anzeigen (`*__restrict__`). Dann kann er mehr/ bessere Optimierungen wie Vektorinstruktionen durchführen und die Performance unseres Programms kann sich verbessern.

### 3) What are the advantages of unit stride (stride-1) memory access compared to accessing memory with larger strides (for example, stride-8)?

Die Elemente, die man für Vektoroperationen benötigt liegen alle direkt nebeneinander. Somit kann man mit einer load-Operation alle benötigten Elemente laden. Dies ist effizienter als bei beispielsweise bei einem stride-8 erst jedes achte Element zu suchen und dann zu laden.

### 4) When would you prefer arranging records in memory as a Structure of Arrays?

Wenn man viele Objekte, die jeweils mehrere Attribute besitzen, abspeichert und dann Berechnungen mit den Werten eines Attributes aller Objekte durchführen will. Also beispielsweise, wenn man die x-, y- und z-Koordinaten von vielen Objekten abspeichert und man dann mit allen x-Koordinaten Berechnungen durchführt. In einem Structure of Arrays liegen alle x-Koordinaten nebeneinander im Speicher und man benötigt nur einen Stride-1 Zugriff auf den Speicher, was wie oben beschrieben effizienter ist.

Ein Array of Structures würde sich anbieten, wenn man zum Beispiel alle Koordinaten eines oder mehrerer Objekte für eine Berechnung benötigt.