PISA

Pushing partIcle based methods towards induStrial Applicability

Programm / Ausschreibung	FORPA, Forschungspartnerschaften NATS/Ö-Fonds, FORPA NFTE2016	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.04.2017	**Projektende**	31.03.2020
Zeitraum	2017 - 2020	**Projektlaufzeit**	36 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Die ESS Engineering Software Steyr GmbH entwickelt eine Software zur Simulation von Strömungen. Diese Software ermöglicht das Produktdesign zu verbessern und Produktfehler in einer frühen Entwicklungsphase zu vermeiden.
Die derzeit am Markt verfügbaren Strömungssimulations-Tools sind komplex zu bedienen und langsam in der Ausführung und benötigen deshalb hohe Investitionskosten für Hardware und Personenstunden. Im Gegensatz zu herkömmlichen Produkten, basiert unsere Software nicht auf Euler-Ansätze (Grid-basierend), sondern auf der partikel-basierenden Methode „smoothed-particle hydrodynamics (SPH). SPH ist eine numerische Methode zur Simulation von Strömungen, wobei das Fluid in Partikel diskretisiert wird, welche gewisse physikalische Eigenschaften halten (Masse, Position, Geschwindigkeit, etc.). Diese Methode bietet zahlreiche Vorteile, wie etwa das Entfallen des numerischen Grids und der Netzerzeugung, was bei komplexen Geometrien mehrere Personenmonate kostet.
Der große Nachteil von partikel-basierenden Methoden ist allerdings die hohe numerische Komplexität: Um industrielle Problemstellungen zu simulieren, sind mehrere hundert Millionen Partikel notwendig. Simulationen würden auf riesigen Computer-Clustern mehrere Monate rechnen. Entsprechend finden Partikel-Methoden am Markt derzeit kaum Verwendung.
In den letzten Jahren wurden jedoch neue Methoden zur numerischen Simulation auf Graphikkarten (GPUs) entwickelt. Vorteil von GPUs gegenüber CPUs ist der höhere Grad an Parallelität von Rechenoperationen und die dadurch resultierende höhere Rechenleistung. Aufgrund dessen, sollen in diesem Projekt partikel-basierende Methoden für die Ausführung auf GPUs optimiert werden. Dabei gilt es einige algorithmische und technische Problemstellungen in Bezug auf Lastverteilung und Speicherbandbreite zu lösen. Als Ergebnis dieses Projekts, soll ein Framework mit neuartigen Methoden und Algorithmen entstehen, welches erlaubt, Partikel-Methoden effizient auf GPUs auszuführen. Dadurch soll ermöglicht werden, partikel-basierende Methoden für komplexe industrielle Problemstellungen anzuwenden. Dabei kann auf teure Computer-Cluster verzichtet werden, was einerseits Anschaffungskosten für Hardware reduziert und andererseits Elektrizitätskosten drastisch mindert.

Projektpartner

- ESS Engineering Software Steyr GmbH