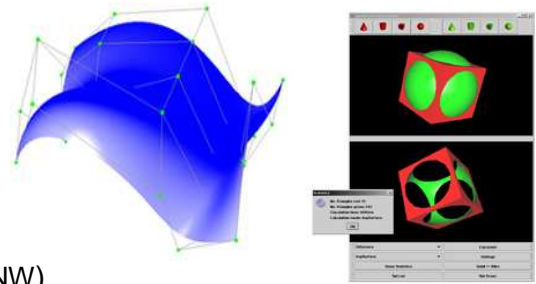


Titel: Exakt Arithmetik für Geometrische Algorithmen

Betreuung: Prof. Dr. Manfred Vogel
Samuel Gerber

Auftraggeber: Univ. of Utah, Salt Lake City
Institut für 4D-Technologien (FHNW)



Ausgangslage : JGeom ist eine existierende Open Source Bibliothek für die Verarbeitung von Geometrischen Datenstrukturen. Ein kritischer Aspekt bei geometrischen Algorithmen ist die numerische Stabilität. Der konventionelle Ansatz, zwei *float* Werte nicht auf Gleichheit zu testen sondern mit Toleranzen zu arbeiten, ist in geometrischen Algorithmen oft nicht brauchbar. Solche Toleranz-basierte Ansätze können zu Falschklassifikationen bei geometrischen Fragen führen und unbrauchbare Endresultate liefern.

Ziel der Aufgabe : Das Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Exact Arithmetic Moduls. Als Zwischenschritt dazu soll vorgängig ein Framework für grundlegende geometrische Operationen erstellt und in die existierende JGeom Bibliothek integriert werden. Eine erfolgreiche Implementierung eines Exact Arithmetic Moduls würde JGeom zu einer leistungsstarken Geometrie-Bibliothek machen.

Problemstellung: 1. Framework Entwicklung
Das Framework soll es erlauben, geometrische Operationen mit verschiedener Genauigkeit zu berechnen; beispielsweise mit gewöhnlicher Floating Point Arithmetik und Toleranzen oder mit exakter Arithmetik. Das Framework soll also ermöglichen, geometrische Algorithmen mit verschiedener Genauigkeit zu berechnen ohne dass der gesamte Algorithmus neu programmiert werden muss. Das Framework soll so konzipiert werden, dass es eine exakt Arithmetik Implementierung ermöglicht. Dazu müssen zuerst die im Framework zu berücksichtigenden grundlegenden geometrischen Operation identifiziert werden. Für diese wird anschließend eine einfache Floating Point Implementierung entwickelt und das Framework in die JGeom Bibliothek eingebaut.

2. Exakt Arithmetik Modul
In einem zweiten Schritt soll für das Framework ein Exact Arithmetic Modul entwickelt werden. Dieses Modul kann auf einem existierenden Ansatz basieren, beispielsweise auf der CGAL Bibliothek.

Für beide Aufgaben kann CGAL als Leitlinie dienen. Der zweite Teil des Projekts ist erheblich anspruchsvoller; es ist jedoch vorteilhaft, zuerst diesen zweiten Teil zu studieren, weil dieser das Design des Frameworks beeinflussen wird.

Technologie : Java / Objektorientiertes Design, Geometrische Algorithmen, Numerik,
Fachliche Graphische Datenverarbeitung (Java3D, JOGL)
Schwerpunkte

Links www.i4Ds.ch <https://jgeom.dev.java.net> <http://www.cgal.org>

Projekttyp: [] Projektarbeit P5 [X] Projektarbeit P6 [Bachelor Thesis]

Teamgrösse: [X] 1 Studierende [X] 1-2 Studierende [X] 2 Studierende