Lehrstuhl für Rechnerarchitektur und Parallele Systeme

Praktikum Rechnerarchitektur

Gruppe 196 – Abgabe zu Aufgabe IhreProjektnummer
Sommersemester 2020/21

Aleksandre Kandelaki Matthias Staritz Benjamin Liertz

1 Einleitung

Im Folgenden wird im Rahmen der Projektarbeit im Fach Einführung in die Rechnerarchitektur an der TU München ein in linearer Algebra häufig benutztes Verfahren genauer beschrieben, implementiert und enstprechend dokumentiert.

Das Verfahren LU-Zerlegung, auch LR-Zerlegung genannt, bietet eine Interpretation des Gaußalgorithmus und somit eine Möglichkeit mit dem Computer lineare Gleichungssysteme zu lösen und Matrixinverse zu bestimmen.

Die LU-Zerlegung liefert mit Hilfe desselben Prinzips für jedes eindeutig lösbare Gleichungssystem, also wenn A regulär ist, zwei Dreiecksmatrizen L und U und eine Pivot-Matrix P, wobei P*L*U = A ergibt.Hierbei haben die Matrizen besondere Eigenschaften. L hat in allen Einträgen oberhalb der Diagonalen die Werte 0 und liefert Auskunft über die Verwendeten Zeilenoperationen. U hingegen hat in allen Einträgen unterhalb der Diagonalen die Werte 0 und bildet somit eine Zeilenstufenform des LGS von der sich die Lösungsmenge einfach ableiten lässt. Die Matrix P ist im eine Einheitsmatrix mit ggf. vertauschten Zeilen mit der die Vertauschung von Zeilen nachvollziehbar wird.

Ein anschauliches Beispiel hierzu wäre das lineare Gleichungssystem:

Welches auch so dargestellt werden kann:

Wird nun die LU-Zerlegung hierauf angewendet ergeben sich folgende Matrizen:

2 Lösungsansatz

3 Korrektheit/Genauigkeit

4 Performanzanalyse

5 Zusammenfassung und Ausblick