

Vorwort

Informations- und Kommunikationstechnologien basieren auf mathematischen Grundlagen. Professioneller und privater Einsatz und Gebrauch von Medien und Geräten wie z.B. das Internet, Smartphones, DVDs, digitaler Rundfunk und digitales Fernsehen, sind nur deshalb in der vorhandenen Qualität möglich, weil mathematisch abgesicherte Verfahren zu deren Sicherstellung zur Verfügung stehen und eingesetzt werden. Dieses Buch vermittelt Einsichten in grundlegende mathematische Konzepte und Methoden der Linearen Algebra, auf denen diese Verfahren beruhen. Am Beispiel fehlertoleranter Codierung von Daten wird einführend gezeigt, wie diese Konzepte und Methoden in der Praxis eingesetzt werden. Quantencomputing, Quanteninformation und Quantenrechner sind in letzter Zeit Themen, die in der wissenschaftlichen Literatur wie in populären Medien Aufmerksamkeit erzielen. Im letzten Kapitel zeigen wir am Beispiel einer Problemstellung elementare Ideen für den gewinnbringenden Einsatz von Quantenalgorithmen. Diese verwenden ebenfalls vorher dargestellte Konzepte und Methoden der Linearen Algebra. An den beiden Anwendungsszenarien wird deutlich, dass die Mathematik, hier das Gebiet der Linearen Algebra, zeitinvariante Konzepte, Methoden und Verfahren bereitstellt, mit denen IT-Technologien konzipiert, implementiert, angewendet und weiterentwickelt werden können.

Das Buch richtet sich an Bachelor-Studierende in Informatik-Studiengängen aller Art sowie an Bachelor-Studierende der Mathematik im Haupt- oder Nebenfach. Das Studium dieses Buches vermittelt nicht nur Wissen zu den oben genannten Gebieten, sondern die Auseinandersetzung mit seinen Inhalten schult die Fähigkeiten, abstrakt und logisch zu denken, sich klar und präzise auszudrücken, neue Probleme anzugehen und zu wissen, wann ein Problem noch nicht vollständig gelöst ist. Es liefert ein zeitinvariantes methodisches Rüstzeug für die Beschreibung und die Lösung von Problemen. Viele Lösungsansätze sind so aufbereitet, dass sie als Ausgangspunkt für den Entwurf von Algorithmen und deren Programmierung auf Rechnern dienen können.

Das Buch ist als Begleitlektüre zu entsprechenden Lehrveranstaltungen an Hochschulen aller Art und insbesondere zum Selbststudium geeignet. Jedes Kapitel beginnt mit einer seinen Inhalt motivierenden Einleitung und der Auflistung von Lernzielen, die durch das Studium des Kapitels erreicht werden sollen. Zusammenfassungen am Ende von Abschnitten oder am Ende von Kapiteln bieten Gelegenheit, den Stoff zu reflektieren. Die meisten Beweise sind vergleichsweise ausführlich und mit Querverweisen versehen, die die Zusammenhänge aufzeigen. Eingestreut sind über fünfzig Aufgaben, deren Bearbeitung zur Festigung des Wissens und zum Üben der dargestellten Methoden und Verfahren dienen. Zu fast allen Aufgaben sind am Ende des Buches oder im Text Musterlösungen aufgeführt. Die Aufgaben und Lösun-

gen sind als integraler Bestandteil des Buches konzipiert. Wichtige Begriffe sind als Marginalien aufgeführt; der Platz zwischen den Marginalien bietet Raum für eigene Notizen. Unterschiedliche Schrifttypen für mathematische Symbole erleichtern deren Einordnung und tragen zum besseren Verständnis der Darstellungen bei. Im Anhang sind Definitionen und Eigenschaften von Rechenstrukturen aufgeführt, die in der Linearen Algebra verwendet werden.

Das Schreiben und das Publizieren eines solchen Buches ist nicht möglich ohne die Hilfe und ohne die Unterstützung von vielen Personen, von denen ich an dieser Stelle allerdings nur einige nennen kann: Als Erstes erwähne ich die Autoren der Publikationen, die ich im Literaturverzeichnis aufgeführt habe. Alle dort aufgeführten Werke habe ich für den einen oder anderen Aspekt verwendet. Ich kann sie allesamt für weitere ergänzende Studien empfehlen. Zu Dank verpflichtet bin ich auch vielen Studierenden, deren kritische Anmerkungen in meinen Lehrveranstaltungen zu Themen dieses Buches ich beim Schreiben berücksichtigt habe. Trotz dieser Hilfen wird das Buch Fehler und Unzulänglichkeiten enthalten. Diese verantworte ich allein – für Hinweise zu deren Beseitigung bin ich dankbar.

Die Publikation eines Buches ist nicht möglich ohne einen Verlag, der es herausgibt. Ich danke dem Springer-Verlag für die Bereitschaft der Publikation und insbesondere Frau Schmickler-Hirzebruch für ihre Ermunterung zur und ihre Unterstützung bei der Publikation des Buches.

Mein größter und herzlichster Dank gilt allerdings meiner Familie für den Freiraum, den sie mir für das Schreiben dieses Buches gegeben hat.

Bedburg, im August 2012

K.-U. Witt

Lineare Algebra für die Informatik
Vektorräume, Gleichungssysteme, Codierung,
Quantenalgorithmen

Witt, K.-U.

2013, VIII, 186 S. 2 Abb., 1 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-658-00188-9