

Musteraufgaben für die Zwischenprüfung im Ausbildungsberuf Mathematisch-technische Softwareentwickler

Prüfungsbereich "Objektorientierte Modelle und Algorithmen"

Bei der zerstörungsfreien Qualitätskontrolle eines Betonpfeilers fallen 100.000 Messpunkte P an. Jeder Messpunkt besteht dabei aus seinen Koordinaten aus dem \mathbb{R}^3 sowie einem Dichtewert. Es soll aus diesen Messpunkten ein Ebenenschnitt mit der Ebene

$$6x + 7y + 6z = 1$$

im Computer grafisch dargestellt werden. Zur Darstellung sollen alle Punkte berücksichtigt werden die maximal 5 Einheiten von der Ebene entfernt sind.

- a) Entwerfen Sie ein Datenmodell mit den Klassen *Vektor*, *Ebene* und *Messpunkt*, zur Speicherung der Messpunkte unter Berücksichtigung der Entwurfsmethoden der OOP. Geben Sie dazu alle Klassen und Beziehungen als UML - Klassendiagramm in OOD an.
(15 P.)
- b) Entwickeln Sie für die Klasse *Ebene* einen parametrisierten Konstruktor, der zu zwei übergebenen Richtungsvektoren den Normalenvektor berechnet und in der Klasse hinterlegt.
(15 P.)
- c) Schreiben Sie für die Klasse *Ebene* eine Methode in einer Programmiersprache Ihrer Wahl, die zu einem Messpunkt den Abstand zur Ebene berechnet.

Verwenden Sie zur Berechnung des Abstandes die Punkt-Ebene-Abstandsformel

$$\text{Abstand} = \|P - F\| = \frac{|d - N \cdot P|}{\|N\|}$$

Wobei P der Messpunkt, F der Fußpunkt der Lotgeraden, sowie N der Normalenvektor ist.

- d) Überprüfen Sie anhand eines Schreibtischtestes, ob der Punkt P (2/3/2) nach Ihrem Algorithmus zur Auswahl gehört.
(5 P.)