

Projekte zur Erlangung eines Softskills-Scheins »Programmierpraktikum«

SoSe 2009

1 Allgemeines

Die nachfolgenden Projekte sollen jeweils von einer Person von Anfang Juni bis Mitte Juli bearbeitet werden. Am Ende des Semester wird jedes Projekt in ca. 15 Minuten präsentiert. Dabei soll kurz

1. der mathematische Hintergrund
2. die Implementation
3. etwaige Probleme und deren Lösung

erläutert werden, sowie das Projekt demonstriert werden.

2 Die Projekte

2.1 Projekt 1: Satz von Legendre

(Siehe Vorlesung.)

Satz. *Seien a, b, c paarweise teilerfremde und quadratfreie ganze Zahlen. Dann besitzt die Gleichung $ax^2 + by^2 + cz^2 = 0$ genau eine nicht-triviale Lösung in \mathbb{Z} , wenn sie eine*

nicht-triviale reelle Lösung besitzt und die Kongruenzen

$$t_1^2 \equiv -bc \pmod{a}$$

$$t_2^2 \equiv -ac \pmod{b}$$

$$t_3^2 \equiv -ab \pmod{c}$$

lösbar sind.

Der Beweis zum dem Satz von Legendre gibt ein Verfahren an, die Lösungen effektiv zu ermitteln. Implementiert dieses Verfahren in SAGE.

2.2 Projekt 2: Kegelschnitt nach Diophant

(Siehe Vorlesung.)

2.3 Projekt 3: Fraktale malen

(Siehe Tutorium und z.B. Peitgen, Jürgens, Saupe; »Chaos: Bausteine der Ordnung«.)

Implementiert eine Funktion um ein Fraktal (Mandelbrot, Wolke, ...) zu erzeugen. Es soll möglich sein, in das Bild hinein und heraus zu zoomen.

2.4 Projekt 4: Fehlerkorrigierende Codes

(Für Hörer der Kodierungstheorie geeignet, siehe Vorlesung Kodierungstheorie.)

Ein BMP-Bild wird mit einem fehlerkorrigierenden Code (Erweiterter Golay-Code) kodiert. Dann wird die kodierte Datei gestört (man denke sich eine Übertragung durch einen nicht 100% zuverlässigen Kanal vor). Das Bild ist nach der Übertragung gestört. Durch die Fehlerkorrektur-Informationen können die Fehler korrigiert werden.

Implementiert Methoden zum Kodieren und Dekodieren eines Bit-Stroms mit dem Erweiterten Golay-Code.