

Führen Sie die folgenden Übungen an einem der Laborrechner oder Ihrem eigenen Rechner aus. Nutzen Sie für Programmieraufgaben den gcc und ein selbst geschriebenes Makefile zum Kompilieren ihres Programmes im Terminal.

1. Lauflängenkodierung

- (a) Erarbeiten Sie sich die Implementierung in Pseudocode einer Lauflängenkodierung für Groß- und Kleinbuchstaben!
- (b) Welche Stärken und Schwächen hat die Lauflängenkodierung?
- (c) Implementieren Sie die Lauflängenkodierung anhand Ihres selbst formulierten Pseudocodes!
- (d) Implementieren Sie auch eine Funktion zum Dekodieren!

2. Huffman-Kodierung

- (a) Erarbeiten Sie sich für die Programmiersprache C eine sinnvolle Datenstruktur zur Berechnung der Huffman-Kodierung einer Zeichenkette.
- (b) Benennen Sie wichtige Funktionen, die zur weiteren Umsetzung notwendig sind.
- (c) Machen Sie sich mit bitweisen Operationen (Setzen, Clearen, Verschieben und Verknüpfen) in der Programmiersprache C vertraut.
- (d) Implementieren Sie die notwendige(n) Datenstruktur(en) für die Huffman-Kodierung.
- (e) Implementieren Sie die Funktionen zum Kodieren und Dekodieren.

3. Huffman-Kodierung & Lauflängenkodierung

- (a) Implementieren Sie die beiden Kompressionsverfahren in der Programmiersprache C.
- (b) Implementieren Sie eine Funktion zum Einlesen, einer beliebigen Textdatei, per Kommandozeilenargument.
- (c) Wenden Sie die beiden Kompressionsverfahren auf den eingelesenen Datenstrom an.
- (d) Implementieren Sie eine Funktion zum Schreiben des komprimierten Datenstroms in eine Datei.
- (e) Implementieren Sie weitere Kommandozeilenargumente für die kombinierte und separierte Anwendung der zwei Kompressionsmethoden.
- (f) Vergleichen Sie die Kompressionsergebnisse für die vier Möglichkeiten: Huffman, Lauflängenkodierung, Huffman-RLE, RLE-Huffman!

Hinweise: Zur Bearbeitung der Aufgaben nutzen Sie bitte ausschließlich die Funktionen aus `stdio.h` (für eventuelle Ausgaben und Eingaben ihres Programms), `string.h` (zur Verarbeitung von strings) sowie `stdlib.h` (zur dynamischen Speicherverwaltung). Nutzen Sie gegebenenfalls `unsigned int` für die Darstellung von Größen. Sollten Sie diese Übung abgeben wollen, geschieht das bitte bis zum Anfang des ersten Prüfungszeitraums in Form eines Archives mit PDF-Datei einer Lösungsbeschreibung (sowie Lösung der Aufgaben, die nicht die Implementierung betreffen) und einem Ordner mit dokumentiertem Quelltext (Kommentare reichen aus - Doxygen wird ebenso gern gesehen) nebst Makefile.