

9. Praktikum

Aufgabe 1: Funktionszeiger

Schreiben Sie ein C-Programm zur Berechnung des Wertes eines bestimmten Integrals einer Funktion $f(x)$ in den Grenzen a, b nach der SIMPSON-Regel!

Die SIMPSON-Regel für ein geradzahliges n ($n \geq 2$) lautet:

$$I = h/3 * (f(x_0) + 4 * f(x_1) + 2 * f(x_2) + \dots + 4 * f(x_{n-3}) + 2 * f(x_{n-2}) + 4 * f(x_{n-1}) + f(x_n))$$

mit: $x_i = a + i * h$ (i läuft von 0 bis n), $h = (b - a)/n$

Die SIMPSON-Integrationsregel soll als C-Funktion `simpson` definiert werden.

Eingangsparameter sind die Integrationsgrenzen a, b , die Anzahl der Stützstellen n und die Integrandenfunktion $f(x)$ als Funktionszeiger!

Als Rückkehrwert ist der Integralwert vorzusehen.

Testen Sie Ihr Programm an solchen Funktionen, bei denen man die bestimmten Integrale kennt!

Aufgabe 2: Zeichen und Zeichenketten

Programmieren Sie eine einfache (unsichere) Verschlüsselung für Textdaten in der Programmiersprache C! Benutzen Sie dazu das nachfolgend beschriebene Caesar-Chiffre-Verfahren.

Teilaufgaben:

- Schreiben Sie eine Funktion, die einen übergebenen Text verschlüsselt! Die Verschlüsselung wird durch einen Parameter K (int) gesteuert, der den geheimen Schlüssel darstellt und einen Wert zwischen 1 und 25 annehmen kann.
- Schreiben Sie eine Funktion die einen übergebenen verschlüsselten Text entschlüsselt! Als Parameter wird der geheime Schlüssel übergeben.
- Gestalten Sie ein Hauptprogramm, das die Funktionsauswahl (Verschlüsseln oder Entschlüsseln), die Eingabe eines Textes und die Eingabe des Schlüssels über die Konsole zulässt!

Das Caesar-Chiffre-Verfahren:

Das Originalverfahren wurde ausgehend von Buchstaben 'A' bis 'Z' definiert, die mit 1 bis 26 fortlaufend durchnummeriert sind, beispielsweise Nummer('C') = 3, oder 4 nummeriert 'D' wegen Nummer('D') = 4.

Chiffrezeichen = Encode(Originalzeichen, K) :

$$\text{Nummer}(\text{Chiffrezeichen}) = (\text{Nummer}(\text{Originalzeichen}) + K) \text{ modulo } 26$$

Originalzeichen = Decode(Chiffrezeichen, K) :

$$\text{Nummer}(\text{Originalzeichen}) = (\text{Nummer}(\text{Chiffrezeichen}) - K) \text{ modulo } 26$$

Beachten Sie, dass in Ihrem C-Programm ASCII-kodierte Zeichen vorliegen, deren Kodierung und Dekodierung ausgehend von abweichenden Nummerierungen erfolgt. Beispielsweise ist das Zeichen `A` durch 65 kodiert, oder `a` durch 97.

Wir wollen deshalb auch nur Buchstaben verschlüsseln. Ziffern und Sonderzeichen werden unverschlüsselt belassen.

Hinweis: Das Caesar-Chiffre-Verfahren ist einfach, aber nicht sicher, da ein Angreifer relativ leicht den Parameter K erraten kann und danach alle verschlüsselten Texte lesen kann.