

1. Test aus Datenverarbeitung für Physiker

Dienstag, 1. 12. 2009, 09:00-10:30

- Name:
- Matrikelnummer:
- Gruppe:

Vorbereitung: Loggen Sie sich bitte unter `edv1dit##a` ein, wobei `##` die Gruppennummer bedeutet. Das Passwort steht an der Tafel. Damit können die bisher durchgeführten Übungen im Home-Verzeichnis der Gruppe gesehen werden, aber nicht die Verzeichnisse der anderen Testteilnehmer.

1. (2 Punkte)

Folgendes Programmfragment enthält zwei Fehler:

```
int i; double x[3];
for (i=0; i<=3; i++)
x(i) = i*(i+1.1);
```

Korrigieren Sie die Fehler im Programmcode und erklären Sie, warum die Korrekturen notwendig sind.

2.

(5 Punkte)

Wie kommuniziert ein C-Unterprogramm mit dem aufrufenden Programm?

- a) Wie können Daten an die Funktion weitergegeben werden?
- b) Wie gelangen die Ergebnisse zurück ins Hauptprogramm?

3.

(8 Punkte)

Zur Beschreibung eines Temperatursensors werden folgende Parameter benötigt:

- Einen Text, der den Sensor kennzeichnet (max. 32 Zeichen)
- Einen Temperatur-Startwert für die Kalibrationstabelle (in K)
- Einen Temperatur-Endwert für die Kalibrationstabelle (in K)
- Einen Dateinamen für die Kalibrationstabelle (max. 128 Zeichen)

a) Geben Sie die Datenstruktur für ein C-Programm an, die diese Parameter beschreibt.

b) Initialisieren Sie ein solches Objekt mit den Werten:

- Text: "Cernox X9955"
- Starttemperatur: 1.4 K
- Endtemperatur: 325 K
- Dateiname: "/sensoren/Cernox/X9955.dat"

c) Der Zeiger auf ein Objekt einer solchen Struktur sei durch `struct TSensor *MySens;` gegeben. Wie weisen Sie einen T-Startwert `TStart` von 4.2 K zu?

d) Ein Feld `struct TSensor Sens[5];` sei mit entsprechenden Werten belegt. Wie erhalten Sie das erste Zeichen des Dateinamens des 4. Wertes?

4.

(3 Punkte)

a) Wie wird das Ende einer Zeichenkette (`char *`) markiert?

b) Es gelten folgende Deklarationen:

```
char a[]="Zeichenkette";
char b[20];
int i=5,*pi;
pi=&i;
```

Wie kann die Zeichenkette `a` auf `b` kopiert werden?

c) Was ergibt:

- `*(a+3)`?
- `b[*pi]`?

5. Lineare Regression:

Die Datei `linreg.dat` enthält N Wertepaare (x_i, y_i) . Schreiben Sie ein C-Programm, das diese Daten in Arrays einliest (dynamische Speicherreservierung) und die Ausgleichsgerade $y = k \cdot x + d$ unter Verwendung der folgenden Formeln berechnet.

$$k = \frac{\sum_{i=0}^{N-1} x_i y_i - \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} x_i \sum_{i=0}^{N-1} y_i}{\sum_{i=0}^{N-1} x_i^2 - \frac{1}{N} \left(\sum_{i=0}^{N-1} x_i \right)^2}, \quad d = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} y_i - \frac{k}{N} \cdot \sum_{i=0}^{N-1} x_i$$

Geben Sie die Werte für k und d am Bildschirm aus.

Programmname:

(18 Punkte)