



Regionalwettbewerb

Klassenstufe 11/12



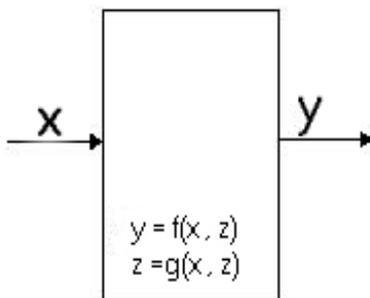
Regionalwettbewerb

Klassenstufe 11/12

1. Aufgabe

Automaten

Drei Automaten seien taktweise miteinander gekoppelt. Das bedeutet, in einem Arbeitstakt erhält jeder Automat einen Eingabewert x , speichert einen inneren Zustand z und produziert einen Ausgabewert y , der als Eingabewert vom nachfolgenden Automaten genutzt wird.



Der Ausgabewert y wird dabei durch eine Funktion f aus dem Eingabewert x und dem alten Zustand z bestimmt. Außerdem wird der für den nächsten Takt zu speichernde neue Zustand z mit einer Funktion g aus dem Eingabewert x und dem alten Zustand z berechnet. Die Automaten arbeiten mit den folgenden Funktionen: (mod 10 bedeutet Rest bei Division durch 10, es wird also nur die letzte Ziffer betrachtet)

Automat1 : $y_1=f_1(x, z)=(x+z) \bmod 10$; $z_1=g_1(x, z)=x$

Automat2 : $y_2=f_2(x, z)=(x+z) \bmod 10$; $z_2=g_2(x, z)=x$

Automat3 : $y_3=f_3(x, z)=(x+z) \bmod 10$; $z_3=g_3(x, z)=x$

Das System der drei gekoppelten Automaten arbeitet in einem Arbeitstakt die folgenden Anweisungen in der angegebenen Reihenfolge ab:

$y_1=f_1(a, z_1)$; $y_2=f_2(y_1, z_2)$; $y_3=f_3(y_2+y_1, z_3)$;

wobei a einen Startwert für das System darstellt. Die entstehenden Ausgabewerte werden als Ziffern einer Dezimalzahl in der Reihenfolge $y_1y_2y_3$ dargestellt.

Für $a=1$ ergibt sich bei den Startwerten $z_1=10$, $z_2=50$ und $z_3=20$ folgendes Ergebnis

Takt 1	Takt 2	Takt 3	Takt 4	Takt 5	Takt 6
112	237	241	242	242	242

Das System schwingt sich also nach 4 Takten auf einen stabilen Zustand ein.

Aufgaben:

- Stellen Sie das System der drei gekoppelten Automaten zeichnerisch dar.
- Berechnen Sie die Ausgabe für die Zustände $z_1=17$, $z_2=8$, $z_3=1$ und den Startwert $a=3$.
- Wir betrachten jetzt ein System von 4 gekoppelten Automaten, die alle die gleichen oben beschriebenen Funktionen f und g besitzen. Für die Zustandswerte sollen Zufallszahlen im Bereich von 0 bis 99 verwendet werden. Die Kopplung ist gegeben durch:
 $y_1=f_1(a, z_1)$; $y_2=f_2(y_1, z_2)$;
 $y_3=f_3(a+y_1-y_2, z_3)$; $y_4=f_4(y_3+y_2, z_4)$;
 Entwickeln Sie eine Computerlösung, die diese gekoppelten Automaten realisiert und die Ausgabewerte nach jedem Takt als vierstellige Dezimalzahl anzeigt.
- Fertigen Sie eine Tabelle an, die für alle Startwerte a von 0 bis 9 die Zahlen angibt, auf die sich das System einschwingt.

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

wir freuen uns, Sie heute zum Sächsischen Informatikwettbewerb begrüßen zu können und wünschen Ihnen viel Erfolg, aber auch Freude bei der Lösung der Aufgaben.

Hier noch einige Hinweise:

Arbeitszeit

- Für die Lösung der Aufgaben haben Sie 2 Stunden (120 min) Zeit.

Hilfsmittel

- Als Hilfsmittel sind Standardsoftware (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbanken) sowie Taschenrechner und Tafelwerk zugelassen.
- Über die zugelassenen Programmiersysteme informiert Sie Ihr Lehrer.

Bewertung

- Für die Aufgabe 1 gibt es 10 Punkte, für die Aufgabe 2 werden 20 Punkte vergeben.
- Zur Lösung erforderliche Algorithmen sollten zuerst in einer übersichtlichen Form (z.B. Struktogramm oder Programmablaufplan) angegeben werden. Die Programmidee ist aufzuschreiben und wird bewertet. Es ist wichtig, dass der Lösungsweg deutlich wird.
- Die Lösungsalgorithmen sollen möglichst effektiv sein.
- Bewertet wird auch ein guter Programmierstil. Diese Punkte werden erteilt, wenn der gefundene Algorithmus entsprechend der verwendeten Software umgesetzt wird. Dabei werden folgende Kriterien berücksichtigt:

bei Verwendung von Programmiersystemen

- gut lesbare Form des Quelltextes
- aussagekräftige Variablennamen
- modulares Variablenkonzept
- modulares Programmkonzept (Verwendung von Prozeduren und Funktionen)
- nutzerfreundliche Ein- und Ausgabe

bei Verwendung von Tabellenkalkulationsprogrammen

- geeignete Formatierung der Zellen
- dem Inhalt entsprechende Gestaltung
- sinnvolle Verwendung von Zellbezügen