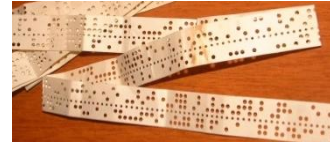


Klassenstufen 7/8

1. Aufgabe

### Lochstreifen

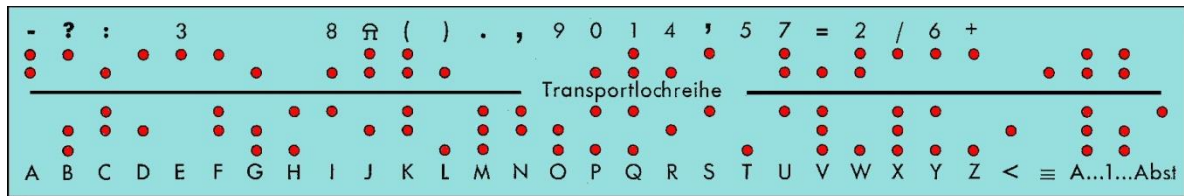
Bevor man Daten auf USB-Sticks speichern konnte, gab es verschiedene Vorläufer zur Datenspeicherung, zum Beispiel Lochstreifen. Dazu wurden Daten codiert in Papierstreifen gestanzt.



Quelle: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Baudot\\_Tape.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Baudot_Tape.JPG) [Abrufdatum 11.11.2022; 11:11 Uhr]

Am Anfang waren für jedes Zeichen fünf Positionen für Löcher vorgesehen. Damit konnte einem Zeichen ein Bitmuster mit fünf Werten (Loch oder Nichtloch), zugeordnet werden. Die Zeichen wurden auf der Basis von 5 Bit codiert.

In dem Bild siehst du, wie die Buchstaben, Ziffern oder Sonderzeichen auf einem Lochstreifen codiert wurden.



Quelle: [https://johanneskok.com/collection\\_rtty/my\\_collection\\_rtty\\_de.html](https://johanneskok.com/collection_rtty/my_collection_rtty_de.html) [Abrufdatum 11.11.2022; 11:11 Uhr]

Wenn ein Lochstreifenleser einen Streifen zum Lesen bekommt, kann er nur erkennen, ob ein Loch gestanzt wurde oder nicht. Er liest die Felder immer von unten nach oben. Das erste Bitmuster liest er als „00011“. Es kann also „A“ als Buchstabe oder „-“ als Sonderzeichen bedeuten.

### Aufgaben:

- a) Gib die Anzahl der Zeichen an, die aus 5 Bit gebildet werden können. 1 Punkt
- b) Das reichte aber für 26 Buchstaben und 10 Ziffern nicht aus. Deshalb wurde jeweils ein Bitmuster als Umschaltzeichen für Buchstaben (A...) und sonstige Zeichen (1...) verwendet. Wie viele Zeichen konnten so mit Hilfe der 5 Bit-Codierung und Umschaltzeichen dargestellt werden? Begründe dein Ergebnis. 2 Punkte
- c) siehe Arbeitsblatt 3 Punkte
- d) siehe Arbeitsblatt 3 Punkte
- e) Für diese Aufgabe sollen nur Buchstaben benutzt werden. Erstelle eine Computerlösung, die zu einer eingegebenen Lochmusterfolge den entsprechenden Text ausgibt. Erweitere die Computerlösung so, dass ein einzugebender Text in ein Bitmuster umgewandelt wird. 6 Punkte

Vielleicht hilft dir der folgende Hinweis:

Wenn man die Bitmuster als Binärzahlen betrachtet und dann der Größe nach sortiert, ergibt sich die Buchstabenreihenfolge: E#A#SIU#DRJNFCKTZLWHYPQOBG#MXV

Beachte, dass die „#“ Bitmustern entsprechen, denen kein Buchstabe zugeordnet ist.

### Zufallszahlen

Computerprogramme benötigen oft Zufallszahlen. Doch leider arbeiten Computer stets stur ihre Programme ab und sind nicht in der Lage, selbst Entscheidungen zu treffen. Daher sind sie eigentlich nicht in der Lage, sich zufällig Zahlen auszudenken.

Trotzdem gibt es Tricks, um doch Zahlen zu erzeugen, die zumindest nach Zufall aussehen. Im Folgenden werden wir uns zwei derartige Verfahren anschauen.

Die 1940 entwickelte Middle-Square-Methode funktioniert folgendermaßen:

- Wähle eine 4-stellige Zahl als Startzahl.
- Wiederhole:
  1. Quadriere diese Zahl.
  2. Ist das Ergebnis nicht 8-stellig, dann fülle es links mit Nullen auf 8 Stellen auf.
  3. Die mittleren 4 Ziffern sind die neue Zufallszahl.
  4. Gehe zurück zu 1.

### Aufgaben:

- a) Berechne jeweils die ersten fünf Zufallszahlen für die Startwerte 1234 und 5010. Was fällt dir auf? 5 Punkte
- b) Setze das Verfahren in eine Computerlösung um und berechne damit die ersten 100 Zufallszahlen für die Startwerte aus Aufgabe a). Was fällt dir auf? 7 Punkte
- c) Erstelle eine Computerlösung, mit der die Zufallszahlen sinnvoll grafisch dargestellt werden. 3 Punkte

Ein anderer Zufallsgenerator arbeitet folgendermaßen:

Quelle: Th. Bröndel: „Spiel, Zufall und Kommerz.“ Springer Verlag. 2016. S. 219.

- Wähle vier natürliche Zahlen  $a, b, m$  und  $x$
  - Wiederhole:
    1. Berechne  $x \cdot a + b$ .
    2. Bestimme den Rest bei der Division dieser Zahl durch  $m$ .
    3. Dieser Rest ist die neue Zufallszahl  $x$ .
    4. Gehe zurück zu 1.
- d) Für die Werte  $a = 7, b = 2, m = 13$  und  $x = 3$  beginnt die Folge der Zufallszahlen mit 10, 7, 12. Überprüfe diese Werte rechnerisch. 3 Punkte
  - e) Gib die ersten drei Zufallszahlen für die Werte  $a = 7, b = 3, m = 17$  und  $x = 4$  an. 2 Punkte



Klassenstufen 7/8

### 2. Aufgabe

- f) Setze das Verfahren in eine Computerlösung um und berechne damit die ersten 1000 Zufallszahlen für die Startwerte  $a = 23$ ,  $b = 0$ ,  $m = 257$  und  $x = 1$ . Die Zahlen sollen auch wieder grafisch dargestellt werden. 4 Punkte
- g) Finde solche Werte für  $a$ ,  $b$ ,  $m$  und  $x$ , dass eine gute Folge von Zufallszahlen entsteht. Begründe, dass diese Folge gute Zufallszahlen liefert.  
Finde auch solche Werte, die eine schlechte Zufallszahlenfolge liefern. Begründe, warum diese Folge schlecht ist und erkläre, welcher Wert daran „schuld“ ist. 6 Punkte