

3.) Huffman, Hammingcode, BNF

---

**Aufgabe 3.1: Huffman-Codierung**

- a) Entwickeln Sie für die Zeichenkette

kjddshftketbkjdjsf

einen Optimalcode nach Huffman. Geben Sie den Baum und eine Codetabelle an!

- b) Bestimmen Sie die mittlere Codelänge.

**Aufgabe 3.2: Hammingcode**

Überprüfen Sie die folgenden eingelesenen Datenströme auf Fehler und korrigieren Sie diese.

- a) 1111111  
b) 0011001  
c) 0011100  
d) 0010110  
e) 0000110

Begründen Sie Ihre Antwort mit Ihren Rechnungen, z.B. indem Sie mit der folgenden Tabelle arbeiten:

Übertragen	Datenbits	Paritäten	$e_1$	$e_2$	$e_3$	Fehler	Korrektur

**Aufgabe 3.3: Dezimalzahl und Java-Namenskonvention**

Generieren Sie eine BNF **Dezimalzahl**, die es Ihnen ermöglicht positive und negative Dezimalzahlen darzustellen. Generieren Sie eine BNF **Bezeichner**, die es Ihnen ermöglicht einen Bezeichner in Java auf Korrektheit hin zu untersuchen.

### Aufgabe 3.4: Kurzübung

Kreuzen Sie korrekte Aussagen an:

	$\{ 'a' \} 'b' [ 'a' ]$	$\{ 'a' \}   \{ 'b' \}$	$\{ 'a'   'b' \}$
aba			
aab			
aaa			
ba			

### Aufgabe 3.5: Wortliste

Die folgende Syntax in BNF definiert Worte, die aus den Buchstaben  $a$ ,  $b$  und  $c$  bestehen können.

```
vokal ::= a
kons  ::= b | c
var1  ::= vokal {kons} [vokal]
var2  ::= vokal b kons {kons} vokal
var3  ::= vokal {kons} b vokal {kons}
wort  ::= var1 | var2 | var3
```

Bestimmen Sie für untenstehende Wortliste, ob die Worte zu der durch die BNF definierten Sprache gehören.

**Wortliste:** abac, abc, abaca, abcab, aca, bc, ababcbac, aa, accbbacb

### Aufgabe 3.6: Sätze

Erstellen Sie aufbauend auf den nachfolgenden Wörtern eine BNF, die dessen Konstruktion ermöglichen. Seien Sie dabei so strikt wie möglich.

```
egrg  exg  eegrg  eexg
egxg  ekg  eegxg  eekg
```

### Aufgabe 3.7: Zug

Ein Zug besteht aus einer Lokomotive, keinem, einen oder mehreren Ersteklasse-Waggons, maximal einem Speisewaggon und mindestens einem Zweiter-Klasse-Waggon. Der Speisewaggon kann (z.B. bei Regionalzügen) wegfallen. Ein Waggon im Allgemeinen besteht aus einem Fahrgestell und mindestens einer Achse. Waggons unterscheiden sich nur durch ihre Aufbauten. Es gibt Aufbauten für die Erste Klasse, Zweite Klasse und den Speisewaggon. Eine Lokomotive ist ein Waggon, der Aufbau ist ein Elektro- oder Dieselmotor.

- Geben Sie die Regeln für korrekte Züge in der Backus-Naur-Form (BNF) an.
- Überprüfen Sie anhand Ihrer Lösung von (a), ob folgende Züge korrekt sind:
  - fahrgestell achse achse elektromotor fahrgestell achse speisewagen-aufbau fahrgestell achse achse zweiter-klasse-aufbau fahrgestell achse zweiter-klasse-aufbau
  - fahrgestell achse achse fahrgestell achse erster-klasse-aufbau fahrgestell achse achse zweiter-klasse-aufbau fahrgestell achse zweiter-klasse-aufbau

- fahrgestell achse dieselmotor fahrgestell achse zweiter-klasse-aufbau fahrgestell achse achse erster-klasse-aufbau

Wenn der Zug nicht korrekt ist, geben Sie bitte eine kurze Begründung an, wieso er nicht korrekt ist.

- c) Wie lautet der kürzeste korrekte Zug?

Hinweis: Bei der Erstellung der BNF ist die oben genannte Reihenfolge zu beachten!

### **Aufgabe 3.8: Ausdrücke**

Formulieren Sie eine möglichst modulare BNF, die es Ihnen ermöglicht einen Logischen/Booleschen Ausdruck in Java darzustellen. Zu berücksichtigen sind dazu:

- a) Variablen von a bis f,
- b) mathematische Operationen,
- c) logische Operationen und
- d) Klammerung.