

## Algorithmen und Datenstrukturen im WS 2005/2006

Prof. Dr. W. Kowalk,  
Abteilung Rechnernetze,  
Department Informatik, Fakultät II, Universität Oldenburg

<b>6.1</b>	<b>Grammatiken (60 Punkte)</b>
a)	<p>Gegeben sei die folgende kontextfreie Grammatik.</p> <pre>start -&gt; "A" start "B" start -&gt; "C"</pre> <p>i. Was sind die Terminal-, was die Nichtterminalsymbole? ii. Schreiben Sie die Grammatik in formaler Notation. iii. Welche Sprache erzeugt diese Grammatik? (Beschreiben Sie die Menge der erzeugten Wörter). iv. Warum handelt es sich hierbei um eine kontextfreie Grammatik?</p>
b)	<p>Entwickeln Sie einen <b>regulären Ausdruck</b>, der alle Bezeichner und Schlüsselwörter einer Sprache erzeugt, für die gilt:</p> <p>i. Ein <b>Schlüsselwort</b> beginnt mit einem kleinen Buchstaben, gefolgt von beliebig vielen anderen Buchstaben, oder es besteht nur aus Großbuchstaben. Die Liste der Schlüsselwörter (wie: "if", "then", "begin", "end" usw.) ist endlich. ii. Ein <b>Bezeichner</b> beginnt mit einem Großbuchstaben, gefolgt von Buchstaben oder Ziffern, wobei mindestens ein kleiner Buchstabe dabei sein muss.</p>
c)	<p>Die folgende Grammatik in EBNF beschreibt bestimmte Ausdrücke einer Programmiersprache:</p> <pre>bedingterAusdruck :: "if" logischerAusdruck "then" anweisungsfolge                     ("elseif" logischerAusdruck "then" anweisungsfolge)*                     ["else" anweisungsfolge] "endif"; anweisungsfolge :: anweisung (";" anweisungsfolge)*; logischerAusdruck :: logischerTerm (("and" "or") logischerAusdruck)*; logischerTerm :: ( bezeichner   "true"   "false"   "(" logischerAusdruck ")"                     "not" logischerTerm );</pre> <p>i. Welche Nichtterminalsymbole sind noch nicht ausgeführt, bedürfen also noch einer Spezifikation? ii. Zeichnen Sie ein Syntaxdiagramm, welches die gleiche Sprache erzeugt. iii. Geben Sie jeweils zwei Beispiele für Wörter dieser Sprache an bzw. für Wörter, die nicht zu dieser Sprache gehören.</p>

<b>6.2</b>	<b>Zahlendarstellungen (40 Punkte)</b>
a)	<p>Geben Sie an, welche Zahlenwerte mit fünf Bits dargestellt werden können, wenn diese Zahlen als</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Dualzahlen dargestellt werden (d.h. kein Vorzeichen besitzen) bzw.</li> <li>ii. im Zweierkomplement dargestellt werden (d.h. ein Vorzeichen haben). Im Zweierkomplement wird der negative Wert <math>-y</math> durch <math>2^N - y</math> dargestellt, wobei hier <math>N=5</math>.</li> <li>iii. Versuchen Sie, für die Wertebereiche bei <math>N=2,3,4,5,6,\dots</math> Bits eine allgemeine Formel sowohl für die Dualzahlen als auch für die Zweierkomplementzahlen zu entwickeln.</li> </ul>
b)	<p>Zeigen Sie sowohl anhand folgender Beispiel-Aufgabe als auch durch entsprechende allgemeine Formeln, wie die Summe und die Differenz von positiven und/oder negativen Zahlen bei positiven bzw. negativen Ergebnissen im Zweierkomplement gebildet wird. Unterscheiden Sie zwischen Operationen im Dualsystem (<math>+_d</math>) und im Zweierkomplement (<math>+_2</math>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. <math>1 \ +_2 \ 3 = 4</math></li> <li>ii. <math>1 \ +_2 \ -1 = 0</math></li> <li>iii. <math>-2 \ +_2 \ -3 = -5</math></li> <li>iv. <math>-2 \ -_2 \ -3 = +1</math></li> <li>v. <math>3 \ -_2 \ 2 = +1</math></li> <li>vi. <math>3 \ -_2 \ 5 = -2</math></li> </ul>

**Hinweise:**

Die Übungen sind bis Mittwoch, 30.11.2005, 10.00 Uhr in den Kästen der jeweiligen Tutoren abzugeben.