

b.) 4,03125

3. Wandeln Sie die folgenden, binär dargestellten Kommazahlen in die entsprechende Dezimaldarstellung um. (2 Punkte, empfohlene Bearbeitungszeit 2 min)

a.) 101,011

b.) 11.111

4. Ternärzahlen sind ganze Zahlen zur Basis 3. Ternärzahlen besitzen die Ziffern 0, 1, 2. Dezimalzahlen lassen sich in Ternärzahlen umwandeln, z.B die Zahl 10_{10} hat als Ternärzahl folgende Darstellung 101_3 . (4 Punkte, empfohlene Bearbeitungszeit 4 min)

a.) Wandeln Sie die Dezimalzahl 31_{10} und die entsprechende Ternärzahl um.

b.) Wandel Sie die Ternärzahl 1011_3 in die entsprechende Dezimaldarstellung um.

5. Schreiben Sie eine C-Funktion mit einem Parameter vom Typ int, die die int Zahl als Funktionsergebnis zurückgibt, die entsteht, wenn alle Bits des Parameters invertiert werden. **Zur Berechnung des Ergebnisses sollen keine bitweisen Operatoren verwendet werden!**
(Tipp: Denken Sie an die 2er-Komplementbildung)
(5 Punkte, empfohlene Bearbeitungszeit 5 min)

6. Was wird bei folgenden Programmteilen ausgegeben?
(Hinweis: die Formatangabe %h... bewirkt, dass der auszugebende Ausdruck als short interpretiert wird, z.B. "%hd" Ausgabe als 2 Byte Ganzzahl
(3 Punkte, empfohlene Bearbeitungszeit 3 min)

a.) short c;
c = 0x8000;
printf("%hd", c<<1);

b.) short c;
c = 0x4000 ;
printf("%hu", c<<1);

c.) short c;
c = -1 ;
printf("%hu", c<<2);

Zeichencodierungen

7. Was wird in folgenden Programmteilen ausgegeben?
Nutzen Sie ggf. die ASCII-Tabelle hinten. (3 Punkte, empfohlene Bearbeitungszeit 3 min)

a.) char c;
c = 122';
printf("%c\n",c);

b.) `char c;`
 `c = 'z'-5;`
 `printf("%d\n",c);`

c.) `char c;`
 `c = 'X' - 'Y';`
 `printf("%d\n", c);`

8. Schreiben Sie eine C-Prozedur, die eine Zahl vom Typ `unsigned char` als Parameter besitzt und den Buchstaben ('a' bis 'z', 'A' bis 'Z') auf Bildschirm ausgibt, dessen ASCII Wert dem Parameterwert entspricht. Umlaute und ß sollen nicht berücksichtigt werden. Ist der Parameter kein ASCII Wert eines Buchstaben, soll eine Fehlermeldung ausgegeben werden. (7 Punkte, empfohlene Bearbeitungszeit 7 min)

Aussagenlogik

9. Stellen Sie die Wahrheitstabelle folgender aussagenlogischer Formeln auf (4 Punkte, empfohlene Bearbeitungszeit 4 min)

a.) $(A \vee B) \Rightarrow C$

A	B	C	$(A \vee B) \Rightarrow C$
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

b.) $(A \Rightarrow B) \Rightarrow \neg C$

A	B	C	$(A \Rightarrow B) \Rightarrow \neg C$
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

10. Stellen Sie fest, ob die folgenden aussagenlogischen Formeln Tautologien sind. Begründen Sie Ihre Aussage (keine Begründung mit kompletter Wertetabelle!): (4 Punkte, empfohlene Bearbeitungszeit 4 min)

a.) $(A \Rightarrow B) \Rightarrow (\neg A \vee B)$

b.) $(A \Rightarrow B) \Rightarrow (A \wedge \neg B)$

11. Schreiben Sie eine C-Funktion, die drei Parametern A, B, C, vom Typ int in der aussagenlogischen Formel

$$(A \vee B) \Rightarrow C$$

verknüpft und das Ergebnis ausgibt.

Dabei sollen (wie in C üblich) bei den Parametern der Zahlenwert 0 als falsch (False) und alle anderen Zahlenwerte als wahr (True) interpretiert werden. Als Ergebnis soll 0 für falsch (False) und 1 für wahr (True) zurückgegeben werden.

(Tipp: Überlegen Sie, bei welchen Belegungen die Formel falsch ergibt)

(6 Punkte, empfohlene Bearbeitungszeit 6 min)

12. Überführen Sie die folgende Aussagenlogische Formel in die konjunktive Normalform:
(4 Punkte, empfohlene Bearbeitungszeit 4 min)

$$(A \Rightarrow B) \wedge \neg C$$

A	B	C	$(A \Rightarrow B) \wedge \neg C$
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

13. Überführen Sie die folgende Aussagenlogische Formel in die disjunktive Normalform:
(4 Punkte, empfohlene Bearbeitungszeit 4 min)

$$(A \Rightarrow \neg B) \Rightarrow (\neg A \vee C)$$

(Tabellenschablone s. nächste Seite)

A	B	C	$(A \Rightarrow \neg B) \Rightarrow (\neg A \vee C)$
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

Prädikatenlogik

14. Formulieren Sie die folgende Aussage

Für alle reellen Zahlen a und für alle reellen Zahlen b gilt: aus a größer 0 und b kleiner 0, folgt, das Produkt von a und b ist kleiner 0.

in prädikatenlogischer Form, Benutzen Sie dabei Prädikate wie z.B. $<$ (kleiner), $>$ (größer), (4 Punkte, empfohlene Bearbeitungszeit 4 min)

Endliche Automaten

15. Die Diebstahlalarmanlage eines PKWs kann entweder deaktiviert (abgeschaltet) oder scharf geschaltet (aktiviert, überwacht Fahrzeug) oder ausgelöst (Alarm wurde ausgelöst) sein. Ein Alarm aktiviert den Warnblinker und die Hupe des Fahrzeugs. Die Alarmanlage ist immer deaktiviert, wenn das Fahrzeug ordnungsgemäß mit dem Schlüssel geöffnet wurde. Sobald das Fahrzeug mit dem Schlüssel verriegelt wird, ist die Alarmanlage scharf geschaltet. Ein Alarm wird bei scharf geschalteter Alarmanlage ausgelöst, falls im Innenraum des Fahrzeugs eine Bewegung festgestellt wird, oder falls das Fahrzeug bewegt wird. Ein ausgelöster Alarm wird deaktiviert, falls das Fahrzeug mit dem Schlüssel geöffnet wird, oder automatisch nach 2 Minuten. Im ersten Fall ist die Alarmanlage deaktiviert, im zweiten Fall weiterhin scharfgeschaltet. Ein weiterer Alarm ist der sogenannte Panikalarm. Dieser kann bei deaktivierter oder scharfer Alarmanlage durch Drücken der sogenannten Paniktaste auf dem Autoschlüssel ausgelöst werden. Der (Panik-) Alarm wird nach 1 min automatisch beendet, die Alarmanlage bleibt danach in dem Zustand, in dem der Panikalarm ausgelöst wurde.

Geben Sie eine Grafische Darstellung der obigen Diebstahlalarmanlage als Zustandsautomat mit den entsprechenden Zuständen, Ereignissen und Aktionen an. (15 Punkte, empfohlene Bearbeitungszeit 15 min),

Syntaxbeschreibungen

16. Gegeben sei die folgende Grammatik (N, T, P, S) mit

- Nichtterminalsymbole $N := \{U, N, I, V, S\}$
- Terminalsymbole $T := \{a, b, c, \wedge, \neg, \Rightarrow, (,)\}$
- Produktionen $:= \{ S ::= U \mid N \mid I \mid V, U ::= (S \wedge S), N ::= \neg S, I ::= (S \Rightarrow S), V ::= a \mid b \mid c \}$
- Startsymbol $S := \{S\}$

(18 Punkte, empfohlene Bearbeitungszeit 18 min)

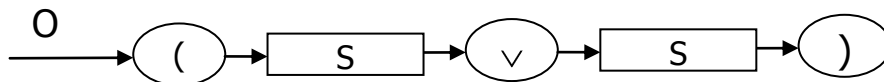
- a. Wie viele Texte (Sätze) der Länge 2 (2 Terminalzeichen) lassen sich aus dieser Grammatik ableiten? Geben Sie alle an.

- b. Geben Sie einen Text und seine Ableitung an, der genau ein \Rightarrow und zwei \wedge enthält.

c. Geben Sie eine Ableitung für folgenden Satz an: $((a \Rightarrow b) \wedge \neg c)$

d. Zeichnen Sie die Syntaxdiagramme für die Produktionen $V ::= a \mid b \mid c$ und $I ::= (S \Rightarrow S)$

e. Die obige Grammatik wird durch das folgende Syntaxdiagramm erweitert



Welche Symbole welcher Art werden durch dieses Syntaxdiagramm zusätzlich zur bisherigen Grammatik definiert und welche Produktion kommt neu dazu?

000	NUL	033	!	066	B	099	c	132	ä	165	Ñ	198	ä	231	þ
001	Start Of Header	034	"	067	C	100	d	133	à	166	ª	199	Á	232	ð
002	Start Of Text	035	#	068	D	101	e	134	á	167	º	200	Â	233	ú
003	End Of Text	036	\$	069	E	102	f	135	â	168	¸	201	Ã	234	Û
004	End Of Transmission	037	%	070	F	103	g	136	ã	169	©	202	ä	235	Ü
005	Enquiry	038	&	071	G	104	h	137	ä	170	¬	203	å	236	Ý
006	Acknowledge	039		072	H	105	i	138	å	171	½	204	æ	237	Ý
007	Bell	040	(	073	I	106	j	139	î	172	¾	205	=	238	~
008	Backspace	041	)	074	J	107	k	140	í	173	¸	206	÷	239	'
009	Horizontal Tab	042	*	075	K	108	l	141	ì	174	«	207	×	240	-
010	Line Feed	043	+	076	L	109	m	142	Ä	175	»	208	ø	241	±
011	Vertical Tab	044	,	077	M	110	n	143	Å	176	⋈	209	Θ	242	_
012	Form Feed	045	-	078	N	111	o	144	É	177	⋈	210	Ê	243	¼
013	Carriage Return	046	.	079	O	112	p	145	Ê	178	⋈	211	Ë	244	¶
014	Shift Out	047	/	080	P	113	q	146	Æ	179	|	212	Ë	245	§
015	Shift In	048	0	081	Q	114	r	147	Ø	180	¡	213	Ì	246	÷
016	Delete	049	1	082	R	115	s	148	Ö	181	À	214	Í	247	¸
017	-- frei --	050	2	083	S	116	t	149	Ö	182	Á	215	Î	248	º
018	-- frei --	051	3	084	T	117	u	150	Ù	183	Â	216	Ï	249	´
019	-- frei --	052	4	085	U	118	v	151	Ú	184	Ë	217	Ð	250	.
020	-- frei --	053	5	086	V	119	w	152	Û	185	¸	218	Ñ	251	'
021	Negative Acknowledge	054	6	087	W	120	x	153	Ü	186	¸	219		252	¸
022	Synchronous Idle	055	7	088	X	121	y	154	Ý	187	¸	220	¸	253	¸
023	End Of Transmission Block	056	8	089	Y	122	z	155	Þ	188	¸	221	¸	254	¸
024	Cancel	057	9	090	Z	123	{	156	ß	189	¸	222	¸	255	
025	End Of Medium	058	:	091	[	124	|	157	ø	190	¥	223	¸		
026	Substitute	059	;	092	\	125	}	158	×	191	¸	224	¸		
027	Escape	060	<	093	]	126	~	159	f	192	¸	225	¸		
028	File Separator	061	=	094	^	127	¸	160	á	193	¸	226	¸		
029	Group Separator	062	>	095	_	128	Ç	161	í	194	¸	227	¸		
030	Record Separator	063	?	096	`	129	ü	162	ó	195	¸	228	¸		
031	Unit Separator	064	@	097	a	130	é	163	ú	196	-	229	¸		
032		065	A	098	b	131	â	164	ñ	197	+	230	µ		