Lösungen zur Vorlesung
Grundlagen der Informatik I
Studiengang Elektrotechnik
SS 03

AG Betriebssysteme FB3
Kirsten Berkenkötter

Lösung Übungszettel 3

1 Aufgabe 1

a) $4xy + 2(y \oplus x) + x = (x \oplus y \oplus 1) + 3x + 2y - 1$

x	y	$4xy + 2(y \oplus x) + x$	$(x \oplus y \oplus 1) + 3x + 2y - 1$
0	0	0 + 0 + 0 = 0	1 + 0 + 0 − 1 = 0
0	1	0 + 2 + 0 = 2	0 + 0 + 2 − 1 = 1
1	0	0 + 2 + 1 = 3	0 + 3 + 0 − 1 = 2
1	1	4 + 0 + 1 = 5	1 + 3 + 2 − 1 = 5

Also nicht gültig!

b) $4xy + (y \oplus x) + x = (x \oplus y \oplus 1) + 3x + 2y - 1$

x	y	$4xy + (y \oplus x) + x$	$(x \oplus y \oplus 1) + 3x + 2y - 1)$
0	0	0 + 0 + 0 = 0	1 + 0 + 0 − 1 = 0
0	1	0 + 1 + 0 = 1	0 + 0 + 2 − 1 = 1
1	0	0 + 1 + 1 = 2	0 + 3 + 0 − 1 = 2
1	1	4 + 0 + 1 = 5	1 + 3 + 2 − 1 = 5

Gültig!

c) $(x \oplus y) - 3(x \oplus y \oplus 1) + 5xy = x + y + (x \oplus y)$

x	y	$(x \oplus y) - 3(x \oplus y \oplus 1) + 5xy$	$x + y + (x \oplus y) - 3$
0	0	0 − 3 + 0 = −3	0 + 0 + 0 − 3 = −3
0	1	1 − 0 + 0 = 1	0 + 1 + 1 − 3 = −1
1	0	1 − 0 + 0 = 1	1 + 0 + 1 − 3 = −1
1	1	0 − 3 + 5 = 2	1 + 1 + 0 − 3 = −1

Also nicht gültig!

d) $x - y + n(x \oplus y) = n(x \oplus y) + x(x \oplus y) - y(x \oplus y)$

x	y	$x - y + n(x \oplus y)$	$n(x \oplus y) + x(x \oplus y) - y(x \oplus y)$
0	0	0 − 0 + 0 = 0	0 + 0 + 0 = 0
0	1	0 − 1 + n = n − 1	n + 0 − 1 = n − 1
1	0	1 − 0 + n = n + 1	n + 1 − 0 = n + 1
1	1	1 − 1 + 0 = 0	0 + 0 + 0 = 0

Gültig!

2 Aufgabe 2 und 3

```
#include <stdio.h>

/* Funktion zur Berechnung von 2^n
 * Parameter: int exponent, (n)
 * Rueckgabewert: 2^n
 */
int zweierpotenz(int exponent)
{
    //2^0 ist 1, deshalb Rueckgabewert mit 1 vorbelegen
    int potenz = 1;
    int i;

    //2^n berechnen
    for (i = 1; i <= exponent; i++)
        potenz *= 2;

    //2^n zurueckgeben
    return potenz;
}

/* Funktion zur Umwandlung eines Bitfeldes in einen String
 * Parameter: char feld[], Bitfeld
 *            int laenge, Laenge des Bitfeldes
 */
void binToString(char feld[], int laenge)
{
    int i;
    //Hilfsarray
    char hilf[21];

    //binaere 0 einfuegen, markiert Stringende
    hilf[laenge] = '\0';

    //Bits in umgekehrter Reihenfolge in das Hilfsarray schreiben
    for (i = 0; i < laenge; i++)
        hilf[laenge - i - 1] = feld[i];

    //Bits als String in das urspruengliche Feld schreiben
    for (i = 0; i < laenge + 1; i++)
        feld[i] = hilf[i];
}
```

```c
/* Funktion zur Umwandlung einer Binaerzahl in eine Dezimalzahl */
void binaerDezi()
{
    //Character-Feld fuer Binaerzahl
    char binzahl[21];
    int dezizahl = 0, i;
    int faktor;

    //Eine Binaerzahl als String eingeben
    printf("Geben Sie eine Binaerziffer ein (max. 20 Bit): ");
    scanf("%s", &binzahl);

    //Dezimalzahl berechnen
    for(i = 0; i < strlen(binzahl); i++)
    {
        //wenn Zeichen eine 0 ist, faktor 0
        if(binzahl[i] == '0')
            faktor = 0;
        //wenn Zeichen eine 1 ist, faktor 1
        else
            faktor = 1;
        //dezimalzahl aufsummieren
        dezizahl += faktor * zweierpotenz(strlen(binzahl)-i-1);
    }

    //Ausgabe der Dezimalzahl
    printf("%d\n", dezizahl);
}

/* Funktion zur Umwandlung einer Dezimalzahl in eine Binaerzahl */
void deziBinaer()
{
    int dezizahl;
    //Character-Feld fuer Binaerzahl
    char binzahl[21];
    int i = 0;
    char binaer;

    //Dezimalzahl einlesen
    printf("Geben Sie eine Dezimalzahl ein (max. %d): ", zweierpotenz(20)-1);
    scanf("%d", &dezizahl);
```

```
    //solange rechnen, bis Dezimalzahl vollstaendig umgerechnet
    while(dezizahl != 0)
    {
        //Binaerstelle wird durch Modulooperation berechnet
        if ((dezizahl % 2) == 0)
            binaer = '0';
        else
            binaer = '1';
        binzahl[i] = binaer;
        //Rest der Dezimalzahl berechnen
        dezizahl = (dezizahl - dezizahl % 2) / 2;
        i++;
    }
    //Bitfeld in String umwandeln und ausgeben
    binToString(binzahl, i);
    printf("%s\n", binzahl);
}

int main()
{
    //Variable fuer Auswahl
    char eingabe;

    //Programm laeuft, solange der Benutzer kein 'q' drueckt
    do
    {
        printf("1 - Dezimalzahl in Binaerzahl wandeln\n");
        printf("2 - Binaerzahl in Dezimalzahl wandeln\n");
        printf("q - Ende\n");

        //Aktion auswaehlen
        printf("Waehlen Sie: ");
        scanf(" %c", &eingabe);

        //anhand der Eingabe verzweige
        switch(eingabe)
        {
            case '1':
                //Dezimalzahl in Binaerzahl umwandeln
                deziBinaer();
                break;
```

```
            case ’2’:
                //Binaerzahl in Dezimalzahl unwandeln
                binaerDezi();
                break;
            case ’q’:
                //Abbruch
                break;
                //Weitermachen, neue Auswahl
            default: break;
        }
    } while(eingabe != ’q’);
}
```