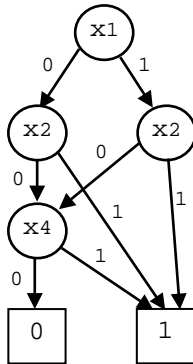


Rechnerstrukturen im WS 2013/2014
Übungsblatt 3 (Block A-3)

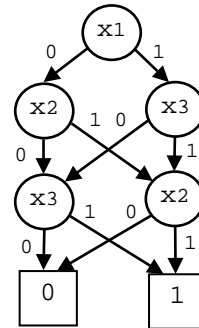
Aufgabe 1 (OBDDs) (4 Punkte)

Gegeben seien vier Graphen G_1, G_2, G_3, G_4 , die Funktionen $f_1, f_2, f_3, f_4 : B^4 \rightarrow B$ repräsentieren sollen. Entscheiden Sie, ob diese π OBDDs darstellen. Begründen Sie Ihre Antwort. Falls ein Graph ein π OBDD ist, reduzieren Sie ihn schrittweise unter Angabe der angewendeten Regeln zu einem *minimalen* π OBDD.

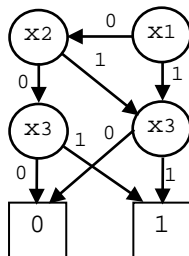
G_1



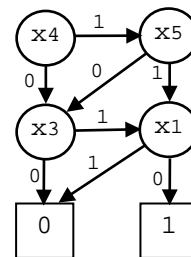
G_2



G_3

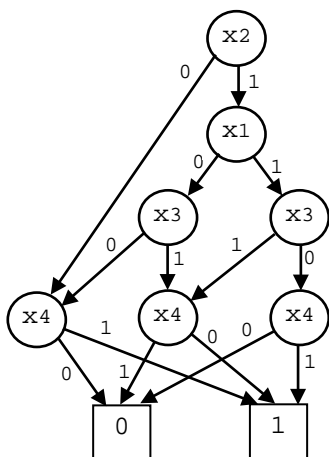


G_4



Aufgabe 2 (OBDDs) (4 Punkte)

Sie sollen das unten angegebene π OBDD schrittweise unter Anwendung der Reduktionsregeln reduzieren. In jedem Schritt darf jeweils nur eine Reduktionsregel einmal angewendet werden. Geben Sie in der nummerierten Liste jeweils die angewendete Regel an und markieren Sie die Knoten, auf welche die Regel angewendet werden soll, indem Sie die entsprechende Zeilennummer in die betroffenen Knoten schreiben. Sie brauchen nicht nach jeder Regelanwendung ein neues π OBDD zeichnen. Nur das reduzierte π OBDD stellen Sie unten einmal gesondert dar. Es müssen nicht so viele Regelanwendungen gefunden werden, wie Zeilen in der Liste zur Verfügung stehen.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Aufgabe 3 (Rechnen mit Zweierkomplementen) (4 Punkte)

Berechnen Sie:

- 1) $10110011 + 01111010$
- 2) $00110011 - 01100010$
- 3) $00010110 - 10011101$
- 4) $01101111 + 00100011$

Die Zahlen sind in Zweierkomplementdarstellung (8-bit Breite) gegeben. Geben Sie das Ergebnis ebenfalls in dieser Darstellung an. Geben Sie an, wenn ein Ergebnis ungültig ist.

Aufgabe 4 (Additionsschaltnetze) (4 Punkte)

Es sollen zwei 8bit binär codierte Betragszahlen $x = (x_7 \dots x_0)_2$ und $y = (y_7 \dots y_0)_2$ addiert werden. Wie Sie wissen, werden dafür Überträge $ü_i$ berechnet. Dabei entsteht der Übertrag $ü_i$ bei der Addition von x_{i-1} , y_{i-1} und $ü_{i-1}$. Uns interessiert die Laufzeit, bis das Ergebnis der höchsten Stelle c_8 vorliegt. (c_8 wird an den Eingang der nächsten Stelle weitergeleitet)

Skizzieren Sie das Addierwerk für einen Ripple-Carry-Adder mit 8 bit Breite. Verwenden Sie für die Skizze möglichst wenige Halb- und Volladdierer. Skizzieren Sie ebenfalls den Aufbau eines Halb- und Volladdierers. Es stehen die Gatter „und“, „oder“ und „xor“ zur Verfügung. Die Laufzeit eines Gatters sei jeweils t .

Nehmen wir an, dass die Summanden x_i und y_i gleichzeitig an den HA und VA anliegen. Wie groß ist die Laufzeit t_g bis das Ergebnis von c_8 vorliegt? Die Laufzeit der Halb- und Volladdierer hängt von deren innerem Aufbau ab und ist entsprechend zu berücksichtigen.

Die Abgaben sollen bis Mittwoch den 06. November 2013 um 18.00 Uhr in die Briefkästen in der Otto-Hahn-Strasse 20 eingeworfen werden. Bitte Name (bei einem 3er-Team alle), Matrikel- und Gruppennummer oben auf der ersten Seite der Lösungen angeben.