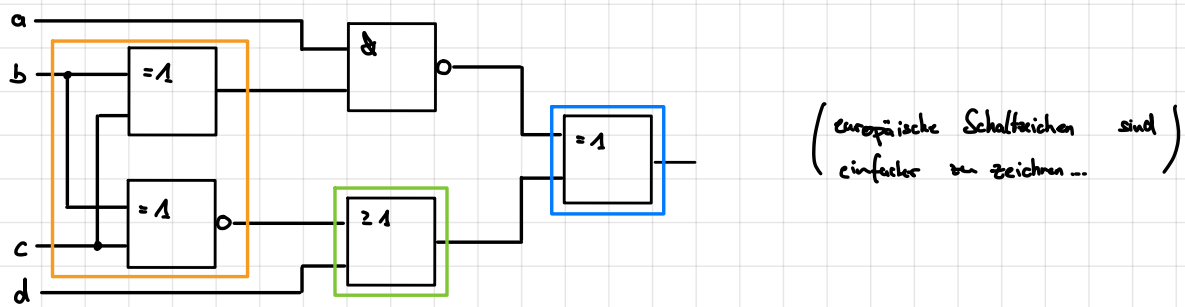


ERA- Übungsblatt 12

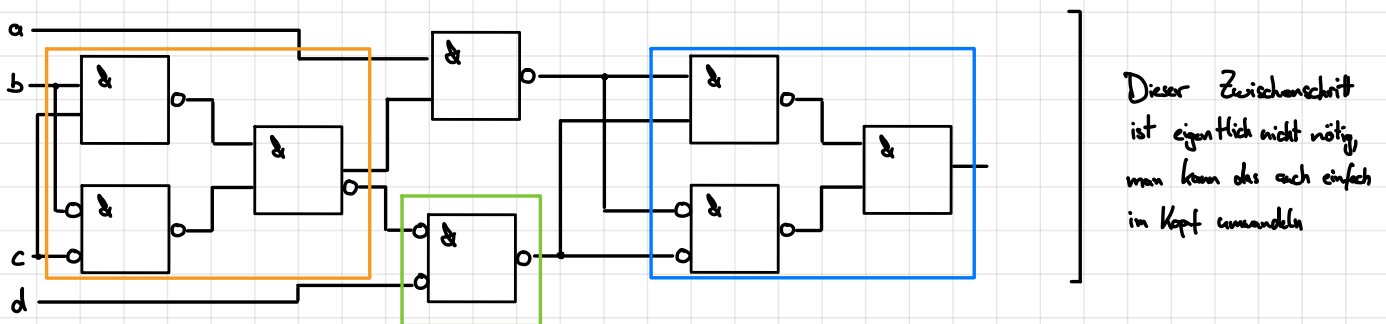
1. Wir sollen folgende Schaltung in einen And-Inverter-Graphen umwandeln:



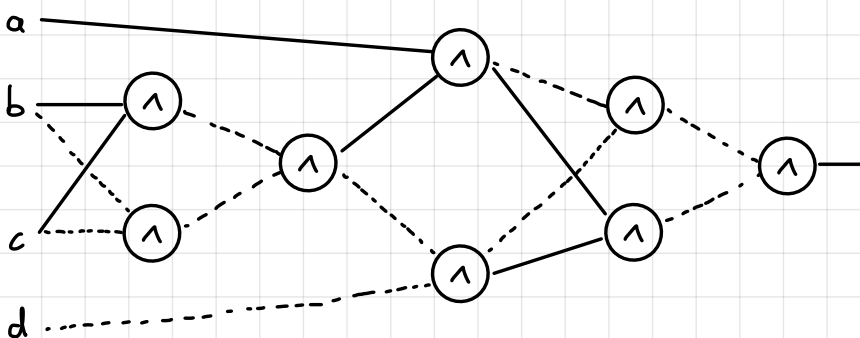
Um unsere Schaltung in einen AIG umzuwandeln, hätten wir gerne nur AND/NOT in unserer Schaltung, deshalb verwenden wir folgende logische Äquivalenzen:

- $a \oplus b = \overline{(ab)} \cdot \overline{(\overline{a}\overline{b})}$ (einfach aus der XOR-Wahrheitstabelle herleitbar)
- $a + b = \overline{(\overline{a} \cdot \overline{b})}$ (umgekehrter De-Morgan)

Zusätzlich haben beide XORs ganz links die selben Eingänge und können zusammengelegt werden. Wir erhalten also:



Wir können diese Schaltung jetzt einfach als AIG zeichnen: ANDs sind Knoten, negative / positive Signale gestrichelte / durchgezogene Linien. Eine doppelte Negation hebt sich natürlich auf.

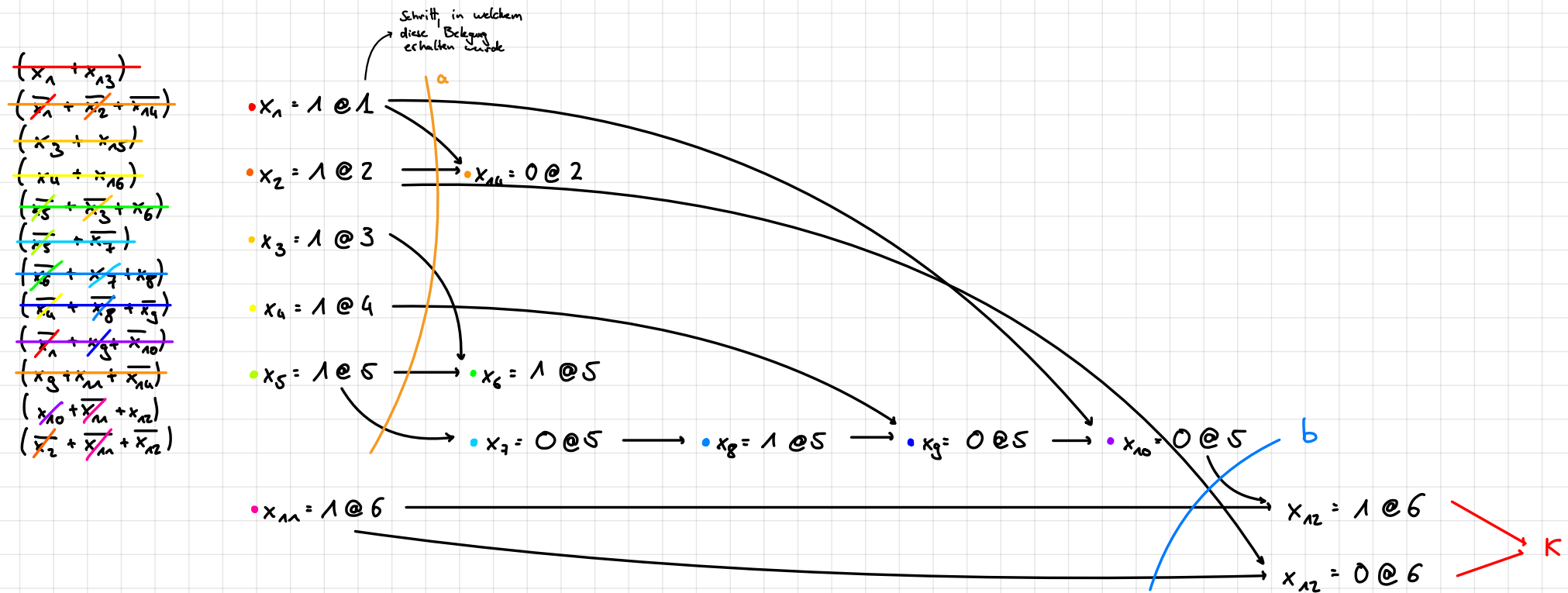


Ist also der AIG zur gegebenen Schaltung.

2. Der DPLL sollte aus DS bekannt sein, in ERA verwenden wir eine vereinfachte Form.

- Klauseln der Form $(1 + x_i + x_j + \dots)$ können gestrichen werden (schon erfüllt)
- Klauseln der Form $(0 + x_i + x_j + \dots)$ können zu $(x_i + x_j + \dots)$ vereinfacht werden
- Klauseln der Form (x_i) ermöglichen die Ableitung $x_i = 1$ (analog $x_i = 0$ für \bar{x}_i)

Wir belegen die Variablen der Reihe nach mit 1 (falls nicht schon andere Belegung abgeleitet) und erhalten folgenden Konfliktgraphen:



In Schritt 5 erhalten wir einen Konflikt. Wir können also eine geleaste Klausel ω_K aus dem Konfliktgraphen ablesen, es gibt mehrere Möglichkeiten dafür:

- $\omega_K = (\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3 + \bar{x}_4 + \bar{x}_5 + \bar{x}_{11})$, Cut \bullet : Enthält nur Entscheidungsvariablen, ermöglicht also einen sehr großen Teil des Konfliktgraphen zu überspringen.
- $\omega_K = (\bar{x}_2 + x_{10} + \bar{x}_{11})$, Cut \bullet : Nächste nicht-triviale Klausel am Konflikt K , enthält wenige Literale, führt also schnell zu möglichen Ableitungen.
- ?? : Es gibt viele andere Klauseln die gewählt werden können. Am Ende sollte eine optimale geleaste Klausel möglichst wenige Literale enthalten, die zudem so weit vom Konflikt entfernt sind wie möglich.

Wie erhalte ich eine geleaste Klausel: Cut (Schnitt) senkrecht durch den Konfliktgraphen ziehen. Geschnittene Pfeile zur Variablenbelegung zurückverfolgen und deren Werte negiert verwenden

3. siehe ML