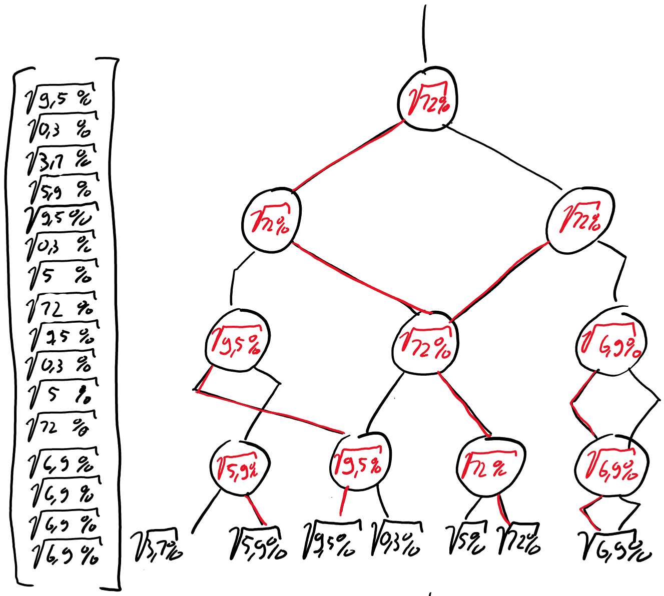
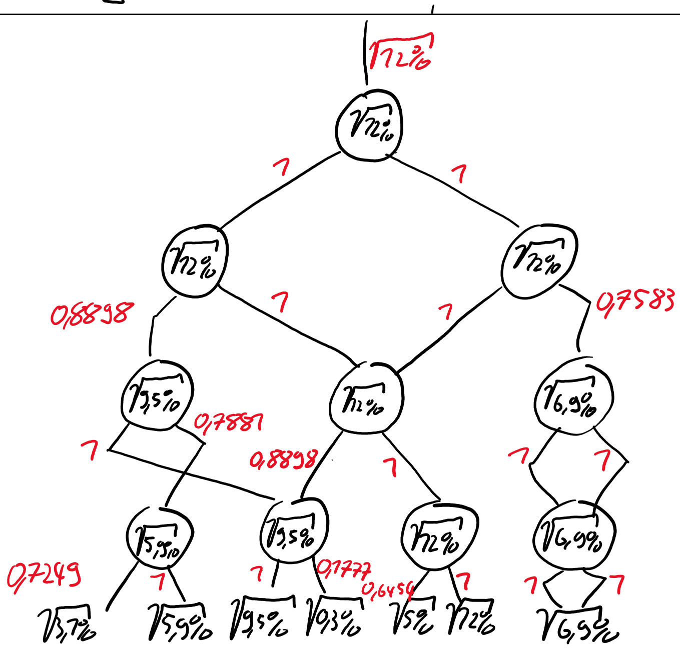
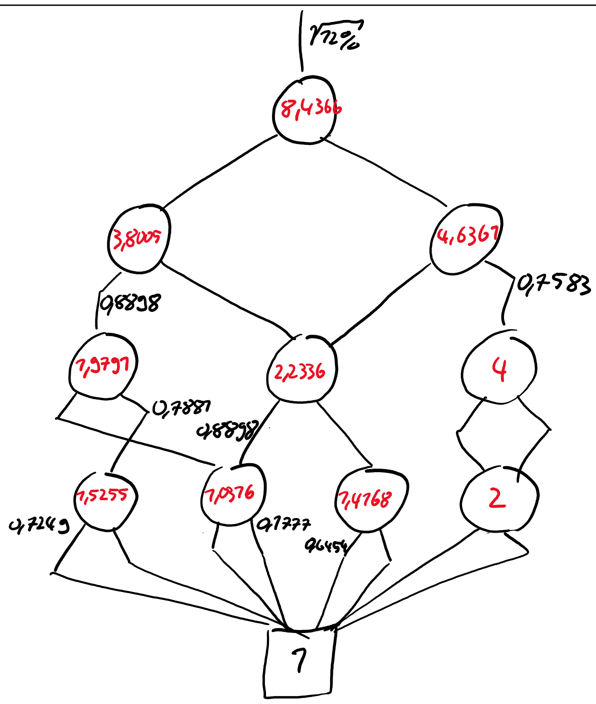
1. Erstelle Objekt für DecisionDiagram mit Matrix/Vektor zum Initialisieren
2. Untersuche Matrix/Vektor auf gleiche Teilmatrizen/Teilvektoren (Gleiche Knoten speichern / DD vereinfachen)
3. Unten beginnend: Für alle Knoten den betragsmäßig größten Wert der Nachfolgeknoten auf den betrachteten Knoten übernehmen (In der letzten Ebene sind die Nachfolge-Werte die Einträge des Zustandsvektors)

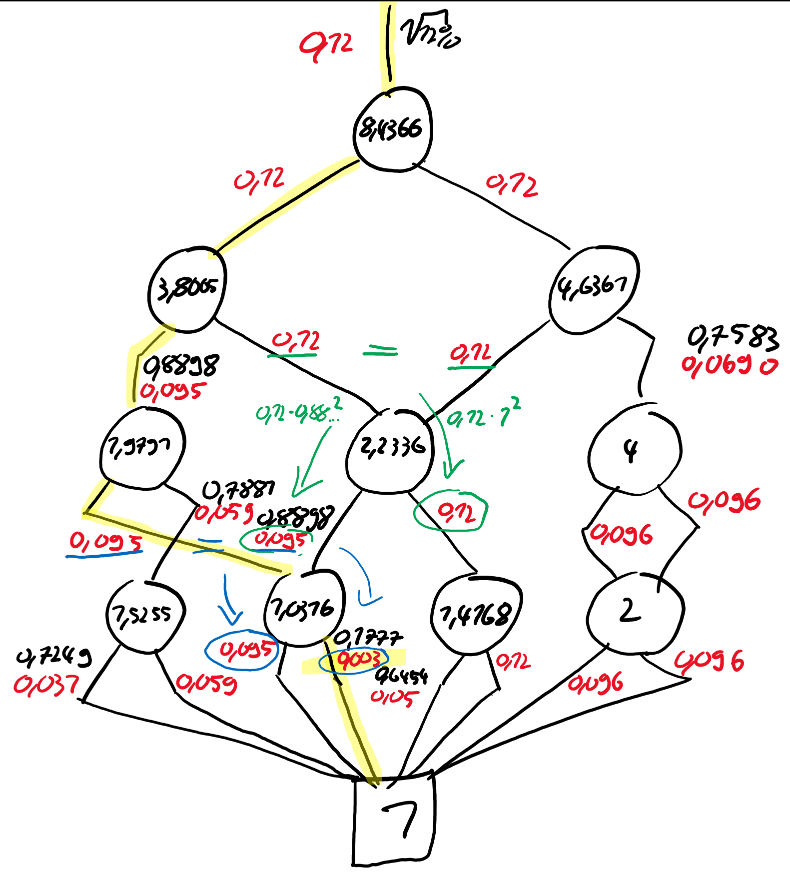
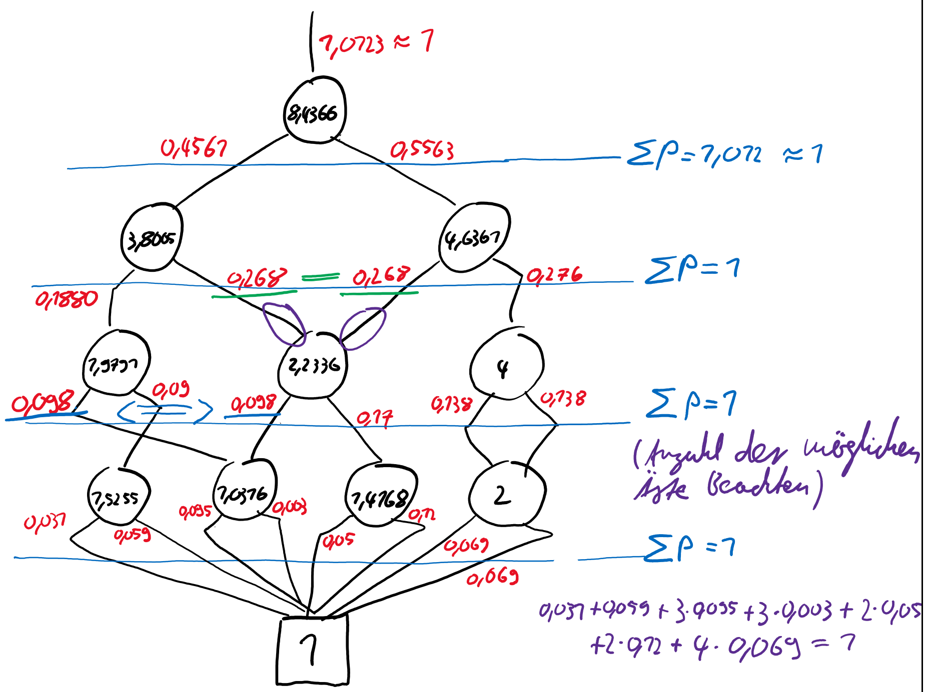


4. Kantengewichte bestimmen: Wert des Nachfolgeknoten dividiert durch den Wert des Quellknoten (betrachtete Kante ist zwischen diesen Knoten)



5. Die Werte der letzten Ebene (Elemente des Zustandsvektors) auf 1 setzen, wenn Eintrag ungleich 0 war (oder auf 0 setzen, wenn Eintrag 0 war).
6. Die „gewichtete Wahrscheinlichkeit“ berechnen: $p = p_{links} \cdot \omega_l^2 + p_{rechts} \cdot \omega_r^2$ (Wert des linken Nachfolgeknoten multipliziert mit dem quadrierten Kantengewicht der linken Kante, addiert mit derselben Rechnung für die rechte Kante)

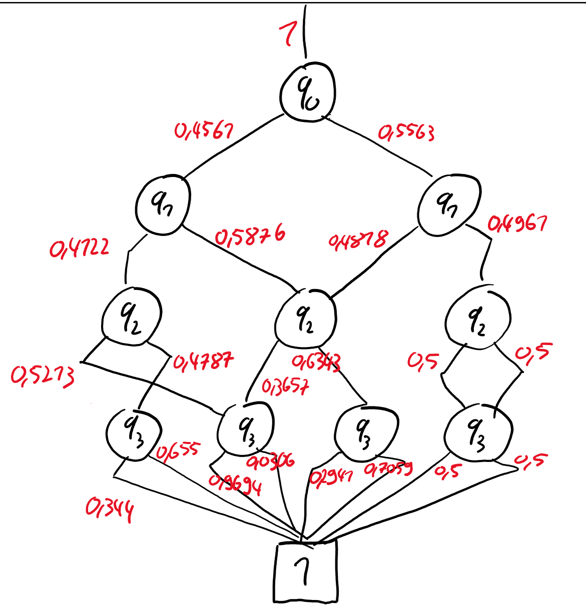


7. Für alle Kanten das Produkt der Kantengewichte auf dem jeweiligen Ast berechnen (von der betrachteten Kante bis zur Kante über dem Wurzelknoten). Bei mehreren eingehenden Kanten muss dieses Produkt bei allen eingehenden Kanten gleich sein, damit man mit diesem Wert an der betrachteten Kante weiterrechnen kann (blau und grün). → Sicherheitshalber in Rechnung prüfen oder Beweis finden. Sonst müsste Knoten an dieser Stelle auf zwei Knoten aufgeteilt werden (oder erst am Ende vereinfachen).	
8. Für jede Kante wird dieses Produkt mit dem im Knoten, am unteren Ende der jeweiligen Kante, gespeichertem Wert multipliziert. Nach Multiplikation mit der Anzahl mit der eine Kante in allen Ästen vorkommt, ergibt sich die Wahrscheinlichkeit, dass diese Kante durchlaufen wird. (Elementare Wahrscheinlichkeit, z.B. $P(0 \cap 1 \cap 0 \cap 1)$)	 Wahrscheinlichkeit, dass eine Kante durchlaufen wird: $P(A)$, $P(A \cap B)$, $P(A \cap B \cap C)$ …

Wird nicht benötigt:

Bestimmung der bedingten Wahrscheinlichkeiten (Entscheidung: entweder links oder rechts):

$P_{01}(q_2 = 1) = \frac{P(0 \cap 1 \cap 1)}{P_0(q_1 = 1)}$)



bedingte Wahrscheinlichkeiten

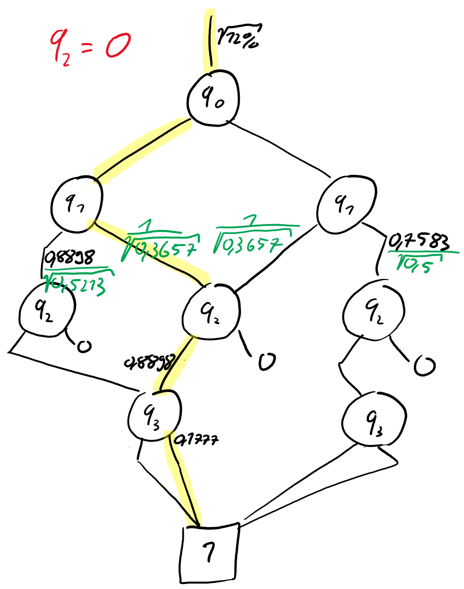
$P_A(B)$

9. Messung durchführen: Zufallszahl zwischen 0 und 1 erzeugen, ist diese kleiner gleich p_{links} / $P_{010}(q_3 = 0)$ wird das jeweilige Qubit mit 0 gemessen. Andernfalls mit 1.

10. Die nichtgemessene Wahrscheinlichkeit wird zu 0, der darunterliegende Baum fällt weg.

11. Entscheidungsdiagramm neu normieren: Auf der Ebene, wo das Qubit gemessen wurde, werden die eingehenden Kanten aller Knoten dieser Ebene durch die Wurzel der Wahrscheinlichkeit geteilt, mit der das Ergebnis gemessen wurde. Diese kann für jeden Knoten anders sein.

12. Für die Einträge im Zustandsvektor müssen alle Kantengewichte eines Astes für alle möglichen Äste multipliziert werden. Die Entscheidung 0, 1 muss sich gemerkt werden → jeder Ast wird durch eine binäre Zahl dargestellt. Umwandlung in Dezimalzahl gibt Index des Eintrags im Zustandsvektor an.

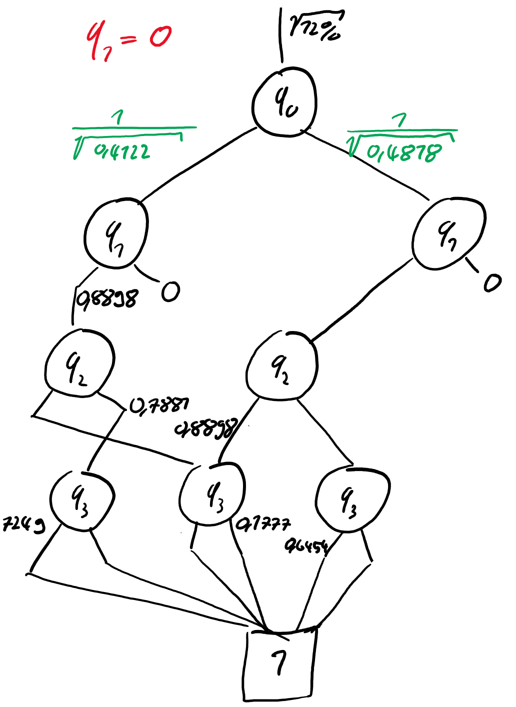


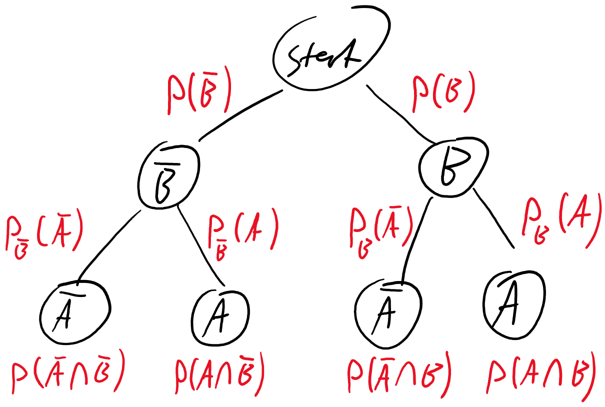
0 0 0 0	$\sqrt{0,1823}$
0 0 0 1	$\sqrt{0,0058}$
0 1 0 0	$\sqrt{0,2598}$
0 1 0 1	$\sqrt{0,0082}$
1 0 0 0	$\sqrt{0,2598}$
1 0 0 1	$\sqrt{0,0082}$
1 1 0 0	$\sqrt{0,138}$
1 1 0 1	$\sqrt{0,138}$

$\Sigma \approx 1$

$0101: \sqrt{0,72} \cdot \frac{1}{\sqrt{0,3657}} \cdot 0,8898 \cdot 0,1777$

$= \sqrt{0,008}$





$$P(A \cap B) = P(B) \cdot P_B(A) = P(A) \cdot P_A(B)$$

$$P_B(A) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}, \quad P_B(\bar{A}) = \frac{P(\bar{A} \cap B)}{P(B)}, \ \ldots$$

$$P_B(A) + P_B(\bar{A}) = 1$$

$$P(A) \cdot P_A(B) = P(B) \cdot P_B(A)$$

$$P(A) = P(B) \cdot P_B(A) + P(\bar{B}) \cdot P_{\bar{B}}(A)$$

$$P_A(B) = \frac{P(B) \cdot P_B(A)}{P(B) \cdot P_B(A) + P(\bar{B}) \cdot P_{\bar{B}}(A)}$$