3. IA.: Für $i = 1$ sind $M, N \in \mathbb{R}^{2\times 2}$. Die Teilmatritzen sind jeweils einzelne Werte und die Berechnung nach Variante 1 entspricht ~~dem~~ der Standardmethode.

IV.: Gilt für $n = 2^{i-1}$

IS.: $n = 2^{i-1} \to n = 2^i$:

$$M, N, O \in \mathbb{R}^{2^{i-1} \times 2^{i-1}} \Rightarrow M_{ij}, N_{ij}, O_{ij} \in \mathbb{R}^{\frac{2^i}{2} \times \frac{2^i}{2}} = \frac{\cancel{2} \cdot 2^{i-1}}{\cancel{2}} \times \frac{\cancel{2}\, 2^{i-1}}{\cancel{2}}$$

Für jede der Teilmatritzen (M_{ij}, N_{ij}) gilt die Behauptung (IV), ~~also~~ die Berechnung von O_{ij} entspricht dem Standardschema. Also stimmt.

Variante 2:

$O_{i,j}$ auflösen, dann kommen die selben Rechnungen wie für Var. 1 raus. Da die stimmen stimmt des auch.

2. $T(N, M) = 8\, T(N_{ij}, M_{ij})$ wobei $N, M \in \mathbb{R}^{n\times n} \wedge N_{ij}, M_{ij} \in \mathbb{R}^{\frac{n}{2}\times\frac{n}{2}}$

oder $T(n^2) = \cancel{4\, T\left(\left(\frac{n}{4}\right)^2\right)}\; 4\, T\left(\left(\frac{n}{2}\right)^2\right) \cancel{+c = 4\, T\left(\frac{n^2}{4}\right) + c}$

$\cancel{= 4\left(T\left(\frac{\left(\frac{n}{4}\right)^2}{4}\right) + c\right) + c =} = 4 \cdot 4 \cdot T\left(\left(\frac{\frac{n}{2}}{2}\right)^2\right) = 4^2 \cdot T\left(\left(\frac{n}{2^2}\right)^2\right)$

$4^i\, T\left(\left(\frac{n}{2^i}\right)^2\right)$ mit $i \in \mathbb{N}_0$ Basis für $\left(\frac{n}{2^i}\right)^2 = 4$ da dann die 4 Werte Zahlen sind & O_{ij} berechnet werden kann.

$$\left(\frac{n}{2^i}\right)^2 = 4 \Leftrightarrow \frac{n}{2^i} = 2 \Leftrightarrow \frac{n}{2} = 2^i \Leftrightarrow i = \log\left(\frac{n}{2}\right)$$

$$\Rightarrow 4^{\log\left(\frac{n}{2}\right)} = \left(\frac{n}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} n^2 \Rightarrow O(n^2)$$