

Наш алгоритм:

$$T(N) = a \cdot T\left(\frac{N}{4}\right) + O(N^2)$$

и алгоритм Штрассена:

$$T(N) = 7 \cdot T\left(\frac{N}{2}\right) + O(N^2)$$

По Мастер-теореме для алгоритма Штрассена имеем:

$$a = 7 \geq 1, \quad b = 2 > 1, \quad k = 2 > 0, \quad f(n) — \text{монотонна.}$$

$$\log_b(a) = \log_2(7) > 2 = k \Rightarrow O(N^{\log_2(7)} \cdot f(N))$$

Мастер-теорема для нашего алгоритма:

$$a = a \geq 1 — \text{первая оценка,} \quad b = 4, \quad k = 2, f(n) — \text{монотонна.}$$

$$\log_b(a) = \log_4(a) < \log_2(7),$$

иначе у нас не будет алгоритма асимптотически быстрее. Следовательно:

$$\log_2(a) < 2 \log_2(7) \Rightarrow \log_2(a) < \log_2(49) \Rightarrow a < 49 \text{ и } a \geq 1.$$

$$\boxed{a \in [1; 49)}$$

Условие, что $\log_b(a) < k$ или $\log_b(a) > k$, можно не рассматривать для нашего алгоритма, так как нам подойдёт любой из этих случаев, и мы получим асимптотически более быстрый алгоритм.