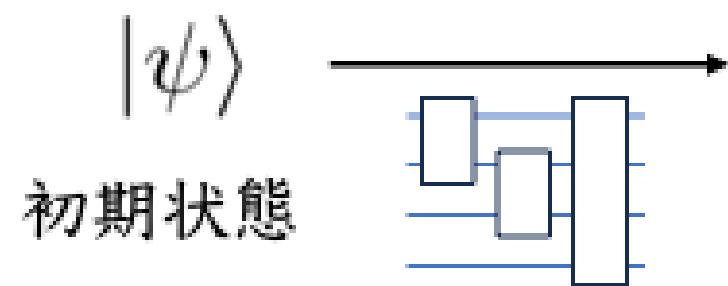


1. Intro: Hamiltonian simulation

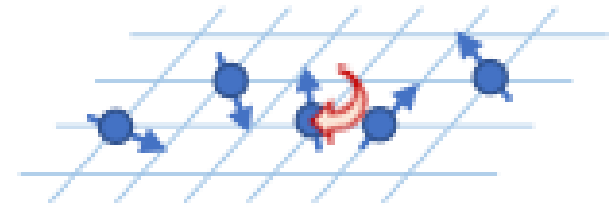
■ Hamiltonian simulation

Schrodinger eq. を量子計算機で解く



$$e^{-iHt} |\psi\rangle + \mathcal{O}(\varepsilon)$$

時刻 t での解



- 指数加速が期待

- 物性物理&量子化学へ広い応用

Goal: 系サイズ N & 時刻 t & 許容誤差 ε について高速な量子アルゴリズム

■ Trotter 分解

NISQ & FTQC で最も標準的な量子アルゴリズム

[p 次の積公式]

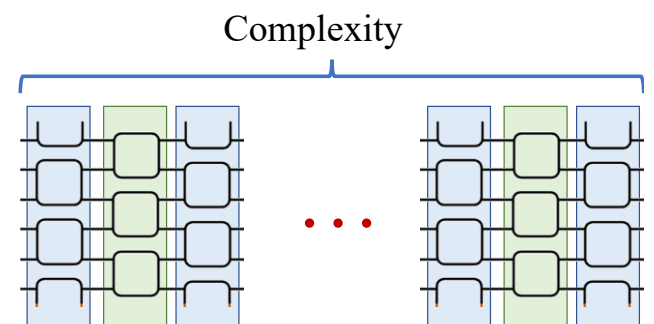
$$T_p(\tau) = e^{-iH\tau} + \mathcal{O}(\tau^{p+1})$$

$$H = H_1 + H_2 \begin{cases} T_1(\tau) = e^{-iH_2\tau} e^{-iH_1\tau} \\ T_2(\tau) = e^{-iH_1\tau/2} e^{-iH_2\tau} e^{-iH_1\tau/2} \end{cases}$$

の場合

[アルゴリズム]

微小時間 $\tau = t/r$ の
時間発展を繰り返す



$$e^{-iHt} = \left\{ T_p \left(\frac{t}{r} \right) \right\}^r + \mathcal{O} \left(\frac{t^{p+1}}{r^p} \right)$$

$< \varepsilon$ (許容誤差)