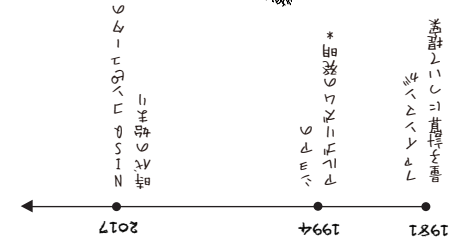


「1. 量子コンピュータの歴史」を見てね
 ショアのアルゴリズムについてもっと知りたいなら、

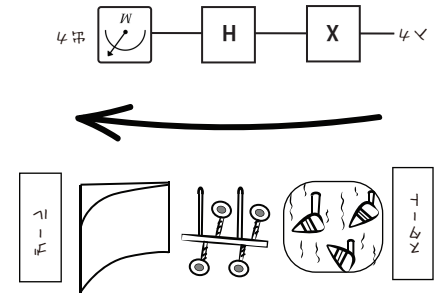


1981年から右へと流れていくよ
 は年表と同じように
 時間軸は左から右へと流れていくよ

量子回路

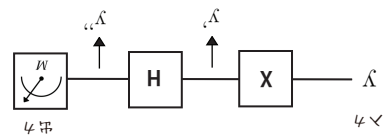
量子回路

は順番に演算を行うよ
 「SASUKE」では、
 挑戦者たちは次々さまざまな障害物に立ち向かっていくんだよ。



量子ビットを量子ビットに作用させて、
 状態を変化させるよ

1量子ビットの量子回路



1. X ゲート (X) を y に作用させて、
y' を生成
2. H ゲート (H) を y' に作用させて、
y'' を生成
3. 測定 (M) 量子状態 y'' を測定すると、
その値は 0 か 1 になるよ

2量子ビットの計算

1. アダマールゲート (H) を y に作用

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$
2. 2量子ビットのゲートを作用させるために、
y' と z の確率を結合

$$y' = \frac{1}{\sqrt{2}}|0\rangle + \frac{1}{\sqrt{2}}|1\rangle \text{ と } z = |0\rangle + |1\rangle$$
3. CNOT ゲート (CNOT) を y' と z に作用

$$\frac{1}{\sqrt{2}}|00\rangle + |01\rangle + \frac{1}{\sqrt{2}}|10\rangle + |11\rangle$$
4. 測定 (M) 測定すると、50%の確率で y'=0 z'=0
 0% : y'=0 z'=1
 0% : y'=1 z'=0
 50% : y'=1 z'=1

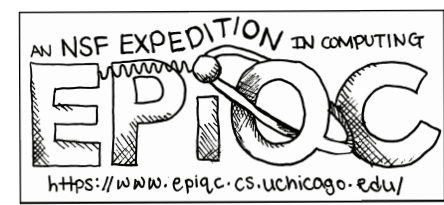
量子コンピューティングについて もっと知りたいならこちら

<https://www.epiqc.cs.uchicago.edu/resources/>

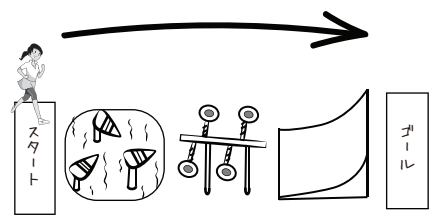
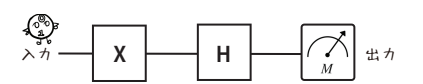
May 2023

Translated by QCSC, kyushu University, Japan

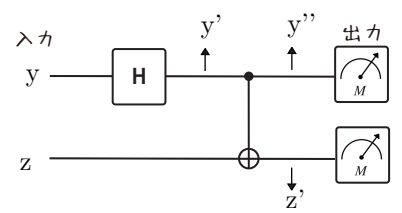
This work is funded in part by EPIQC,
 an NSF Expedition in Computing,
 under grant 1730449



量子回路



2量子ビットの量子回路



1. アダマールゲート (H) を y に作用させて、
y' を生成
2. CNOT ゲート (CNOT) を y' と z に作用させて、
y'' と z' を生成
3. 測定 (M) 量子状態 y'' と z' を測定すると、
それぞれ 0 か 1 になるよ

$\begin{cases} y = |0\rangle \\ z = |0\rangle \end{cases}$ のときの結果を
計算しよう

1量子ビットの計算
 量子回路の計算
 $y = |0\rangle$ のとき

$$y = |0\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle + |1\rangle)$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$$

量子状態 y'' を測定すると、
 同い確率で 0 か 1 になるよ