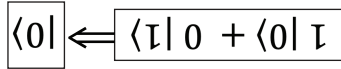
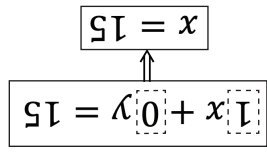


同い大きさの係数を揃えよう



量子の記法にも同じように略しちゃう

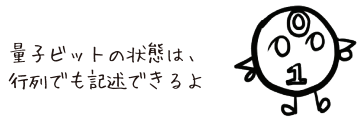


量子の記法には、
代わりたいに見やすくするための
慣習があるよ

量子の略記法

行列での記法

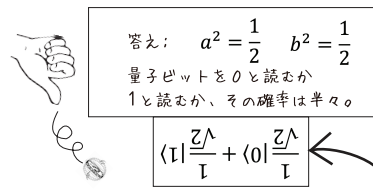
これでも量子状態が表せる!



ディラックの記法 $\frac{1}{\sqrt{2}}|0\rangle + \frac{1}{\sqrt{2}}|1\rangle$

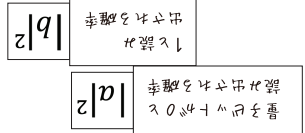
行列での記法 $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$

どっちの記法も、量子ビットを0と読むか
1と読むか、その確率は半々、
ということを表しているよ

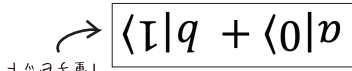


この量子状態のとき、0が1か
それと判別される確率は1/2か?

注: $|a|^2 + |b|^2 = 1$



確率をそろえ!



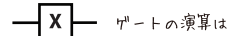
複雑な量子状態を表すよ
起こりうる結果は0と1だね

量子の記法

線形代数

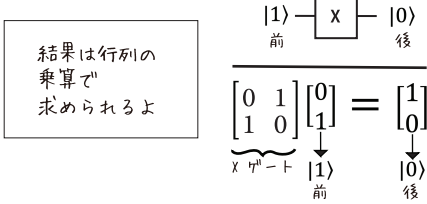
行列の乗算が、ゲート演算をするのに使われるよ

例えば、



右の行列で表すんだ $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$

Xゲートを|1>(もしくは|0>)に作用させるときは



もし $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ を次の量子ビットに作用させるなら: $\frac{\sqrt{2}}{2}|0\rangle + \frac{1}{2}|1\rangle$

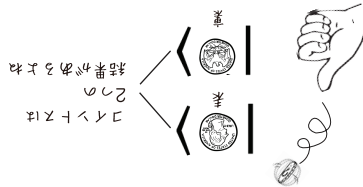
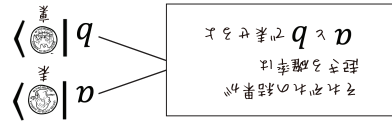
量子ビットの状態は
どうなる?

$(|1\rangle \frac{\sqrt{2}}{2} + |0\rangle \frac{1}{2}) : \text{? 最}$

$\begin{bmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \frac{1}{2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \frac{1}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$

公平なコインを投げ、表と裏の確率は同じだね
 $\frac{1}{2} |0\rangle + \frac{1}{2} |1\rangle$

$|a|^2$ → $|b|^2$
結果が表の確率になる
結果が裏の確率になる



「コイントス」の中に表
それ以外の起こりうる結果は

複雑な量子状態を表すよ

ブラケット記法

ブラケットの記法

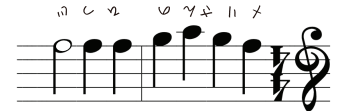
量子コンピューティングについて もっと知りたいならこちら

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

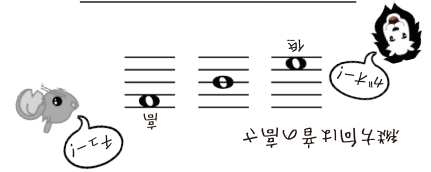
November 2020 (v2)

Translated by QCSG, kyushu University, Japan

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



横方向は音の流れ



音の長さ	4	2	1	1/2	1/4
音符	♩	♪	♫	♮	♯

形は音の長さ

音の特徴を表現するよ

記号法

1量子ビット



記法と演算