

Кубит

$$|\psi\rangle = a|0\rangle + b|1\rangle$$

$$\langle\psi|\psi\rangle = |a|^2 + |b|^2 = 1.$$

$$|\psi\rangle = \varrho_a \exp(i\varphi_a) |0\rangle + \varrho_b \exp(i\varphi_b) |1\rangle$$

$$|\psi\rangle \equiv \exp(i\alpha) |\psi\rangle$$

$$|\psi\rangle = \varrho_a |0\rangle + \varrho_b \exp(i\varphi) |1\rangle$$

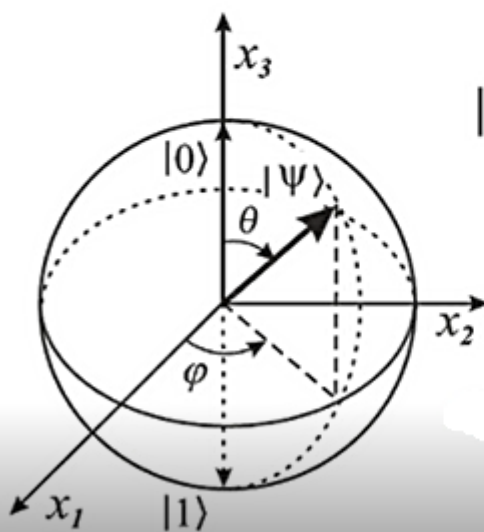
$$|\psi\rangle = \cos \frac{\theta}{2} |0\rangle + e^{i\varphi} \sin \frac{\theta}{2} |1\rangle$$

Кубит

Кубит

$$|\psi\rangle = \cos \frac{\theta}{2} |0\rangle + e^{i\varphi} \sin \frac{\theta}{2} |1\rangle$$

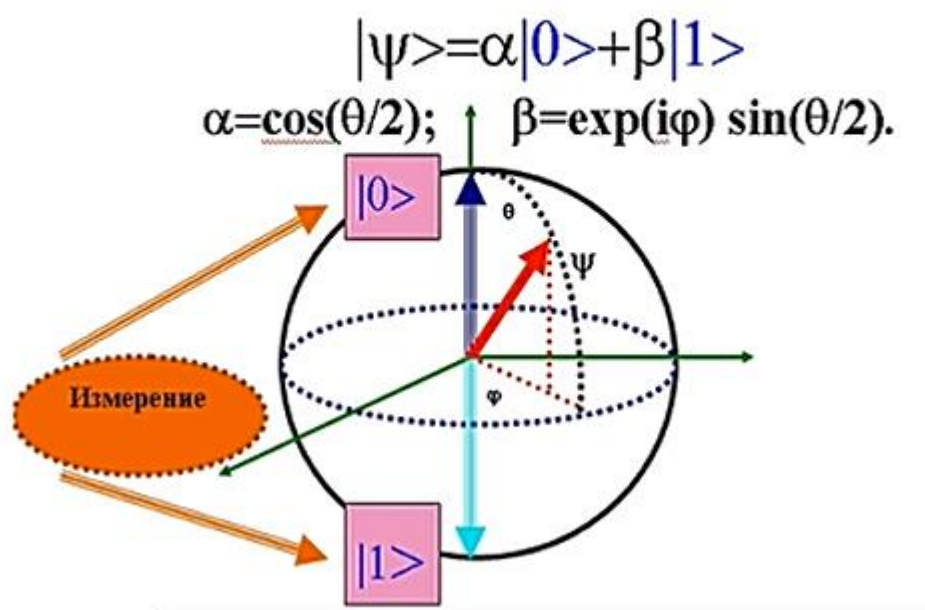
$$|\psi\rangle = \cos \frac{\theta}{2} |\uparrow\rangle + e^{i\varphi} \sin \frac{\theta}{2} |\downarrow\rangle$$



$$|\psi\rangle = \cos \frac{\theta}{2} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} + e^{i\varphi} \sin \frac{\theta}{2} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Кубит

Кубит- измерение



Кубит- измерение

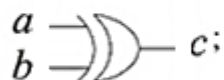
Классические цепи

а. AND – гейт

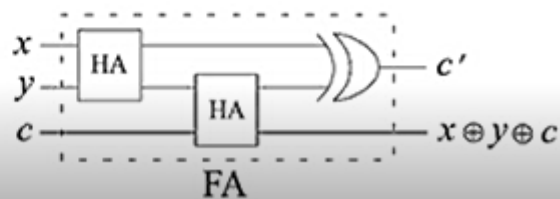
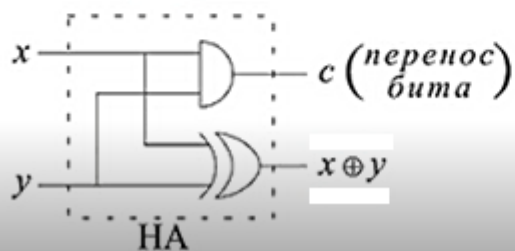


$$c \equiv a \wedge b = a \cdot b$$

в. XOR-гейт (исключающее или \equiv "или", но не оба)



$$c \equiv a \text{ XOR } b = a(1 - b) + b(1 - a)$$



Классические цепи

а. AND - гейт

в. XOR - гейт (исключающее или "или", но не оба)

(перенос бита)
НА FA

Однокубитовые гейты

$$a|0\rangle + b|1\rangle \longrightarrow \boxed{X} \longrightarrow b|0\rangle + a|1\rangle$$

$$a|0\rangle + b|1\rangle \longrightarrow \boxed{Y} \longrightarrow -ib|0\rangle + ia|1\rangle$$

$$a|0\rangle + b|1\rangle \longrightarrow \boxed{Z} \longrightarrow a|0\rangle - b|1\rangle$$

$$a|0\rangle + b|1\rangle \longrightarrow \boxed{H} \longrightarrow a \frac{|0\rangle + |1\rangle}{\sqrt{2}} + b \frac{|0\rangle - |1\rangle}{\sqrt{2}}$$

$$a|0\rangle + b|1\rangle \longrightarrow \boxed{P} \longrightarrow a \exp(i\phi_1)|0\rangle + b \exp(i\phi_2)|1\rangle$$

Однокубитовые гейты

Квантовый интерферометр

$$|0\rangle \longrightarrow \boxed{H} \longrightarrow |q'\rangle \longrightarrow \boxed{P} \longrightarrow |q''\rangle \longrightarrow \boxed{H} \longrightarrow |q\rangle$$

Квантовый интерферометр