

Залік

Залік

30 травня 2023

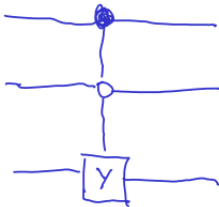
1. Нехай  $|v\rangle = \frac{1}{\sqrt{7}}((2+i)|0\rangle + (1-i)|1\rangle)$

a) Порахувати  $|\phi\rangle = H|v\rangle$ .

b) Визначити ймовірність отримати  $+$  при вимірюванні  $|\phi\rangle$  у базисі  $|+\rangle, |-\rangle$ .

c) Знайти координати  $(a_x, a_y, a_z)$  стану  $|\phi\rangle$  на сфері Блоха.

2. Нехай операція  $U$  на трьох кубітах задана схемою



Стан  $|v\rangle$  дорівнює  $|+\rangle|0\rangle|1\rangle$ .

а) Знайти  $|\phi\rangle = U|v\rangle$ .

б) Для  $|\phi\rangle$  порахувати редукований стан (матрицю густини) 3го кубіту. (Тобто взяти частковий слід від  $|\phi\rangle\langle\phi|$  по кубітам 1,2)

3. Нехай ми маємо 5ти кубітний код типу  $[5, 1]$  заданий через

$$g_1 = XZZXI$$

$$g_2 = IXZZX$$

$$g_3 = XIXZZ$$

$$g_4 = ZXIXZ$$

$$\bar{Z} = ZZZZZ$$

$$\bar{X} = XXXXX$$

Стан  $|v\rangle$  на 5ти кубітах відповідає закодованому  $|0_L\rangle$ :

$$|0_L\rangle \longleftrightarrow \langle g_1, g_2, g_3, g_4, \bar{Z} \rangle.$$

Нехай на другому кубіті сталася помилка  $Y$ , тобто новий стан  $|\phi\rangle = (I \otimes Y \otimes I \otimes I \otimes I) |v\rangle$ .

Що покажуть синдромні вимірювання? (що відповідають  $g_1, g_2, g_3, g_4$ )