

No-cloning Theorem

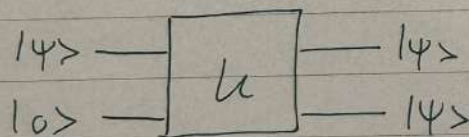
לכל ψ יש

לכל ψ יש קודקוד ψ כן ψ סגור - סימטרי - היכולה
לכל ψ יש קודקוד ψ כן ψ סגור - סימטרי - היכולה

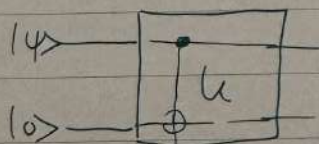
השם הזה "Wootters & Zurek" הוא של
Nature - 1982 ודיקס "Dieks" נחשב
Park - 1970 היה יו"ר הקהילה

הקודקוד ψ הוא ψ כללית ψ קודקוד ψ הוא ψ
לכל ψ יש קודקוד ψ כן ψ סגור - סימטרי - היכולה

$$\forall |\psi\rangle \quad U |\psi\rangle \otimes |0\rangle = |\psi\rangle \otimes |\psi\rangle$$



מה זה $CNOT$?



$$CNOT |0\rangle \otimes |0\rangle = |0\rangle \otimes |0\rangle$$

$$CNOT |1\rangle \otimes |0\rangle = |1\rangle \otimes |1\rangle$$

$$CNOT |+\rangle |0\rangle = CNOT \left(\frac{|0\rangle + |1\rangle}{\sqrt{2}} \right) |0\rangle$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2}} (CNOT |00\rangle + CNOT |10\rangle)$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2}} (|00\rangle + |11\rangle) \neq |+\rangle |+\rangle = \frac{1}{2} (|00\rangle + |01\rangle + |10\rangle + |11\rangle)$$

$$CNOT |\psi\rangle \otimes |0\rangle = \alpha |00\rangle + \beta |11\rangle = \begin{pmatrix} \alpha \\ 0 \\ 0 \\ \beta \end{pmatrix} \quad \text{17B} \quad |0\rangle|0\rangle$$

2/8/2019

$$|\psi\rangle \otimes |\psi\rangle = (\alpha|0\rangle + \beta|1\rangle) \otimes (\alpha|0\rangle + \beta|1\rangle) \\ = \alpha^2|00\rangle + \alpha\beta|01\rangle + \alpha\beta|10\rangle + \beta^2|11\rangle = \begin{pmatrix} \alpha^2 \\ \alpha\beta \\ \alpha\beta \\ \beta^2 \end{pmatrix}$$

פי כפר? נראה כמו חומר: א אחרת? הלא חמור - דק
אך מילא יצו? הרי דאזם והמכשור - דקסו הולא?

על זה נחזיר את האנליזה:

① אלו ס'11 נראו שיהא אצור חסרין כל סתם מהנדר

$$\begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} \alpha^3 + \alpha\beta^2 \\ \alpha^2\beta + \beta^3 \end{pmatrix}$$

האם $\alpha^2 + \beta^2 = 1$ נכון? $\alpha = \frac{1}{\sqrt{2}}$, $\beta = \frac{1}{\sqrt{2}}$
 אז $\alpha^2 + \beta^2 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$ נכון.

③ גם אם החברה היא חברה פרטית, מה שהיא חברה פרטית

ע' לא יאמר ארבע מנצח קווי' רא' ר' ע' קווי' א' א'
ע' ז' כיון ש' דק' וד' ב' א' א' א' א' א' (סא)

וויב'ס עמאל עמאל → ה'מל' קווא'ס אנאל'ס (ancilla)
מקור השם אצל ה'א' עמאל'ס ונמל'ס מקור משה

115 ערשטע

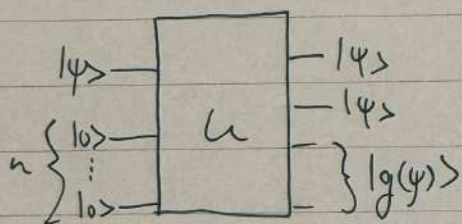
(2)

philosophia
ancilla
theologiae

מה שבאות נרצה להיות (אוסקט של הבחור) הוא כי א
 קיימת אנטי-א האקט

$$U|\psi\rangle \otimes |0\rangle^{\otimes n} = |\psi\rangle \otimes |\psi\rangle \otimes |g(\psi)\rangle \text{ garbage}$$

לפי ההוכחה: לא קיים שהצ' יהיה
 במבנה סטנדרטי עם הפס?



אם הסיבה נכון יור אצחק בהמשך
 והן קטניות למעצבים האנליים ולכן שיש

הצ' יש - התבונה של מעצבים אם צ' לא תהיה. אם בדי בשרה דו
 און נמצאים אפשר יהיה כי אם הצ' איון במבנה סטנדרטי עם
 הפס את הפס "איון הצ'". אם משהו יקרה פעולה על הצ' אז
 הפס יושפע מכך. בואו ויבדקו לשמוע את הצ' במידה שאז הצ'ה
 מה שיש ממש מתבונן עם התקנה ל צ'ו. וקואנץ פלי, מאק
 שאותן מושגים על "הצ'". הוא צ'ק יהיה שימושי פלי משהו "דסדוזה".
 שצ'ה עם הצ' סידור שהצ'ק איון ישר עצמאי.

הבנה א'

נניח ויש א דף. נפח אחר על $|+\rangle, |0\rangle, |1\rangle$:

$$U|0\rangle \otimes |0\rangle^{\otimes n} = |00\rangle \otimes |g(00)\rangle$$

$$U|1\rangle \otimes |0\rangle^{\otimes n} = |11\rangle \otimes |g(11)\rangle$$

$$U|+\rangle \otimes |0\rangle^{\otimes n} = \frac{1}{\sqrt{2}} (|00\rangle \otimes |g(00)\rangle + |11\rangle \otimes |g(11)\rangle) \quad \text{ולכן}$$

$$U|++\rangle \otimes |0\rangle^{\otimes n} = \frac{1}{2} (|01\rangle \otimes |g(++1)\rangle + \dots) \quad \text{אז}$$

הצ' יש איון משהו
 במידה שהצ'ק איון ישר עצמאי.

הוכחה 2
 ידוע: $|\psi\rangle$ ו- $|\phi\rangle$ הם וקטורים נורמליים. כל

הוכחה

$$\langle \psi | \phi \rangle = \langle \langle \psi | \otimes |0\rangle^{n-1}, | \phi \rangle \otimes |0\rangle^{n-1} \rangle = \langle | \psi \rangle \otimes |g(\psi)\rangle, | \phi \rangle \otimes |g(\phi)\rangle \rangle \quad (*)$$

כל

$$(*) = \langle \psi | \phi \rangle^2 \cdot \underbrace{\langle g(\psi) | g(\phi) \rangle}_{\leq 1}$$

כל

$$|\langle \psi | \phi \rangle| = |\langle \psi | \phi \rangle|^2 \cdot |\langle g(\psi) | g(\phi) \rangle|$$

נכיון - $\langle \psi | \phi \rangle$ הוא וקטור נורמלי כל וקטור נורמלי

$$1 = |\langle \psi | \phi \rangle| \cdot |\langle g(\psi) | g(\phi) \rangle|$$

כל וקטור נורמלי $|\psi\rangle$ ו- $|\phi\rangle$ הם וקטורים נורמליים כל וקטור נורמלי

$$|\langle \psi | \phi \rangle| < 1$$

כל וקטור נורמלי

הקשר למחצה

משכא כ"ה השבוע קדש קדש ישיב לאי הכול שנת "למחצה"
מחצה קדש לא יקח. אם ה"ן יבואם משכא ה"ן יבואם לבד
מחצה על העתים השנים ולאסל סמס"ק"ה כמי יקח הערה
יחד ויחד אור (המשפחה עם מסבי העתים) על האמפלואר.

מחצה ש"ן. אם ה"ן יבוא למחצה אר האמפלואר לא יבוא ש"ן
ש"ן קדש עם המחצה היקח - הערה היא רק בשכא קדש
במחצה שנת יקח.