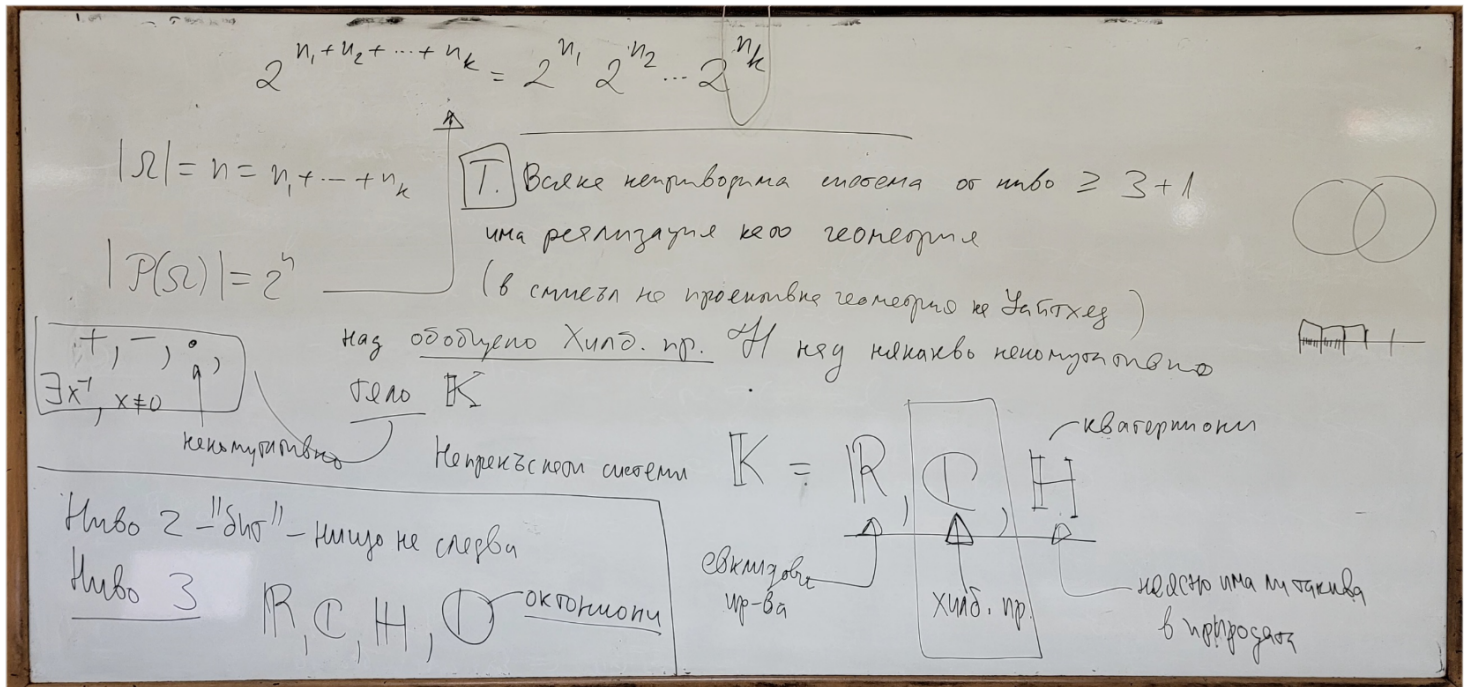




Записки по време на презентацията

1. Към слайд 28

Ако $\Omega = C_1 \dot{\cup} \dots \dot{\cup} C_k$ е разбиване на множеството Ω в обединение на непресичащи се подмножества $C_1, \dots, C_k$ и $|\Omega| = n$, $|C_j| = n_j$, $n = n_1 + \dots + n_k$, то изоморфизмът $P(\Omega) = P(C_1) \times \dots \times P(C_k)$ има алгебриския израз $2^{n_1 + \dots + n_k} = 2^{n_1} \dots 2^{n_k}$, по което $|P(\Omega)| = 2^n$

2. Останалото е към коментар в края на презентацията, за класификацията на неприводимите системи

Има Класификационна теорема

Всяка неприводима (крайна) система от ниво ≥ 4 определя своя "вътрешна" числова система $\mathbb{K}$, която е тяло и над която Events се реализира като орторешетка на линейни подпространства на "обобщено" хилбертово пространство над $\mathbb{K}$ с размерност: нивото - 1. В непрекъснатия случай $\mathbb{K} = \mathbb{R}, \mathbb{C}, \mathbb{H}$ (кватерниони). Ниво 2 ("бит") би трябвало да отговаря на проективна линия над $\mathbb{K}$ но не е обозримо. Ниво 3 отговаря на проективни равнини и допуска в непрекъснатия случай и т.нар. изключителни геометрии (напр. равнината на Кейли над $\mathbb{K} = \mathbb{O}$ -октонионите)

Тяло = некоммутативно поле (още: noncommutative field, division ring, прстен с делене) е множество с операции $+$, $\cdot$ и $\exists x^{-1}$ за $x \neq 0$, като $\cdot$ е възможно некоммутативно

Следва изложение на дъска

<https://en.m.wikipedia.org/wiki/Quaternion>
<https://en.m.wikipedia.org/wiki/Octonion>
https://en.m.wikipedia.org/wiki/Cayley_plane

Матрично състояние над $\mathbb{C}$, $\text{Mat}_n(\mathbb{C}) = \{A \mid A \text{ е } n \times n \text{ - матрица с коэф. в } \mathbb{C}\}$ квадратни

$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$ — $m \times n$ -матрица $A = (a_{jk})$ Освен квадратните $n = m$

$1 \times n$ - вектор-редове
 $n \times 1$ - вектор-стълбове

По-определение: $\mathbb{C}^n =$ ниво от вектор-стълбове

Операции: $\alpha(a_{jk}) + \beta(b_{jk}) = (\alpha a_{jk} + \beta b_{jk})$

$\begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{r1} & \dots & a_{rn} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} b_{11} & \dots & b_{1s} & \dots & b_{1l} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ b_{n1} & \dots & b_{ns} & \dots & b_{nl} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_{11} & \dots & c_{1s} & \dots & c_{1l} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ c_{r1} & \dots & c_{rs} & \dots & c_{rl} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ c_{m1} & \dots & c_{ms} & \dots & c_{ml} \end{pmatrix}$

$(m \times n) \cdot (n \times l) = (m \times l)$

$c_{rs} = \sum_{k=1}^n a_{rk} b_{ks}$

$= a_{r1} b_{1s} + \dots + a_{rn} b_{ns}$

Матрично състояние над $\mathbb{C}$ (преговор). $\text{Mat}_n(\mathbb{C}) :=$ множество на $n \times n$ -матрици квадратни
с коефициенти в $\mathbb{C}$

Най-общо
за правоъгълни
матрици " $m \times n$ " $\begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$ m реда Кратък запис $A = (a_{jk})$, $a_{jk} \in \mathbb{C}$
 n колонии Основно ще имаме $n \times n$ (квадратни)
 $n \times 1$ (вектор-стълб), $1 \times n$ (вектор-ред)

По-нататък в този курс: $\mathbb{C}^n =$ пространството от вектор-стълбове ($n \times 1$)

Операции: $\alpha(a_{jk}) + \beta(b_{jk}) := (\alpha a_{jk} + \beta b_{jk})$ ($\alpha, \beta, a_{jk}, b_{jk} \in \mathbb{C}$)

Умножение: $\begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{r1} & \dots & a_{rn} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} b_{11} & \dots & b_{1s} & \dots & b_{1l} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ b_{n1} & \dots & b_{ns} & \dots & b_{nl} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_{11} & \dots & c_{1s} & \dots & c_{1l} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ c_{r1} & \dots & c_{rs} & \dots & c_{rl} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ c_{m1} & \dots & c_{ms} & \dots & c_{ml} \end{pmatrix}$

размери,
допустими
за умножение $\rightarrow (m \times n) \cdot (n \times l) \quad (m \times l)$

$$c_{rs} = \sum_{k=1}^n a_{rk} b_{ks} = a_{r1} b_{1s} + \dots + a_{rn} b_{ns}$$

Умножението е асоциативно: $(AB)C = A(BC)$
и дистрибутивно: $A(B+C) = AB + AC$
 $(A+B)C = AC + BC$ винаги когато
размерите са
допустими

Ермитово / Hermitian conjugate : $(m \times n)^* = (n \times m)$

$$\begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}^* = \begin{pmatrix} \overline{a_{11}} & \dots & \overline{a_{m1}} \\ \vdots & & \vdots \\ \overline{a_{1n}} & \dots & \overline{a_{mn}} \end{pmatrix} : A^* = (\overline{A})^T = \overline{(A^T)}$$

Основен закон : $(AB)^* = B^* A^*$ — $\begin{cases} (AB)^T = B^T A^T \\ \overline{AB} = \overline{A} \overline{B} \end{cases}$

$A^{**} = A$ — инволютивност / involution

Напомняме: $\mathbb{C}^n$ е хилб. право спрямо скалярно произведение

$$\left\langle \underbrace{\begin{pmatrix} \phi_1 \\ \vdots \\ \phi_n \end{pmatrix}}_{\Phi} \middle| \underbrace{\begin{pmatrix} \psi_1 \\ \vdots \\ \psi_n \end{pmatrix}}_{\Psi} \right\rangle = \overline{\phi_1} \psi_1 + \dots + \overline{\phi_n} \psi_n = (\overline{\phi_1}, \dots, \overline{\phi_n}) \begin{pmatrix} \psi_1 \\ \vdots \\ \psi_n \end{pmatrix} = \overline{\Phi}^* \Psi$$

Ермитово спрягане / Hermitian conjugation : $(m \times n)^* = (n \times m)$

$$\begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}^* = \begin{pmatrix} \overline{a_{11}} & \dots & \overline{a_{m1}} \\ \vdots & & \vdots \\ \overline{a_{1n}} & \dots & \overline{a_{mn}} \end{pmatrix}, \quad A^* := \overline{A}^T = \overline{A^T}$$

Основен закон : $(AB)^* = B^* A^* \Leftrightarrow \begin{cases} (AB)^T = B^T A^T \\ \overline{AB} = \overline{A} \overline{B} \end{cases}$

$A^{**} = A$ — инволютивност / Involution property

Напомняме: $\mathbb{C}^n$ е хилбертово пространство спрямо скалярно произведение за $\Phi, \Psi \in \mathbb{C}^n$

$$\begin{aligned} \langle \Phi | \Psi \rangle &\equiv \left\langle \underbrace{\begin{pmatrix} \phi_1 \\ \vdots \\ \phi_n \end{pmatrix}}_{\Phi} \middle| \underbrace{\begin{pmatrix} \psi_1 \\ \vdots \\ \psi_n \end{pmatrix}}_{\Psi} \right\rangle := \overline{\phi_1} \psi_1 + \dots + \overline{\phi_n} \psi_n \\ &= (\overline{\phi_1} \dots \overline{\phi_n}) \begin{pmatrix} \psi_1 \\ \vdots \\ \psi_n \end{pmatrix} = \overline{\Phi}^* \Psi \end{aligned}$$

Това скалярно произведение винаги ще се предполага в $\mathbb{C}^n$!

Бра-кет формализъм

$\langle \text{bra} | \text{ket} \rangle$

$$\langle \Phi | \Psi \rangle = \Phi^* \Psi$$

$\langle \Phi | \cdot | \Psi \rangle$

кет-вектор = вектор-сълб
бра-вектор = вектор-ред

Напомняме: $\mathbb{C}^n$ е от кет-вектори
за бра-вектори $(\mathbb{C}^n)^*$

КОНВЕНЦИЯ: $|\Psi\rangle \equiv \Psi$

$$\langle \Psi| := \Psi^*$$

Тоест, поставяне на скоби $|\bullet\rangle$
 $\langle \bullet|$ са винаги еднородни операции

Примери: $\langle \Phi | \Psi \rangle = \Phi^* \Psi = \langle \Phi | \cdot | \Psi \rangle$

Бра-кет - формализъм. Напомняме: $\mathbb{C}^n$ се състои от вектор-сълбове $\equiv$ кет-вектори
за бра-вектори $\in (\mathbb{C}^n)^*$

$\langle \text{bra} | \text{ket} \rangle$

$$\langle \Phi | \Psi \rangle = \Phi^* \Psi$$

$$\langle \Phi | | \Psi \rangle$$

$$(z.a. \Phi, \Psi \in \mathbb{C}^n)$$

кет-вектори = вектор-сълбове
бра-вектори = вектор-редове

Конвенция: $|\Psi\rangle \equiv \Psi$ - операция идентитет,
 $\langle \Psi| \equiv \Psi^*$ - операция на ермитово спрягане.

Тоест, поставяне на скоби $|\bullet\rangle$, $\langle \bullet|$ са еднородни операции.

Примери:

$$1) \langle \Phi | | \Psi \rangle = \Phi^* \Psi = \langle \Phi | \Psi \rangle - \text{число} \quad (z.a. \Phi, \Psi \in \mathbb{C}^n)$$

правило 1: две вертикални линии стоящи една до друга могат да се слеят в една, както и обратно, всяка вертикална линия може да се раздвои

2) Може ли $|\Phi\rangle\langle\Psi|$? - да

$$(n \times 1) \cdot (1 \times n) \rightarrow (n \times n)$$

Свойства:

$$(|\Phi\rangle\langle\Phi|)^2 = ?$$

$$= |\Phi\rangle\langle\Phi| \cdot |\Phi\rangle\langle\Phi| = \langle\Phi|\Phi\rangle \cdot |\Phi\rangle\langle\Phi| = \|\Phi\|^2 |\Phi\rangle\langle\Phi|$$

число

Резултат:

$$(|\Phi\rangle\langle\Phi|)^2 = \|\Phi\|^2 |\Phi\rangle\langle\Phi|$$

Матрична форма:

$$|\Phi\rangle\langle\Psi| = \begin{pmatrix} \phi_1 \\ \vdots \\ \phi_n \end{pmatrix} (\bar{\psi}_1, \dots, \bar{\psi}_n)$$

$$= \begin{pmatrix} \phi_1 \bar{\psi}_1 & \dots & \phi_1 \bar{\psi}_n \\ \vdots & & \vdots \\ \phi_n \bar{\psi}_1 & \dots & \phi_n \bar{\psi}_n \end{pmatrix}$$

2) Може ли $|\Phi\rangle\langle\Psi| = ?$

да-съществува:
 $(n \times 1)(1 \times n) = (n \times n)$
 - това е квадратна
 матрица

$$|\Phi\rangle\langle\Psi| = \begin{pmatrix} \phi_1 \\ \vdots \\ \phi_n \end{pmatrix} (\bar{\psi}_1, \dots, \bar{\psi}_n)$$

$$= \begin{pmatrix} \phi_1 \bar{\psi}_1 & \dots & \phi_1 \bar{\psi}_n \\ \vdots & & \vdots \\ \phi_n \bar{\psi}_1 & \dots & \phi_n \bar{\psi}_n \end{pmatrix}$$

Свойства: (a) $(|\Phi\rangle\langle\Phi|)^2 = |\Phi\rangle\langle\Phi| |\Phi\rangle\langle\Phi| = \langle\Phi|\Phi\rangle |\Phi\rangle\langle\Phi| = \|\Phi\|^2 |\Phi\rangle\langle\Phi|$

правило 2: число
 - може да се
 мести на
 всякъде

Тоест, $(|\Phi\rangle\langle\Phi|)^2 = \|\Phi\|^2 |\Phi\rangle\langle\Phi|$

(б) $(|\Phi\rangle\langle\Psi|)^* = |\Psi\rangle\langle\Phi| \leftarrow \text{упражнение!}$

В частност, ако $\|\Phi\| = 1$ (единичен вектор)
тогава $(|\Phi\rangle\langle\Phi|)^2 = |\Phi\rangle\langle\Phi|$

Анонс: Това ще бъде елементарното събитие в една (илю) квантова система

Заб. В бъдеще: $e_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix}, e_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix}, \dots, e_n = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}$
— стандартните орто-норм. базис в $\mathbb{C}^n$

Нека $f_1, \dots, f_n \in \mathbb{C}^n$ е орто-норм. б.

$\langle f_j | f_k \rangle = \begin{cases} 1, & j=k \\ 0, & j \neq k \end{cases}$ (в частност, f_k са вектор-стълбове и ск. пр. е както е дефинирано)

Нека $\Psi = a_1 f_1 + \dots + a_n f_n, a_1, \dots, a_n \in \mathbb{C} ?$

$\langle f_k | \Psi = a_1 \langle f_k | f_1 \rangle + \dots + a_n \langle f_k | f_n \rangle$

$\Rightarrow a_k = \langle f_k | \Psi$

$\Psi = |\Psi\rangle = \langle f_1 | \Psi \rangle |f_1\rangle + \dots + \langle f_n | \Psi \rangle |f_n\rangle$

В частност, ако $\|\Phi\| = 1$ (единичен вектор в $\mathbb{C}^n$), то

$$(|\Phi\rangle\langle\Phi|)^2 = |\Phi\rangle\langle\Phi|$$

Анонс: $|\Phi\rangle\langle\Phi|$ за единичните вектори $\Phi \in \mathbb{C}^n$ ще бъде общия вид на елементарните събития за една (илю) квантова система от ниво n .

3) Нека $f_1, \dots, f_n \in \mathbb{C}^n$ е ортонормиран базис, т.е., $\langle f_j | f_k \rangle = \begin{cases} 1 & \text{ако } j=k \\ 0 & \text{ако } j \neq k \end{cases}$

В частност, $f_1 = \begin{pmatrix} f_{1,1} \\ \vdots \\ f_{n,1} \end{pmatrix}, f_2 = \begin{pmatrix} f_{1,2} \\ \vdots \\ f_{n,2} \end{pmatrix}, \dots, f_n = \begin{pmatrix} f_{1,n} \\ \vdots \\ f_{n,n} \end{pmatrix}$ са вектор-стълбове (с компоненти $f_{j,k} \in \mathbb{C}$)

Нека $\Psi \in \mathbb{C}^n$ и се разлага в базиса $f_1, \dots, f_n$ като

$\Psi = a_1 f_1 + \dots + a_n f_n$, за комплексни числа $a_1, \dots, a_n = ?$

Забележка:

$\Psi = \begin{pmatrix} \psi_1 \\ \psi_2 \\ \psi_3 \\ \vdots \\ \psi_{n-2} \\ \psi_{n-1} \\ \psi_n \end{pmatrix} = \psi_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \psi_2 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \dots + \psi_{n-1} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + \psi_n \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$

стандартния базис на $\mathbb{C}^n$, също ортонормиран $\rightarrow e_1, e_2, \dots, e_{n-1}, e_n$

Затова за общ ортонормиран базис на $\mathbb{C}^n$ в бъдеще ще използваме други букви, освен e , като f например

— край на забележката

числата използват отрицател без "-"

Изчисляване на коефициентите $a_k = ?$

$$\langle f_k | \Psi = a_1 f_1 + \dots + a_n f_n \rangle$$

последно скалярно произведение в равенството

$$\Rightarrow \langle f_k | \Psi \rangle = a_1 \underbrace{\langle f_k | f_1 \rangle}_0 + \dots + a_k \underbrace{\langle f_k | f_k \rangle}_1 + \dots + a_n \underbrace{\langle f_k | f_n \rangle}_0$$

само един член е $\neq 0$

$$\Rightarrow a_k = \langle f_k | \Psi \rangle$$

Окончателно, замесваме a_k в $\Psi = a_1 f_1 + \dots + a_n f_n$.

$$\Rightarrow \Psi = \langle f_1 | \Psi \rangle f_1 + \dots + \langle f_n | \Psi \rangle f_n$$

Резултат : за $\forall \Psi \in \mathbb{C}^n$

$$\begin{aligned}
 |\Psi\rangle &= \underbrace{\langle f_1 | \Psi \rangle}_{\text{число}} |f_1\rangle + \dots + \underbrace{\langle f_n | \Psi \rangle}_{\text{число}} |f_n\rangle = |f_1\rangle \underbrace{\langle f_1 | \Psi \rangle}_{\text{число}} + \dots + |f_n\rangle \underbrace{\langle f_n | \Psi \rangle}_{\text{число}} \\
 &= |f_1\rangle \langle f_1 | \cdot |\Psi\rangle + \dots + |f_n\rangle \langle f_n | \cdot |\Psi\rangle \\
 &= \left(|f_1\rangle \langle f_1| + \dots + |f_n\rangle \langle f_n| \right) |\Psi\rangle \quad \text{— за всяко } \Psi \in \mathbb{C}^n !
 \end{aligned}$$

↑

Извод : ако $f_1, \dots, f_n \in \mathbb{C}^n$ е ортонормиран базис, то $\hat{1} = |f_1\rangle \langle f_1| + \dots + |f_n\rangle \langle f_n|$ — разбиване на единицата

Резултат в бра-кет означения : за $\forall \Psi \in \mathbb{C}^n$ имаме

$$\begin{aligned}
 \underbrace{(\Psi)}_{\downarrow} &= \langle f_1 | \Psi \rangle \underbrace{(f_1)}_{\downarrow} + \dots + \langle f_n | \Psi \rangle \underbrace{(f_n)}_{\downarrow} \\
 |\Psi\rangle &= \underbrace{\langle f_1 | \Psi \rangle}_{\text{число}} \underbrace{|f_1\rangle}_{\text{— местим ги отзад}} + \dots + \underbrace{\langle f_n | \Psi \rangle}_{\text{число}} \underbrace{|f_n\rangle}_{\text{— местим ги отзад}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow |\Psi\rangle &= |f_1\rangle \langle f_1 | \Psi \rangle + \dots + |f_n\rangle \langle f_n | \Psi \rangle \\
 &= |f_1\rangle \underbrace{\langle f_1 | \Psi \rangle}_{\text{общ множител — зад скоби}} + \dots + |f_n\rangle \underbrace{\langle f_n | \Psi \rangle}_{\text{общ множител — зад скоби}}
 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow |\Psi\rangle = \left(|f_1\rangle \langle f_1| + \dots + |f_n\rangle \langle f_n| \right) |\Psi\rangle \quad \text{за всеки } \Psi \in \mathbb{C}^n$$

$$\hat{1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Извод : за всеки ортонормиран базис $f_1, \dots, f_n \in \mathbb{C}^n$ е в сила

(алгебрично) разлагане на $\hat{1}$

$$\hat{1} = |f_1\rangle \langle f_1| + \dots + |f_n\rangle \langle f_n|$$

Пример: ако $f_1 = e_1, \dots, f_n = e_n$

$$|e_1\rangle\langle e_1| + \dots + |e_n\rangle\langle e_n| = \hat{1}$$

$$(10\dots 0) \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix} + (01\dots 0) \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix} + \dots + (00\dots 01) \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 0 \end{pmatrix} + \dots + \begin{pmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Следва: алг. подход: обектите ще станат "наблюдаеми" със 0 или 1

$$\mathcal{S} \longleftrightarrow \chi_{\mathcal{S}} - \text{характеристична ф.}$$

Анонс:

$$\chi_{S_1 \cap S_2} = \chi_{S_1} \cdot \chi_{S_2}$$

$$\chi_{S_1 \cup S_2} =$$

$$= \chi_{S_1} + \chi_{S_2} - \chi_{S_1 \cap S_2}$$

$$x^2 = x$$

$$|\Phi\rangle\langle\Phi|$$

Пример: за $f_1 = e_1, \dots, f_n = e_n$ - стандартния ортонормиран базис на $\mathcal{S}^n$

$$|e_1\rangle\langle e_1| + |e_2\rangle\langle e_2| + \dots + |e_n\rangle\langle e_n|$$

$$= (10\dots 0) \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix} + (01\dots 0) \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix} + \dots + (00\dots 1) \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 0 \end{pmatrix} + \dots + \begin{pmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Останалата част е анонс за следващата лекция.