Reprezentace operátorů maticemi

$$\hat{A}|\psi\rangle = |\varphi\rangle$$

Báze $|a_n\rangle$; $n = 1, \dots, N$ na $\mathcal{H}$ ← Hilbertův prostor

$$\hat{A}|\psi\rangle = \mathbb{1}\hat{A}\mathbb{1}|\psi\rangle = \sum_n |a_n\rangle\langle a_n|\hat{A}\sum_m |a_m\rangle\langle a_m|\psi\rangle$$

$$= \sum_n |a_n\rangle \underbrace{\left(\sum_m \langle a_n|\hat{A}|a_m\rangle\langle a_m|\psi\rangle\right)}_{\text{číslo}} = |\varphi\rangle$$

$$|\varphi\rangle = \sum_n \boxed{\left[\sum_m \langle a_n|\hat{A}|a_m\rangle\langle a_m|\psi\rangle\right]} |a_n\rangle$$

$$= \sum_n \alpha_n |a_n\rangle$$

koeficienty vektoru $|\varphi\rangle$ v bázi $\{|a_n\rangle\}$

$$|\psi\rangle = \sum_n |a_n\rangle\langle a_n|\psi\rangle = \sum_n \langle a_n|\psi\rangle|a_n\rangle = \sum_n \beta_n|a_n\rangle$$

$$\boxed{\alpha_n = \sum_m A_{nm}\beta_m}$$

$$A_{nm} = \langle a_n|\hat{A}|a_m\rangle$$

Reprezentace

Vektor $|\psi\rangle$ .... reprezentujeme koeficienty $\langle a_n|\psi\rangle$

Operátor $\hat{A}$ .... —"— —"— $\langle a_n|\hat{A}|a_m\rangle$

$$|\psi\rangle = \begin{pmatrix} \langle a_1|\psi\rangle \\ \langle a_2|\psi\rangle \\ \vdots \\ \langle a_N|\psi\rangle \end{pmatrix}$$

$$\hat{A} = \begin{pmatrix} \langle a_1|\hat{A}|a_1\rangle & \langle a_1|\hat{A}|a_2\rangle & \cdots \\ \langle a_2|\hat{A}|a_1\rangle & & \\ \vdots & & \end{pmatrix}$$

Výraz $\langle a_n|\hat{A}|a_m\rangle$ říkáme maticový element operátoru $\hat{A}$

$\langle\psi|\hat{A}|\varphi\rangle$ ... maticový element