『量子コンピューティング 基本アルゴリズムから量子機械学習まで』正誤表

（978-4-274-22621-2）

頁	行数	誤	正	対象刷
21	8	$1 \ \mathsf{XOR}_R \ 0 = 10$	$1 \ \mathsf{XOR}_R \ 1 = 10$	第 1 刷
33	15	$\lvert B_{ij}\rangle = Z^i X^j \lvert B_{00}\rangle$	$\lvert B_{ij}\rangle = Z_1^i X_2^j \lvert B_{00}\rangle$	第 1 刷
48	6	$\frac{2}{\pi}\cos^{-1} v_i \approx \sum_{k=0}^{m-1} 2^{-k-1} b_k \left(\frac{2}{\pi}\cos^{-1} v_i\right)$	$\frac{1}{\pi}\cos^{-1} v_i \approx \sum_{k=0}^{m-1} 2^{-k-2} b_k \left(\frac{2}{\pi}\cos^{-1} v_i\right)$	第 2 刷
48	8	制御 $R_y(\pi 2^{-k})$ 回転ゲート操作を	制御 $R_y(\pi 2^{-k-1})$ 回転ゲート操作を	第 2 刷
48	10	$\prod_{k=0}^{m-1} R_y\left(b_k\left(\frac{1}{\pi}\cos^{-1} v_i\right) 2^{-k}\right)\lvert 0\rangle$	$\prod_{k=0}^{m-1} R_y\left(b_k\left(\frac{1}{\pi}\cos^{-1} v_i\right) 2^{-k-1}\cdot\pi\right)\lvert 0\rangle$	第 2 刷
48	11	$R_y\left(\sum_{k=0}^{m-1} b_k\left(\frac{1}{\pi}\cos^{-1} v_i\right) 2^{-k}\right)\lvert 0\rangle$	$R_y\left(\sum_{k=0}^{m-1} b_k\left(\frac{1}{\pi}\cos^{-1} v_i\right) 2^{-k-1}\cdot\pi\right)\lvert 0\rangle$	第 2 刷
49	11	これをルートノードに至るまで繰り返します．	これをルートノードに至るまで繰り返します（P は親ノードの値）．	第 2 刷
50	3	$\to \lvert 000\rangle_a \left\lvert \sum_{i=0}^{3} v_i^2 \right\rangle_r$	$\to \lvert 000\rangle_a \left\lvert b\left(\sum_{i=0}^{3} v_i^2\right) \right\rangle_r$	第 2 刷
50	11	$\left\lvert \frac{v_0^2+v_1^2}{\sum_{i=0}^3 v_i^2} \right\rangle_r$	$\left\lvert b\left(\frac{v_0^2+v_1^2}{\sum_{i=0}^3 v_i^2}\right) \right\rangle_r$	第 2 刷
50	11	$\left\lvert \frac{v_4^2+v_5^2}{\sum_{i=4}^7 v_i^2} \right\rangle_r$	$\left\lvert b\left(\frac{v_4^2+v_5^2}{\sum_{i=4}^7 v_i^2}\right) \right\rangle_r$	第 2 刷
54	7	$\xrightarrow{X_1}$	$\xrightarrow{X_1, X_2, X_3}$	第 2 刷
56	12	$\frac{1}{\sqrt{2^n}}\prod_{i=1}^{n}(-1)^{s_i x_i}\lvert x_i\rangle_r \lvert -\rangle_a = \prod_{i=1}^{n}\frac{\lvert 0\rangle_r + (-1)^{s_i}\lvert 1\rangle_r}{\sqrt{2}}\lvert -\rangle_a$	$\frac{1}{\sqrt{2^n}}\sum_{x\in\{0,1\}^n}\prod_{i=1}^{n}(-1)^{s_i x_i}\lvert x_i\rangle_r \lvert -\rangle_a = \sum_{x\in\{0,1\}^n}\prod_{i=1}^{n}\frac{\lvert 0\rangle_r + (-1)^{s_i}\lvert 1\rangle_r}{\sqrt{2}}\lvert -\rangle_a$	第 2 刷
63	6	$\lvert\langle \boldsymbol{a}' \vert \boldsymbol{b}'\rangle\rvert^2 = \frac{1}{2}\left\lvert 1 + \sum_{i=1}^{N} a_i b_i \right\rvert^2$	$\lvert\langle \boldsymbol{a}' \vert \boldsymbol{b}'\rangle\rvert^2 = \frac{1}{4}\left\lvert 1 + \sum_{i=1}^{N} a_i b_i \right\rvert^2$	第 6 刷
64	10	$W_{kj} := w^{kj} = \exp\left(i\frac{2\pi}{2^n}\right)^{kj}$	$W_{kj} := w^{kj} = \left[\exp\left(i\frac{2\pi}{2^n}\right)\right]^{kj}$	第 2 刷
67	1	対して $O(n2^n) = O\big((\log N)^2\big)$ となります．古典コンピュータでの高速フーリエ変換の計算量は $O(n^2) = O\big(N\log N\big)$ なので	対して $O(n^2) = O\big((\log N)^2\big)$ となります．古典コンピュータでの高速フーリエ変換の計算量は $O(n2^n) = O\big(N\log N\big)$ なので	第 2 刷
67	1	対して $O(n^2) = O\big(N\log N\big)$ となります．古典コンピュータでの高速フーリエ変換の計算量は $O(n2^n) = O\big((\log N)^2\big)$ なので	対して $O(n^2) = O\big((\log N)^2\big)$ となります．古典コンピュータでの高速フーリエ変換の計算量は $O(n2^n) = O\big(N\log N\big)$ なので	第 3 刷

頁	行数	誤	正	対象刷
78	1	次に，後ろの n 量子ビット部分についての部分トレースをとります．	次に，前の n 量子ビット部分についての部分トレースをとります（トレースアウト）．	第 1 刷
78	9	$\sum_{i,j,k,\ell} \rho_{ij}\sigma_{k\ell}\delta_{kj}\lvert j\rangle\langle\ell\rvert$	$\sum_{i,j,k,\ell} \rho_{ij}\sigma_{k\ell}\delta_{kj}\lvert i\rangle\langle\ell\rvert$	第 1 刷
92	11	解となる N 電子系の波動関数は	解となる N 電子系の波動関数は $\boldsymbol{\tau}_i = \boldsymbol{r}_i\sigma_i$（$\sigma_i$ はスピン座標）として	第 3 刷
92	12	$\psi(\boldsymbol{r}_1, \boldsymbol{r}_2, \cdots, \boldsymbol{r}_N) = \frac{1}{\sqrt{N!}} \begin{vmatrix} \phi_1(\boldsymbol{r}_1) & \phi_1(\boldsymbol{r}_2) & \cdots & \phi_1(\boldsymbol{r}_N) \\ \phi_2(\boldsymbol{r}_1) & \phi_2(\boldsymbol{r}_2) & \cdots & \phi_2(\boldsymbol{r}_N) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \phi_N(\boldsymbol{r}_1) & \phi_N(\boldsymbol{r}_2) & \cdots & \phi_N(\boldsymbol{r}_N) \end{vmatrix}$	$\psi(\boldsymbol{\tau}_1, \boldsymbol{\tau}_2, \cdots, \boldsymbol{\tau}_N) = \frac{1}{\sqrt{N!}} \begin{vmatrix} \phi_1(\boldsymbol{\tau}_1) & \phi_1(\boldsymbol{\tau}_2) & \cdots & \phi_1(\boldsymbol{\tau}_N) \\ \phi_2(\boldsymbol{\tau}_1) & \phi_2(\boldsymbol{\tau}_2) & \cdots & \phi_2(\boldsymbol{\tau}_N) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \phi_N(\boldsymbol{\tau}_1) & \phi_N(\boldsymbol{\tau}_2) & \cdots & \phi_N(\boldsymbol{\tau}_N) \end{vmatrix}$	第 3 刷
92	19	通常は $\phi_i(\boldsymbol{r})$ を	通常は $\phi_i(\boldsymbol{\tau})$ を	第 3 刷
92	21	$\phi_i(\boldsymbol{r}) = \sum_{j=1}^{M} c_{ji}\varphi_j(\boldsymbol{r})$	$\phi_i(\boldsymbol{\tau}) = \sum_{j=1}^{M} c_{ji}\varphi_j(\boldsymbol{\tau})$	第 3 刷
92	22	関数 $\varphi_i(\boldsymbol{r})$ の関数形	関数 $\varphi_i(\boldsymbol{\tau})$ の関数形	第 3 刷
92	脚注	$\psi(\boldsymbol{r}_i, \boldsymbol{r}_j) = -\psi(\boldsymbol{r}_j, \boldsymbol{r}_i)$	$\psi(\boldsymbol{\tau}_i, \boldsymbol{\tau}_j) = -\psi(\boldsymbol{\tau}_j, \boldsymbol{\tau}_i)$	第 3 刷
93	13〜15	$H_{nm} = \int \varphi_n^*(\boldsymbol{r})\left(\cdots\right)\varphi_m(\boldsymbol{r})d\boldsymbol{r}$ $U_{njmk} = \int \varphi_n^*(\boldsymbol{r})\varphi_j^*(\boldsymbol{r}')\left(\cdots\right) \varphi_m(\boldsymbol{r})\varphi_k(\boldsymbol{r}')d\boldsymbol{r}d\boldsymbol{r}'$ $S_{nm} = \int \varphi_n^*(\boldsymbol{r})\varphi_m(\boldsymbol{r})d\boldsymbol{r}$	$H_{nm} = \int \varphi_n^*(\boldsymbol{\tau})\left(\cdots\right)\varphi_m(\boldsymbol{\tau})d\boldsymbol{\tau}$ $U_{njmk} = \int \varphi_n^*(\boldsymbol{\tau})\varphi_j^*(\boldsymbol{\tau}')\left(\cdots\right) \varphi_m(\boldsymbol{\tau})\varphi_k(\boldsymbol{\tau}')d\boldsymbol{\tau}d\boldsymbol{\tau}'$ $S_{nm} = \int \varphi_n^*(\boldsymbol{\tau})\varphi_m(\boldsymbol{\tau})d\boldsymbol{\tau}$	第 3 刷
94	14	スピン軌道のセット $\phi_i(\boldsymbol{r})$	スピン軌道のセット $\phi_i(\boldsymbol{\tau})$	第 3 刷
94	27	スピン軌道のセット $\phi_i(\boldsymbol{r})$	スピン軌道のセット $\phi_i(\boldsymbol{\tau})$	第 3 刷
95	1	$\int \phi_i^*(\boldsymbol{r})\phi_j(\boldsymbol{r})d\boldsymbol{r} = \delta_{ij}$	$\int \phi_i^*(\boldsymbol{\tau})\phi_j(\boldsymbol{\tau})d\boldsymbol{\tau} = \delta_{ij}$	第 3 刷
95	9	励起と呼ばれます	励起配置と呼ばれます	第 3 刷
95	9	1 電子励起まで	1 電子励起配置まで	第 3 刷
95	10	2 電子励起まで	2 電子励起配置まで	第 3 刷
95	10	3 電子励起まで	3 電子励起配置まで	第 3 刷
95	12	N 電子励起まで	N 電子励起配置まで	第 3 刷
95	16	やはり行列の	エルミート行列の	第 3 刷
95	17	$H(C)C = ESC$	$H(C)C = E\cancel{S}C$	第 3 刷
99	16	$c_q = \prod_{t=1}^{q} Z_t \otimes \frac{1}{2}(X_q + iY_q)$	$c_q = \prod_{t=1}^{q-1} Z_t \otimes \frac{1}{2}(X_q + iY_q)$	第 1 刷
99	18	$h_{pq}c_p^\dagger c_q = \cdots \prod_{t=p+1}^{q-1} Z_t(X_q + iY_q)$	$h_{pq}c_p^\dagger c_q = \cdots \prod_{t=p}^{q-1} Z_t(X_q + iY_q)$	第 1 刷

頁	行数	誤	正	対象刷
115	9	$(x_1 \vee x_2 \vee x_4) \wedge (x_1 \vee \neg x_2 \vee x_4) \wedge (\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_4) \wedge (x_1 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4) \wedge (\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_3) \wedge (\neg x_2 \vee x_3 \vee x_4) \wedge (\neg x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3) \wedge (\neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4) \wedge (\neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4) \wedge (x_1 \vee \neg x_3 \vee x_4)$	$(x_1 \vee x_2 \vee x_4) \wedge (x_1 \vee \neg x_2 \vee x_4) \wedge (\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_4) \wedge (x_1 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4) \wedge (\neg x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_3) \wedge (\neg x_2 \vee x_3 \vee x_4) \wedge (\neg x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3) \wedge (\neg x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4) \wedge (x_2 \vee x_3 \vee \neg x_4) \wedge (x_1 \vee \neg x_3 \vee x_4)$	第 3 刷
124	7	行列の (i, j) 成分は $x_i^{(j)}$	行列の (i, j) 成分は $x_j^{(i)}$	第 1 刷
149	13	ハミルトニアンのエネルギー期待値	ハミルトニアンの~~エネルギー~~期待値	第 2 刷
158	4	VQE や QAOA では，のエネルギー期待値を $\cdots$	VQE や QAOA では，ハミルトニアンのエネルギー期待値を $\cdots$	第 1 刷
159	17	$2\sin^{-1} x$ を引数（回転角）とする	$\sin^{-1} x$ を引数（回転角）とする	第 3 刷
160	1	$R_y(2\sin^{-1} x) = \cos(\sin^{-1} x) I - i\sin(\sin^{-1} x) = \sqrt{1-x^2} I - ixY$	$R_y(\sin^{-1} x) = \sqrt{\frac{1+\sqrt{1-x^2}}{2}} I - i\sqrt{\frac{1-\sqrt{1-x^2}}{2}} Y$	第 3 刷
160	4	$\Big(R_y(2\sin^{-1} x)\lvert 0\rangle\Big) \otimes \Big(R_y(2\sin^{-1} x)\lvert 0\rangle\Big) = \Big(\sqrt{1-x^2}\lvert 0\rangle + x\lvert 1\rangle\Big) \otimes \Big(\sqrt{1-x^2}\lvert 0\rangle + x\lvert 1\rangle\Big) = (1-x^2)\lvert 00\rangle + x\sqrt{1-x^2}\Big(\lvert 01\rangle + \lvert 10\rangle\Big) + x^2\lvert 11\rangle$	$\Big(R_y(\sin^{-1} x)\lvert 0\rangle\Big) \otimes \Big(R_y(\sin^{-1} x)\lvert 0\rangle\Big) = \frac{1+\sqrt{1-x^2}}{2}\lvert 00\rangle + \frac{x}{2}\Big(\lvert 01\rangle + \lvert 10\rangle\Big) + \frac{1-\sqrt{1-x^2}}{2}\lvert 11\rangle$	第 3 刷
160	9	$\rho_{\text{in}}(x) = R_y(2\sin^{-1} x)\lvert 0\rangle R_y(2\sin^{-1} x)\lvert 0\rangle R_y(2\sin^{-1} x)\langle 0\rvert \otimes R_y(2\sin^{-1} x)\langle 0\rvert$	$\rho_{\text{in}}(x) = \Big(R_y(\sin^{-1} x)\lvert 0\rangle \otimes R_y(\sin^{-1} x)\lvert 0\rangle\Big)\Big(R_y^\dagger(\sin^{-1} x)\langle 0\rvert \otimes R_y^\dagger(\sin^{-1} x)\langle 0\rvert\Big)$	第 1 刷
160	9	$\rho_{\text{in}}(x) = R_y(\sin^{-1} x)\lvert 0\rangle R_y(\sin^{-1} x)\lvert 0\rangle R_y(\sin^{-1} x)\langle 0\rvert \otimes R_y(\sin^{-1} x)\langle 0\rvert$	$\rho_{\text{in}}(x) = \Big(R_y(\sin^{-1} x)\lvert 0\rangle \otimes R_y(\sin^{-1} x)\lvert 0\rangle\Big)\Big(R_y^\dagger(\sin^{-1} x)\langle 0\rvert \otimes R_y^\dagger(\sin^{-1} x)\langle 0\rvert\Big)$	第 3 刷
172	19	同様にして量子ビット q2 と q3 の間のパリティを $\cdots$	同様にして量子ビット q1 と q3 の間のパリティを $\cdots$	第 1 刷
197	脚注	$a\lvert +L\rangle + b\lvert +_L\rangle \to \cdots$	$a\lvert +_L\rangle + b\lvert +_L\rangle \to \cdots$	第 1 刷
271	参考文献	64) C. M. 元田 浩, $\cdots$	64) C. M. ビショップ (著), 元田 浩, $\cdots$	第 5 刷
289	索引	励起	励起配置	第 3 刷