

Wydział Informatyki i Telekomunikacji Wykład z Fizyki dla Informatyków <i>Raport z projektu</i>		
Tytuł Tomografia stanu kwantowego kubitu		Rok akademicki 2019/2020
Data wykonania obliczeń 20-29.08.2020	Data oddania projektu 01.09.2020	Kierunek Informatyka
Skład grupy projektowej 1. Dawid Królak 2. Michał Matuszak 3. Adam Zacharczuk	Rok, semestr, grupa Rok 1, semestr 2, grupa I2.1	

1. Wykaz prac wykonanych przez poszczególnych członków zespołu.

Dawid Królak:

- opracowanie programu implementującego operację $u1.u3.|k1\rangle$ w notatniku Jupyter
- implementacja pomiarów X, Y, Z w tymże programie
- wykonanie zrzutów ekranu prezentujących działanie programu

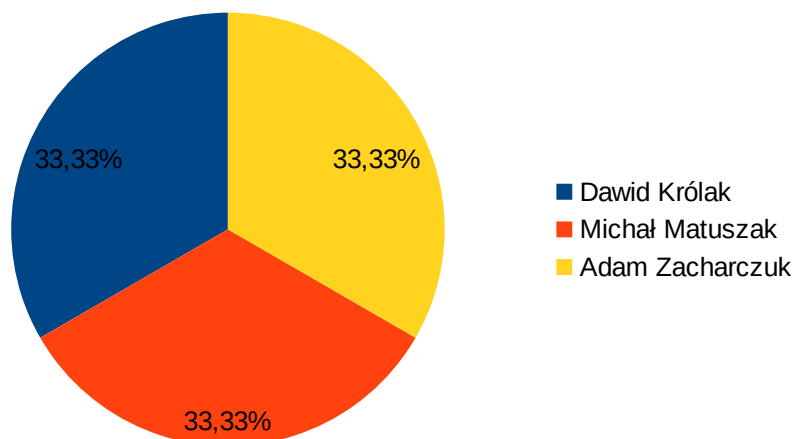
Michał Matuszak:

- wykonanie obliczeń w programie Wolfram Mathematica, zgodnie z procedurą opisaną w punkcie IV opracowania "*FI_Zdanie_programistyczne_2_QI_2019_2020.pdf*"

Adam Zacharczuk:

- wykonanie obliczeń *a priori* w notatniku Mathematica
- wyznaczenie błędu względnego pomiędzy wynikiem *a priori* i *a posteriori* na końcu niniejszego raportu

2. Procentowy udział poszczególnych członków zespołu w realizacji projektu.



3. Wykaz przesłanych plików.

- *OperacjeKwantoweAPriori.pdf* - wyznaczenie teoretycznego wyniku operacji $u1.u3.|k1\rangle$
- *OperacjeKwantoweAPosterioriJupyter.pdf* - kod programu wykonanego w notatniku Jupyter na platformie IBM
- *OperacjeKwantoweAPosteriori.pdf* - obliczenia na podstawie wyników uzyskanych dzięki programowi
- Folder *ZrzutyEkranu* zawierający zrzuty ekranu prezentujące działanie programu

4. Stan kwantowy wyznaczony *a priori* i *a posteriori* oraz błąd względny pomiędzy tymi pomiarami.

Wynik *a priori*:

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}$$

Wynik *a posteriori*:

$$\begin{pmatrix} 0,717626 \\ 0,696116 - 0,0208835i \end{pmatrix}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \approx 0,707107$$

Błąd względny między wynikami wynosi:

$$\frac{|0,707107 - 0,717626|}{0,707107} = 0,01487 \approx 1,5\%$$

W wyniku *a priori* część urojona liczby w dolnym wierszu jest równa zero, nie można więc wyznaczyć błędu względnego pomiędzy nią a liczbą w wyniku *a posteriori*. Ze względu na małą wartość części urojonej w wyniku *a posteriori* zostanie ona pominięta.

$$\frac{|0,707107 - 0,696116|}{0,707107} = 0,01554 \approx 1,5\%$$

Wnioskujemy, że różnica między wynikami wynosi około 1,5%.

5. Wykaz bibliotek użytych do napisania programu.

- Moduły *QuantumCircuit*, *ClassicalRegister*, *QuantumRegister*, *execute*, *Aer*, *IBMQ* z biblioteki *qiskit*,
- Moduły *transpile*, *assemble* z biblioteki *qiskit.compiler*

- Biblioteki *qiskit.tools.jupyter*, *qiskit.visualization*
- Moduł *pi* z biblioteki *math*