

# Kompilator QCL2QML

---

Jarosław Miszczak, Piotr Wycisk,  
Ryszard Winiarczyk, Piotr Gawron

Praca wspierana przez grant ministerstwa  
Nauki i Szkolnictwa Wyższego nr N519 012 31/1957.

# Wprowadzenie

---

- ➔ Symulacja obliczeń kwantowych
- ➔ Cel kompilatora qcl2qml
- ➔ Budowa qcl2qml
- ➔ Różnice pomiędzy QCL i QML
- ➔ Plany rozwoju
- ➔ Bibliografia

# Symulacja obliczeń kwantowych

---

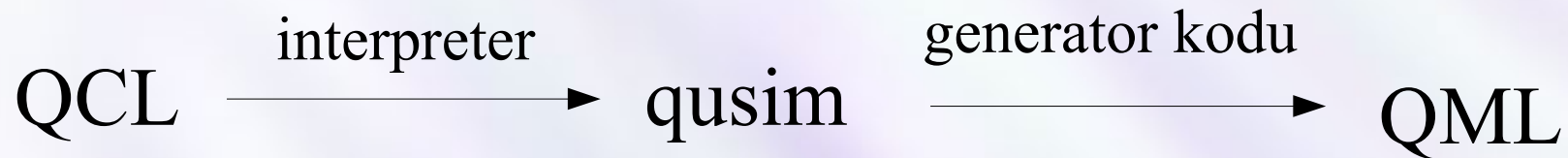
- ➔ Bramki kwantowe to jeden z modeli obliczeń kwantowych
- ➔ Podstawowe operacje są reprezentowane za pomocą macierzy unitarnych
- ➔ Symulacja układu operującego na  $n$  bitach pamięci kwantowej wymaga mnożenia macierzy  $2^n \times 2^n$  !

# Cel projektu

---

- ➔ Przetłumaczenie kodu QCL na język bramek kwantowych
- ➔ Umożliwienie wykonywania symulacji QCL z wykorzystaniem symulatora Fraunhofer Quantum Computer Simulator
- ➔ QCL do wykonania programu kwantowego musi go skompilować do bramek

# Budowa qcl2qml



- ➔ QCL – źródło w języku QCL
- ➔ Qusim – wewnętrzna reprezentacja sekwencji operacji kwantowych, odpowiednik kodu pośredniego
- ➔ QML – generator kodu do języka QML

# Różnice pomiędzy QCL i QML

- ⇒ QCL to język proceduralny
  - ⇒ Klasyczne struktury kontrolne – pętla for
  - ⇒ Kwantowe struktury – warunki kwantowe
- ⇒ QML operuje na poziomie bramek kwantowych
  - ⇒ Predefiniowany zestaw bramek kwantowych
  - ⇒ Przenośny opis programów w XML

# Różnice pomiędzy QCL i QML

- ➔ Część rozkazów QCL może być bezpośrednio przełożona na QML (np. Operatory Pauli oraz pomiar i przygotowanie)
- ➔ W QML dostępna są niektóre ważne operacje (np. transformata Fouriera)
- ➔ Elementy takie jak kwantowe instrukcje warunkowe nie mogą być bezpośrednio przetłumaczone na bramki.

# Dalsze prace

---

- ➔ Automatyzacja procesu wysyłania zadań na maszynę zdalną
- ➔ Wykorzystanie znacznika <GateLib> do tworzenia bibliotek bramek



# Bibliografia

- H. Rose, *The Fraunhofer Quantum Computing Portal*, arXiv:Front: quant-ph/0406089
- J. A. Miszczak, *Description and visualization of quantum circuits with XML*, Arch. Inf. Teoret. Stos., No. 4, Vol. 17 (2005).
- P. Wycisk, R. Winiarczyk, P. Gawron, J. A. Miszczak, *Kompilator języka QCL qcl2qml*, przesłane do Studia Informatica

---

Dziękuję za uwagę