

Application Quantique

Traitement d'image quantique

I. L'ordinateur Quantique

A. Hardware

Présentation générale du fonctionnement machine d'un (des) ordinateur(s) quantique(s): Architecture, méthodes physiques différentes de réalisation de qubits (photons, atomes, ions piégés, supraconducteurs, semi-conducteurs...) et de portes quantiques (micro-ondes envoyées).

B. Software

Présentation des différents principes et outils de l'informatique quantiques (porte quantiques, implémentation, qiskit, etc.)

II. Traitement d'image et informatique quantique

A. Traitement d'image classique

Explication des différentes techniques de traitement d'image classique.

B. Bases du traitement d'image quantique

1. Les représentations d'images quantiques (QImRs)

Idée principale : explication de la conversion des images classiques en images quantiques en utilisant les représentations d'images quantiques (QImRs) tels que:

- a) Technique de représentation flexible d'images quantiques (FRQI: Flexible Representation of Quantum Images)
<https://qiskit.org/textbook/ch-applications/image-processing-frqi-neqr.html>
- b) Technique de représentation quantique améliorée (NEQR: Novel Enhanced Quantum Representation)
<https://qiskit.org/textbook/ch-applications/image-processing-frqi-neqr.html>
- c) La représentation Quantum Probability Image Encoding (QPIE: Quantum Probability Image Encoding).
<https://qiskit.org/textbook/ch-applications/quantum-edge-detection.html>

2. Traitement d'image quantique

Idée principale : l'utilisation des QImR présentées pour effectuer la détection des bords à l'aide de l'algorithme Quantum Hadamard Edge Detection (QHED).
+ information sur la convolution et les réseaux de neurones quantiques pour le traitement d'image quantique

III. Application & Tests:

- A. Technique de représentation flexible des images quantiques (FRQI) et application des nouvelles techniques de représentation quantique améliorée (NEQR)

<https://qiskit.org/textbook/ch-applications/image-processing-frqi-neqr.html>

Implémentation + Explication

- B. Étendre l'utilisation de ces QImR pour effectuer la détection des contours à l'aide de l'algorithme Quantum Hadamard Edge Detection(QHED)<https://qiskit.org/textbook/ch-applications/quantum-edge-detection.html>

Implémentation + Explication