Quantum Computing in Practice

Alice Becker, Bob Klein

published on 2025-06-09

•

Computer Science
Berlin School of Economics and Law

GitHub	aliceb-quantum
LinkedIn	alice-becker
Company:	IBM Quantum
Enrollment Year:	2024
Semester:	2
Student ID:	12345678
Company Supervisor:	Dr. Eva Schwarz
Word Count:	864

Signature of Supervisor (Company)   Signature of Supervisor (HWR)

Abstract

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aeque doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri.

Declaration of Authorship

I hereby declare that this work titled "Quantum Computing in Practice" is my own and has been carried out independently, without the use of any sources or aids other than those stated. All passages that have been quoted directly or indirectly from other works have been clearly marked and referenced.

I confirm that this work has not been submitted, either in whole or in part, for any other academic degree or qualification.

_____   _____
City, Date   Signature

Contents

Glossary

Superposition – **Quantum Superposition**: A fundamental principle of quantum mechanics where a particle can exist in multiple states simultaneously. 8

Abbreviations

QPU: Quantum Processing Unit

Index of Figures

Index of Tables

Code Snippets

1 Introduction to Quantum Computing

Quantum computing leverages the principles of quantum mechanics to process information. Unlike classical bits, which are binary, quantum bits — or Quantum Superposition (Superposition) — can exist in a **superposition** of states. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aeque doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere malum nobis opinemur. Quod idem licet transferre in voluptatem, ut postea variari voluptas distinguique possit, augeri amplificarique non possit. At etiam Athenis, ut e patre audiebam facete et urbane Stoicos irridente, statua est in quo a nobis philosophia defensa et collaudata est, cum id, quod maxime placeat, facere possimus, omnis voluptas assumenda est, omnis dolor repellendus. Temporibus autem quibusdam et.

In this report, we explore how Quantum Processing Unit (QPU)s are used in real-world applications.

2 Practical Implementation at IBM

IBM Quantum offers access to real QPUs over the cloud. This has enabled researchers and students to experiment with real quantum algorithms[1].

2.1 Core Concepts

After we talked about IBM in Chapter 2 we will continue with Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aeque doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere malum nobis opinemur. Quod idem licet transferre in voluptatem, ut postea variari voluptas distinguique possit, augeri amplificarique non possit. At etiam Athenis, ut e patre audiebam facete et urbane Stoicos irridente, statua est in quo a nobis philosophia defensa et collaudata est, cum id, quod maxime placeat, facere possimus, omnis voluptas assumenda est, omnis dolor repellendus. Temporibus autem quibusdam et aut officiis debitis aut rerum necessitatibus saepe eveniet, ut et voluptates repudiandae sint et molestiae non recusandae. Itaque earum rerum defuturum, quas natura non depravata desiderat. Et quem ad me accedis, saluto: 'chaere,' inquam, 'Tite!' lictores, turma omnis chorusque: 'chaere, Tite!' hinc hostis mi Albucius, hinc inimicus. Sed iure Mucius.

Quantity	Symbol	Unit
Length	l	m
Mass	m	kg
Time	t	s
Electric Current	I	A
Temperature	T	K
Substance Amount	n	mol
Luminous Intensity	I_v	cd

Table 1: "SI Base Units"

2.2 Code Example

Below is an example of tuple usage in Rust:

```rust
fn main() {
    let user = ("Alice", 29);
    println!("User {} is {} years old", user.0, user.1);

    let employee = (("Alice", 29), "IBM Quantum");
    println!("{} is {} and works for {}", employee.0.0, employee.0.1, employee.1);
}
```

Listing 1: "Rust code using tuples"

---

[1]cf. (Feynman et al., 1982)

Figure 1: Logo of the Berlin School of Economics and Law

2.3 Visualization

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aeque doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere malum nobis opinemur. Quod idem licet transferre in voluptatem, ut postea variari voluptas distinguique possit, augeri amplificarique non possit. At etiam Athenis, ut e patre audiebam facete et urbane Stoicos irridente, statua est in quo a nobis philosophia defensa et collaudata est, cum id, quod maxime placeat, facere possimus, omnis voluptas assumenda est, omnis dolor repellendus. Temporibus autem quibusdam et aut officiis debitis aut rerum necessitatibus saepe eveniet, ut et voluptates repudiandae sint et molestiae non recusandae. Itaque earum rerum defuturum, quas natura non depravata desiderat. Et quem ad me accedis, saluto: 'chaere,' inquam, 'Tite!' lictores, turma omnis chorusque: 'chaere, Tite!' hinc hostis mi Albucius, hinc inimicus. Sed iure Mucius. Ego autem mirari satis non queo unde hoc sit tam insolens domesticarum rerum fastidium. Non est omnino hic docendi locus; sed ita prorsus existimo, neque eum Torquatum, qui hoc primus cognomen invenerit, aut torquem illum hosti detraxisse, ut aliquam ex eo est consecutus? – Laudem et caritatem, quae sunt vitae sine metu degendae praesidia firmissima. – Filium morte multavit. – Si sine causa, nollem me ab eo delectari, quod ista Platonis, Aristoteli, Theophrasti orationis ornamenta neglexerit. Nam illud quidem physici, credere aliquid esse.

2.4 Subchapter: Outlook

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aeque doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere malum nobis opinemur. Quod idem licet transferre in voluptatem, ut postea variari voluptas distinguique possit, augeri amplificarique non possit. At.

Bibliography

Feynman, R. P./Leighton, R. B./Sands, M. (1982), The Feynman Lectures on Physics, Reading, MA

Appendix

Add some appendix here