ชื่อ PI : ดร. ธิปรัชต์​ โชติบุตร

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โทร. 065-483-7831 (มือถือ) Email: thiparat.c@chula.ac.th thiparatc@gmail.com

1. ชื่อโครงการ: การพัฒนาและการประยุกต์ใช้อัลกอริทึมและปัญญาประดิษฐ์เชิงควอนตัม (Quantum Algorithm)

2. วัตถุประสงค์

2.1 พัฒนาอัลกอริทึมด้านปัญญาประดิษฐ์สำหรับแก้ปัญหาและพัฒนาเทคโนโลยีควอนตัมต่างๆ เช่นเรื่อง การสร้างคิวบิทที่เสถียรต่อการ decoherence หรือ การออกแบบ quantum circuit ที่มีเสถียรภาพสูง เป็นต้น

2.2 พัฒนาอัลกอริทึมเชิงควอนตัม เพื่อเป็นแบบจำลองนำร่องในการใช้งานคอมพิวเตอร์ควอนตัม ยกตัวอย่างเช่น พัฒนา Quantum Approximate Optimization Algorithm (QAOA) ซึ่งเป็นอัลกอริทึมในการ optimization ที่สามารถใช้ได้อย่างแพร่หลายในปัญหาที่ต้องการหาค่าที่ดีที่สุดภายใต้เงื่อนไขจำนวนมาก บทประยุกต์ที่ใช้ได้รวมถึง การออกแบบโมเลกุลทางเคมีด้วย quantum simulation จากเทคนิค quantum variational eigensolver หรือ การหาเส้นทางขนส่งที่ประหยัดพลังงานสูงสุด เป็นต้น

2.3. สร้างบุคลากรทางด้านอัลกอริทึมเชิงควอนตัม เพิ่มศักยภาพของงานวิจัยในสาขานี้ในระดับนานาชาติทำให้สามารถเข้าถึงงานวิจัยในระดับแนวหน้าได้ รวมถึงบุคลากรเหล่านี้ก็ยังนำความรู้ไปพัฒนาปัญหา optimization หรือประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมต่างๆได้

3. Key results 3 ปี

2564:

-ได้อัลกอริทึมปัญญาประดิษฐ์ที่นำไปผนวกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานหรือพัฒนาเทคโนโลยีควอนตัมอื่นๆ

- ได้อัลกอริทึม Quantum Approximate Optimization Algorithm (QAOA) มาทดสอบบนควอนตัมคอมพิวเตอร์ของบริษัทใหญ่ เช่น Huawei หรือ IBM Q

-ได้เพิ่มพูนทักษะนักวิจัยหลังปริญญาเอก 2 คน

- ตีพิมพ์ผลงานวิชาการ 1 เรื่อง

2565:

- ประยุกต์ใช้อัลกอริทึมปัญญาประดิษฐ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานหรือพัฒนาเทคโนโลยีควอนตัมอื่นๆ

- ประยุกต์ใช้ QAOA เพื่อตอบปัญหาจากภาคเอกชนหรือภาคอุตสาหกรรม เช่นปัญหา optimization จากธุรกิจการเงิน ธุรกิจอุตสาหกรรมยา เป็นต้น

- ได้เพิ่มพูนทักษะนักวิจัยหลังปริญญาเอก 2 คน

- ตีพิมพ์ผลงานวิชาการ 2 เรื่อง

2566:

- ประยุกต์ใช้อัลกอริทึมปัญญาประดิษฐ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานหรือพัฒนาเทคโนโลยีควอนตัมอื่นๆ

- ประยุกต์ใช้ QAOA เพื่อตอบปัญหาจากภาคเอกชนหรือภาคอุตสาหกรรม เช่นปัญหา optimization จากธุรกิจการเงิน ธุรกิจอุตสาหกรรมยา เป็นต้น

- ผลิตนักวิจัยทางด้านควอนตัมระดับปริญญาเอก 2 คน

- จัดประชุมสัมมนาขององค์ความรู้ที่ได้ให้ผู้ที่สนใจเชิงวิชาการและเชิงธุรกิจเพื่อนำไปส่งการบ่มเพาะเชิงธุรกิจ

4. งบประมาณ 3 ปี

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **หมวดรายจ่าย** | **รายการ** | **งบประมาณรายปี (บาท)** |
| **ปี 2564** | **ปี 2565** | **ปี 2566** | **รวม** |
| งบวัสดุ |  | 20,000 | 20,000 | 20,000 | 60,000 |
| งบโครงสร้าง | เครื่องคอมพิวเตอร์ | 150,000 | 150,000 | 150,000 | 450,000 |
| งบดำเนินการ | นักศึกษาปริญญาเอก 2 คน(300,000×2 + 25,000×2×12)นักวิจัยหลังปริญญาเอก 2 คน(50,000×2×12) | 1,200,0001,200,000 | 1,200,0001,200,000 | 1,200,0001,200,000 | 3,600,0003,600,000 |
| **รวม** | 2,570,000 | 2,570,000 | 2,570,000 | 7,710,000 |

ผู้ร่วมวิจัย

1. ศ. ดร. ประภาส จงสถิตวัฒนา (Computer Engineering, Chulalongkorn University)
2. รศ.ดร.ชัชวิทย์ อาภรณ์เทวัญ (Department of Mathematics and Computer Science, Chulalongkorn University)
3. ดร. จิรวัฒน์ ตั้งปณิธานนท์ (Quantum Technology Foundation (Thailand))
4. Prof. Dimitris Angelakis (Centre for Quantum Technologies, National University of Singapore)
5. Prof. Dario Poletti (Singapore University of Technology and Design)
6. Prof. Man-Hong Yung (Head of Huawei’s Quantum Computing Team)

Guidelines cropped from <http://www.nxpo.or.th/B/wp-content/uploads/2019/11/Quantum_Research_Frontier-revised-1-181162.pdf>



