**ID: 622-24 H**

**Micro-Grid as a Solution for Energy Security**

**Quantum Computing Optimization for a Smarter Electric Grid**

**אופטימיזציה של רשת חכמה בעזרת מחשוב קוואנטי**

Prof. **Emanuele Dalla Torre**

QuantyMize Quantum Advanced, Israel

emanuele.dalla-torre@quantymize.com 050-7474535

מחשוב קוונטי הוא טכנולוגיה מתקדמת הממנפת את עקרונות מכניקת הקוונטים כדי לפתור בעיות חישוביות במהירות וביעילות רבה יותר ממחשבים קלאסיים. אחד התחומים בהם צפוי יתרון משמעותי הוא פתרון בעיות אופטימיזציה מורכבות. בהרצאה זו, נדגים כיצד ניתן להשתמש באלגוריתם קוונטי לאופטימיזציה של רשת חשמל חכמה, המשלבת מקורות אנרגיה מתחדשים עם מתקני אגירה, תוך עמידה באילוצי קיבולת. נציג תרחיש מעשי שבו המטרה היא למקסם את ניצול מקורות האנרגיה המתחדשים ולנהל בצורה אופטימלית את מתקני האגירה. השימוש באלגוריתם קוונטי מאפשר לנו לפתור בעיות עם מספר אקספוננציאלי של פתרונות, שלא ניתנו לפתור ביעילות על ידי שיטות קלאסיות. ביחס לאלגוריתמים קונבנציונליים המבוססים על תכנות ליניארי (LP), הפתרונות שלנו מספקים שיפור של 100% בפונקציית המטרה והפחתה של 40% במספר מחזורי הטעינה/פריקה של תחנות האגירה. זוהי הדגמה ראשונה מסוגה ליישום מוצלח של אלגוריתם קוונטי לפתרון בעיה מעשית בתחום הרשת החכמה. QuantyMize מחפשת כעת שותפים תעשייתיים המעוניינים לסייע בהמשך הפיתוח של טכנולוגיה זו.

Quantum computing units (QPUs) are an emergent technology leveraging the principles of quantum mechanics to solve computational problems faster than conventional computers. QPUs are expected to offer a significant advantage in the solution of combinatorial optimization problems. In this talk, we will demonstrate the use of a quantum algorithm for optimizing an electric grid that includes renewable sources and storage units, under strict capacity constraints. We consider a realistic scenario where one aims at minimizing the amount of energy derived from non-renewable sources, while maximizing the lifespan of the storage units. Although large scale QPUs are not available yet, we benefit from encoding the problem into the quantum formalism and running it on a simulator that uses classical computational resources. With respect to conventional algorithms based on mixed integer linear programming (MILP), our solutions provide an improvement of +100% in the target function and a reduction of 40% in the number of charge/discharge cycles. Our work is the first example of a beneficial quantum-inspired algorithm to solve a real-life problem relevant to the smart grid. QuantyMize is currently looking for industrial partners interested in helping with the development of a full-scale solution based on this technology.



Prof. Emanuele Dalla Torre

Work: +972-3-5318453 Home: +972-3-5663732

Mobile: +972-50-7474535

E-mail: Emanuele.dalla-torre@biu.ac.il

1. Education, Certificates and Degrees, Post-Doctorate

From-To Institute Area Degree

2011-2014 Harvard University Physics Post-doctorate

2004-2011 Weizmann Institute of Science Physics Ph.D.

2000-2004 Technion Physics B.A.

Electric Engineering B.Sc.

2. Positions Held:

From-To Institute/Company Scientific Area Title

2022-Now QuantyMize Quantum Computing Chief Scientist and Founder

2021-2022 Rigetti Computing Quantum Computing Visiting scientist(Sabbatical)

2019-Now Bar-Ilan University Quantum Physics Associate Professor

2014-2019 Bar-Ilan University Quantum Physics Senior Lecturer

3. Academic Administrative Positions Held in the University

From-To Institute Position

2024-Now Bar-Ilan University Committee for dealing with Academic Boycotts: member

2018-2020 Bar-Ilan University Senior Faculty Association: Elected council member

2016-Now Bar-Ilan University Excellence program for Master students in Physics: Co-founder and selection committee member

2016-Now Bar-Ilan University Center for Quantum Entanglement Science and Technology (QUEST): Founding member