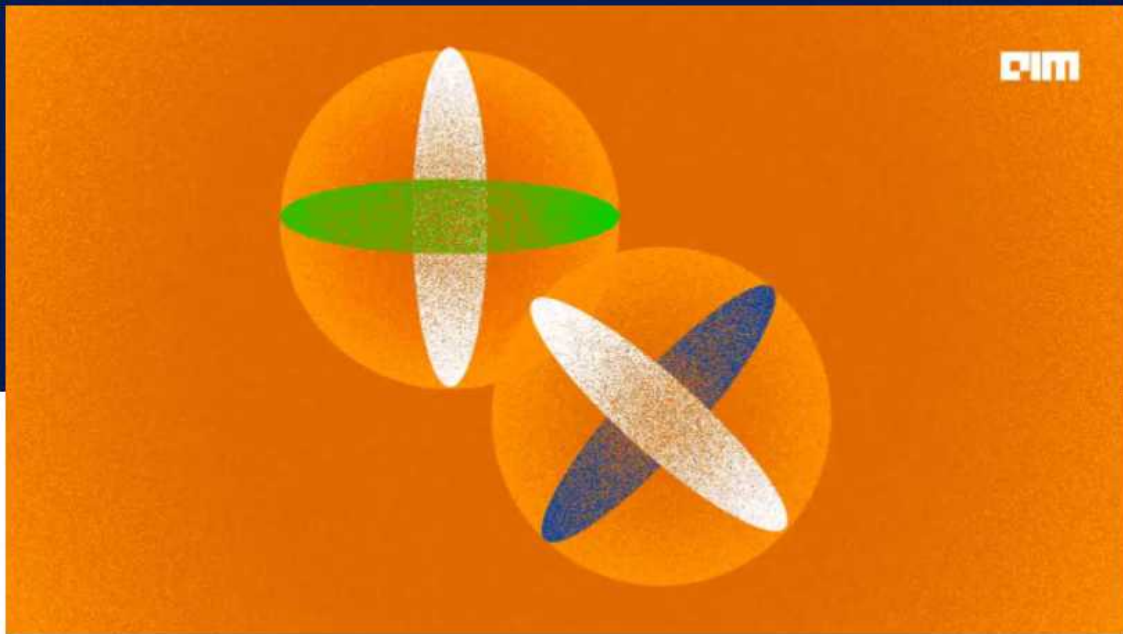


PUBLISHED ON APRIL 29, 2022 IN OPINIONS

[Exclusive] India fast-tracks quantum research, joins hand with Finland

"We would love to have a physical centre, but we think virtual centres are not a bad beginning."

BY AMIT RAJA NAIK



[단독] 인도, 핀란드와 손잡고 양자 연구 빠르게 추적

"우리는 물리적 센터를 갖고 싶지만, 가상 센터가 나쁜 시작은 아니라고 생각합니다."

AMIT RAJA NAIK

2022년 4월 29일

2022년 4월 18일 화요일, 인도 정부는 핀란드와 양자 컴퓨팅에 관한 가상 네트워크 센터를 설립하기 위한 공동 선언문에 서명했습니다. 하루 후, 양국 대표단은 양자 컴퓨팅 분야에서 인도를 글로벌 무대로 이끌 수 있는 협력 가능한 영역과 명확한 협력 로드맵을 논의하기 위해 모였습니다.

여기에는 과학 기술부(DST)의 책임자인 S Chandrasekhar, Akhilesh Gupta, SK Varshney, KR Murali Mohan, Rajiv Kumar, JBV Reddy 및 Sibashisa Dash가 포함되었습니다: IIT Madras 교수 Anil Prabhakar 및 Arul Lakshminarayan; TIFR의 R Vijayraghvan; ISER의 Umakant Rapol; C-DAC의 수장인 N Subramanian, Amit Saxena, Anindita Banerjee; 외무부(MEA) 및 DST의 기타 대표가 있습니다.

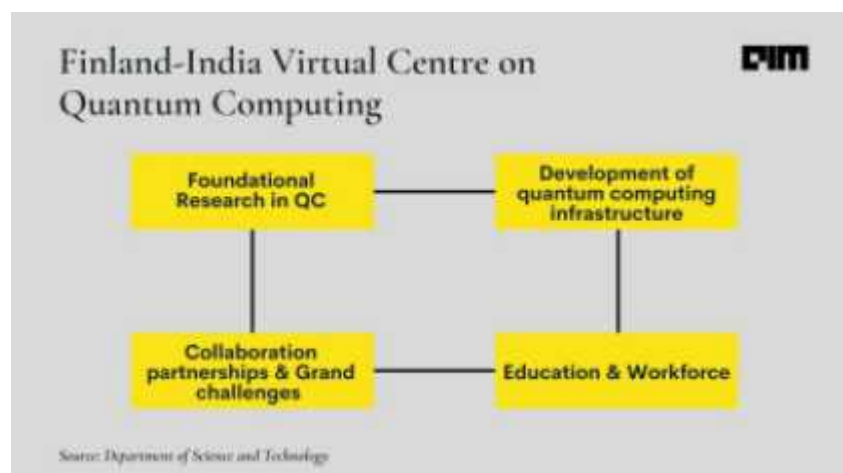
핀란드 측 대표단에는 경제 고용부 지도자인 Petri Peltonen과 Riiikka Astala가 포함되었습니다. 핀란드 대사관 교육 과학 고문 Mika Tirronen; 비즈니스 핀란드 대표인 Jukka Holappa, Jusa Susia 및 Aasheesh Chudasama; 알토 대학 교수 Vikas Garg; Bluefors Oy CTO David Gunnarson; IQM Quantum Computers의 COO Juha Vartiainen; QuantrolOx의 Vishal Chatrath; Vexlum Oy CSO Mircea Guina; YaiYai의 Tamar Pichkhadze; VTT의 Himadri Majumdar; 등이 있습니다.

인도-핀란드 가상 센터

뉴델리에 위치한 DST의 Aryabhatta 관측 과학 연구소(AREIS)에서 열린 원탁 토론회에서 과학 기술부(DST) 비서인 S Chandrasekhar는 "우리는 물리적 센터를 갖고 싶지만, 가상 센터가 나쁜 시작은 아니라고 생각합니다."라고 말했습니다.

2019년에 발표된 인도의 양자 기술 사명을 강조하면서, 그는 학계 및 산업 수준 모두에서 인도의 양자 기술을 추진하기 위해 정부가 수행한 다양한 이니셔티브, 워크숍 및 프로젝트에 대해 언급했습니다.

이번 협력을 통해 Chandrasekhar는 양국 간에 아이디어, 경험 및 학습을 교환할 수 있기를 기대하고 있습니다. "양자 기술에 대한 우리의 국가적 임무는 대규모 양자 컴퓨터를 개발하는 것을 목표로 합니다."라고 그는 덧붙였습니다.



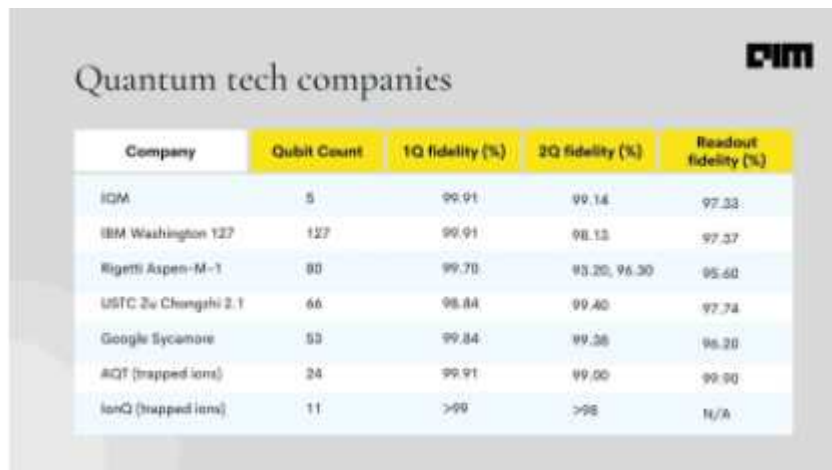
핀란드-인도 가상 양자 센터 구축 비전 (출처: DST)

“인도는 경쟁보다 협력을 강하게 믿고 있습니다. 그래서 우리는 누구와도 경쟁하고 싶지 않습니다. 대신, 우리는 가능한 한 빨리 최종 목표에 도달하기 위해 협력하고 시너지 효과를 얻고 싶습니다.”라고 Chandrasekhar가 말했습니다. 이 회의에 앞서 DST는 Google, IBM 등 인도 파트너들과 양자 기술 생태계를 전반적으로 이해하기 위해 논의도 진행했습니다.

Chandrasekhar는 “양자는 컴퓨터를 파괴하거나 해킹하는 데 사용하기보다는 이 행성에서 인류를 개선하는 데 사용할 또 다른 도구라고 믿습니다”며, 많은 사람들은 양자가 너무 똑똑해서 이 행성의 모든 것과 모든 것을 해킹할 수 있다는 생각을 가지고 있다고 말합니다. “우리는 이 새로운 기술을 지구를 개선하기 위해 사용할 것입니다.”라고 그는 확인했습니다.

“저는 이것이 시작에 불과하다고 확신합니다. 우리는 이 행성을 더 나은 모습으로 다음 세대에게 물려주기 위해 갈 길이 멉니다.”라고 Chandrasekhar는 양자 기술에 관한 핀란드 및 인도와의 파트너십에 대해 낙관적으로 생각하며 말했습니다.

파트너십에 대해 언급하면서 경제 고용부 국무 차관인 Petri Peltonen은 핀란드가 정부, 대학 및 연구 기관의 지원을 받는 세계적 수준의 양자 컴퓨팅 시설 중 하나를 보유하고 있다고 말했습니다. 그는 현재 이 나라가 IQM으로 구동되는 5개의 큐비트 소규모 양자 컴퓨터를 가동하고 있다고 말했습니다. IQM은 초전도 회로 분야의 선도적인 유럽 양자 하드웨어 회사 중 하나입니다.



The image shows a table titled "Quantum tech companies" with a CIM logo in the top right corner. The table compares various quantum computing companies based on their qubit count, 1Q and 2Q fidelity percentages, and readout fidelity percentages.

Company	Qubit Count	1Q fidelity (%)	2Q fidelity (%)	Readout fidelity (%)
IQM	5	99.91	99.14	97.33
IBM Washington 127	127	99.91	98.13	97.37
Rigetti Aspen-M-1	80	99.70	93.20, 96.30	95.60
USTC Zu Chengzhi 2.1	66	98.84	99.40	97.74
Google Sycamore	53	99.84	99.38	96.20
AQT (trapped ions)	24	99.91	99.00	99.90
IonQ (trapped ions)	11	>99	>96	N/A

"분명히, 앞으로 2~3년 안에 우리는 50큐비트 크기의 양자 컴퓨터를 갖게 될 것입니다."라고 Peltonen이 자랑스럽게 말했습니다.

Peltonen은 Bluefors Oy를 인용하여 핀란드도 저온 연구의 선구자이며, 극저온학은 확실히 관심 분야라고 말했습니다. Bluefors는 양자 컴퓨팅 및 나노 기술과 같은 첨단 연구 분야를 위한 시스템을 제공합니다.

이 외에도 그는 핀란드가 양자 컴퓨터를 위한 소프트웨어 솔루션을 제공할 수 있는 최고의 자원을 가지고 있다고도 말했습니다. Peltonen은 Nokia를 인용하면서, 인도의 IT 생태계가 글로벌

수준으로 확장된 방법에 대해 찬사를 보냈습니다. Nokia는 핀란드의 다국적 통신, IT 및 소비자 전자 제품 회사입니다.

또한 그는 핀란드와 인도 모두 과학 생태계와 강력한 IT 커뮤니티를 활용하여 파생 상품을 촉진하기 위해 더욱 강화할 수 있다고 말했습니다.

인도를 세계 지도에 올리다

DST의 고문인 KR Murali Mohan은 인도가 10년 이상 구축해 온 디지털 또는 고전 기술, 알고리즘 및 기술 소프트웨어에 대한 기량을 가지고 있다고 말했습니다. 그는 양자 기술이 핀테크, 농업, 의료 등을 포함한 산업 전반에 걸쳐 컴퓨팅, 애플리케이션, 센서 및 기타 장치 측면에서 전체 지형을 변화시킬 것이라고 말했습니다.

“따라서 우리에게 부족한 것은 하드웨어 분야의 전문 지식입니다. 우리는 소프트웨어 측면에서 전문성을 갖고 있습니다”고 덧붙이며, 그는 국가가 양자 컴퓨팅 역량을 강화하기 위해 노력하고 있다고 말했습니다. 그는 정부가 QUEST 프로그램으로 알려진 양자 지원 과학 및 기술 연구 그룹인 소규모 연구원 네트워크를 만들었다고 말했습니다.

또한 그는 ISER Pune에 I-Hub 양자 기술 재단(QTF, Quantum Technology Foundation) 라는 기술 혁신 센터도 만들어 연구 업무를 실제적 제품으로 전환했다고 말했습니다.

그는 “전체 활동을 확대하기 위해 선진 단계에 있는 양자 기술 및 응용에 대한 국가 임무를 착수할 계획”이라고 두어 달 뒤에 발족할 것임을 덧붙였다. 그는 특히 연구, 제품 개발 및 마케팅 분야에서 양자 기술에 대한 인도-핀란드 협력을 기대하고 있다고 말했습니다.

예를 들어, 기관 수준에서 IIT Madras는 실리콘 포토닉스 및 비선형 광학 분야에서 여러 작업을 수행했으며 IBM 및 Honeywell과 같은 기업과 협력하여 클라우드에서 알고리즘을 개발했다고 말했습니다. IIT Madras의 교수인 Anil Prabhakar는 “우리는 오늘날 그들의 컴퓨터를 사용하고 있습니다.”라고 말했습니다.

또한, 그는 대학이 양자 마이닝, 정보 이론, 다이아몬드 포토닉스 등의 분야에서도 일하고 있다고 말했습니다. “우리는 이 컴퓨터 한 대를 뛰어넘어 확장하기를 원합니다. 우리는 또한 사물들을 서로 연결하기를 원하고, 다이아몬드 광자를 통해 많은 일들이 일어나기를 바랍니다”라고 양자 정보, 통신 및 컴퓨팅 센터 그리고 이 프로젝트를 수행하고 있는 연구원들을 가리키며, 그는 덧붙였다.

“양자 컴퓨터의 초기 사용자 중 한 명은 분자를 시뮬레이션하고 지속 가능한 각도에 맞도록 배터리에 대한 화학을 최적화하는 것과 같은 새로운 일을 하기 원하는 화학 교수진입니다.”라고 Prabhakar가 공유했습니다. 그는 또한 그들의 연구원들이 양자 광학, 양자 알고리즘 및 양자 시뮬레이션에 대해 연구하고 있다고 공유했습니다.

저은 물리학을 전문으로 하는 동료 G. Venkataratnam의 말을 인용하며, Prabhakar는 "핀란드와 협력하고 있다면 유출에 대해 걱정할 필요가 없습니다."라고 말했습니다.

또한 그는 원자 시스템, 이온 시스템, NV 센터 및 MMR 시스템을 사용하여 이온 트랩 양자 컴퓨터 등을 구축하는 것과 함께 중성 원자를 사용하는 양자 시뮬레이터를 포함한 양자 기술을 통해 다양한 플랫폼을 개발하고 있다고 말했습니다.

그는 또한 일부 동료 몇 명이 얽힘 같은 양자 통신 프로세스의 다양한 측면과 양자 기술과 관련된 이론적 측면에 대해 연구하고 있다고 말했습니다. 그는 또한 원자 블록 및 센서와 같은 몇 가지 제품을 개발하는 것과 함께 양자 기술이 분자 연구에 사용되는 방법을 보여주었습니다.

"TIFR(Tata Institute of Fundamental Research)에서 우리는 초전도 큐비트를 연구하고 있습니다."라고 Vijayraghvan이 말했습니다. 그는 그들의 연구실이 인도에서 이 분야에서 연구를 시작한 최초의 연구실이라고 말했습니다. 그는 또한 그들이 7 큐비트 프로세서를 구축하기 위해 국방 연구 개발 기구(DRDO) 및 TCS와 협력한 QUEST 프로그램의 일부라고 말했습니다.

Vijayraghvan은 초전도 큐비트 외에도 양자 알고리즘, 이온 트랩 물리학 및 기타 분야의 전문 지식과 함께 다이아몬드 NV 센터 및 양자 키 분배(QKD) 작업을 개발하기 위한 노력도 있다고 말했습니다.

Pune의 C-DAC 공동 이사인 Amit Saxena는 Param Siddhi를 강조하면서, 그들은 새로운 분자를 설계하기 위한 약물 설계 및 화학 목적을 위한 하이브리드 양자 접근 방식을 가질 수 있는 양자 절대 개발을 계획하고 있다고 말했습니다. Param Siddhi는 고성능 컴퓨팅 인공 지능(HPC-AI)이자 인도에서 개발된 가장 빠른 슈퍼컴퓨터입니다.

또한, 그는 인도가 슈퍼컴퓨터에 배치할 수 있는 QSim이라는 양자 시뮬레이터 중 하나를 개발했다고 말했습니다. "그것은 알고리즘을 보다 효율적으로 실행할 수 있는 플랫폼을 제공할 수 있습니다."라고 그는 덧붙였습니다.

Saxena는 양자 시뮬레이터가 양자 관형 시스템으로, 클라우드 기반 아키텍처에도 액세스할 수 있는 하이브리드 접근 방식인 클라우드 액세스를 제공할 수 있다고 말했습니다. "QSim은 이미 클라우드에서 사용할 수 있습니다. 우리는 이미 그것을 제공하고 있습니다."라고 그는 백엔드에 있는 이 슈퍼컴퓨터(Param Siddhi)가 더 많은 큐비트, 더 많은 효율성 및 더 빠른 속도의 이점을 제공할 수 있다고 명시하며, 말했습니다. 그는 이것이 클라우드와 에지(실험실에 저장할 수 있음) 모두에서 사용할 수 있다고 말했습니다. QSim은 IIT Roorkee 및 IISc Bengaluru와 협력하여 개발되었습니다.

한편, IIT 봄베이는 양자 정보 및 계산 과학 및 기술 분야의 우수 센터도 보유하고 있습니다. 연구원들은 양자 계산, 통신, 재료 및 센서에 대해 연구하고 있습니다. Bengaluru의 라만 연구소(Raman Research Institute)는 양자 기술의 다양한 응용을 위해 예고되고 얽힌 광자 소스를 제

조하고 사용하는 인도 최초의 연구소 중 하나인 양자 정보 및 컴퓨팅(QuIC) 연구소를 설립했습니다.

인도의 양자 연구에 활력을 불어넣다

핀란드 대사관의 교육 및 과학 고문인 Mika Tirronen은 핀란드 VTT 기술 연구 센터와 CSI의 양자 컴퓨팅 그룹(QCG)을 인용하여, 핀란드가 수상 경력에 빛나는 인프라와 함께 양자 컴퓨팅에 대한 강력한 학문적 전문성을 가지고 있다고 말했습니다. QCG는 차세대 양자 컴퓨터를 위한 새로운 알고리즘 및 재료에서부터 새로운 양자 장치 및 센서에 이르기까지 양자 정보 과학 연구 과제를 해결하는 Brookhaven Lab의 광범위한 양자 이니셔티브의 일부입니다.

그는 양자 생태계가 북유럽의 인내 정신을 포용한다고 말했습니다. 그는 "학계 연구자, 대학, 공공(비즈니스 핀란드) 및 하드웨어 회사의 지원 없이는 이 생태계를 가질 수 없었을 것"이라고 덧붙였습니다.

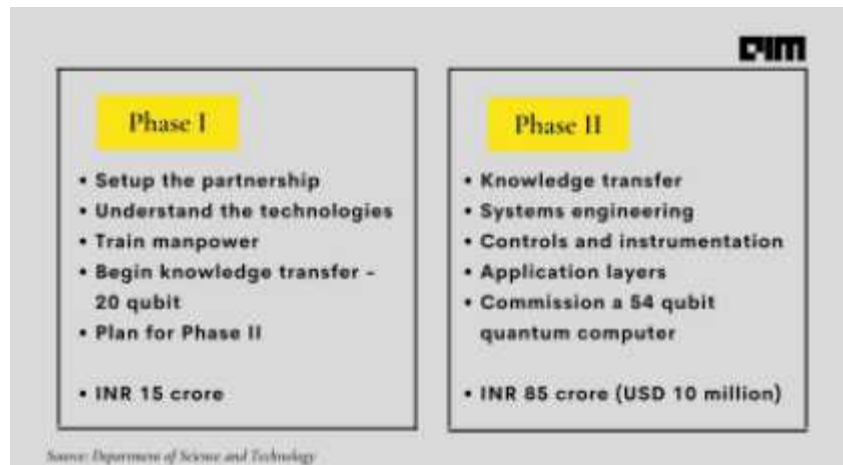
"우리는 외국 대학의 스피노프(분사)를 대부분 가지고 있습니다. 많은 기술 리더는 실제로 두 가지 모자를 가지고 있습니다. 그들은 교수이자 동시에 회사를 설립하고 있습니다."라고 Tirronen은, 이것은 분사를 지원하고 자원을 효과적으로 활용하고자 하는 국가적 사과의 일부라고 말했습니다.

그는 또한 그들이 세계에서 가장 큰 양자 산업 중 하나를 가지고 있다고 말했습니다. 그는 "매우 강하고, 유럽 지역의 리더 중 한 명"이라고 덧붙였습니다.

그는 인도와의 파트너십에 대해 언급하면서, 그들이 교육, 연구 발전 그리고 양자 알고리즘, 하드웨어 장치, 양자 아키텍처 등과 같은 상업적 응용 프로그램의 성장을 모색하고 있다고 말했습니다.

향후 계획?

DST의 국제 협력 책임자이자 고문인 SK Varshney는 "이 아이디어는 가상의 우수 센터에서 실제 우수 센터로 2단계에 걸쳐 전환하는 것입니다."라고 말했습니다. 아래 이미지는 인도에서 양자 컴퓨팅 기능을 구축하려는 인도의 계획을 캡처한 것입니다.



Varshney는 "우리는 기본적으로 협력하기로 합의했으며, 우리가 서로 어울리고 창조할 수 있는 많은 장점이 양쪽에 있습니다. 특히 인도 정신도 일치해야 하는 북유럽 정신에 매료되었습니다"라고 말했습니다.

또한, 그는 당신이 이사회 협업을 볼 때, 제품 또는 연구 중심이어야 한다고 말했습니다. "연구는 궁극적으로 제품 개발에 대한 정보를 제공해야 합니다."라고 그는 덧붙였습니다. 이를 위해서는, 적절하게 정의된 역할과 책임과 함께 단기(6개월)와 장기(2년)의 명확한 시간 단축이 필요하다고 제안했습니다.

파트너십을 시작하기 위해, 인도의 초점 영역에는 양자 시뮬레이터, 매개변수 증폭기, 극저온 전자 장치 등 개발과 함께 자유 공간 통신(또는 위성 통신)이 포함됩니다. "이러한 제품들과 타임라인을 정의하면, 자금이 자동으로 등장할 것으로 생각합니다"라고 Varshney가 말했습니다. 그러나 그는 인도가 여전히 따라잡을 수 있는 상용 제품이 많이 있으며, 중국이나 IBM 이 시장에 출시 하기 전에 이러한 제품을 개발할 수 있는지 여부를 확인하려고 한다고 말했습니다.

마지막으로 Chandrasekhar는 양국이 이 분야의 강점과 약점을 찾아내고 이를 극복하기 위해 협력해야 한다고 강조했습니다. 또한 그는 대표들에게 분기마다 이 파트너십의 발전을 감독할 핵심 회원 그룹(예: 3명의 회원)을 시작하도록 요청했습니다.

[출처]

<https://analyticsindiamag.com/exclusive-india-fast-tracks-quantum-research-joins-hand-with-finland/>