



Nou llibre publicat: Aprenentatge Automatic en Ciències Quàntiques

Cambridge University Press ha publicat un nou llibre que introdueix els conceptes fonamentals de l'Aprenentatge Automatic aplicat a les Ciències Quàntiques i ofereix una visió general d'aquest camp en ràpida evolució. El llibre està adreçat a investigadors, estudiants de postgrau i professorat.

May 08, 2025

La intel·ligència artificial està transformant de manera dràstica la recerca científica comença a jugar un paper essencial en el desenvolupament científic i tecnològic, potenciant i accelerant els descobriments en múltiples àmbits. Ara, un esforç col·laboratiu d'experts de primer nivell mundial ha donat lloc a un nou llibre, l'objectiu principal del qual és servir de referència inicial per a investigadors en física i química (quàntiques) que vulguin aprendre a aplicar l'Aprenentatge Automàtic (Machine Learning, ML) i l'Aprenentatge Profund (Deep Learning, DL) a la seva feina. Al llibre s'introdueixen els conceptes més fonamentals i s'ofereix una panoràmica general d'aquest camp emergent, on el ML s'utilitza cada vegada més per a la recerca científica. Dels 29 autors, 9 estan o han estat afiliats a l'ICFO, concretament: la **Dra.**

Anna Dawid, el Dr. Borja Requena, el Dr. Marcin P?odzien, el Dr. Paolo Stornati, el Dr. Gorka Munoz-Gil, el Dr. Patrick Huembeli, el Prof. Dr. Michal Tomza, el Prof. ICREA Maciej Lewenstein, i el Dr. Alexandre Dauphin.

El llibre esta ple d'explicacions detallades i presentacions acurades de resultats destacats que s'han obtingut mitjancant l'aplicacio del ML a les ciencies quantiques en els darrers anys. Per exemple, l'us de l'Aprenentatge per Reforc per al control optim d'experiments quantics i com a eina per optimitzar circuits quantics, o l'us de xarxes neuronals per obtenir ansatz potents de funcions d'ona de molts cossos, entre molts altres exemples. Aixi mateix, el llibre apunta les principals limitacions i reptes del camp, i suggereix quins haurien de ser els propers passos, com ara desenvolupar nous metodes per explicar les xarxes neuronals profundes, o adquirir una comprensio mes profunda de les limitacions i el potencial de l'aprenentatge automatic quantic.

D'apunts transcrits a un llibre complet

L'objectiu inicial, pero, no era escriure un llibre complet. Aixo va sorgir de manera organica mes endavant. Tot va comencar entre l'agost i el setembre de 2021, quan en Maciej Lewenstein i l'Alexander Dauphin de l'ICFO, juntament amb en Micha? Tomza i l'Anna Dawid de la Facultat de Fisica de la Universitat de Warsaw van organitzar una escola d'estiu de dues setmanes sobre Aprenentatge Automatic per a la fisica i la quimica quantiques, on diversos experts reconeguts van oferir xerrades.

Poc despres del taller, l'Anna Dawid -aleshores estudiant de doctorat en el seu darrer any sota la supervisio de Micha? Tomza i Maciej Lewenstein- va tenir la idea de transcriure les conferencies i recopilar-les en un conjunt d'apunts. No obstant aixo, ben aviat va quedar clar que les transcripcions tal com estaven no eren suficients: cada tema havia de desenvolupar-se amb mes profunditat. Els apunts van comencar a creixer cada cop mes, fins que l'Anna i la resta d'autors van adonar-se que tenien prou material per a un llibre complet. El grup de voluntaris, incloent-hi organitzadors del taller, ponents i participants coordinats per l'Anna, van decidir tirar endavant aquest projecte a llarg termini. i¿½Escriure aquest llibre va ser un esforc molt de base, iniciat per un grup d'investigadors entusiastes que van decidir emprendre el projecte plegats. Va ser una experiencia altament col·laborativa, on tots am aprendre els uns dels altres -no nomes sobre els temes cientifics especifics, sino ta be sobre com coordinar el treball en un equip gran i distribuiti¿½, explica el Dr. Marcin P?odzien, investigador de l'ICFO i coautor del llibre. I afegeix: i¿½Tot el projecte va ser impulsat per voluntaris, escrit en el nostre temps lliure, caps de setmana i vacances, sense un cap de projecte oficial. Va ser una iniciativa realment democratica i de b se.i¿½ Finalment, la primera versio va apareixer a l'abril del 2022, i el llibre ha estat publicat per Cambridge University Press aquest maig del 2025.

Referencia:

Dawid, A., et. al. (2025). Machine Learning in Quantum Sciences. Cambridge University Press.