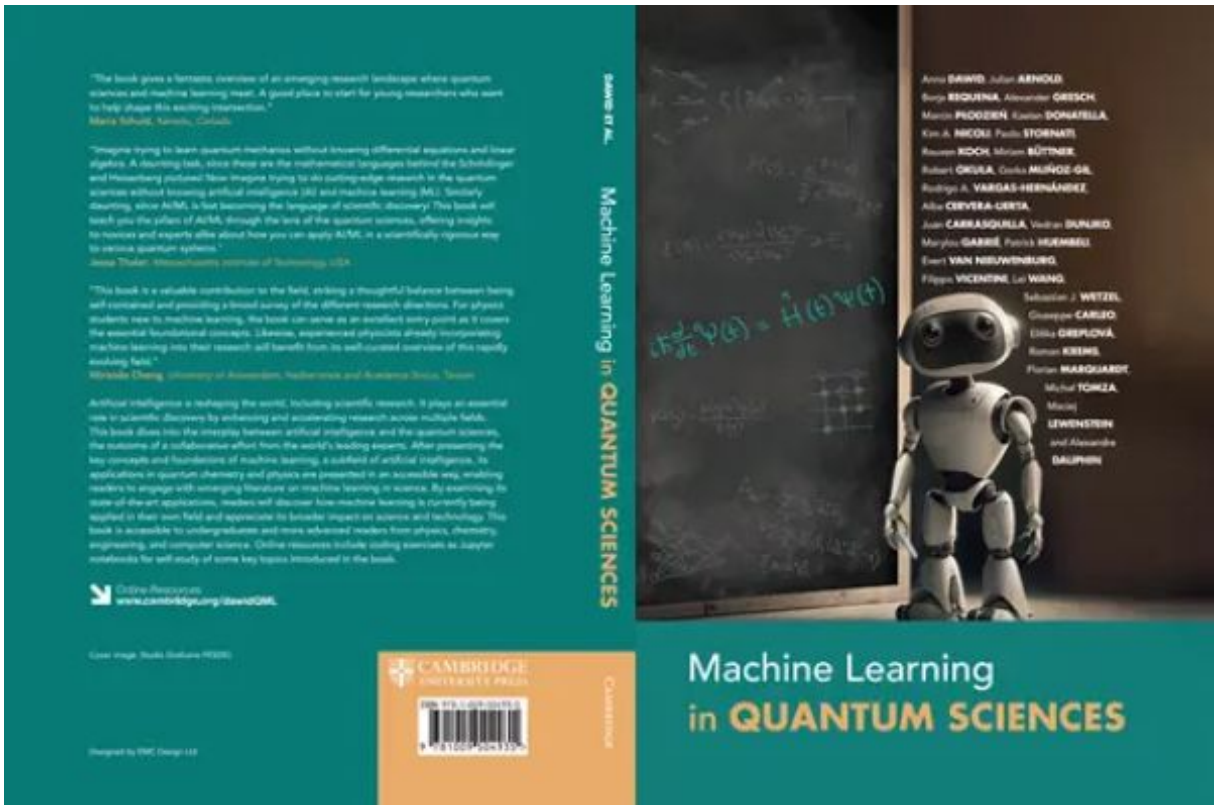

Nou llibre publicat: Aprenentatge Automatic en Ciencies Quantiques

Cambridge University Press ha publicat un nou llibre qu introdueix els conceptes fonamentals de l'Aprenentatg Automatic aplicat a les Ciencies Quantiques i ofereix una visi general d'aquest camp en rapida evolucio. El llibre esta adrecat investigadors, estudiants de postgrau i professorat.

May 08, 2025

La intel·ligencia artificial esta transformant de manera drastica la recerca cientifica comenca a jugar un paper essencial en el desenvolupament cientific i tecnologic, potencian i accelerant els descobriments en multiples ambits. Ara, un esforc col·laboratiu d'experts e primer nivell mundial ha donat lloc a un nou llibre, l'objectiu principal del qual es servir e referencia inicial per a investigadors en fisica i quimica (quantiques) que vulguin aprendre a aplicar l'Aprenentatge Automatic (Machine Learning, ML) i l'Aprenentatge Profund (Deep Learning, DL) a la seva feina. Al llibre s'introdueixen els conceptes mas fonamentals i s'ofereix una panoramica general d'aquest camp emergent, on el ML s'utilitza cada vegada mes per a la recerca cientifica. 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 ansatzs 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 llib e va ser un esforc molt de base, iniciat per un grup d'investigadors entusiastes que van decid r 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?od ien, investigador de l'ICFO i coautor del llibre. I afegeix: i¿½Tot el projecte va ser impul at 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.