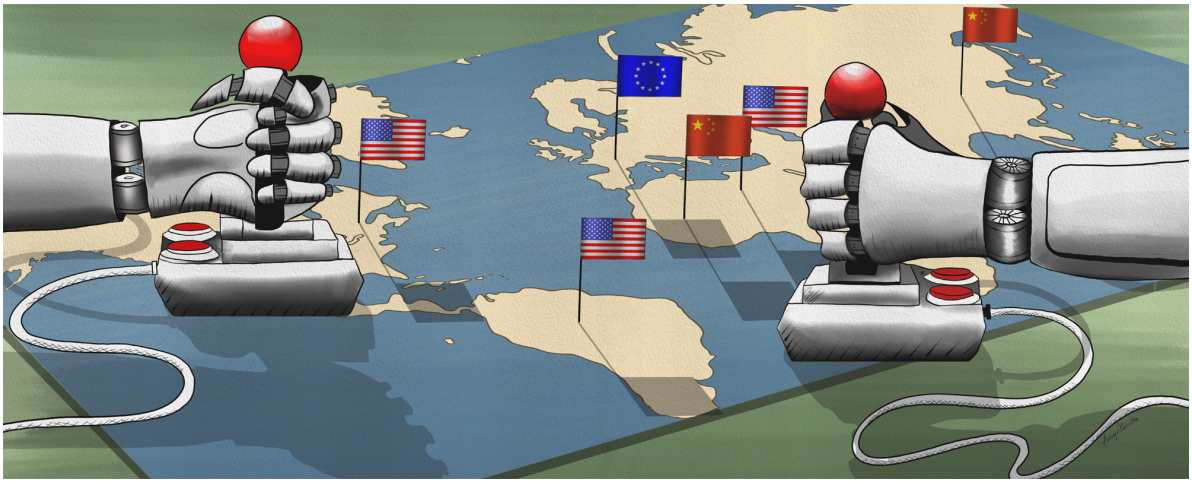
POLÍTIQUES ESTRATÈGIQUES D'IA EN LA CARRERA GEOPOLÍTICA

Polítiques científiques d'IA a la Xina

Yi Chang, Chengqi Zhang



Araya Peralta

La intel·ligència artificial (IA) ha evolucionat cap a una nova era, i el seu ràpid desenvolupament afectarà profundament la vida quotidiana de ciutadans d'arreu del planeta. Països de tot el món estan establint estratègies i iniciatives governamentals per coordinar el desenvolupament de la IA. El govern xinès considera que aquest desenvolupament és una estratègia important per millorar la competitivitat nacional i protegir la seguretat nacional. El gener de 2016, el Consell d'Estat de la Xina va publicar el 13è Pla quinquennal nacional sobre innovació en ciència i tecnologia i va exposar de manera precisa les directrius, els requisits generals, la missió estratègica i les mesures de reforma de la innovació científica i tecnològica a la Xina. En els pròxims cinc anys, la fabricació intel·ligent serà una de les principals missions del "Projecte d'innovació en ciència i tecnologia 2030" i se centrarà en el desenvolupament de la tecnologia d'IA. El juliol de 2017, el Consell d'Estat de la Xina va publicar el "Pla de desenvolupament d'intel·ligència artificial de nova generació" per intentar aprofitar les grans oportunitats estratègiques per desenvolupar la IA, agafar una posició d'avantatge per al país i accelerar la conversió de la Xina en un país innovador i una potència líder mundial en els camps de la ciència i la tecnologia.

El pla ha estat considerat un esdeveniment cabdal en la història del desenvolupament de la ciència i la tecnologia a la Xina i, el que és més important, la creació d'un sistema d'innovació tecnològica en IA col·laboratiu i obert és una de les principals missions del desenvolupament de la IA a la Xina.

Objectius estratègics

Pel que fa als objectius estratègics del desenvolupament científic de la IA a la Xina, el "Pla de desenvolupament d'intel·ligència artificial de nova generació" va aclarir que es tracta d'un procés format per tres passos:

Primer pas. El 2020, el govern xinès preveu que les seves empreses i instal·lacions de recerca facin un progrés important en la teoria i la tecnologia de la IA, incloent-hi la intel·ligència de dades a gran escala, la intel·ligència *cross-media*, la intel·ligència multiagent, la intel·ligència híbrida, els sistemes d'intel·ligència autònoms i altres teories fonamentals i tecnologies base. La Xina aconseguirà resultats de referència en models, dispositius base, equips d'alta tecnologia i programari clau d'IA.

> El govern xinès vol agafar una posició d'avantatge per al país i accelerar la conversió de la Xina en un país innovador i una potència líder mundial en els camps de la ciència i la tecnologia

Segon pas. El 2025, el govern xinès preveu començar a establir la nova generació del sistema de teoria i tecnologia d'IA, amb capacitat d'aprenentatge autònom per aconseguir un gran avenç en moltes àrees i obtenir resultats de recerca destacats.

Tercer pas. El 2030, el govern xinès crearà un sistema de teoria i tecnologia més madur en IA. El govern preveu fer un gran avenç en la intel·ligència brain-inspired (similar a la del cervell humà), la intel·ligència autònoma, la intel·ligència híbrida, la intel·ligència d'eixam i altres. També preveu tenir una influència important en el camp de la recerca internacional en intel·ligència artificial i ocupar una posició dominant en la tecnologia i la ciència de la intel·ligència artificial. En aquell moment, la Xina serà el principal centre d'innovació mundial en intel·ligència artificial.

Considerant la fràgil base de la teoria original i la manca de productes i sistemes importants, el govern de la Xina ha decidit establir la teoria fonamental i el sistema tecnològic comú clau de la IA, planificar la construcció de grans centres d'innovació en ciència i tecnologia, reforçar l'equip de talent d'IA d'alta qualitat, planificar de forma prospectiva els principals projectes de ciència i tecnologia d'IA, crear una capacitat d'innovació contínua i, en últim lloc, fer més contribucions al desenvolupament mundial de la IA.

Establir la nova generació de teories fonamentals de la IA

En particular, tenint en compte les necessitats actuals i el desenvolupament a llarg termini, el govern xinès proposa prestar molta atenció als principals reptes científics pendents en el camp de la IA i establir la nova generació de teories fonamentals de la IA per disposar de

robustes reserves científiques per al desenvolupament sostenible de la IA i aplicacions exhaustives. Centrant-se en l'estudi de les teories fonamentals, com la intel·ligència de dades massives, la informàtica de percepció *cross-media*, la intel·ligència híbrida persona-màquina, la intel·ligència d'eixam, la col·laboració autònoma i la presa de decisions, les quals poden liderar clarament la millora de la tecnologia d'IA, el govern xinès espera sortir del bloqueig de la teoria fonamental de les aplicacions d'IA. Tenint en compte les tendències que podrien dur a un canvi de paradigma en la IA, el govern xinès proposa planificar de manera prospectiva la recerca teòrica fonamental en diversos dominis de l'aprenentatge automàtic avançat, la intel·ligència *brain-inspired* i la intel·ligència quàntica.

Com sabem, el desenvolupament de la IA requereix una col·laboració multidisciplinària. Per dur a terme una recerca exploratòria interdisciplinària, el govern anima les institucions de recerca a promoure la integració de la IA i les disciplines fonamentals relacionades, com ara la neurociència, la ciència cognitiva, la ciència quàntica, la psicologia, les matemàtiques, l'economia, la sociologia, etc. També reforçarà l'estudi teòric fonamental matemàtic del desenvolupament de models i algoritmes d'IA.

A més, els ministeris pertinents posaran més atenció en les implicacions legals i ètiques de la teoria fonamental de la IA per recolzar la recerca exploratòria amb una profunda originalitat. El govern xinès anima els científics a explorar amb llibertat, a captar el primer pla dels problemes de la IA i a plantejar teories originals que puguin fer descobriments originals.

Establir la nova generació de sistemes tecnològics comuns clau de la IA

Amb l'objectiu de millorar urgentment la competitivitat internacional en IA de la Xina, el govern xinès proposa que el desenvolupament i el desplegament d'una tecnologia comuna clau d'IA conservi els algoritmes com a missió principal. En particular, s'hauria de basar en dades i maquinari, centrar-se en el reconeixement de la percepció, la informàtica del coneixement, el raonament cognitiu, l'execució del moviment i la capacitat d'interacció persona-ordinador i, en últim lloc, crear un sistema tecnològic madur, estable, compatible i obert.

Concretament, el sistema descriu 8 tecnologies comunes clau:

1. La tecnologia de servei i motor de la informàtica del coneixement, que s'ha de centrar en el processament del coneixement, la cerca profunda i la interacció visual.
2. La tecnologia de raonament i anàlisi *cross-media*, que incorpora la caracterització unificada *cross-media*, la comprensió de l'associació i mineria de dades, la construcció i l'aprenentatge de gràfics de coneixement, el raonament i l'evolució del coneixement i la descripció intel·ligent.
3. La tecnologia clau d'intel·ligència d'eixam, que té com a objectiu els avenços basats en la col·laboració popular a Internet, la gestió col·laborativa a gran escala dels recursos del coneixement i l'ús compartit obert.

4. Una nova tecnologia i una nova arquitectura d'intel·ligència híbrida, que tenen com a objectiu els avenços en la integració de la interacció persona-ordinador i la implementació del model integrat, la informàtica intel·ligent envers el nou sensor i l'arquitectura informàtica híbrida universal.
5. La tecnologia intel·ligent de sistemes autònoms, que es compon de l'arquitectura informàtica de sistemes autònoms, la percepció i la comprensió d'escenes dinàmiques complexes, el posicionament de precisió en temps real i l'entorn adaptatiu per a una navegació intel·ligent complexa.
6. La tecnologia de modelització intel·ligent de realitat virtual, que es refereix principalment a la tecnologia de modelització del comportament intel·ligent dels objectes virtuals.
7. El sistema i xip intel·ligents, que s'adrecen als avenços en els xips d'informàtica cerebral eficients energèticament i reconfigurables i les capacitats de formació d'imatges informàtiques de la tecnologia del sensor de visió *brain-inspired*.
8. La tecnologia de processament del llenguatge natural, que és específica del llenguatge natural de la lògica gramatical, la representació conceptual del caràcter i l'anàlisi semàntica en profunditat de la tecnologia base.

Planificar plataformes d'innovació en IA

Per assolir els recursos necessaris per desenvolupar la IA, és fonamental construir una plataforma d'innovació d'IA per reforçar el suport al desenvolupament i l'aplicació de la IA. El govern xinès proposa impulsar la construcció de plataformes d'infraestructura de programari i maquinari d'IA i alliberar el codi de tota mena de programari i tecnologia comuns. A més, també es proposen altres plataformes d'innovació en IA, incloent-hi la plataforma de serveis intel·ligents d'eixam, la plataforma de suport a la intel·ligència híbrida, la plataforma de suport als sistemes autònoms i la plataforma de detecció de seguretat i dades fonamentals.

Accelerar el cultiu i la contractació de talent d'IA d'alt nivell

En l'onada de desenvolupament tecnològic d'IA, aquells que tinguin talents d'alt nivell amb coneixements avançats en ciència i tecnologia seran estratègicament actius dins la competència ferotge. Amb la finalitat de formar talent xinès, el govern del país considera que la creació d'un equip de talent d'alt nivell és una de les missions més importants en el desenvolupament de la IA.

Atenint-se a la combinació de cultiu i contractació, el govern anima les institucions de recerca a millorar el sistema educatiu d'IA, reforçar la reserva de talents i la formació de jerarquies i, especialment, accelerar la contractació dels millors talents joves del món.

> La majoria de les províncies, ministeris i institucions del consell

> nacional han respost positivament accelerant la planificació en IA i publicant plans científics d'IA

Per cultivar talents i equips d'innovació en IA d'alt nivell, el govern encoratja a donar suport i cultivar talents líders d'IA amb capacitat per desenvolupar recerca fonamental, recerca aplicada, operació i manteniment. A més, proposa prestar atenció al cultiu de talents combinats i centrar-se en el cultiu de talents versàtils que puguin integrar la teoria, els mètodes, les tecnologies, els productes i les aplicacions d'IA, com també de talents combinats horitzontals que siguin bons en IA en combinació amb altres camps com l'economia, la societat, la gestió, la normativa i el dret. Mitjançant l'assignació de tasques essencials de recerca i desenvolupament i la creació de plataformes fonamentals, la Xina contractarà talents d'IA d'alt nivell, crearà diversos equips d'innovació d'alta qualitat en àmbits clau de la recerca en IA i reforçarà els talents innovadors nacionals per cooperar amb les principals institucions de recerca en IA del món.

Amb l'objectiu d'incrementar la contractació de talents d'IA d'alt nivell, el govern xinès obrirà canals especialitzats i implementarà polítiques especials per aconseguir una contractació altament precisa de talents d'IA. Per aconseguir-ho, se centrarà en la contractació de científics internacionals d'alt nivell i equips d'innovació d'alta qualitat en els àmbits de la sensibilització neuronal, l'aprenentatge automàtic, la conducció automàtica i els robots intel·ligents, entre altres. Es fomenta l'ús de la cooperació de projectes, l'assessorament tècnic i altres maneres flexibles d'introduir talents d'IA i coordinar plans de talent existents per reforçar la contractació de talents d'IA, especialment de talents joves destacats.

També proposa millorar el sistema educatiu d'IA mitjançant la creació d'una especialitat en IA i la promoció de la IA com a disciplina de primer nivell. El govern xinès crearà escoles d'IA en institucions pilot tan aviat com sigui possible i augmentarà el nombre d'inscripcions en màsters i doctorats en les disciplines relacionades amb la IA. A més, es recomana als col·legis i a les universitats ampliar el contingut educatiu d'IA basat en l'original, crear un nou model d'"intel·ligència artificial +X" i millorar la interacció entre la IA i les matemàtiques, la informàtica, la física, la biologia, la psicologia, la sociologia, el dret i altres disciplines. El govern encoratja a reforçar la cooperació entre la indústria, la universitat i les institucions de recerca per dur a terme la creació de disciplines d'IA.

Planificar la nova generació dels principals projectes de ciència i tecnologia d'IA

Amb l'objectiu de satisfer les necessitats urgents i cobrir les àrees més febles del desenvolupament d'IA, el govern xinès se centra en la implementació de la nova generació dels principals projectes de ciència i tecnologia d'IA. Alhora, posa èmfasi en reforçar la coordinació general i aclarir els punts clau de la delimitació de tasques de recerca i desenvolupament. A més, és d'esperar que la planificació de recerca i desenvolupament

existent doni suport al “Programa d’IA 1+N”.

Aquí, “1” fa referència a la nova generació dels principals projectes de ciència i tecnologia d’IA. Aquests projectes se centren en la planificació prospectiva de la teoria fonamental i la tecnologia comuna clau, duu a terme la predicció del desenvolupament de la IA i reforça la recerca dels impactes integrals de la IA en les contramesures.

“N” es refereix als projectes de recerca i desenvolupament d’IA desplegats en el pla nacional corresponent. L’objectiu és reforçar la seva connexió amb els principals projectes de ciència i tecnologia de la nova generació d’IA i promoure col·laborativament la recerca teòrica, els avenços i les aplicacions de desenvolupament de productes en IA. El govern xinès reforçarà la connexió de la recerca en IA amb la “core advanced foundation” (dispositius electrònics base, xips avançats d’ús general i programari fonamental) i integrarà equips de circuits i altres projectes que figuren en els principals projectes nacionals de ciència i tecnologia per donar suport al desenvolupament de maquinari i programari d’IA. També reforçarà el suport mutu amb altres projectes que apareixen en el “Projecte d’innovació en ciència i tecnologia 2030”. A més, el Programa clau nacional de recerca i desenvolupament i la Fundació Nacional de Ciències Naturals seguiran promovent i reforçant el suport a la delimitació de la IA. Es compartiran sense restricció els resultats de les teories fonamentals relacionades amb la IA i les tecnologies comunes que es basen en altres projectes de ciència i tecnologia.

El govern proposa innovar en un model d’implementació d’organització dels principals projectes de ciència i tecnologia de la nova generació d’IA. Per aconseguir-ho, proposa adherir-se al principi de concentrar els recursos en grans coses i avenços i aprofitar plenament el paper dels mecanismes del mercat per mobilitzar totes les forces i promoure’n col·lectivament la implementació. A més, també destaca que cal aclarir les responsabilitats de gestió i les avaluacions periòdiques, reforçar els ajusts dinàmics i millorar l’eficiència de la gestió.

Política d’execució

Des que el Consell d’Estat de la Xina va presentar el “Pla de desenvolupament de la intel·ligència artificial de nova generació”, la majoria de les províncies, ministeris i institucions del consell nacional han respost positivament accelerant la planificació en IA i publicant plans científics d’IA. La Fundació Nacional de Ciències Naturals de la Xina, que és una de les principals organitzacions xineses de suport a la recerca fonamental, també ha fomentat dues noves àrees de recerca aquest any: la intel·ligència artificial i la ciència de la informació. Totes dues se centren en la recerca transversal, prospectiva, fonamental i original entorn de les principals tecnologies i qüestions científiques de la IA. Aquesta fundació encoratja els investigadors d’IA a cooperar estretament per explorar nous conceptes, noves teories, nous mètodes i noves tecnologies en l’àmbit interdisciplinari, i té previst crear sistemes de prototips i promoure el desenvolupament comú de la IA i altres camps de recerca.



Yi Chang

Yi Chang és professor a la Universitat Jilin de la Xina i degà fundador de l'Escola d'Intel·ligència Artificial de la mateixa universitat. Ha estat vicepresident tècnic de Huawei Research America i director d'investigació de Yahoo Labs/Research, especialitzat en motors de cerca web i projectes de recerca verticals. També és redactor associat d'IEEE TKDE. Les seves àrees d'interès dins la intel·ligència artificial són la recuperació d'informació, Data Mining, l'aprenentatge automàtic, la computació en núvol, el processament de consultes i els motors de cerca. El 2018 l'Association for Computing Machinery (ACM) el va distingir per les seves aportacions en l'àmbit dels algorismes intel·ligents per als cercadors.



Chengqi Zhang

Chengqi Zhang és professor distingit de la University of Technology Sydney (UTS), on el 2017 va ser nomenat vicepresident associat del grup de recerca sobre relacions amb la Xina. És llicenciat en Informàtica per la Universitat de Fudan, doctorat per la Universitat de Queensland i té un doctorat Superior de la Deakin University. Durant el període del 3 de gener al 30 de novembre de 2017, va exercir de director executiu de la UTS Data Science. També és president de el Comitè Nacional per a la Intel·ligència Artificial de la *Australian Computer Society* des del 2005 i lidera el Comitè Tècnic d'Informàtica Intel·ligent (TCII) de l'IEEE Society des del 2014. La seva recerca se centra principalment en el Data Mining i les seves aplicacions. Ha estat àmpliament reconegut al haver estat guardonat amb el *NSW Science and Engineering Awards* d'Enginyeria i TIC el 2011, amb cinc premis ARC DECRAs. És, alhora, autor de nombrosos articles, llibres i projectes en Data Mining.