

## **Sarrera eta justifikazioa**

**Adimen artifiziala** (AA) izaki bizidunen prozesu arrazional eta deduktiboak burutzeko makina batek duen gaitasuna da. Hau da, AA terminoa aplikatzen da ordenagailu edo makina batek funtzio “kognitiboak” egiten dituenean, pertsonak giza adimenen jarduerarekin lotzen ditugunak, hala nola “hautematea”, “arrazoitzea”, “ikastea” eta “arazoak konpontzea”. Horrela, adibidez, ordenagailu batek gizaki baten aurka xake partida bat jokatzen (eta normalean irabazten) duenean, ordenagailuak AA sistema bat exekutatzeko egon behar duela onartzen dugu.

Azken urteetan AA komunikabideetan protagonismo handia izaten ari da. Horren arrazoia da, besteak beste, AA jada bizitzen ari garen laugarren industria-iraultzaren funtsezko elementutzat jotzen dela. Klaus Schwabek 2016ko Munduko Ekonomia Foroan deskribatu zuen bezala, laugarren industria-iraultza Iraultza Digitalaren aurrerapenetan oinarritzen da – Automatizazio informatikoa eta barne-ezagutza ditu ezaugarri –, baina teknologia digitalaren nonahikotasuna sartzen du gure gizartean eta gure gorputzean, mundu fisiko eta biologikoaren eta digitalaren arteko mugak desintegratzeko.

Nuria Oliver, AAren munduko aditu handienetako batek, bikain azaltzen du bideo honetan:

### **BIDEOA**

AA hedabideetan aurkeztu ohi den moduaren ondorioz, horrek zerbait futurista kutsua izan dezake, ia Hollywoodeko film batena bezalakoa. Hala ere, errealitatea da egunero erabiltzen ditugun AA sistemez inguratuta gaudela jada, eta, beraz, funtsezkoa da pertsona guztiok ulertzea nola funtzionatzen duten, eskaintzen dituzten aukerak aprobetxatu ahal izateko, baina baita haien arrisku eta mehatxuen aurkako informaziotik borrokatu ahal izateko ere.

Albiste ona da AAren funtsezko elementuak oso oinarritzkoak eta eskuragarriak direla edonorentzat, eta AAri buruz modu praktikoan eta oso dibertigarrian ikas daitekeela, ikastaroan zehar ikusiko dugun bezala.

Izan ere, ikastaro honetan ez gara erotu eta ez dugu oso ausartak izan nahi, AA eskolara hurbildu nahi dugulako. Nazioarteko hainbat erakunderen gomendio jarraitzen ari gara (UNESCO, Europako Batzordea edo Espainiako Gobernua bera, esaterako), behin eta berriz esaten baitute gizarte osoak ezagutu beharko lituzkeela gutxienez haren oinarriak eta, ondorioz, AA ikastetxeetan eta institutuetan landu behar dela.

## AA oso berria da, ezta?

Egia esan, AAK oso modernoak dirudien arren, antzinetik pertsonak giza gaitasunez hornitutako makinak irudikatu dituzte. Honela, K. a. 700 inguruan jada. Talosen mitoa jaio zen, Hefestok eraikitako brontzezko automata bat, Kreta uhartea inbaditzaileengandik babesten zuena.

Talos erraldoia, gazte biluzi eta hegodun bat bezala irudikatua, harri batekin armatuta. Didracma de Plata de Festos, Kreta (K. a. 300/280 – K. a. 270) C.), aurrealdea.



Talos erraldoia, gazte biluzi eta hegodun bat bezala irudikatua, harri batekin armatuta.

Eta, lehen ordenagailuak eraiki aurretik ere, pertsonak giza zeregin intelektualak automatizatzen saiatu dira. Adibidez, 1912an Leonardo Torres Quevedo espainiarrek “xakelaria” eraiki zuen, xakean jokatzeko gai zen historiako lehen automatizatza hartua.

Dena den, argi dago ordenagailuen garapenarekin benetan aireratu zela AA. Izan ere, AAren aita Alan Turing dela uste da, ideia horiek 1950ean argitaratutako “makina konputazionala eta Inteligentzia” artikuluan eztabaidatu zituenean.

Hamarkada horretan hainbat aurrerapen gertatu ziren, eta informatikaren adar horren fundazio gisa balio izan zuten. Hala, 1956an, John McCarthy oraindik indarrean dagoen AAren definizioa proposatu zuen: “AA sistema adimendunen diseinuz arduratzen den Informatika edo Ingeniaritzaren barruko diziplina da”, eta, beraz, sistema adimendunak giza adimenari lotutako funtzioak egiteko gai direla ulertu zuen, hala nola ikasteko, ulertzeko, egokitze, arazoitzeko edo elkarri eragiteko.

Eta hurrengo 20 urteetan teoria eta algoritmo asko garatu ziren, gaur egungo AA sistemen oinarri direnak.

### **Eta, orduan, zergatik entzuten da azkenaldian hainbeste AAri buruz hitz egiten?**

Horren arrazoia da azken urteotan mugari benetan deigarriak gertatu direla AA munduan, komunikabideen arreta bereganatu dutenak, hala nola, gidatze autonomoko ibilgailuen garapena edo hainbat eszenatokitako giza txapeldunen aurkako garaipenak, hala nola xakea, Jeopardy lehiaketa edo Go (benetan interesgarria den "AlphaGo garaitezina" bideoan ikus dezakezun bezala).

Azken urteotan egindako aurrerapen horiek funtsezko hiru faktoreren ondorio dira:

Gaur egun datu-kopuru handiak daude, AA sistemak entrenatzeko aukera ematen dutenak. Horren arrazoia da, pertsonok Interneten modu masiboan erabiltzen ditugulako gure interakzioen datu guztiak gordetzen dituzten zerbitzu digitalak. Datu kopuru handi horiek Big Data izenez ezagutzen dira, azken urteotan komunikabideetan maiz agertu den terminoa.

Gainera, azken urteotan aurrerapen handiak egin dira AA sistemak gauzatzen diren ingurune teknologikoan, prozesadore oso indartsuekin eta informazioa eskala handian biltegitzeko sistemekin, kostu benetan eskuragarrian.

Azkenik, AAren algoritmoetan bertan ere aurrerapenak gertatu dira, sare neuronal sakonen arkitekturen garapena, esaterako.

### **Baina, mugari mediatiko horiez gain, ba al dago gure egunerokoan erabiltzen dugun AA sistematik?**

Bada, bai, egia esan, gure eguneroko bizitzan jada harremanetan gaude AA sistema ugariarekin. Adibidez, AA sistema-mota horiek arduratzen dira gure mezu elektronikoetako spam iragazkiez; Spotify, Netflix, Prime Video edo HBO bezalako plataformetan gustukoak izan daitezkeela uste duten musika edo filmak gomendatzen dizkigute; testuen itzulpen automatikoak egiten dituzte beste hizkuntza batzuetara; bezeroari arreta emateko online txatetan edo Siri, Cortana, etab.

Lapurto eta iruzurra egiten ari diren kreditu txartelak detektatzeko, beste adibide askoren artean. Baina, gainera, AA sistemak hainbat arlotan erabiltzen dira erabakiak hartzeko, eta horrek eragina du pertsona guztien bizitzan. Facebook bezalako plataformetan lagunek egindako gomendioa, hitzorduen aplikazioetan egon daitezkeen bikoteen hautaketa, trafikoa detektatzeko sistemak, finantza-merkatuetan eta enpresetan erabakiak hartzea, gaixotasunen diagnostikoa egiteko

medikuntza-esparruko irtenbideak, zaintza-sistemak eta mugetako eta aireportuetako segurtasun-sistemak, adibide batzuk baino ez planteatzeagatik.

Eta, zalantzarik gabe, datozen urteetan ikusiko dugu gero eta esparru gehiagotan erabiliko direla sistema horiek gure egunerokotasunean, eta, horregatik, erabakiak hartzen dituen jendeak, edozein arlo profesionaletan, nola erabil ditzakeen eta nola erabili behar diren ulertzea behar dugu, eta, era berean, izan ditzakeen arazoak eta mugen jakitun izatea.

### **AAri buruz irakurtzen dudanean, machine learning, deep learning, big data ... gauza bera al da? Sinonimoak al dira?**

AAren azterketa jaio zenetik bi ikuspegi aurrez aurre egon dira. Alde batetik, pentsamendu-eskola bat dago, defendatzen duena, makina batek arazoitu ahal izateko, programatzen duten pertsonak makinak jarrai ditzakeen arau (algoritmo) eta logika-printzipio batzuk definitu behar dituztela. Eskola honi top-down deitzen zaio (goitik behera).

Ikuspegi hori gure Scratch edo App Inventor proiektuak programatzeko dugun modu tradizionalaren guztiz baliokidea da, adibidez. Programatzen duen pertsonak arazo jakin bat konpontzen duen algoritmo bat egiten du eta programa bat edo programa-multzo bat inplementatzen du ordenagailuak ataza automatizatu ahal izateko.

Konturatzen zara zein berri ona den hau? AA lantzeko ikuspegiak erdia menperatzen duzu jada!

Beste pentsamendu eskola batek, ordea, biologian inspiratuta, makinek behaketatik eta esperientziatik abiatuta ikasi beharko luketela defendatzen du, hau da, datuetatik abiatuta. Ikuspegi horri bottom-up deitzen zaio (behetik gora).

AAren garapenaren lehen hamarkadetan top-down ikuspegiak arrakasta handiagoa izan bazuen ere, bottom-up ikuspegiak aparteko onura izan du berriki, ikertzaileek eta enpresek eskura dituzten datu-kopuru handiengatik. Datu kopuru izugarri horiei Big Data deitzen zaie, aurreko galdera batean esan genuen bezala.

Ondorioz, AAren arrakastarik handienak eta azken urteotako lorpenik deigarrienak ikuspegi horri jarraituz gertatu dira, non ordenagailuek "automatikoki ikasten" duten, datuetatik abiatuta. Horregatik, ingelesezko "ikaskuntza automatikoa" edo "Machine learning" izenez ere ezagutzen da ikuspegi hori. Eta ikuspegi horretan erabiltzen diren tekniken barruan, geruza asko dituzten eta, ondorioz, sakonak diren sare neuronaletan oinarritzen direnak nabarmendu dituzte. Teknika horiei Deep learning edo "ikasketa sakona" deitzen zaie.

Era horretako sistemak nola funtzionatzen duten ikusteko, Quick Draw jokoarekin partida batzuk jokatzeko proposatzen dizuegu, ikaskuntza automatikoa erabiliz

eraikitako jokia baita. Partida bakoitzean objektu batzuk marrazteko eskatzen da, eta sistema, sare neuronal batekin inplementatuta, marrazten ari zarena asmatzen saiatzen da. Hainbat objekturen marrazkiekin trebatu dute sistema; hala, zuk zer bait marrazten duzunean, antzeko adibideak aurkitzen saiatzen da sistema, zertaz ari den ondorioztatzen saiatzeko. Jakina, ez dabil beti, baina zenbat eta gehiago jolastu berarekin, orduan eta gehiago ikasiko du. Eta gauza ona da partida amaitzen duzunean, jarraitu duzun arrazoibidearen azalpen bat ikus dezakezula. Ah, eta jolasten ari zarenean, ez ahaztu bozgorailuak ondo piztea, egiten duzun saiakera bakoitza entzuten joateko.

Galdera honetan azaldutako guztia teoriko samarra bada ere eta gure ikastarorako funtsezkoa ez bada ere, uste dugu interesgarria izan daitekeela AAri buruzko artikuluetan maiz irakurriko dituzun termino horiek zertaz ari diren ulertzea. Eta, izan ere, orain badakizunez zer esan nahi duten, litekeena da prentsa-artikuluak irakurtzea edo telebistako erreportajeak ikustea, hitz horiek oker erabiltzen dituztela konturatzeko.

### **Posible al da mundua eta pertsonak menderatuko dituen AA sistema bat eraikitzea zientzia fikziozko filmetan bezala?**

Gaur egun, AA sistemak zeregin zehatz bat egiteko baino ez dira gai. Adibidez, Quick Draw sistemak marrazkiak antzematen badaki, eta benetan ona izan arren, ez da gai beste ezer egiteko. Eta, izatez, bere marrazkietan ezagutzen dituen objektuek zer esan nahi duten ere ez daki, ezta zertarako erabiltzen diren ere. Mota honetako AA sistemak "espezifikoa" deitzen zaie, hain zuzen ere, ezin dituztelako beren ezagutzak orokortu eta beste eremu batzuetara transferitu.

AAren helburua da AA orokorra duten sistemak sortzea, pertsona bezalako inteligentzia duten sistemak izango liratekeenak, egoera anitzetarako funtzionatzen dutenak, malgutasuna erakutsiz egokitzen direnak, inkrementala dena, etab., baina kontua da ez dirudiela epe laburrean horrelako sistemak garatuko direnik.

Sistema batek mundua eta pertsonak menderatu ahal izateko, hori baita film eta solasaldi askoren gai nagusia, super-inteligentzia erakutsiko luketen sistemak beharko genituzke, hau da, gizakiarena baino adimen handiagoa. Hori gertatzen oso urrun gaude, jakina, baina interesgarria da sistema horiek gizartean izan ditzaketen ondorioei buruz eztabaidatzea, Nick Bostrom Oxford-eko Unibertsitateko Gizateriaren Etorkizunerako Institutuko zuzendariak Ted hitzaldi honetan egiten duen bezala (gaztelaniazko azpitituluak eskuragarri daude):

### **Hori guztia primeran dago, baina irakastea oso konplikatu izan behar da... Ez al dira ingeniariarentzako gauzak?**

Egia esan, Aako funtsezko kontzeptu gehienak sarrera honetan aipatu ditugu jada, eta erabat eskuragarriak dira edozein hezkuntza-mailatako edozein ikaslerentzat.

Eta azken urteotan, gainera, baliabide ugari sortu dira irakasleek beren ikasgeletan erabili ahal izateko berariaz diseinatuta, AArekin lotutako hainbat kontzeptu azaltzeko.

Hala ere, AA txertatzen duten sistemen implementazioari dagokionez, egia esan, hori ingeniarietza informatikoko edo telekomunikazioetako azken ikasturteetako ikasleentzat gordetako zerbait zen. Baina eskura ditugun tresna grafiko berriekin hori jada ez da horrela.

Zehazki, ikastaroko hurrengo moduluek Machine Learning for Kids nola erabili aztertuko dute. Plataforma horrek IBM Watson Developer Cloud-en APIak erabiltzen ditu, baina funtzionalitate horiek Scratch edo App Inventor proiektuetan integratzeko aukera ematen du, blokeak erabiliz, eta horrek izugarrizko aukerak ematen ditu ikasgelan lan egiteko.

Gure helburua da edozein irakaslek, Lehen Hezkuntzako azken ikasturteetatik hasi eta batxilergora edo LHra arte, ikasleekin proiektuak sortzea, ikas-sistema automatikoak integratzeko, testua, zenbakiak edo irudiak sailkatzeko.

Ikusiko duzue zein erraza eta dibertigarria den!