

GARUNAK EZ DITU GUSTUKO BURUHAUSTEAK

Beñar Kortabarria / Elhuyar (Zazpika)

Zenbat pezeta edo libera dira 15,5 euro? Azkarrenek gutxi gorabehera 2.560 bat pezeta edo 101 libera direla erantzungo dute; beste batzuk, berriz, euroa oraindik ez dela gure moneta eta ideiarik ere ez dutela. Zergatik kostatzen zaio hainbeste era horretako kalkuluak egitea garunari?

Euroa erabiltzen hasteak jende asko kezkatzen du, gizakiaren kalkulurako gaitasuna mugatua delako. Inor ez da kalkuluak egitetik libratuko eta, bihurtuta guztiak buruz ikasi ezean, komeni da neuronak lanean jartzea eta trebatzen joatea. Baina zergatik kalkulatu dugu hain gaizki? Ez da galdera erraza, baina galderak zintzilik uztea zientzialarien gustuko ez denez, teoria batzuk argitaratu izan dira.

Hainbat kalkulu, hainbat aburu

Kalkuluez hitz egiten hasi aurretik, komeni da zertaz ari garen definitzea. Bide bat topatzea, batuketak egitea bezalaxe, beste kategoria batekoa izanagatik, kalkulua da. Lehen adibideari kalkulu abstraktua deritza eta bigarrenari kalkulu numerikoa. Informatikan, sinboloak numerikoak izan edo ez, sinboloekin egiten diren eragiketa guztiak definitzen dira kalkulu gisa. Zerrenda bateko hitzak orden alfabetikoan jartzea, karta-jokoko karta gorriak eta beltzak bi multzotan banatzea, irudi bat tamainaz murriztea... guztiak dira kalkuluak eta ordenagailuak guztiak egiten ditu laster eta akatsik gabe. Horrelako lanak egiteko, ordenagailuak 0 eta 1 zenbakien jarraipenekin kodifikatzen du informazioa. Gizakiaren garunak ere

operazioak egiten ditu, adibidez, elkarrizketa bat osatu, artelan bat egin, ipuin bat asmatu... Operazio



horiek mezu kimikoak trukaturik egikaritzen dituzte neuronek. Seguru asko, zehatzago so eginez gero, garunaren funtzionamendua oinarritzko kalkuluetan oinarrituta dagoela ikusiko genuke. Garuna ordenagailuarekin erkatzen hasita, ezinbestekoa dirudi bataren eta bestearen potentzia alderatzea. Garunak segundoko 1.013 eta 1.019 oinarritzko operazio bitartean egiten ditu. Gezurra badirudi ere, 30 urte arte ez da gizakiaren garuna bezain potentzia handia duen ordenagailurik izango; hau da, oinarritzko hainbeste kalkulu egiteko gai izango den ordenagailua. Baina garuna, kalkulu abstraktuak egiteko ikaragarritzko gaitasuna eduki arren, kalkulu numerikoak egiteko nahiko eskasa da.

Ondorioz, informazioa tratatzeko bi «gailu» daude. Lehen potentzia handiko oinarritzko konposatuak dituen garun biologikoa da, kalkulu numerikoak egiteko nahiko mugatua dena. Eta, bestea ordenagailua: potentzia txikiagokoa izan arren, instante batean batuketak, ehunka zifrako zenbakien faktORIZAZIOA eta milaka hitzen sailkapena egiteko gai diren ordenagailuak.

Arkitektura da gakoak

Gizakiaren garuna espezialitate asko dituen kalkulatzeko «gailua» da. Ordenagailuak kalkulu unibertsalak egiteko nukleoa du oinarri. Horretaz gain, behin eta berriz errepikatzen diren eragiketak lasterrago egiteko, bazterreko sistemak gehitzen zaizkio. Oraingoz behintzat, gizakiaren garunari ezin dakioke horrelakorik egin eta, beraz, derrigortuta gaude kalkuluak egiteko hain gaitasun txikiarekin bizitzera. Kalkuluak egitean, garunaren zati batzuk baizik ez dira aktibatzen, eta horrek argi uzten du ezinezkoa zaigula paraleloki bi ariketa egitea. Milioika urteko eboluzioak garunaren gaitasunak hobetu ditu, baina garunaren egitura egonkorak ez du

aurrerantzean ere aldaketa handirik gertatzeko itxaropenik uzten. Agenda memorizatzea, bankuko kontuak buruz egiaztatzea, bide korapilatsua topatzea, eta, orain, pezetak edo liberak buruz eurotan ematea dira garunaren egiturak mugatzen dizkigun eragiketa batzuk.

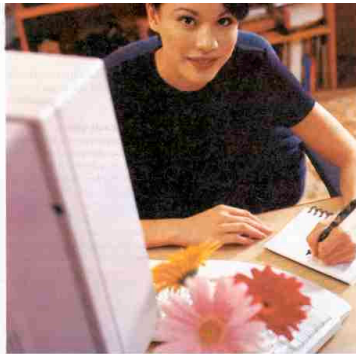
Gizakiak sortutako gizartea numeriko eta informazionala da, eta garuna asko kostata baino ez da egokitzen egin beharreko eragiketetara. Eboluzioak beste bide batzuetatik jo du eta benetan konplexuak diren mekanismoak sortu ditu, ikusmen-sistema esaterako. Baina, ez du garunaren kalkulatzeko gaitasuna asko hobetu. Hortaz, derrigortuta gaude bulegoa, etxea eta baita zakua ere kalkulagailu eta ordenagailuz betetzera.

Kalkulatzailerik liluragarrien kasua

Garunak kalkuluak ongi egiteko zailtasun handiak dituela begi-bistakoa da. Baina, hala ere, trikimailuak

trikimailu, badaude kalkulu luze eta korapilatsuak buruz egiteko gaitasun handia duten pertsonak. Ikerketa batean, kalkuluak egiteko aparteko trebeziarik ez duen pertsona baten eta Rüdiger Gamm kalkulatzailerik handiaren garunak aztertu dira.

Ikusi denez, pertsona gehienon garunak, kalkulu luze eta korapilatsuak buruz egitean, garunaren ezker-hemisferioko zati batzuk



aktibatzen ditugu, lanaren oroimenari dagozkionak hain zuzen ere. Leku horietan tarteko emaitzen erantzunak gordetzen dira, baina oroimen horrek oso

kapazitate txikia du eta informazio berriak berehala ezabatzen du zaharra.

Rüdiger Gammek, berriz, lanaren oroimena ez ezik, oroimen episodikoa ere aktibatzen du. Oroimen horrek gehiago irauten du eta horri esker gogoratzen gara, esaterako, bezperan edo goizean bertan egindako gauzez.

Ikerketa egin zutenen iritziz, beraz, kalkulatzailerik abilak baino gehiago oroimen oneko gizonak dira. Alexander Aitken (1895-1967) XX. mendeko kalkulatzailerik

liluragarrienetakoa, adibidez, π -ren 707 dezimalak buruz ikasi zituen, eta 528.etik aurrera oker zeudela jakin zuenean, dezimal berriak ikasi zituen 1.000.era. Kalkulatzeko aparteko gaitasunik ez zuela badiote ere, ez zuen gero oroimen makala!