

Bizkaia Tech

Hodeiak zeharkatzen | 04. Zk.



AURKIBIDEA

BizkaiaTech Magazine Hodeiak zeharkatzen | 04. Zk.

Magazine

Dena jartzen dugu zalantzan. Eta, erantzunak ditugunean, galderak aldatzen ditugu. Horrela bakarrik berritu dezakegu, era disruptiboan. Eskemak, paradigmak eta pentsatzeko moduak aldatuz.

BizkaiaTech Magazine, teknologiari buruzko aldizkari bat da (arte askorekin), buru geldigaitzentzat, ideia onez, proiektu handiz eta giro onaz betea.

Ikaskuntzak partekatzeko, dibulgazio-espirituarekin eta artista arimarekin sortua. Urtaro aldaketa bakoitzarekin (negua, udaberria, uda eta udazkena) inspiratu egiten gara, airea hartzen dugu eta edizio berri baten bidez islatzen dugu.

Pertsona guztiek, datozen tokitik datozela, teknologiako azken berrikuntzak, historia handiak, egiten ari garen proiektuak nahiz etortzeaz daudenak aurkituko dituzten gunea izan nahi dugu. Eta gure lurraren alderdirik onena atera nahi dugu, guztiona baita.

Eta hori guztia, **bertoko artistekin elkarlanean.**

04	Editoriala: Herriko plaza
06	Arrakasta edo porrota
10	Metabertsoan sartzeko jarraibideak
18	“Metabertsoa, dagoeneko eraldatu eta birmoldatu dugun mundua da” – Elkarriketa Roberto Romerorekin
18	Sinbiosia metabertso kuantiko batean
20	Zibersegurtasuna metabertsoaren garaian
24	Horrela eraldatuko du metabertsoak hezkuntza
28	Hodeiak zeharkatzen
34	Metabertso industrialia eta Bizkaiko startupak
40	Neurokonputazio sistemak metabertsoan. Oraina eta etorkizuna
46	Ondarearen oinordetza
50	2084 Mundu oso bat dugu zain

Editoriala

Herriko plaza

TESTUAK ARGITALPEN-TALDEA / ILUSTRAZIOA STUDIO GASTÓN



Bertan egoteko leku bat da herriko plaza. Bertan, umeak korrika dabiltza eta bizi guztia bertan pasa dutenak petankan ari dira, zuk zure kuadrillakoekin zuritoak hartzen dituzu eta punkiek gitarra jotzen dute. Pertsona bakoitzak bere mikrokosmos propioa sortu eta elkarbizitza izan dezakeen leku ireki bat.

Patchwork erako hiriak

Hormigoiz eta adreiluz sortu genituen hiriak aldatuz joan dira urteak pasa ahala. Bitxia da nola ohitu garen goazen leku guztietan historiarekin elkarbizitzera: estilo erromanikoa, gotikoa eta tupustean, oso eraikin modernoak, hiriburu industrial izatetik, nazioarteko ikono-arkitektoniko izateabaimendu zigutenak. Leku horiek guztiak, *patchwork* bat izango balira bezala moldatzen ari dira, eta arrazoiak, gizartearen joera, premia eta bizi estilo berriak dira.

Behinola, hiriak zaldi gurdiak igarotzeko diseinatzen zituzten. Orain, ordea, arrapalak, igogailuak eta aulki elektrikoak daude, edonor bere kabuz mugitu ahal izateko. Urteek aurrera egin ahala espazio fisikoak gure premien arabera moldatu ditugu, modu erreaktibo batean.

Mundu fisikoa aztertu mundu birtuala sortzeko

Gaur egun, eztabaida ez da Irisgarritasunaren Legea betetzearen edo ez betetzearen inguruan, 2000. urtean atzean utzi genuen gaia da hori. Gaur egungo premiek, beste noranzko baterantz doaz, zehazki, beste mundu baterantz: mundu birtualerantz. Mundu fisikoko adabakiak aztertuta ikasi dugu eta aro birtual batean sakondu ahal izan dugu. Bertan, teknologia berri bakoitzak eztabaida pizten du berriro. Noski, guk, “Interneten bilakaera” deitzen dioten horren hausnarketaren eta elkarriketaren parte izan nahi dugu, hau da, metabertsoaren inguruko elkarriketaren parte.

Mundu guztiaren ahotan dago metabertsoa baina, ulertzen al dugu zer den? Zer izango den? Bertara joango al gara bizitzera? Sar gaitzke edo oraindik zorua garbitzen ari al dira? Mundu guztiak zalantzak eta iritziak ditu mundu berri horren inguruan, utopietatik hasi, errealitatearen antz gehiago duten iritzietatik pasatu eta distopietara heldu arte.

Argitalpen honetan, metabertsoaren ikuspegi guztiak erakusten eta bere potentziala ezagutarazten saiatu gara. Hiriaren paralelotasunarekin jarraituz, gure ustez, espazio birtual publikoak, irekiak eta seguruak sortu beharra dugu, aldi berean, ekimen pribatuarekin batera bizitzen jakin beharko dutenak. Mundu eskuragarri bat sortu beharko dugu, non edonork aske izateko eskubidea duen.

Zure auzo birtual berria

Metabertsoaren alde estetiko eta pertxenta alde batera utzita, haren gaitasun bateratzaileari buruz hausnartu nahi dugu.

Metabertsoaren potentziala amaiezina izan daiteke, Albert Einsteinek esan bezala: “Imajinatu ahal baduzu, lor dezakezu”. Hortaz, zein mundu mota lortu nahi dugu guk?

Ondo aztertzen badugu, mugikorak eta aplikazioak beraien *booma* izan zutenean, pertsona batzuk zailtasun handiak izan zituzten kode berri hauetara ohitzeko. Izan ere, interfazea guztiz ezberdina zen eta beraien komunikatzeko eta erlazionatzeko moduak ere, egun batetik bestera erabat aldatu ziren.

Hala ere, errealitate birtuala gure mundu errealaren bertsio digital hiperrealista izatera heldu daiteke. Imajina dezagun errealitate birtualeko betaurrekoak jantzen ditugula eta modu errazean joan gaitzkeela gure auzoko banku sukurtsalera. Bertan, badakigu nola jokatu behar dugun eta, gainera, aurrez aurre hitz egin dezakegu gure betiko kudeatzailearekin. Esperientzia hau, askoz ere etxetiarragoa izango litzateke mundu guztiarentzat eta soluzio intuitibo bezala planteatu daiteke zailtasunak dituzten pertsonen, besteek bezala teknologiaz gozatu dezaten, aplikazio baten azken eguneratzearekin borrokan ibili beharrean.

Agian, metabertsoaren bertsio honek ez du hainbeste saltzen edo ez da irakurri duzun bezalako retro-futuristikoa, baina teknologiaren azken helburua jendearen zerbitzura egotea da, beraien beharrei eta arazoei aurre egiteko, mundu guztia herriko plazan lasai bizi ahal izan dadin.

Metabertsoaren aurpegi guztiak

Hain leiala den irakurle hori, puntu honetara heldu bazara, zin egiten dizugu argitalpen honetan mundu eta formatu berriak ezagutuko ditugula, guztia sormena sustatzeko helburuarekin. Metabertsoaren alderdi ezberdinak ezagutuko dituzu, zure elkarriketa bideratzen lagunduko dizuten artikulua aurkituko dituzu eta Internet berri honetan sartu (ala ez) nahi duzun hausnartuko duzu.

Azalduko dizugu, zergatik dagoen guztion ahotan termino hau Second Life plataforma porrot bat izan eta gero, metabertsoan barneratzeko jarraibideak emango dizkizugu eta agian ulertzen ez dituzun termino pare bat azalduko dizkizugu hiztegi txiki baten bidez. Gertatzen ari denaren inguruko artikulua ere aurkituko dituzu: Roberto Romerori egindako elkarriketan, adibidez, teknologia eta sormena bateratzen dituen pertsona baten ikuspuntua ikusiko duzu, eta, Ibermatikarekin egindako kolaborazio berezi honetan, mundu kuantikoan barneratuko zara teknologia honek ematen dizkigun aukera imajinaezinak ezagutu ahal izateko. Gure ikuspuntu errealista ere eman nahi izan dugu, eta metabertsoak hezkuntzan eta ekintzailertzan nola eragin dezakeen ere hausnartu dugu. Azkenik, Bizkaiko Foru Aldundiaren proiektu batean ere murgilduko gara, teknologia gure erroak hobeto ezagutzeko eta zaintzeko nola baliatu zuten ikusi ahal izateko.

Eta guzti honekin, gauza bakarra geratzen zaigu esateko: **goza ezazu, plaza hau zurea da eta.**

Arrakasta edo porrota

TESTUAK ARGITALPEN-TALDEA /
ILUSTRAZIOA JANIRE ORDUNA

1989an, Will Wright bideo jokoan diseinatzaileak hiri hazkunde simulagailu bat kaleratzeko erabakia hartu zuen. Bertan, edozein pertsonak bere hiri propioa sortu, kudeatu eta eraldatu zezakeen, arazo sozialei, demografikoei, ekologikoei edota baita klimatologikoei ere aurre eginez. Eta hau, jokotzat hartu al daiteke? Bai jaun-andrea. Hasieran, ideia horrek arkitekturako ikasleen lan bat ematen zuen, baina, itxura guztien kontra, *Sim-City* jokoaren lehen edizioak arrakasta izugarria izan zuen.

Wrightek zioenez, hau oso arrakastatsua edo guztiz kontrakoa, porrota, izan zitekeen. Gainera, esan dezakegu kaleratze berri bakoitza, hein batean zoriak mugatzeaz gain, beste hainbat faktoreren menpe ere badagoela. Faktore horiek soziologikoak, teknologikoak, ekonomikoak etab. izan daitezke.

2021. urtean Zuckerberg birtual batek Facebook Meta deitzera pasatzen zela kontatu eta metabertsoaren kontzeptua aurkeztu zuenetik, mundu guztiaren ahotan ibili den hitza izan da azken hau. Une horretan espekulazio-eztabaida bat piztu zen metabertsoari buruz: zer izango ote da metabertso hau? Nolakoa izango da? Nor egongo da bertan?

Mundu birtual berri horrek, etorkizun interkonektatu eta mugitzeko libre den mundu baten promesa dakar berarekin. Nahi dugun lekuan, nahi dugunean eta nahi dugunekin egoteko promesa, aisialdirako erabiltzen ditugun bideo jokoan mugak gaindituz eta gure bizitzetako edozein arlotara estrapolatuz.

ZERGATIK IZAN DAITEKE ARRAKASTA?

Kontutan izan beharreko lehen faktorea mundu mailan biztanleriak izan duen pentsamendu aldaketa da.

Pandemia oso faktore erabakigarria izan zen hainbat pertsona eta enpresarentzat; gure bizitzeko, lan egiteko eta erlazionatzeko modua aldatu baitzuen. Digitalizazioa arindu zuen eta "telebizitzaren" abantailak eta desabantailak mahai gainean jarri zituen.

Alde batetik, konturatu ginen zenbat gauza egiteko gai garen gure etxeetatik ezinbestekoa denean, eta bestetik, ohartu ginen kontaktu fisikoa nahitaezkoa dugula. MIT Technology Review aldizkarian argitaratutako "TR10: Bizitza birtuala gelditzeko iritsi da" artikulua araber: balantzan alde txarrak eta onak jartzen baditugu, balantzak alde birtualerantz egingo du.

Bigarren faktorea, bideo jokoak dira. Adin guztientzako izateaz gain, milaka mundu eta historia sortu dituzte gai askoren inguruan: *Fortnite*, *Animal Crossing* edota *Grand Theft Auto* dira adibide esanguratsuenetako batzuk. Azken urteotako ikus-entzunezko produktu garrantzitsuenetako batzuk bihurtu dira, eta kultura eta ikus-entzunezko aisialdiari dagokionez, lehenengo postuan daude. Ah, eta datu hau ez dugu guk asmatu... Espainiako Bideojokoan Elkarteak (AEVI) emandako datua da, izan ere. Ikerketa honen arabera, 2021ean, bideo jokoan industriak 1.795 milioi euro fakturatu zituen eta 18 milioi erabiltzaile izan zituen.

Hitzen bat ulertzen ez baduzu, Metabertsoaren Euskaltzaindia deitutako artikulua edo zure konfiantzazko kriptobroa kontsultatu ditzakezu.

Interesgarria da baita aipatzea punta-puntako teknologia erabiltzen ari direla azpiegituretarako (adimen artifiziala, *blockchain*, errealitate birtuala, hedatua eta mixtoa, 5G...), arterako, kulturarako eta sormenerako

Hirugarren eta azken faktorea, *bling bling* da, noski; espazio birtualak monetizatzeko gaitasuna NFT, token edota kriptodirua erabiliz. Hauek, mundu magiko honetarako sarrera askoz ere interesgarriagoa egitea lortzen dute.

Interesgarria da baita aipatzea punta-puntako teknologia erabiltzen ari direla azpiegituretarako (adimen artifiziala, *blockchain*, errealitate birtuala, hedatua eta mixtoa, 5G...), arterako, kulturarako eta sormenerako (Boscoren kuadroetatik ateratakoak diruditen mundu imajinaezinak, ereduen pasabideak eta edozein forma hartzen duten ekitaldiak).

ZERGATIK IZAN DAITEKE PORROTA?

80. hamarkadako oroimen nostalgikotik berreskuratutako kontzeptu honek bere momentua aurkitu du azkenean. Joera sozialak, interes ekonomikoa eta teknologia elkarri eskutik helduta daude, abentura berri honetan murgiltzeko prest. Hala ere (bizitzan beti dago “hala ere” bat), oraindik zalantzan jartzen den faktore bat dago: gauza izango al gara interes indibidualak eta desadostasunak atzean uzteko eta komunitate global handi bat sortzeko?

Hain kontzeptuala den puntu honetan ari dira metabertsoa izango denaren oinarriak finkatzen. Zer beharko du metabertsoak, metabertso kontsideratu dadin? Diseinuak eskatzen dituen beharrezko premisak, honako bost hauek dira:

→ **24/7.** Metabertsoaren existentzia eta bertako bizitza ez dira inoiz gelditzen. Nahiz eta betaurrekoak kendu, horiek hor jarraitzen dute.

→ **Sormena.** Pertsonak eta adimen artifiziala batera ari dira parte hartzen interakzioen sorreran eta erreakzionatzeko orduan. Soilik begira egotetik, pertsona bat protagonista izatera pasatzen da, eta protagonista izatetik, sortzaile izatera.

→ **Hedadura.** Gure bizitzaren parte aktibo bihurtuko da, gure errealitatearen hedadura izango da (elkar eragiteko moduan, eguneroko ekintzekin).

→ **Elkarreragingarritasuna.** Zure abatarra aske mugitu ahal izango da nahi duen lekura. Chema Alonso Telefonikako Chief Digital Officerrak dioen bezala, “... metabertsoa ez da benetakoa izango, sortzen ari diren mundu horiek elkarreragingarriak izan arte...”.

→ **Bakarra.** Metabertsoa bakarra da, ez dira, orain arte bezala, elkarren artean zerikusirik ez duten hainbat plataforma.

Internetaren bilakaera ospetsu hori ez da gauzatuko elkarreragingarria ez bada . Hor dago koska, egia izango al da leku batetik bestera joateko ahalmena izango dugula plataformaz aldatu beharrik gabe?

Dagoeneko itxura hartzen ari da. Elkarlanean oinarritutako konpetentzia sortzeko pare bat ekimen daude dagoeneko, eta hori, aurrerapauso handi bat da. Beste alde batetik, ikusi dezakegu nola plataforma asko, beraien buruei metabertso izena jartzen ari diren aurretik aipatutako ezaugarri guztiak bete gabe. Edonola ere, kontzeptu hori bideo jokoen industriatik datorrenez gero, hauen bidez (*Roblox*, *Decentraland*, *Horizon Worlds*, besteak beste), etorkizunean Internetek izango duen eboluzioaren antzeko esperientzia bat bizi ahalko dugu.

ZEIN MOTATAKO METABERTSOAN BIZI NAHI DUZU?

Mundu berri honek ekar diezagukeen guztiak, B aurpegia ere badu. Zein mundutan bizi nahi duzu? Ez da soilik aisialdirako, zure lagunekin barre batzuk botatzeko sartuko zaren espazio bat izango; bilakaera

80. hamarkadako oroimen nostalgikotik berreskuratutako kontzeptu honek bere momentua aurkitu du azkenean

hau, gure bizitzak aldatzeko dator. Dena aldatzeko ahalmena dauka: lana, bidaiak, gobernatzeko ereduak, hezkuntza, ezagutza, etab.

Begirada kritikoa izan behar dugu horri buruz, asko hausnartu beharra daukagu. Izan ere, hau egin ezean, orain arte egindako akatsak berriro egiteko arriskuan egon gaitezke (bai gizartean, zein Web 2.0an egindako akatsak, alegia). Prezio ona iruditzen al zaigu doako produktuen ordainetan gure datuak saltzea? Hori gutxi balitz, interes propioak dituzten enpresa pribatuei saltzea? Espazio publiko seguruak, etikoak eta eskuragarriak izan beharko genituzke mundu berri honetan? Edo erabiltzaileen eskuetan (modu deszentralizatuan) utzi beharko genuke guztia?

Enpresa batzuk (Nvidia, Meta, Microsoft, Google) planteatzen ari diren metabertsoa, aurreko akatsak egiteko bidean dira: sare sozialen menpekotasuna, adibidez, alderdi esanguratsua da, izan ere, proiektu horiek egun osoa pantailara begira egoteko diseinatuta daude.

Mundu berri honek ekar diezagukeen guztiak, B aurpegia ere badu. Zein mundutan bizi nahi duzu?

Espekulazio-eztabaida horietan, garrantzitsua da erdigunean etika eta diseinu arduratsua jartzea, eta baita aukera seguru eta publikoak aipatzea ere. Diseinuaren inguruan lan egiten dugunok, nolako metabertsoa izan beharko genukeen pentsatu behar dugu, mundu guztiarentzat egokia izan dadin. Modu honetan, gure sortzeko gaitasuna zerbait onuragarria egiteko aprobeitza dezakegu.

SORMEN TEKNOLOGIKOA MUNDU GUZTIAREN ONURARAKO

Amaitzeko, bihotza ukitzen diguten ekintza batzuk aipatuko ditugu. DDB agentziak, Mugarik Gabeko Kazetariak GKEarekin batera, *The Uncensored Library* deitutako ekintza burutu zuen. Ekintza horrek, oso helburu garrantzitsu eta zintzoa du: prentsa- askatasuna, horrelakorik ez dagoen herrialdeetara eramatea (herrialde askotan ezin daiteke Internetik erabili eta erreportariak gaizkileztat hartzen dira). Egin dutena hurrengo izan da: liburutegi birtual bat sortu dute gobernu heldu ez daitekeen leku bakarrenetako batean, *Minecraften*. Obra arkitektoniko birtual honen barruan, edozeinek, munduko edozein lekutatik, gobernuak debekatutako idatzi hauetara heltzeko aukera izango du.

Oraindik ezin dezakegu jakin metabertsoa bakarra izango den edo ate asko irekirik izango ditugun. Hala ere, gauza bat argi dago: gizartea eta teknologia ulertzeko gaitasuna badugu eta gure sormena lanean jartzen badugu, benetan bizi nahiko dugun mundu bat sortzeko gai izango garela.



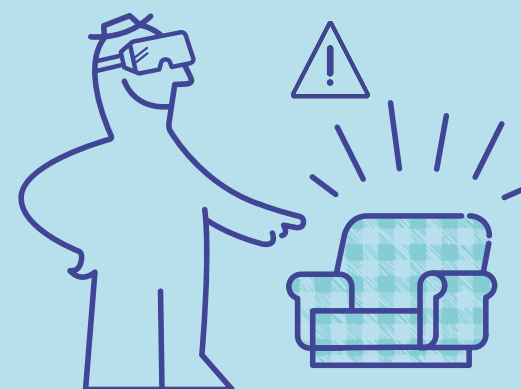
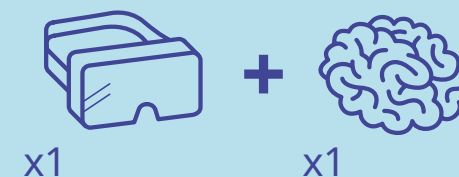
METABERTSÖAN SÂRTZEKO JARRAIBIDEAK

TESTUAK ARGITALPEN-TALDEA / ILUSTRAZIOA LA MACHINE GRÁFICA

Nazkaturik al zaude metabertsoari buruzko hainbeste gauza entzuteaz, bertara nola sartu daitekeen jakin gabe? Nahiz eta nondik hasi ere ez dakizun, atentzioa ematen dizun kontzeptua al da?

Jarraibide erraz hauekin, etxetik izan ditzakezun gailuen bitartez (errealitate birtualeko betaurrekoak, ordenagailua edo mugikorra, esaterako)metabertsoaren mundu liluragarria esploratzen hasteko aukera izango duzu. Has gaitezen!

Oharra: Metabertsoa eraikitzen ari da eta oraindik oso kontzeptu abstraktua izaten jarraitzen du. Horregatik, momentuz ez dugu mundu guztia leku berean batuko duen plataforma bakarrik. Horren ordez, ordea, etorkizun batean izango zaigunaren zati txiki bat probatzen hasi gaitzke jada existitzen diren espazio birtualen eskutik, gure egunerokotasunean erabiltzen ditugun gailuen bitartez.



1

Lor itzazu errealitate birtualeko betaurreko batzuk (nahi baduzu, noski). Nahiz eta betaurreko hauek ez diren beharrezkoak gaur egun existitzen diren aplikazio guztietan barneratzeko, hauen erabilera gomendatzen da erabiltzailearen esperientzia bereziagoa izan dadin. Merkatuan aurkitzen diren betaurreko ezagunenak, gaur egun, honako hauek dira: Google Cardboard (merkeenak), Meta Oculus Quest 2 (erabilienak) eta HTC Vive (konpletoenak). Bai, heldu gogor zure diru-zorroari, beharko duzu eta.

2

Konfiguratu zure errealitate birtualeko betaurrekoak (lortu badituzu). Gaur egun erabili behar ditugun tresna guztiek bezalaxe... betaurreko hauek ere, begietan jartzea baino lan gehiagotxo egitea eskatzen dute. Lehendabizi, gailua guztiz kargatuta egon beharko da. Kargatu ondoren, zure betaurrekoek eskatzen duten aplikazioa deskargatu beharko duzu, eta ondoren, lasai eta arriskurik gabe mugitzeko aukera emango dizun espazio bat bilatu beharko duzu (ez duzu piperrik ere ikusiko eta). Amaitzeko, betaurrekoek, hauek konfiguratzeko egin beharreko guztia azalduko dizute pausoz pauso.

3

Deskargatu eta instalatu probatu nahi duzun metabertsoko aplikazioa. Asko dituzu aukeratzeko. Erabiltzaileek, beren betaurrekoekin sartzeko gogokoen dituztenetako batzuk hurrengo hauek dira: Horizon Worlds eta Horizon Venues (ekitaldietara bideratua), AltspaceVR, Rec Room edota VRChat. Aurretik esan bezala, ordea, ez dugu zertan betaurrekorik izan plataforma batzuetan sartu ahal izateko. Roblox, Decentraland edo Sanbox bezalako orrialdeetan arazorik gabe sar zaitzke zure ordenagailutik.

4

Jar itzazu betaurrekoak eta zabaldu aplikazioa/ Piztu ordenagailua eta zabaldu web orrialdea. Honek ez du azalpenik behar, ezta?

5

Murgildu milaka aukera ematen dizkizun mundu batean. Orain, soilik ondo pasatzea falta zaizu. Espero dugu, errealitate birtualeko betaurrekoek hainbestetan entzun duzun mundu horretara eramateko gauza izatea. Gustuko izan dezazun ere espero dugu, baina gogoratu hortik kanpora ere gauza asko egin daitezkeela, mundu erreala oso leku ederra da, eta.

“Metabertsoa, dagoeneko eraldatu eta birmoldatu dugun mundua da”

TESTUAK ARGITALPEN-TALDEA / ILUSTRAZIOA MALEN PAZOS



Elkarriketa Roberto Romerorekin, sormen-zuzendari teknologikoa (Accenture Song, Metaverse Continuum Business Group).

Goonies ospetsuen kamiseta jantzita eta errealitate birtualeko aginteak eskuan dituela, Roberto Romero, bideo jokoak oso gustuko dituen 80. hamarkadako umea da, bere betiko pasioa lana bihurtzeko gauza izan den pertsona bat. Accenture Songeko metabertso taldeko sormen-zuzendari teknologikoa bezala, bere egitekoa mundu berri hau jendearengana hurbiltzea da, formula magiko bat baliatuz: teknologia eta sormenaren arteko fusioa. Berarekin hitz egin dugu bere atzean dagoen guztia ezagutu eta metabertsoari buruz duen iritzia ulertzeko.

Orain dela gutxi, Forbeseko munduko 100 pertsona sortzaileen zerrendan sartu zara, Espainiako negozioen munduari dagokionez. Zer esan nahi du zuretzat zerrenda honetan egoteak?

Azken 24 urteetan egindako ahaleginaren eta gogoaren ondorio dela pentsatu nahi dut, oso gustuko baitut eduki digitalak sortzea eta horretara bideratu baitut nire ibilbide profesionala. 18 urte baino gutxiagorekin egin nuen nire lehen proiektu komertzialetik, nire ametsak egi bihurtzeko sortu ditudan enpresa guztietara, helburua beti izan da hori. Munduan arrastoa utzi nahi izan dut, eta nire edukiei ikusgaitasuna eman nahi izateaz gain, jendea entretenitu nahi dut, teknologia beren eskura jarrita, beti ere. Uste dut aurreko honen guztiaren emaitza izan dela.

Nola heldu zinen sormen-zuzendari teknologikoa izatera? Nola uste duzu lotzen direla sormena eta teknologia?

Nire ustez, bi hauek bereizezinak dira, bata bestearentzat eginak daude. Nire ibilbidea, 2D animazioa egiten hasi zen, gero 3D egitera pasatu nintzen eta zinema digitala, efektu bisualak eta bideo jokoekin lanean ere aritu nintzen. Sormenarekin eta teknologiarekin zerikusia duen guztiaren ikuspegi holistikoago horrek ekarri nau orain nagoen lekura. Sormen-zuzendari teknologikoaren etiketa, medio anitzeko proiektuak zuzentzearen ondorioz heldu zait.

Erabiltzailearen aurrean, teknologia magiaren antzekoa da, ikusezina izan behar du. Erabiltzaile bezala teknologia erabilerraza dela uste baduzu, atzean magia pixka bat erabili delako da

Medio horiek, ekitaldi fisikoetako pantailetatik hasi eta errealitate birtual edo areagoturaino heltzen dira. Sormena eta teknologia eskutik helduta doaz, batak bestera eramango zaitu beti. Sormenak teknologiarekin beharra du dena errazagoa eta erabilgarriagoa izan dadin. Erabiltzailearen aurrean, teknologia magiaren antzekoa da, ikusezina izan behar du. Erabiltzaile bezala teknologia erabilerraza dela uste baduzu, atzean magia pixka bat erabili delako da. Ondo ulertarazten dizut nola funtzionatzen duen, zertarako balio duen eta prozesua sinplifikatzen dizut; hori da, azken batean, teknologia gizarteari hurbilaraztea. Hau, nire sormen-prozesuaren zati garrantzitsu bat da. Gero, noski, teknologia horrek gainetik botatzen den kapa baten beharra du, polita izan dadin. Gizakiak oso bisualak gara, izan ere, begietatik sartzen zaigu dena. Belarriak ere asko eragiten digu, ordea: eduki murgiltzaileen inguruan lan asko egiten dut, eta hauetan, soinuak % 50ko garrantzia du e sperientziari dagokionean.

Zure sormena aske uzteko aukera al duzu Accenturen?

Bai, bertan, diziplina eta kultura anitzeko eta sormen handiko talde batekin egin nuen topo. Proiektuak gauzatzeko beharrezko profil guztiak ditugu taldean, artistak, teknikoak, ingeniariak... Oso eroso sentitzen naiz bertan, agian nire ekintzaile espirituagatik edo proiektuak aurrera eramateko dudako moduagatik izango da. Egitura honek sormenez betetako proiektuak burutzea ahalbidetzen dit, eta horrez gain, bezeroei gure ikuspuntua emateko aukera ematen dit, teknologia beren egunerokotasunean erabiltzeko aurrerapausoak emanez. Oso gogoko dut hori. Gainera, hemen, proiektu izugarriak egiteko aukera dut, benetako eragina dutenak. Hori izan da nire asmoa orain arte egin dudako ibilbide osoan zehar.

Zure lan-taldea, metabertsora bideratuta dago. Metabertsoaren aditutzat jotzen al duzu zure burua? Edo ez dago munduan metabertsoan aditurik kontzeptua oraindik existitzen ez delako?

Oraindik existitzen ez dela esatea ez da guztiz egokia. Metabertsoak bi esanahi ditu gaur egun, eta lehenak, marketinarekin zerikusi handia du.

Metabertsoa Interneten hurrengo eboluzioa da, eta bertan, askotariko teknologiak batzen dira: adimen artifiziala, gauzen Interneta, *edge computing*, *blockchain*, erralitate birtuala eta errealtate areagotua, besteak beste

Metaverse Continuum Business Group taldearen (industriaren beharrei erantzuteko Accenturen sortu genuen taldea) ustez, metabertsoa, une berean dauden teknologia anitzen batura da. Teknologia horien benetako esanahia, ordea, Interneten hurrengo bilakaera da.

Internet, telekomunikazio sare handi bat da eta teknologiarren bidez, edukiak eta interakzioak sortzea ahalbideratzen digu aisialdirako edo ekoizpenerako tresnak baliatuz. Metabertsoa Interneten hurrengo eboluzioa da, eta bertan, askotariko teknologiak batzen dira: adimen artifiziala, gauzen Interneta, *edge computing*, *blockchain*, erralitate birtuala eta errealtate areagotua, besteak beste. Teknologia horien baturari deitzen diogu gaur egun metabertso. Horregatik uste dut, “metabertsoaren aditu” terminoa, “Internetaren aditu” esatearen baliokidea dela. Izan al zaitezke aditu Interneten? Bai, baina, Internetaren zein alderditan?

Metabertso hitzak esanahi asko ditu, eta horren ondorioz, gure misioa honi buruz hitz egokiak erabilita hitz egitea da, inori iruzurrik ez egiteko. Metabertsoa ez da ingurune birtual bat, ez da plataforma bat, ez dira errealtate birtualeko betaurreko batzuk. Edukiak sortzea ahalbideratzen digun teknologia horien batura da.

Jendeari iruzur ez egiteko, bada askotan errepikatzen duzun ideia bat. Zure ustez, “metabertsoak ez dira existitzen”. Azalduko diguzu, mesedez?

Bai, aipu zehatza hurrengoa da: “Metabertsoak ez dira existitzen, bakarrik metabertso bat dago; existitzen direnak, ordea, metabertsoaren barnean dauden plataforma ezberdinak dira”. Honelako baieztapenetara bideratzen dut nire elkarrizketa beti. Azken batean, nire helburuetako bat jendeak edozeri metabertso deitzeari uztea da. Askotan, nire taldearekin izaten ditudan bileretan, metabertso hitza ez erabiltzeko eskatzen diet, ea gai diren ikusteko. Termino honek zalantza asko

pizten dizkio bezeroari edota horri buruz asko ez dakien jendeari. Bezero batzuk, “nire metabertso propioa sortu nahi dut” esaten digute, eta gure erantzuna beti berdina izan ohi da: ez, ezin dezakezu zure berezko Interneta sortu. Zure plataforma, zure jolasa edotazure ingurunea sortu dezakezu, beti ere, metabertsoaren barruan.

90. hamarkadan, Internetak arrakastarik izango ez zuela uste zuen jendea zegoen, Internet hori moda bat zela pentsatzen zutenak. Metabertsoarekin hori gertatzen ari dela uste al duzu?

Bai, baina ez da harritzekoa. Zerbait berria denean, gizakiok normalean gutxietsi egiten dugu, gure arauen barruan sartzen da. Gizakiok, teknologiak ez bezala, ezin dezakegu hain erraz eboluzionatu, oso linealak gara. Askok kostatzen zaigu aldaketak onartzea eta beraietara egokitzea, gehienbat aldaketa horiek ulertzen ez ditugunean.

Lehen erantzuna beti da gaitzestea, eta hau, historian zehar zerbait berria egin den bakoitzean hala izan da. Teknologiak, ordea, aurrerapauso handiak egin ditu azken urteotan (batez ere, pandemiaren ondorioz), eta espero genuena baino ia hamar urte lehenago bizitzen ari gara aurrerapen hauek.

Abangoardiako teknologia asko oso bizkor doaz aurrera, eta profesional asko prestatzen ari gara eskariari aurre egiteko. Horrez gain, tresna, plataforma eta eduki asko sortzen ari gara, eta horren ondorioz, publiko orokorrak mundu hau ezagutzea askoz errazagoa izango da. Nola ez, publikoak esan dezake “ez, baina nik ez dut nahi betirako mundu birtual batean sartuta egon, ez ditut betaurreko horiek eraman nahi eta ez dut egun guztia hologramak ikusten egon nahi” edo “ez dut inork ni non nagoen jakiterik nahi...”. Hemen, etikaren, adimen artifizialaren eta pribatutasunaren eztabaidan sartzen gara. Berrikuntzan, tresna berrietan eta teknologian oinarritu beharko gara eztabaida bideratzeko. Nola aurkeztuko diogu jendeari teknologia berri hau? Zein formatutan? Nola lagunduko diegu gobernuei honen inguruko legeak egiten? Eztabaida dagoeneko piztu da, eta zalantzarik gabe, zirrargarria da.

Accenturen, enpresei mundu honetan murgiltzen laguntzen diezue. Metabertsoa mundu guztiarentzat al da?

Bai, den-denontzat. 2007an, lehen iPhonearen irteerarekin, soilik ordenagailuaren aurrean egotetik 24 ordu konektaturik egotera pasatu ginen, guztiz aldatu zen dena. Momentu horretan, enpresa askok gerorako utzi zuten iraultza hori: “aurreratuago dagoenean sartuko naiz, aurkituko dut nire komunitatea

beranduago”, esaten zuten. Baina geroago frogatu zen hori ez zela ideia ona izan. Burtsan emaitza onak dituzten enpresa handiak, momentu horretan buru izatea lortu zuten enpresak izan dira, eta azken bi hamarkadetako enpresa teknologiko handiak horren adibide dira. ETEek ere aurrerapen handia ikusi zuten beraien emaitzetan, mundu guztiarentzat eskuragarri jarri zirelako: negozio txiki eta tokikoek mundu-mailara iristea lortu zuten. Accenturen, gure helburua enpresei teknologia-iraultza honen esanahia erakustea da, eta bereziki, nola atera diezaioketen aldea lehiakideei berrikuntza hauek erabiliz.

Momentu honetan, lidergoa lortu nahi duten enpresen adibide asko daude, esaterako Meta edo Microsoft, non beraien helburu nagusia dirua poltsikoratzea den. Metabertsora sartzeko, enpresa hauek sortutako tresnak beharrezkoak dira, ordaindu egin behar dituzu eta datuak partekatu behar dituzu. Ez litzateke egokia izango, horietatik kanpo, zerbitzu publikoren bat izatea?

Dagoeneko badago horrelakorik. Metabertsoa ez da Meta edo Microsoft, ez dira enpresa teknologiko handiak. Lehenago esan bezala, metabertsoa Internet da. Sare handien barruan, estandar batzuk daude: orain arte ere, Interneten HTML estandarren bitartez, edozeinek bere web orrialdea sortu eta hedatu zezakeen, eta era berean, metabertsoarekin berdina gertatzen da.

Estandarren arteko trantsizio batean gaude, etorkizuneko metabertsoaren eta Interneten estandarrek eraikitzen ari gara. Gure helburua, estandar horiek irekiak, askeak eta eskuragarriak izatea da, mundu guztiak gozatu ahal izateko. Horietaz gain, aurretik aipatutako enpresek sortuko dituzten plataformak egongo dira eta datuen trukean doako zerbitzuak eskainiko dizkigute. Internetek “dena doan” delako etiketa bat izan du betidanik, kaltegarria, nire ustez. Ezer ez da doan, denak du bere prezioa. Gmail kontu bat daukagu kontratu bat sinatzen dugulako eta gure mezuen zenbateko bat irakurri dezaketelako eta Facebookeko kontu bat daukagu gure pribatutasunaren jaun eta jabe direlako. Azken batean, gure burua dirutzat erabiltzen ari gara zerbitzu horiek doakoak direla uste dugun bitartean. Ez da horrela, ordea.

Internet askea da, estandarretan oinarriturik dago eta mundu guztiak du bertan sartzeko eskubidea. Oinarri hauek mantendu beharra daukagu komunikazio-sare honen onerako, bestela, ez litzateke Internetik egongo. Metabertsoa horren bilakaera baino ez da, estandar batzuk izango ditu eta askea izango da. Bertan, nahi duen edonork, nahi duen plataforma edo zerbitzuak eskaini ahaliko ditu.

Diruaren gaia dela eta, Beeplen NFT bat, 69 milioigatik saldu berri da. Zein da zure iritzia NFTei buruz? Zein balio dutela uste duzu?

Beeple 3Darekin lan egiten duen artista bat da, eta urtebetez, egunero irudi bat sortzen aritu zen. Irudi horien bilduma enkantean jarri zuen, Sotheby'sen artelanak finantzatzeko diren moduan. NFTa, sorkuntza digitalak babesteko balorea baino ez da, eta ez soilik sorkuntza artistiko digitalak, sistema hau beste hainbat gauzarako erabiltzen ari gara, adibidez, luxuzko marken eskaintzen dituzten ordainsarientzat. Tresna bat baino ez da, eta ematen zaion balioa, ordezkatzeko duten elementuen berezko balioa da. Balio hori erosi berri ditudan Nike zapatilena izan daiteke, eta zapatila horiek nireak direla esan nahi du.

Objektu fisikoen merkatua ere asko hazten ari da azken aldian. Jendeak zapatilen edo beste item batzuen bilduma egiten du, eta azken batean, jabetza hori, zurea dela ziurtatzen duen NFT bat izateak, objektuen balorearen merkatuari erreminta bat baino ez dio gehitzen. Etika aldetik zalantza sortzea eta NFT batzuegatik diru asko ordaindu beharra egotea, pertsonen iritziaren araberakoa da. Artearekin eta antzeko aktiboekin beti gertatu izan den fenomeno da ordea, zerbait naturala da. Hala ere, ez dago zalantzarik: NFTak oso erreminta ona dira, eta gehienbat, atzetik duten teknologia da ona, *blockchain*, alegia. Oraindik imajinaezinak zaizkigun erabilerak izango ditu teknologia horrek.

Interneten, gauzak ikasteaz gain, zure mezua munduari igorri diezaiokezu. Twitchen egiten diren *streamingak* arruntak dira orain, eta pertsonak, edukiak sortzetik eta mundu birtualetatik bizitzeko gaitasuna dute. Nola ikusten dituzu zuk kode berri horiek?

Bueno, lehen esan bezala, 2007tik aurrera erlazionatzeko moduak guztiz aldatu zitzaizkigun, eta eduki-sortzaileen hasiera, hain zuzen ere, garai horretan izan zen. Nire ustez, mundua elkartzeko oso modu ona da. Nahiz eta 2022an egon, gauza batzuetarako, badiirudi XX. mendean gaudela oraindik, eta.

Dibertsitatea besarkatu beharra daukagu, izan ere, munduan zehar pertsona eta kultura mota asko daude, eta batura honek, munduko askotariko pertsonekin lan egiteak, profesional bezala asko aberasteaz gain, orain arte posible ez zen testuinguru bat ematen digu. Oso garrantzitsua da globalizazio hau modu positiboan ikustea. Azken batean, horrek ematen digun aukera bat da. Sortzeko eta partekatzeko joera hori jendearen pentsaera aldatzeko bultzada baino ez da.

Gazteek, teknologiarekin jaio zirenek, alegia, mundu horretan profesional izateko abantaila daukate. Zure ustez, zertan izan behar dira aditu besteen gainetik nabarmentzeko?

Esan bezala, metabertsoa oso kontzeptu irekia da. Ingeniariak, matematikariak, filosofoak, artistak etab. behar ditugu. Eraldatu eta birmoldatu dugun mundua da. Ezagutza beharrezkoa da edozertarako. Filosofoak behar ditugu etikan pentsatzeko eta adimen artifizialari dagozkion algoritmoak modu egokian sortzeko. Ingeniariak behar ditugu haririk gabeko telekomunikazio sare berriak sortzeko. Artistak behar ditugu interfaze, entretenimendu eta eduki informatiboa hedatzeko, erakargarria eta kontsumitzeko erraza izan dadin. Profil guztiak behar ditugu.

Lanbide asko, eraldatu egingo dira. Auto automatikoein, adibidez, uste dut etorkizunean ez dugula gidaririk beharko. Hala ere, norbait beharko dugu auto horiek kontrola ditzan. Ingeniariak, gidariak, kudeatzaileak, etab. beharko ditugu zerbitzu guztiak ondo funtziona dezaten. Azkenean, uste dut pertsonen denbora librearen berrikuntzaren bitartez optimizatzea bilatzen duen gizarte baterantz goazela, eta hau, sektore guztietan izango dela garrantzitsua.

Profil guztiak behar izango badira, gakoa zure nahia jarraitzea al da?

Bai. Pertsona bakoitzak askotariko gaitasunak eta nahiak ditu, norbait izatera heltzeko gogoia ere hor dago. Uste dut jendeak bere grina aurkitu beharra duela, eta grina horiek mugaraino eramane. Ni, zoritxarrez edo zorionez, bideo jokoekin edo 3D animazioarekin lotutako ikasketarik ez zegoen garaian jaio nintzen. Hala ere, oso argi neukan zer gustatzen zitzaidan eta mugaraino eramane nuen nire grina, ez zitzaidan axola horri buruzko ikasketarik ez egotea.

Gainera, uste dut garrantzitsua dela hezkuntza-sistema gaur egun daukan ikuspuntutik aldentzea, pasioak sustatzeko ahalegin bat egitea. Gaur egun, teknologia oso garrantzitsua da, baina beste diziplina guztiak ere izugarriko garrantzia dute. Gure helburua, gazteek beraien ametsak hurbiletik jarraitzea izan beharko litzateke.

Bizkaia
foru aldundia
diputación foral



Bizkaian gertatzen ari dena azalduko dizugu:
Aldundiaren ekimen guztiak eta kultura-planak.



BizkaiUP

Zure behatxuloa Bizkaian gertatzen ari denaren berri jakiteko.

Aldundiaren aplikazio bat, oso intuitiboa benetan behar duzuna aurkitzeko: herritarrentzako arreta-kanal bat, agenda kultural eguneratua, hondartzen edukierari buruzko informazioa denbora errealean, eta askoz gehiago. Eta zergatik ez, igogailuan norbaitekin topo egiten duzunean Bizkaiko azken nobedade, ekimen eta programei buruz hitz egin dezazun.



Deskargatu aplikazioa.



Sinbiosia metabertso kuantiko batean

TESTUAK IÑIGO PÉREZ (IBERMÁTICA)

Pertsonalki, liburuak paperean irakurtzea gustatzen zait eta jada ez daukat telebistarik sukaldetan. Lehena, -aitortzen dut- baliteke nire adineko gizon espirituagatik izatea. Hala ere, bigarrena, aspaldi honetan afaltzeko tabletan YouTube jartzen delako gertatzen da.

KATU GALDARRAZTATUEK

Ez da beharrezkoa (ezta posible ere) existitzen den teknologia guztia erabiltzea, aurrerapen teknologiko eta aplikazio guztien berri egotea posible ez den bezalaxe. Horren ondorioz, gauza zaila da gai hauen inguruko erabaki informatuak hartzea. Egia-osteko eta *fake news*-en garaian gaude, non teknologia berriei (konputazio kuantikoa, metabertsoa, NFTak, auto elektrikoak edota grabitate-bateriak) buruz hitz egitean hartu genezakeen jarrera arduratsu bakarra eszeptizismoarena den. Nor da hau kontatu didana? Zer irabazten du niri hau kontatuz? Kontatzen ari zaidana hain sinestezina iruditzen zaidanez... sinistu behar al nioke?

Hala ere, hain baikorra izateak aurrerantz ihes egitea ezkutatzen ez duela zaindu behar den bezala, ezkorra izatearen oztipoa ere, era berean zaindu beharra dago. "Esan nizun" esatea gustuko duen jende inguraturik gaude, eta hauek beti ari dira gauzak gaizki ateratzeko itxaroten: bere iragarpenak profezia autoerrealizatueta eraldatu ahal dituen masa kritiko bat (terminoaren bi zentzuetan).

NAHIZ ETA ZURIZ PINTATU

YouTube eta liburuekin bezala, bikote dikotomiko gehienak arazorik gabe izan daitezke bizikide. Ordenagailu kuantikoek ez dute konputazio klasikoarekin amaituko, izan ere, beharrezkoa da ordenagailu klasiko baten erabilera lehen hauek kontrolatzeko eta emaitzak batzeko. Mahai gaineko ordenagailu kuantikoak, barne-modulu kuantiko bat daramaten ordenagailu klasikoak izango dira. Era berean, metabertsoaren agerpenak ez du Interneten amaiera ekarriko (ezta *offline* egiten dugun bizitzarena ere, batzuek *Ready Player One*-eko unibertsoan barneratuko garela uste duten arren!)

Pentsatuz gero, metabertsoa ez da ezta aldaketa kualitatibo erreal bat ere. Pandemiarekin, mundu guztia bideo-deiak egitera ohitu da, eta *World of Warcraft* bezalako MMORPG-ak (*Massive Multiplayer Online Role-Playing Games*) 20 urte inguru daramatzate existitzen. Eta zer da metabertso bat, erabiltzaileen arteko komunikazio hobetua ahalbidetzen duen online joko bat baino? Zerbait antzekoa gertatzen da jendea hain aho zabalik utzi duten eta zure abatarraren itxura aldatzeko produktuak saltzen dituzten metabertsoko dendekin. *In-game* erosketak orain dela urte asko sortu ziren gauza dira, eta sarean zehar partekatutako kontzertu baterako sarrerak lortzea, adibidez, ez da lehenengo bideo-klubetan (gogoratzen al zarete?) egiten zenaren oso ezberdina.

TXAPEL BATEKIN BI BURU

Hala ere, badago metabertsoaren agerpenak aldatuko duen zerbait: kantitatea. Jai batera bizkor helduz gero, eta gela batean bi pertsonarekin aurkituz gero, soilik bi agur egin beharra izango duzu. Zure ondoren datozen gonbidatuek, ordea, hiru, lau eta horrela, hurrenez hurren. Azkenak, adibidez, 20 pertsona agurtu beharra izango du, zu baino hamar pertsona gehiago! Hau perspektiban jartzeko, imajinatu zer egingo zenukeen soldata zenbaki horrengatik biderkatuko balizukete. Eta orain, imajinatu nolakoa izango litzatekeen Facebookek dituen 2000 milioi erabiltzaileak metabertsora pasatuko balirateke: horietako bakoitzaren mugimenduak beste guztiei komunikatu beharra egongo litzateke momentuan, sareak aurrera egin dezan.

Hemen da garrantzitsua, zehazki, konputazio kuantikoa: informazio bolumen handien tratamenduan. Konputazio kuantikoa, izatez, ez da klasikoa baino bizkorragoa. Apalategi batean hamar liburu badituzu -paperezkoak, nik irakurtzen ditudan

horietakoak-, baliteke alfabetikoki ordenatzeak lan gehiago suposatzea, libururen bat beharrezko denean hamar bizkar irakurtzea baino. Liburutegi baten kasuan, ordea, ordena behar-beharrezkoa da behar duzuna aurkitu ahal izateko.

Kuantikarekin antzerako zerbait gertatzen da: eskala txiki eta ertainean mugitzen diren horiek, gaur egungo teknologiarekin tratatu daitezke, eta ondorioz, ez da erabilgarria, arazoa konputazio kuantikoa funtzionarazten duten mekanismoetara egokitzen den kasu zehatzetan izan ezik. Hala ere, paraleloan konputatzeko gaitasunaren ondorioz, informazio bolumen handiak tratatzeko ezin hobea da. Izan ere, metabertsok bi kategoria hauen arteko elkargune bat suposatu lezake: konputazio kuantikoak ondo burutuko luke bolumen handia duten datuen tratamendua, bai, baina era berean, metabertsoko objektuen modelizazioa teknologia honen beste alderdi indartsu bat izan daiteke, molekulen modelizazioan (kuantikaren gaitasunetara egokitzen den problemetako bat, baita problema txikietan ere) erabiltzen diren antzerako teknikak erabiliz.

Hasieran aipatu dudanez bezala, liburuak paperean irakurtzea gustatzen zait, eta uste dut ez dela egongo hori aldatuko duen metabertsorik. Hala ere, etxean telebistarik ez dudanez bezala edo YouTubea konektatuta afaltzen dudanez bezala... hemendik hamar urtera zein metabertso kuantikotara konektatuta bazkalduko dudanez ikusteko gogoia dut.

ZIBERSEGURTASUNA METABERTSOAREN GARAIA

TESTUAK ARGITALPEN-TALDEA / ILUSTRAZIOA HIGINA GARAY

Teknologia berriren bat agertzen denean, bi eratako erreakzioak izan ohi ditu jendeak. Alde batetik, aurrerapen hauek egiten dutena ikusteko gogo handia duen jendea daukagu; bestetik, ordea, alde kontserbatzaile eta buru-gogorra dugu, eta hauek, teknologiaren aurrerapenak ekar ditzakeen ondorioei beldur diete: hackeoei, iruzurrei, roboten iraultzari edota gizartearen amaierari, esate baterako.

Ohikoa den bezala, erreakzio biek arrazoi dute, era batean. Erreminta batek indar handia duenean, hau modu egokian (etikoki eta arduratsu) erabiltzen dela egiaztatu beharra dago. Sare sozialen erabilerarekin, gainera, gero eta kontzientzia handiagoa dugu gure datu pertsonalen segurtasun eta pribatutasunarekin. Metabertsua ez da salbuespen, izan ere, bere ospeak gure izenean dauden datu kopurua areagotzen du, datu pertsonalekin hasi eta banku-transakzioekin amaituz.

Informazio guzti honen segurtasuna bermatzeak esfortzu legal eta tekniko asko eskatzen ditu, eta askotan, publikoak ez ditu esfortzu horiek ezagutzen. Zibersegurtasuna da, eraso digitaletatik

sistemak eta informazioa babesten dituen area, eta eboluzio konstante batean dago. Izan ere, zein behar teknologikoak bai honek dakartzan mehatxuak, egun batetik bestera aldatzen dira.

Nola parteka ditzakegu sekretuak era seguru batean?

Imajinatu dezagun espioi ingeles bat garela eta Erregearen esanetan lan egiten dugula. Beretzat mezu sekretu bat izan eta berak erraz ulertzea nahiko bagenu, era sinple batean, alfabetoko letrak bere hurrengo letrarengatik aldatuko genituzke: A, B izango litzateke, eta B, C, eta horrela, hurrenez hurren. Prozesu hau, metodo kriptografiko zaharrenetako bat dugu, Cesar zifratua. Gure sekretuaz inor ez jabetzeko zailago egin nahiko bagenu, ordenarik gabeko letrarengatik ordezkatu ahalko genituzke gure mezuko letrak, Vignère zifratua aplikatuko genioke mezuari, alegia.

Kasu bietan, Erregeak mezua ulertu dezan, egin ditugun aldaketak zeintzuk izan diren jakin beharko luke. "Txuleta" bat izanda, egia esan, edonor izango litzateke gauza gure mezua ulertzeko.





Metabertsoa ez da salbuespen, izan ere, bere ospeak gure izenean dauden datu kopurua areagotzen du, datu pertsonalekin hasi eta banku-transakzioekin amaituz

Hau da kriptografia simetrikokoak duen ahulgune nagusia, izan ere, mezuaren igorleak eta hartzaileak, mezua zein eratarik kodifikatu den, hau da, zein den mezuaren klabe sekretua jakin beharko lukete. Gaur egun, kriptografia simetrikoko konplexuagoak erabiltzen ditugu, AES algoritmoa da horren adibideetako bat.

Sentitzen dut, baina metodo kriptografikoen beste familia bati buruz hitz egiteko, matematikak sartu behar ditugu ekuazioan. Errazenetik hasiko gara ordea, ez kezkatu: bi zenbaki biderkatzea erraza egiten zaigu, txikitan ikasten dugun prozesua da, eta geroago, kalkulagailua erabiltzen dugu eragiketa hauek egiteko. Alderantzizko prozesua, ordea, pixka bat konplexuagoa da. Nahiz eta bigarren hezkuntzan zenbaki bat bere faktoreetan banatzen ikasten dugun, kalkulagailuetan ez dago botoirik hori egitea ahalbideratzen digunik. Zergatik da hori?

Erantzuna hurrengoa da: ordenagailu arruntentzat, operazio hau burutzea oso zaila da. Gaur egun, ez da algoritmo klasikorik ezagutzen problema hau efizienteki burutzeko gai denik. 200 digituko zenbaki batentzako, azken esperimenduak 18 hilabete pasa zituen problema gaitzeko, 80 CPU erabiliz eta 50 kalkulu-urte baino gehiago kontsumituz.

Kriptografia asimetrikoa arazo honetaz baliatzen da. Erregeak eta bere zerbitzu sekretuak klabe publiko propio batzuk dituzte, zifra askotako zenbaki lehenetan oinarritzen direnak eta mundu guztiaren eskuetan daudenak. RSA algoritmoari esker, klabe hauek sekretuak komunikatzeko konbinatu daitezke: zenbaki lehenak biderkatzea oso erraza da, baina norbaitek biderketa hori interzeptatzen badu, oso zaila egingo litzaioke jakitea zein bi klabe erabili diren hau sortzeko.

Zibersegurtasunaren mehatxu kuantikoa

Puntu honetan, suposatuta daiteke zibersegurtasunak konfiantza eman beharko ligukeela. Gure datuak ondo gordeta egon beharko lirateke matematika guzti horren atzetan, ezta? Horrela izan da joan den urteetan eta baita gaur egun ere, ziber-eraso batzuen salbuespenarekin, noski. Hala ere, denek ahotan dagoen konputazio kuantikoa, orain dela denbora askotik dagoen kezka teoriko bat dakar berarekin.

Konputazio kuantikoa, lan espezifikoa batzuk askoz azkarrago egitea ahalbidetzen du. Grover-en algoritmoak, adibidez, kriptografia simetrikoko mehatxatzen du, datu base desordenatuetan

bilaketak burutzea lortzen du eta. Hau erabiltzean, hacker batek klabe sekretu batzuk probatu ditzake Erregearen mezuaren klabearekin jo arte. Segurtasuna mantentzeko, nahikoa izango litzateke gure klabeen zifra kopurua bikoiztea.

Hala ere, klabe publikoko kriptografia da ordenagailu kuantikoen abantailak mehatxatzen dutena. Shor-en algoritmoa, adibidez, zenbaki handien faktORIZAZIOAREN arazoa konpontzeko sorturik dago, eta hau da RSA algoritmoaren oinarria. Bai, gure klabeak seguruago egin ditzakegu zenbaki gehiago gehitzen badizkiogu, baina hacker kuantikoa ez lirateke harriturik geratuko. 10 bider handiagoa den klabe bat faktORIZATZEKO, ordenagailu klasikoa batek 10 aldiz denbora gehiago beharko luke, hala ere, ordenagailu kuantiko batek askoz denbora gutxiagoan lortuko luke eragiketa egitea.

Arazo modernoek irtenbide modernoak eskatzen dituzte

Orduan... gure datuak ordenagailu kuantikoen menpe al daude? Zorionez, nahiz eta konputazio kuantikoa abantaila asko dituen klasikoarekiko, oraindik 5-10 urte geratzen zaizkigu ordenagailu hauek gaur egungo zibersegurtasuna mehatxatu ahal izateko.

Bitartean, zibersegurtasunean aditu diren horiek ez dira ezer egin gabe arazoari begira geratu. Azken urteetan, NIST (National Institute of Standards and Technology) bezalako instituzioak gure datuak babestuko dituzten algoritmoen bila aritu dira. Izan ere, teknologia kuantikoa informazioarentzako mehatxa izan daitekeen bezala, zibersegurtasunarekin lotutako arrisku hauei aurre egiteko irtenbideak ere ekarri ditzake.

Arazo kuantikoen irtenbide kuantikoa eskatzen al dituzte?

Nahiz eta guztion ahotan dagoen gaia konputazio kuantikoa izan, azken aldian izandako aurrerapen teknologikoak ez dira ordenagailu eta algoritmo kuantikoetan bukatzen. Kriptografia kuantikoa aurreko mende amaieran hasi zen garatzen, eta, nahiz eta entrelazamendu eta superposizioaren printzipioetan oinarritzen den, bere funtzionamendua eta erabilgarritasuna ordenagailu kuantiko orokor batek eskaintzen duena baino espezifikagoa da. Gainera, ziber-erasoak saihesteko gauza ere bada.

Gehien aztertu den kriptografia kuantikoko teknika, QKD (Quantum Key Distribution) izan

Aurrerapen teknologikoen bizitza aldatzen digute, sozializatzeko modu ezberdinak erakusten dizkigute eta lehen ezinezkoak egiten zitzaizkigun gauzak baliatzen dizkigute. Bai metabertsoak zein konputazio kuantikoa, paradigma aldaketa bat dakarte beraiekin

da, hau da, klabeen distribuzio kuantikoa. Honen oinarria, norabide ezberdinetan doazen argi-pultsu polarizatuen transmisioa da: bertikala edo horizontala, erlojuaren orratzen arabera edo alderantzizkoa etab. Norabide bakoitza, klabe sekretuko 0 edo bit 1ean bilakatzen da, eta hau erabili ahal izango dugu Erregearekin mezuak trukatzeko.

Argiak dituen propietate kuantikoen ez dute uzten sistema ukiturik utzi gabe informazioa ateratzen, eta horren ondorioz, norbaitek behar ez den lekuan eskua sartuz gero, erraz jakin daiteke. Hau da, gauza izango ginatke ikusteko noiz izan dugun kuxkuxeroren bat informazioa kolapsatzen. Klabea arriskuan dagoela ikusten badugu, alde batera utzi eta beste bat bidaliko dugu. Inork antzeman gabe klabea transmititzeko gai izan arte ez dugu gure mezua igorriko.

Prozesu honek aparatu espezializatu baten beharra du. Gaur egun, QKDren inplementazioak bi eratarik erabiltzen dira aurrera: satelite eta zuntz optiko bidez. Teknologia bi hauek bere pro eta kontrak dituzten arren, talde komertzialek erabiltzen dituzte jadanik.

Berria den horren aurrean, erantzukizuna beharrezkoa da

Aurrerapen teknologikoen bizitza aldatzen digute, sozializatzeko modu ezberdinak erakusten dizkigute eta lehen ezinezkoak egiten zitzaizkigun gauzak baliatzen dizkigute. Bai metabertsoak zein konputazio kuantikoa, paradigma aldaketa bat dakarte beraiekin. Hala ere, denak bezala, gauza onak eta txarrak dituzte aldaketa hauek. Dikotomia honen aurrean, garrantzitsua da berritasun hauek zer ematen diguten argi izatea, onerako edo txarrerako. Eta garrantzitsuenak... gauza txar horiei nola aurre egin jakitea da.

HORRELA ERALDATUKO DU METABERTSOAK HEZKUNTZA

TESTUAK JUAN DE LA HERRÁN / ILUSTRAZIOA JOANA FIDALGO

Aldizkari honetan irakurri dituzun artikulu guztiekin, argi izango duzu jada zer den metabertsoa, teknologiari falta zaiona bilakatzeko eta ahal den leku guztietara heltzeko eta nola gaur egun, moda bat baino gehiago, errealitatera hurbiltzen ari den kontzeptua den.



PRESTAKUNTZA EMAN ETA JASO

Metabertsoak eragin handia izango du gizartea osatzen duten sektore askotan, baina nire ustez, hezkuntza eta prestakuntzaren munduan, gauzak erabat aldatuko dituen faktore bihurtuko da.

Triangelu honetan, hiru adar aurki ditzakegu eta guztiak *e-learning*ean oinarritzen dira. Lehenik eta behin, azter dezakegu metabertsoak zein erataraz lagunduko dien pertsonari beraien prestakuntzan. Horrez gain, prestatzen duten horiek prestatzeko beharra ere badago, izan ere, beraien kargua erabat aldatuko da, eta ezin dezakegu imajinatu irakasle bat bere ikasleei klasea bere etxetik ematen, ahots eta errealtate birtualeko betaurrekoekin, aurretik formakuntzarik jaso gabe. Gainera, irakasle horiek izango dira pertsona egokienak eduki berriak sortzeko. Azkenik, amaiera ona izan dezan, ezin dezakegu ahaztu, metabertsoan oinarrituko den teknologia, oraindik garatze-prozesuan dagoela.

Garrantzitsua da guretzat datozen belaunaldiari prestakuntza eskaintzea (metabertsoaren laguntzarik gabe, oraingoz), izan ere, beraien lana izango da tresnak, unibertsoak, abataarrak eta elementu horien guztien arteko harremanak sortzea. Bizitzeko modu berri horrek ekarriko dituen arauak eta legeak ezagutzea ere beharrezko dugu.

ERALDATZEKO

Hezkuntzaren arloan errealtate murgiltzaile batez ari garenean, ezin dezakegu pentsatu sistema simple, metodologia edo tresna soil batekin premia guztiak betetzeko gai izango garenik. Hainbat ikerketaren arabera, errealtate birtuala erabiltzen duten prestakuntzek, prestakuntza tradizionala baino lau aldiz bizkorrago funtzionatzen dute, eta horrez gain, ikasleak gehiago fidatzen dira jasotzen duten informazioaz. Hala ere, ikerketa hau unibertsitateko ikasleekin landu zuten, eta emaitzak, seguruenetik ez ziren berdinak izango lehen hezkuntzan edo enpresetan ematen diren birziklapen ikastaroetan

egingo balira. Oraingoz, teknologia horiek erabili dituzten proiektuetan, emaitzak oso arrakastatsuak izan dira.

Unibertsitate mailan eta bereziki medikuntzan, egin behar diren lanak modu birtualean egitean erabat jaitsi du prestakuntzaren kostua. Izan ere, etorkizuneko profesional horiek dagoeneko medikuntzarako beharrezkoa den ekipamendu garestia erabil dezakete, ebakuntzak egin edo laborategiko teknika espezifikoak praktikatu, guztiz birtuala den ingurune batean. Unibertsitateetan ematen zaion erabileraren alde ona, “egin egiten” filosofiaren aitzindariak izan daitezke. Izan ere, metabertsoa eraikitzen joango dira paraleloki, eta teknologiai hoberantz egiten duen heinean, ikasketa programetan aplikatzeko aukera izango dute.

PROBA - AKATSA (EDO EZ)

Lehen hezkuntzan teknologia horiek txertatzeko probak gehien egiten ari den herrialdea Txina da. Ez naiz ausartzen esperimentu hitza erabiltzen, baina momentu honetan, metabertsoaren inguruan egiten den guztia oro beta fasean dago. Historia ikastea, gaur egun, ez da datak ikastea, jada ez da beharrezkoa gatazkak edo gizateriaren momentu epikoenak gure buruetan imajinatzea. Teknologia bide ematen digu leku eta momentu horiek gure ikaskideekin (eta ez soilik beraiekin, mundu osoko ikasleekin ere bai) lehen pertsonan bizitzeko, abatarren bitartez.

Pandemiaren ondorioz, *online* klaseak adin guztietako jendeari heldu zitzaizkion. Sistema hori ezartzean egin ziren akats guztiak, oso baliagarriak izango zaizkigu metabertsoaren ezarpena nola egin ulertzeko orduan.

Puntu garrantzitsu bat aipatzea falta zaigu derrigorrezko prestakuntzari (adin goiztiarrean) buruz hitz egiten dugunean. Herrialde orok, bere hezkuntza-legeak eta erlazio-modeloak ditu irakasleria eta ikasleriaren artean, eta horiek, ez dute zerikusirik etorkizunean etorriko den guztiarekin. Hezkuntza-planak itxiak dira, eta azterketak edota ikasleen arteko adin ezberdintasunak, zaharkitutako modeloak izango dira metabertsoaren ekosisteman.

Garrantzitsua da guretzat datozen belaunaldiari prestakuntza eskaintzea (metabertsoaren laguntzarik gabe, oraingoz), izan ere, beraien lana izango da tresnak, unibertsoak, abataarrak eta elementu horien guztien arteko harremanak sortzea

Oraingoan teknologia ez dezala egon ikuskatzaile baten baimenaren zain ikasgela batean aplikatu ahal izateko

Zenbat eta lehenago egokitzen diren legeak, edo gutxienez, zenbat eta lehenago hausnartzen den honi buruz, teknologia orduan eta eboluzio azkarragoa izango du. Oraingoan teknologia ez dezala egon ikuskatzaile baten baimenaren zain ikasgela batean aplikatu ahal izateko.

KLASEETATIK HARATAGO

Industriaren sektorea ere onuraduna da metabertsoaren barruan prestakuntzara heltzeko orduan. Tresna simulagailuek biki digital bat sortzea ahalbideratzen dute, adibidez, fabrika baten irudi perfektua lortu dezakegu. Honen bidez, etengabe funtzionatzen ari diren eta sekula apurtzen ez diren makinak erabil ditzakegu, nahi dugun horrekin probak egiteko. Errealtatean ia ukiezinak diren azpiegitura horiek nola konpondu ahal ditugun ulertzen lagunduko digu teknologia horrek, adibidez.

Gure produktuak hizkuntza ezberdin batean hitz egiten duten herrialde batean saltzea ere ez da traba bat izango jada, izan ere, hizkuntzekin lotutako prestakuntzaren helburuetako bat da metabertsoan murgiltzea eta modu honetan, beste abatar batek esaten duena norbere hizkuntzan ulertzeko gai izatea.

Edukiak eta hauek irakasteko moduak ere guztiz bestelakoak izango dira etorkizunean. Baliteke hasiera batean horrela izatea, baina ikasleak



gusturago badaude klasea basoaren erdian ematen bere klaseetan baino, irakurtzea nahiago badu bideo bat ikustea baino edota modu erreal batean tiro parabolikoak nola funtzionatzen duen probatzeko beharra badu, ikasleentzako gida batean eraldatzen jakin beharko du, orientatzaile lana egin beharko du. Bere lana izango da eduki interesgarriak zein modutan aurkitu eta sartuko dituen ikastea..

EZ GAITEZEN ETORKIZUNERA BERANDU IRITSI

Gaur egun sortzen ari diren tresnei esker, irakasleek beraien rola aldatuko dute ikasgelaren barruan, irakasle eta ikasle izango baitira aldi berean. Gainera, metabertsoaren eboluzioa nolakoa den aztertzeke ezinbestekoa izango da beren iritzia; tresna horiek erabiltzen duten lehenak izango dira, eta aipatutako tresna horiek hobetzen lagunduko digute. Inor atzean geratu ez dadin, ordea, oraingo hezkuntza-eredua plan berriarekin bateratzen joan beharko dira, pixkanaka. Azken batean, honek, mundu erreala eta birtualaren arteko bateraketa bat ekarriko du.

Oraindik denbora asko geratzen da hau guztia errealtate izan dadin, baina pixkanaka, urrats txikiak ematen ari gara. Orain, galdera asko egitea geratzen zaigu: zenbat denbora falta da metabertsoa gure klaseetan erabiltzen hasteko? Zergatik ez diegu gure irakasleei oraindik metabertsoa zer den eta dena nola aldatuko duen azaldu? Zer egiten ari dira gobernuak beraien legeak eta hezkuntza-planak errealtate berri honetara egokitzeko?

Hodeiak zeharkatzen

TESTUAK ARGITALPEN-TALDEA / ILUSTRAZIOA GORKA GIL

Ez al duzu inoiz pentsatu nolakoa izango litzatekeen Interneten zehar ibiltzea “zu” txiki baten bitartez? Etorkizunean, metabertsoak zure itxura duen eta zure ordezkariak burutzen dituen panpinatxoak sortzeko aukera emango dizu, horrek dakartzan gauza on eta txarrekin, noski.



BEGIRA AMA, NI NAIZ!

Metabertsoak eskainiko digun esperientzietako bat, “gu” txiki baten bidez hodeia zeharkatzea izango da, eta pertsonaia honi “abatar” deitzen zaio. Eta ez, ez da uste duzuna... Ez gara James Cameronen filmeko pertsonaia urdinei buruz hitz egiten ari, baizik eta gure buruak espazio birtual batean duen irudikapenari buruz. Gorputz digital bat da, eta guk ahotsa, zentzua eta burua jarriko dizkiogu. Hala ere, abatar bat izatea ez da soilik metabertsoak eskaintzen digun aurrerapen bat.

Edonon aurki ditzakegu proiektzio hauek, eta RPGak (*Role Playing Games*), istorio bat sortzeko erabilitako bideo-jokoak, horen adibide dira: *World of Warcraft*, *Elden Ring* ospetsua edo *Grand Theft Auto V*, esaterako. Ez al zara inoiz jolastu kotxe ikaragarri bat duen eta kuadrillakoekin bankuak lapurtzetik bizi den diruduna izatera?

Sare sozialak izan dira gure burua online erakusteko (edo nolakoak izatea gustatuko litzaigukeen erakusteko) izan ditugun beste erreminta bat, eta baita batzuetan, nor ez garen erakusteko ere, praktika hau tendentzia izan baita Tinderreko erabiltzaile bat baino gehiagoren artean, *castfisharen* (ez zaren norbaiten plantak egitea) eskutik.

Hau, ordea, ezberdina da. Zuckerbergekin garai batean esan zuen bezala: “esperientziaren parte zara, ez zara hau kanpotik ikusten ari”. Horren ondorioz, askoz gehiago murgiltzea eskatzen dizun esperientzia dugu metabertsoarena. Gure abatarra, bizitza errealean garen ororen irudia izango da, onerako eta txarrerako.

EDURNEZURIEN SORGINAK INTERNETEO SARBIDEA IZANGO BALU BEZALA

Nortasunaren inguruko iruzurra, teknologiak aurrera egin ahala hazten joan den fenomeno izan da. Jendeari bere egunerokotasunarekin laguntzeko sortutako plataforma berri bakoitzarekin, babesgabe dagoen norbaiti ziria sartzeko milaka modu sortzen ziren (oso sormen handikoak, gainera). Horren adibide dira Twitterren Mario Vaquerizo zirela esaten zuten kontuak edo Madonnaren plantak egiten MD (mezu zuzena) bat bidaltzen zizutenak, larrialdi batean zegoela eta *Beverly Hillseko* kaleetan galduta zegoela esaten, gaixoa halakoa.

Kontuan hartzeko faktore garrantzitsu bat NFT eta kriptodirua da, izan ere, 2021ean mainstream bihurtzean eta publiko handietara hedatzean, 3.000 milioi dolarreko inbertsioa izan zuten *Fortuneren* arabera. Hauek, metabertsoan erabil daitezkeen trukatzeko monetak izanik, iruzurraren erdialde bihur daitezke. Forbesen arabera, engainu honek “crypto

Jende askoren ustez, unibertso birtualean gertatzen denak ez du zerikusirik errealtatearekin. Pixelez egindako mundua izatean, bizitza errealean egin ezin dituzten gauzak egiteko aukera dutela uste dute, HBOren *Westworld* telesailean gertatzen den bezalaxe



influencer fraud” izena du, eta bere helburua norbait izatearen plantak egitea da diru-etekina lortzeko. Forbesen arabera, gero eta ohikoagoa da eta metabertsoan sartu nahi duen orok kontutan izan beharrekoa da. Elon Musk eta Bill Gatesen jarraitzaileak iruzur mota horren lekuko ditugu, izan ere, hauen Twitterreko kontuak *hackeatu* zituzten eta beraien jarraitzaileei adierazi zieten mesedea itzultzeko asmoa zutela eta BTLra (Bitcoinaren *wallet*-era) egindako ordainketa guztiak bikoiztuko zituztela. Elon eta Bill xumeek egingo luketen zerbait ematen du, ezta?

BETAURREKOAK KENTZEN BADITUT, EZ DA EXISTITZEN

Metabertsoaren barruan garatzen den nortasunak beste arazo bat ere badu, abatarra eta atzean dagoen pertsonak jasaten duten konexio falta, alegia. Hain zuzen ere, jende askoren ustez, unibertso birtualean gertatzen denak ez du zerikusirik errealtatearekin. Pixelez egindako mundua izatean, bizitza errealean egin ezin dituzten gauzak egiteko aukera dutela uste dute, HBOren *Westworld* telesailean gertatzen den bezalaxe.

Interneten gertatzen den gorrotoaren iturri dugu hau, abatar baten atzean ezkututzen diren horien gorrotoaren kasua, alegia. Gorrotozko diskurtsoak, iruzkin arrazista, homofobo, xenofobo eta erlijioaren kontra doazenak dira unibertso birtualaren barruan eta kanpoan arazoak eragiten dituztenetako batzuk. Cyberbullying Research Centerrek dioenez, bi eratara gauzatu daiteke biolentzia mota hori metabertsoan: lehenak abatararekin du zerikusia (eta atzean dagoen pertsonarekin, noski), izan ere, ahozko zein idatzizko irainak jasan ditzake bere izateko, janzteko edo hitz egiteko moduagatik. Bigarren modua keinu siple baina hala ere garrantzitsuek osatzen dute; *blackface* (abatarren azalaren kolorea aldatzea beste erabiltzaile bat iraintzeko) edo eslogan mingarriak daramatzaten kamisetak janztea dira keinu hauen adibide naguriak. Ez dago esan beharrik ere nolako mina edo kaltea eragin dezaketen gauza hauek *online* dabilen erabiltzaile ororen gain.

Nina Jane Patelen kasua ere badugu hau. Emakume hau, sexu-abusuaren biktima izan zen Meta-ren Horizon Worlds plataforman. Berak dioenez, hainbat gizonezko abatarrek ukitu, eraso eta argazkiak atera zizkioten bere onespina izan gabe, eta bere esperientzia “surrealista eta amesgaizto batetik ateratakoa balitz bezala” deskribatzen du. Bere istorioa kontatu zuenean, bueltan jaso zituen iruzkinak leku beretik zoazela aitortzen du. Iruzkin horiek, bere esperientzia ez zela erreala izan, betaurrekoak kentzerik baino ez zuela edo atentzioa eman nahi zuela zioten.

GLOW-UP BIRTUALA

Hala ere, gauza hauek alde batera utzita, teknologiak eskaintzen digun alde politenari begiratzen badiogu, hainbat arrazoi aurki ditzakegu “gu” txiki honen alde egiteko.

Arrazoietakoa bat, norbere buruarekin gustura egotea da. Sexu-orientazioa eta nortasuna denon ahotan dagoen eztabaida da gaur egun, izan ere, gero eta askatasun handiagoa dago norbera den bezalakoa, askea, izateko. Abatar batek, edozein pertsonari askatasuna ematen dio bere bidea bilatzen laguntzeko, bere gorputzarekin pozik egoteko, genero-disforiari aurre egiteko, diren bezalakoak izateko (erlijio edo politika kontuek debekatzen dietelako, adibidez), edota beti izan nahi izan duten hura izateko, esperimintatzeko. Gorputz fisikoak batzuetan jartzen dituen oztupoetatik haratago joatea, hori izan daiteke helburua. *Journal of Environmental Research and Public Health*-ek dioen bezala, abatar baten erabilera onuragarria da jaiotzan emandako generoarekin identifikatzen ez den gazteriarentzako (11-22 urte), hauek beraien konformitatea probatzeko modu bat bezala erabiltzen baitute hau, bizitza errealean pausua egin baino lehen.

Enpresa asko daude gero eta erantzukizun gehiago hartzen ari direnak metabertsoa mundu guztiarentzat oparoagoa izan dadin, *Sims 4*-ean ere izenordainak jartzeko aukera gehitu dute! Erantzukizuna hartu duten enpresen adibide dira Daz 3D eta hauen *Non Fungible People* bilduma edota Nyxen *2022ko Pride* NFT bilduma. Bakoitzak 8.000 abatar baino gehiagoren sorkuntzarekin lagundu zuen, emakumeen, pertsona ez-bitarren edota etnia, kultura, adin eta ezgaitasun anitzak zituzten abatarrek sortuz.

Horrez gain, metabertsoko plataformak ez ohi dute jendearen sormenean mugarik jartzen, eta horren ondorioz, mundu osoa libre da norbere burua izateko pantailaren barnean, normalean probatuko ez zituzten gauza horiek probatzeko aske izanda. Esperimintatuz ikasten da, azken batean.

Gero eta askatasun handiagoa dago norbera den bezalakoa, askea, izateko

GORPUTZ FISIKOTIK HARATAGO

Abatarra eguneroko bizitzan arazoak dituzten pertsona horiei guztiei mugikortasuna emateko modu bat ere bada. Batzuetan, izan ere, adina edota desgaitasuna, arazo izan daitezke norbere eskutik askatasuna lortzerako orduan. Hemen, metabertsok gogor eragiteko aukera du.

Kolektibo horien kasuan, abatarrek medikuarengana eraman litzakete, urteetan ikusi ez dituzten pertsonak bisitatzera, bakardadeari aurre egiten laguntzera, beren gorputz fisikoaren mugengatik egin ezin izango lituzketen bidaietara laguntzera, beren muga berak dituzten pertsonak ezagutzera eta maitasuna aurkitzera, familia bat osatzera. Tira, maskota birtual bat izan badezakezu, bikote birtual bat ere eduki ahal izango duzu, ezta?

UNIBERTSO ASKE ETA EZBERDIN BATEN BILA

Ondorioztatu dezakegu hezkuntzak oso rol garrantzitsua jokatzen duela

metabertsoko identitateari buruz hitz egiten dugunean. Izan ere, jaiotzen garen momentutik irakasten digute jendea ez dela iraindu behar, inork ez duela ezizen mespretxagarrikerik merezi eta norbait ezberdina denean edo gaizki dagoenean, enpatia sentitu beharra dugula. Ah! Eta *ghosting* ez egiten ere irakasten digute, garrantzitsua da eta.

Zergatik aldatzen da hau guztia pantaila baten atzean jartzen garenean? Nahiz eta Meta, *Personal Boundary* (beste abatarrek ezin dira zugana hurbildu) eta *Safe Zone* (eremu seguru bat norbait isiltzeko, blokeatzeko edo alde egiteko) bezalako segurtasun neurriak hartzen hasi den, hartutako neurriak ez dira sekula nahikoak izango abatarren atzean dauden pertsonak ez badakite beste erabiltzaile batzuekin erlazionatzen, izan ere, nahiz eta batzuetan ematen ez duen, pertsonak dira hitz egiten dutenak, ekintzak burutzen dituztenak eta, garrantzitsuena, sentitzen dutenak. Denak du ondorio bat, eta ondorio horiek hor dihardute nahiz eta betaurrekoak kenduta izan.

Ondo jokatzen ikasi beharra daukagu, zerotik hasi beharra, ume jaioberri bat izango bagina bezala. Hala ere, oraingoan, “ama” edo “aita” esaten ikasi beharrean, inguruko horiek berdintasunez tratatzen, errespetatzen, ziber-krimenik ez egiten (ahal izanez gero, mese), hitz egin aurretik informatzen eta azkenik, hodeiak beti nahi izan dugun bezala zeharkatzen, hau da, geure buruaz harro.

Jarrai dezagun gure “ni” txiki hori hainbeste maite dugun askatasun horren atzetik.

Abatarra eguneroko bizitzan arazoak dituzten pertsona horiei guztiei mugikortasuna emateko modu bat ere bada. Batzuetan, izan ere, adina edota desgaitasuna, arazo izan daitezke norbere eskutik askatasuna lortzerako orduan



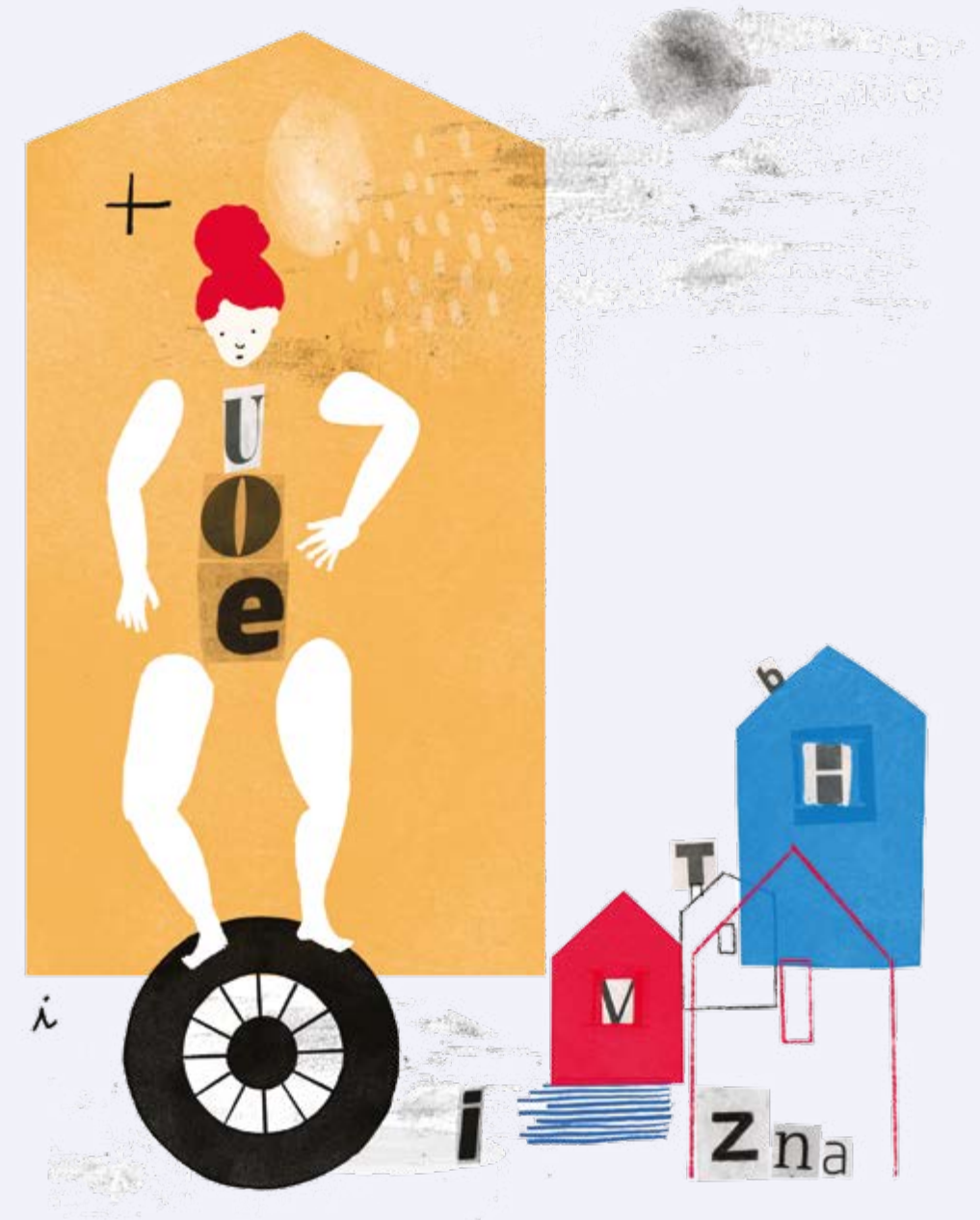
METABERTSO INDUSTRIALA

TESTUAK JOSE ANTONIO DEL MORAL

ETA

ILUSTRAZIOA IRATI EGUREN

BIZKAIKO STARTUPAK



Nahiz eta, oraingoz behintzat, metabertsoa lehen baino gehiago saltzeko aitzakia izan, Bizkaian badaude honekin lotutako hainbat industria eta medikuntza zerbitzu. Hala ere, zerbitzu hauek eskaintzen dituzten horiek, Mark Zuckerbergekin bere enpresari “Meta” izena jarri aurretik ere horrela funtzionatzen zuten, eta horregatik esan dezakegu, ez dituztela zerbitzuak modak jarraitzeko eskaintzen.

GOAZEN B PLANAREN BILA

Ludus dugu guztietatik zaharrena. Deustuko lau informatikarik sortu zuten Ludus 2011. urtean, Jon Iñaki Martínezek, Mikel Cearsolok, Mikel Calvok eta Jon López de Guereñak, eta nahiz eta hasieran bideo-jokoak ekoizteko helburua zuten, errealitate birtualaren inguruko irakaskuntza arloan espezializatzen bukatu dute. Gaur egun, horri, pibotatzea deitzen zaio: enpresa batek proiektu batekin hasten du bere ibilbidea baina laster konturatzen da beste eremu batean (hasierako proiektuarekin erlazionatuta egon daiteke, edo ez) arrakasta izateko aukera askoz handiagoa dela.

Ludus (Pulsar Concept deitua hasiera batean) sortu zuten lau pertsonetatik hiruk, bideo-jokoekin lotutako Bilboko *startup* ospetsuenetako batean egiten zuten lan, Ludein. Bertan, ordea, beraien nagusiarekin izan zuten desadostasun baten ondorioz, beren kabuz lan egiteko erabakia hartu zuten. “Pelotari” eta antzeko bideo-jokoak egin arren, laster konturatu ziren eremu horretan epe laburrean dirua egitea oso zaila izango zela.

Gustuko zutena egiten jarraitu nahi bazuten, bazekiten gosea pasa beharko zutela. Horrez gain, bazeuden jada hainbat enpresa beraiek egiten zuten hori aurrera eramaten, eta horren ondorioz, merkatuan ezberdintzea oso egiteko zaila zen. Hala ere, 2013. urtean Palmer Luckey ezagutu zuten Amsterdamgo azoka batean. Hau, Oculus enpresaren sortzaileetako bat da, beranduago Facebook-ek 2.000 milioi dolarrengatik erosiko zuen enpresaren sortzaileetako bat, alegia.

ZER HOBE DEZAKET?

Soilik betaurreko berezi batzuen bidez kontsumitu daitezkeen multimedia produktuak sortzearen ideia bereziki gustatu zitzaion. Probak egiten hasi zirenean ikusi zuten horrek aukera ugari emango zizkiela prestakuntzaren arloan, eta Euskadin zeudenez, hau industriari aplikatzea erabaki zuten.

Teknologia gure arlo ahaltsuena zen, eta besteetatik bereiziko gintuen eta kopiatzeko erraza izango ez zen zerbait sortu nahi genuen

“Tecnologia gure arlo ahaltsuena zen, eta besteetatik bereiziko gintuen eta kopiatzeko erraza izango ez zen zerbait sortu nahi genuen”, aitortu du Cearsolok, Ludus-en sortzaileetako batek. Lehenago, berak CIE Automotiven (autoaren piezak fabrikatzen dituen enpresa euskaldunean) egiten zuen lan, eta bere ideia izan zen errealitate birtuala industriaren mundura eramatea.

Kontutan izan behar da prestatzeko erabiltzen diren simulagailuak aspaldiko kontua direla (hegazkinak edo trenak pilotatzeko simulagailuak, adibidez), baina horiek, espazio handia behar zuten makinak ziren. Amsterdamen ikusi zituzten eta gaur egun hain arruntak diren betaurrekoek ikasketa hauek demokratizatzea eta beste arlo batzuetan aplikatzea lortu dezakete.

BEGIRATU AUKERA HORRI BEGIETARA ETA MURGIL ZAITEZ

Jendearen bizitza salbatzeko boterea duen laneko arriskuen prebentzioan aukera bat ikusi zuten, eta honen inguruko lehen produktuak garatzen hasi ziren. Hala ere, beraien lehen bezero izan ziren Bilboko Portuak eta Bizkaiko Foru Aldundiaren Suhiltzaileek, zerbait ezberdina eskatu zieten: Bizitza errealeko egoerak trebatzeko eta simulazioak egiteko espazio birtual bat.

Helburua suteak edo istripuak birsortzea zen, suhiltzaileek edota portuko larrialdi-taldeak bizitza errealean egingo luketena entrenatu ahal izateko. Errealitate birtualeko kaskoa baliatuz, erabiltzaileak nahieran entrenatzeko aukera izango lukete, eta gainera, simulakroak baino askoz merkeagoak izango lirakeke.

Hortik aurrera negozioak goranzko joera hartu zuen, eta Inversores Ángel-en eta azkenaldian, arrisku-kapitaleko hainbat funtsen laguntzaz, ez dio gorantz egiteari utzi. Gaur egun, Ludusen lan egiten duten 50 langileek (150 enpresa eta instituziotarako lan egiten dutenak, gehienbat Latinoamerikan), sortzen dituzten produktuak bere bezeroen beharrekin egokitu ditzakete, beraien plataforma propioa baliatuz.

Horrela, hainbat urte beranduago, Bizkaiko enpresa honek metabertsoarekin lotutako (baina, oraindik, termino hau erabili gabe) edukien nagusi izatea lortu du. Izan ere, eskaintzen dituzten tresnak eta abatarrek, errealitate birtualeko *software*-sortzaile handiek eskaintzen dituztenen oso antzerakoak dira.

Hala ere, hori baino ibilbide luzeagoa egin du Virtualware enpresak. 2003an jaio zen enpresa hau, Deustuko unibertsitatean prestatutako hiru informatiko gogotsuren eta multimediaz liluraturik zeuden hainbat irakasleren eskutik. “Ez genuen ekintzailea izateko DNArrik, baina gure enpresa propioa sortzea zen Madrilera edoartzeko geneukan aukera bakarra”, dio Unai Extremok, beraien CEOak, enpresaren sorreraren inguruan.



ETENGABEKO ERALDAKETAN

Virtualware ere, errealitate birtuala oinarritzat zuen proiektuetan espezializatu zen, baina pantaila handiak bezalako *hardware* arruntagoa erabiliz. Bere lan ohikoenak, museoen birtualizazioa burutzean eta higiezin agentzien sustapenetan jarri zuten arreta, eta orduan, ez zen beharrezkoa betaurreko bereziak erabiltzea esperientzia horietaz gozatzeko.

Azken urteotan, Virtualware pauso handiak emanda, metabertsorantz gerturatzen hasi da. Lehen pausua beraien plataforma propioa sortzea izan zen, errealitate birtualeko proiektuak sortzeko prozesua sinplifikatu eta bizkorrago bihurtzeko. Bestalde, urrutituen pazienteen errehabilitazioan espezializatutako *spinoff* bat martxan jartzea ere lortu zuten.

Azken proiektu hau, David Fried eusko-kanadiarrak bideratu zuen eta metabertsoaren barruan egindako proiektu bat dela esan dezakegu. Izan ere, hemen erabiltzen diren tresnetako asko baliatzen zituzten; kamerak, sentsoak eta urrutiko aginteak, adibidez. Bizkaiko Esklerosi Anizkoitzaren erakundearen laguntzaz, proiektua bideo-joko terapeutiko gisa abiarazi zen. Gaur egun, paziente bati bere egoera fisiko eta psikologikoarekin laguntzeko erabiltzen den medikuntza-gailu bihurtu da.

Oroi ere ingurugiro horretan dago, medikuntzaren arloan. Proiektu hau, Mondragon Unibertsitateko Lidergo Ekintzaile eta Berrikuntzako (Leinn) ikasle diren Jorge Maylin eta Iñaki Aramburuk eraman dute aurrera. Adineko jendean jartzen du arreta proiektuak, eta bere helburua horiek intelektualki estimulatzea da, beraien narriadura kognitibo atzeratzeko.

Bizkaian bertan ikus ditzakegun kasu horiek, *vaporware*a atzean utzi (hain ohikoa den teknologiaren munduan) eta benetako kasuei buruz hitz egiten ari garela erakusten dute. Benetako balioa duten mundu birtuala eta errealeko arteko proiektuak dira, erabilera industriala eta medikuntza arloan erabiltzen direnak.

METABERTSOAREN ABANGOARDIARANTZ; AISIALDITIK HARATAGO

Kaskoak, erabiltzailea eremu ezberdin batekin konektatzen du honek jadanik ezagutzen dituen medioak erabiliz. Ezin hobea da aparatu sofistikatuak erabiltzeko prestakuntzarekin zerikusia duen ororako (edozein lantegitan gertatzen den bezala) eta hain ohikoak ez diren baina prestatuta egotea eskatzen duten egoerarako, suteetarako, adibidez.

Hedabideetan hitz egiten den metabertsoak pertsona fisiko bat itxurazko unibertso birtual batera lekualdatzen duen moduan, industriari zentratzen den metabertsoak benetan existitzen diren objektu eta tresnak birsortzen ditu, pasa litezkeen gertaerei aurrea hartuz. Mundu bi hauek kontrajarri egiten dira; alde batetik, entretenimendua dugu, askotan online egiten ditugun erosketekin lotzen dena, eta bestetik, erabilera profesionaleko arloa dugu, erabiltzaileari balorea eskaintzen diona bai formazio aldetik bai arazo fisikoetatik osatzeko aldetik ere.

Nahiz eta bakarrik adibide pare bat ikusi ditugun, edonolako kasuak aurki ditzakegu hemen inguruan, eta horregatik, ez litzaiguke arraroa egin behar urte batzuk barru, Bizkaia honekin lotutako startupez josita egotea. Edozein motatako makinaren mantentze-lanetan edo egunetik egunera landuagoak diren ibilgailuen inguruko formazioan izan daiteke, adibidez. Horrela, prestakuntzaren kostuak behera egingo luke, akatsak egiteko aukera gutxiago egongo lirakeke eta eraginkortasunak gora egingo luke orokorrean, jarduera guztia digitalizatuta uzten duen big dataren bitartez, guztiok elkarrengandik ikasteko aukera izango genukeelako.

Ez genuen ekintzailea izateko DNArrik, baina gure enpresa propioa sortzea zen Madrilera edo Bartzelonara ez joateko geneukan aukera bakarra

**ZUREA
BERRITZAILEA
IZATEA BADA**

42

ZURE KANPUSA DA

<Presentziala>

<Ez dago adin-mugarik>

<Aurretiazko prestakuntzarik gabe>

<Doakoa>

Programazio campusa
Top 10 berrikuntzan

Ziurtatu zure etorkizun profesionala
eta erregistra zaitez **42.Urduliz.com-en**



42

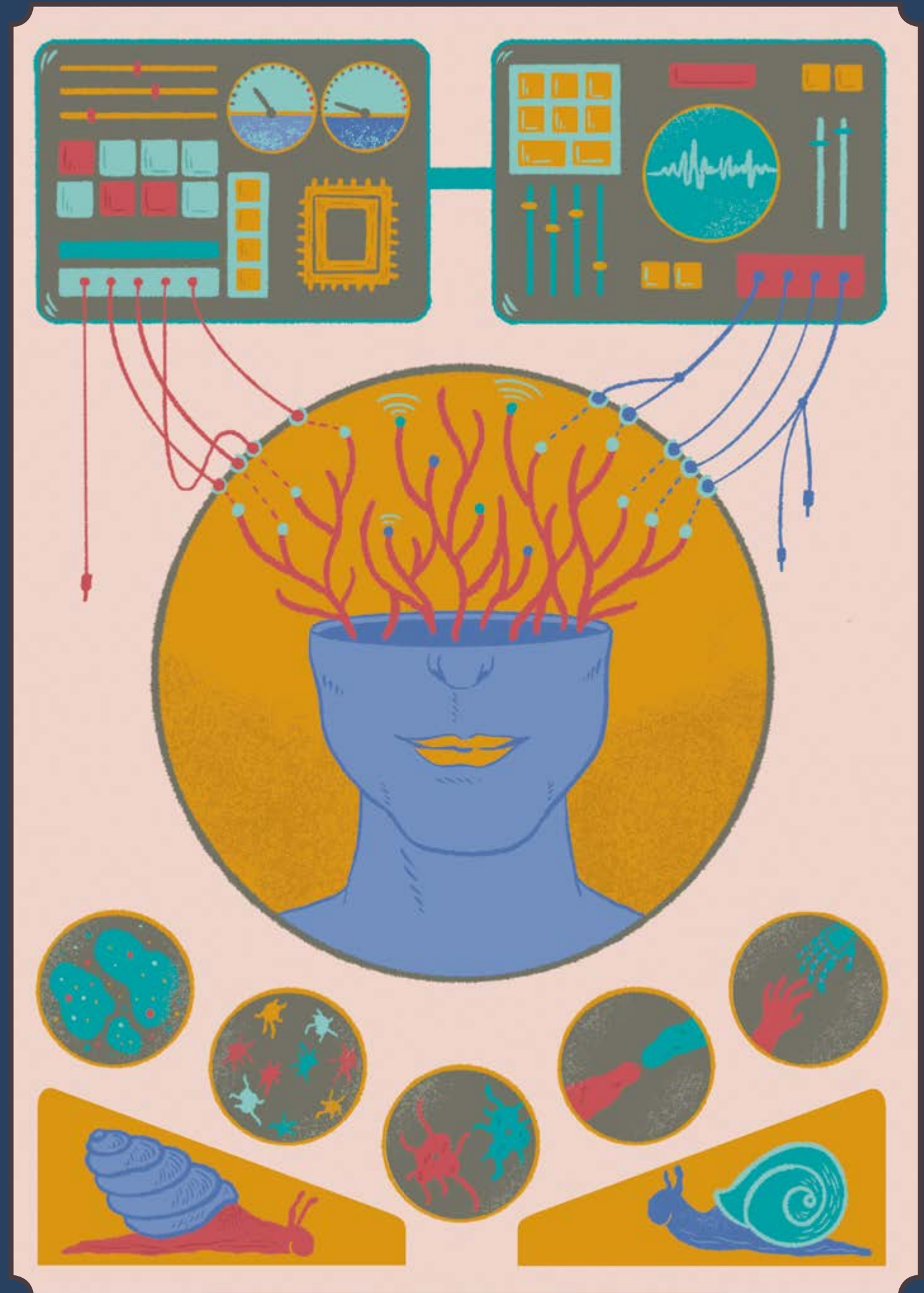
URDULIZ
Bizkaia
Fundación Telefónica

Fundación
Telefónica

Bizkaia
fora aldundia
diputación foral

Neurokonputazio sistemak metabertsoan. Oraina eta etorkizuna

TESTUAK AITOR MORENO FERNÁNDEZ DE LECETA (IBERMÁTICA) / ILUSTRAZIOA INGEBØRG



Adimen artifizialaren historia ezin daiteke azaldu neurokonputazioa aipatu gabe. Gaur egun ezagutzen ditugun sare neuronalen oinarri atomikoa, bi Nobel sariren irabazleek aurkitu zuten txipiroi erraldoi baten axoia ikertzen ari ziren bitartean. Bere murrizketa diferentziala, gainera, ikasketa automatikoko sistemen jatorria izan zen.

ESPIRAL BERRITZAILE BAT

Ondo pentsatuz gero, adimen artifizialeko jauzi disruptiboek beti jatorri bera izan dute, gure garunak maila fisikoan eta kimikoan nola jokatzaren duen eta sistema digitaletan nola modelizatzen den aztertzea. Duela urte gutxi batzuk inplementatzeko oso zaila zena (adibidez, objektuak irudietan identifikatzeko ikusmen artifizialeko ereduak edo testuinguruen berezko semantika ateratzeko gai diren lengoia naturaleko sistemak), gaur egun edozeinen eskura dago, beste Nobel saridun batzuen ikerketei esker.

Gure ikusmen-kortexa nola portatzen den ikertu eta identifikatu zutenean, sare konboluzional eta embedding moduan erreplikatu ziren. Ordura arte, problema horiei buruzko hurbilketa guztiak ez ziren eraginkorrak eta ezta oso produktiboak ere. Hala ere, prozesu hau espiral berritzaile bat da. Patroi konplexuak modelizatzeko sistemetan egin diren aurrerapenak, neurokonputazioaren inguruko ikerketak aurreratzea ahalbideratu du, eta horren ondorioz, *deep learning* eko modeloak, orain arte imajinatu ere ezin genituen aplikazioak lortzen ari dira neurokonputazioaren ingurune honetan.

LEKUTIK MUGITU GABE EDOZER MUGITZEKO GAITASUNA

Datozen urteetan negozio gehien mugituko duen arloetako arlo bat *Brain Computer Interface* dugu, hau da, gure pentsamenduak baliatuz, sistema digitaletan (ordenagailu, makina, robot, dron...) elkarreragiteko gaitasuna. Dagoeneko baditugu gure garunaren eragin elektromagnetikoak erregistratzeko gauza diren hamaikatxo gailu (diademak, soinu aurikularren antzekoak, ez dira batere inbaditzaileak), eta seinale horien ondorioz, adimen artifiziala erabilita, robot bat mugitzeko, prozesu bat aurrera eramateko, exoeskeletoen motrizitate mugimenduak errazteko edota ingurune birtual eta simulazioetan teklaturia, *joysticka* edo sagua atzean uzteko gauza gara.

Begien bistakoa da errealitate birtualaren antzeko teknologiak, roboten urritiko eragiketak hobetzeko ahalmen izugarria duela. Hala ere, ekipo eta sistemak erabiltzeko modu tradizionala (bai teklatu bidez edo komando bidez), ez da batere eraginkorra. Izan ere, bereziki ingurugiro kritikoetan, teknikoen arreta desbideratzen du modu honek, arazoa konpontzeko zailtasunak eraginda. BCI teknologiak eta errealitate birtualak, operatzailea bere lan eremu birtualera eramanez dezakete, non modu intuitibo eta zuzen (garun-makina) batetan, robotak erabil ditzakete gero errealitatean hori bera egiteko.

EEG KASKOAK ETA BCI SISTEMAK, ASMOA (MENTALA) DA KONTUA

Duela denbora gutxitik, Ibermática, Deustuko Unibertsitatea eta Virtualware-rekin batera, errealitate birtualean oinarritutako sistema bat garatzen ari da. Sistema honek, EEG kaskoen bitartez, tekniko industrialak robotekin batzen dituzte ingurune birtual batean. Honek, operatzaileei kontrol mentalaren boterea ematen diete, kanpoko mandorik gabe, soilik garunaren erabilerarekin. Prozesua bisualki erreparatzen joan daitezke bien bitartean. Argi dago baita, testuinguru honetan, ekoizle handiek (Meta, Intel edota Microsoft) teknologia hori (BCI sistemak) bideo jokoetarako erabiltzen ari direla. “Kinect” ospetsua abiarazi zenean egon zen antzeko iraultza bat datorrela dirudi.

Neurokonputazio kaskoen erabilera ez da soilik sistemen maneian edo ingurugiro digitaletan geratzen. Ematen zaion beste erabilera orokor bat, erabiltzaileen pertzepzioak batzea da. EEG seinaleen bidez, erabiltzaileari ikusten ari dena gustuko duen edo ez, inguru birtualean eroso

Datozen urteetan negozio gehien mugituko duen arloetako bat *Brain Computer Interface* dugu

dagoen, estresik badu, ezertarako gogorik ez badu edo ingurugiro zehatzetan nolako erantzuna emango zuen jakin dezakegu.

Puntako ikerketa batzuk, pentsamenduak irudietara “itzultzea” ere ahalbideratzen dute. Horrela, erabiltzailea une horretan pentsatzen ari dena “ikus” dezakegu. Begien bistakoa da funtzio hori izugarri boteretsua izan daitekeela metabertsoan aplikatuz gero. Momentuan jakitea erabiltzaileari zure produktua, logotipoa edo ingurugiroa gustatzen bazaio edo ez, neuromarketinaren, hain berria ez den marketin mota berri baten, oinarria da. Orain dela gutxi argitaratutako lan batean aipatzen dugun bezala, adibidez, ea kontsumitzaileei azukrea elikagai osasuntsuagoengatik ordezkatzaren duten produktuak gustatzen zaizkien ala ez jakin dezakegu, produktu horiek dastatzen dituztenean garunaren duen eragina neurtuz. Kontsumitzaileen asebetetze-inkestak gezurrak esan ditzakete, garunak ordea, ez.

SISTEMEI LAGUNTZEKO ENTRENATZAILE PERTSONALA

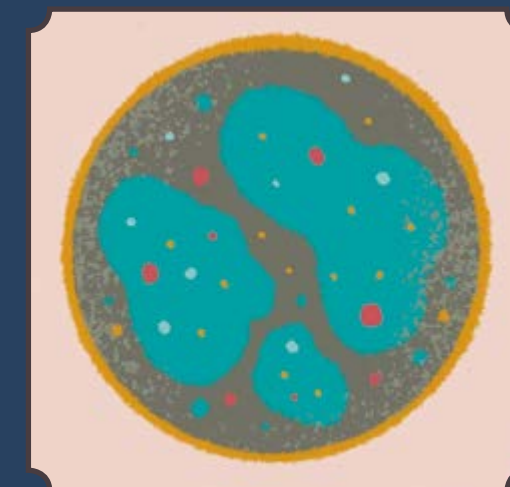
Badago, ordea, beste arazo bat konpontzeko beharra: modeloen unibertsalizazioa. Ahotsa testuetara pasatzen hasi zirenean, “ASR” sistemak hogei minutuz trebatu beharra zegoen makinak gure hitz egiteko modua egoki har zezan (gaur egungo sare konboluzionalekin, Siri, Alexa edota gure mugikorren transkripzioarekin, hau jada ez da beharrezkoa). BCI sistemekin, gauza bera gertatzen ari da. Sistema hauek, zehatzak izan daitezene, entrenamendu txiki eta pertsonalizatu baten beharretan daude (15 minutukoa). Ahotsa bezala, garunaren patroiak ere aldatu egiten dira pertsonatik pertsonara, eta hauek, ahotsa baino are konplexuagoak dira. Izan ere, kanal neuronalek frekuentzia-espektro konplexuagoa izateaz gain, kanal ezberdinetan paraleloki eta interkonektaturik funtzionatzen duen sistema bat da.

Enpresa internazionalak lehia batean daude arazo honi soluzioa bilatzeko, izan ere, lortzen duen lehenak, unibertsalitate horren eskusibotasuna izango du EEG modelatuen metabertsoa bezalako ingurune batean. Ibermática-ren Berritzailetza Institutuan (i3B), etorkizun luzeko bi adar lantzen ari dira. Lehenean, enpresa eta zientzia komunitatea, jende gehiena batzen den horretan, adimen artifizial aurreratua erabiltzen ari dira modelo matematiko bat lortzeko. Modelo honen helburua da seinale-sare konplexu hau modelizatzeko gai izatea, erabiltzailea edozein dela ere.

Enpresa internazionalak lehia batean daude arazo honi soluzioa bilatzeko, izan ere, lortzen duen lehenak, unibertsalitate horren eskusibotasuna izango du EEG modelatuen metabertsoa bezalako ingurune batean

Honek, “embedding” edo “primitibo” batzuk sortuko ditu, eta Lego piezak izango balira bezala, elkarren ondoan jarrita, edozein EEG seinale berreraikitzeke gauza izango da oso modu zehatzean. Seinalearen berezitasunak kanpoan utziko ditu, baina bere helburua (asmoa, pentsamendua, mugikortasuna, arreta, jarraipena, zaporea, etab.) mantenduko du.

Bigarren adarra, ordea, askoz erakargarriagoa da. Badira urte batzuk neuronon jokabidea ez dela soilik jokabide mekaniko klasikoa ikasi genuenetik. Sodio eta potasio ponpen eragina neuronon zelula-mintzen egoeran oinarritzen den portaera molekularrean ere oinarritzen da. Ingurune honekin lotuta, badago diziplina bat adimen artifizialaren barruan etorkizun oparoa duela dirudiena: konputazio neuromorfikoa eta *spiking* sare ospetsuak. Baina, neuronon jokabidea, klasikotik haratago badoa, hau da, partikula ezberdinen arteko interakzioan oinarritzen bada, unibertsalizazioari soluzioa aurki diezaiokegula pentsatzeak zentzuzkoa dirudi. Horrez gain, garunaren biki digitalen eraikuntzaren erronkak ere gaindituko lituzke honek.



Izan ere, konputazio neuromorfikoa erabilia, gai izango ginateke aurretik aipatutako partikula horien arteko elkarreragina modu oso zehatz batean modelizatzeko eta portaera horiek garuneko beste talde batzuetara eramateko.

APLIKAGARRITASUNA ETA POTENTZIALA

Konponbide hori era askotan aplika daiteke: alzheimerra edo ictusa bezalako garunaren patologiak simulatu ahalko genituzke, “in-silice” garuneko tumoreen bilakaera aztertu ahalko genuke, eta, noski, metabertsoa bezalako ingurune birtualetan gure erabiltzaileen jokabidea simulatu ahalko genuke. Simulazio mota horiek era natural, eraginkor eta zuzen batean aurrera eramatea ahalbidetzen duen teknologia benetakoa da gaur egun, eta horri, konputazio kuantiko deritzo.

Orain arte, ez genuen ulertzen nola zen garuna gai, bere egitura naturalarekin, hainbeste informazio prozesatzeko hain denbora gutxian eta hain abiadura geldoan (gaur egungo prozesadore digitalen askoz bizkorrago lan egiten dute). Garuna guztiz paraleloa da, eta elkarren artean loturik dauden (10.000 konexio baino gehiago neuronako) elementu prozesadore asko ditu (1012 neurona inguru). Hala ere, prozesatzeko denbora luzea behar dute, milisegundoak, alegia. Gainera, badaude organismo zelulabakar batzuk (Paramecium Protozoa, adibidez), sinapsirik egin gabe igeri egin, jatekoa bilatu, erlazionatu, ikasi eta gogoratzen dakitenak. Orduan, nola eman daiteke arrazoiketarik eta hain denbora laburrean?

Duela gutxi aurkitu da, sinapsiaz eta egitura neuronalez gain, mikrotubo izeneko egitura batzuk daudela, protozooen eta sinapsi neuronalaren portaera zelularra erregulatzen dutenak. Hau da, neurona bakoitzak mikrotubular formako egitura bat du, polimero automihizatuz osatua, tubulina proteinaren arabera, sareta hexagonalak dituzten zilindroak osatuz, non Fibonacciren seriearen araberako harizpi parekatuak gurutzatzen diren, simetria helikoidalean.

Sistema horiek “automata molekular” bilakatzen dira, eta hauek, seinaleen oszilazioak baimentzen dituzte, 1015 eragiketa segundoko neurona bakoitzean. Hau, garun-sinapsiaren eta hamabost kubit dituzten ordenagailu kuantiko baten antzekoa da.

Ibermátican, hamabost kubit baino gehiagoko ordenagailu kuantikoak ditugu eskura, hori dela eta, estrategia honi ekiteko prest gaude. Horrez

Pentsa dezakegu teknologia hori etorkizuneko gauza dela, hala ere, artearen egoerak oinarritzko ikerketatik hasi eta dagoeneko txertatuta dauden adimen artifizialaren prozesuak dituzten *hardware* sistemen komertzializaziora arte hartzen du

gain, Enrique Solanorekin lan egiteko zortea daukagu, konputazio kuantikoan aitzindari denarekin. Berarekin batera, EEG kaskoak ordenagailu kuantikoetara konektatzen aritu gara, eta gure helburua, unibertsalizazio eredu aurkitzeaz gain, simulazio molekularrean, ingurune kuantiko batean, garunaren jokabidea simulatzea, zuzenean (beti da errazagoa oszilazio kuantiko bat partikula kuantiko batekin simulatzea partikula klasiko batekin baino), gainjartzea (prozesatu beharreko informazio-bolumena) eta kolapso kuantikoa (subjektibotasuna informazio- ingurune masibo batean aplikatzea) aprobeztatzeko. Zirraragarria.

EGUNEROKOTASUN ERREALISTA-FUTURISTA BAT

Ondorioz, esan dezaket oso proiektu aurreratuak eta indartsuak egiten ari direla neurokonputazioaren inguruan, eta hauek gertutik jarraitzea gomendatzen dut. Horren adibide dira Brain Human Project (europarra), Blue Project edota European Brain Research Area, eta hauei esker, garunaren jokabideari buruz informazio ugari biltzen ari gara. Horretaz gain, aurkikuntza hauek adimen artifizialaren inguruna estrapolatzea ahalbidetzen dute ikerketa hauek, eta lehen aldiz historia guztian zehar, eraginkoragoak diren paziente birtualen (metabertso kliniko bat) eraikuntzan aurrerapenak egiten ari dira.

Trinomio hori (neurokonputazioa, adimen artifiziala eta *quantum*) teknologia berriez lagunduta (konputazio kuantikoak, adibidez) hurrengo urteetan gure egunerokotasunerako garrantzitsuak izango diren pertsonalizazio kliniko eta konputazio interfaze berrietarako prozesuak arintzen ari da. 3D simulazioan sortzen diren garunaren emulazioek (maila globalean, molekularrean eta neuronalean), hainbat patologiareneko diagnostikoa egiteaz gain, hauen tratamenduaren hobekuntza bat ere suposatzen dute. Patologia hauen adibideak

ictusa, tumoreak, esklerosi anizkoitza edota beraien bilakaera aurreikustea ahalbidetzen dute, alzheimerra izan daitezke. Horiek baloratzea eta modu pertsonalizatuan.

Pentsa dezakegu teknologia hori etorkizuneko gauza dela, hala ere, artearen egoerak oinarritzko ikerketatik hasi eta dagoeneko txertatuta dauden adimen artifizialaren prozesuak dituzten hardware sistemen komertzializaziora arte hartzen du. Oso aurreraturik dagoen neurokonputazioaren aro berria bideratzeko benetako aukera dugu, eta horrek, adimen artifizialeko eredu berriak sortzea ahalbidetuko du. Honek, era berean, BCI sistema kuantikoen inguruko industria garatzea ekarriko du.

BCI (garun-konputagailu interfazea) sistemen merkatu globalaren tamaina 1,5 bilioi dolarretan balioetsi zen 2021ean, eta hurrengo urteetan % 17,16ko urteko hazkunde-tasa konposaturaino igotzea aurreikusten da. Oso aukera ona da maila nazionalean, nazioartean etorkizun asko duen industria honen liderrak izatea, eta, sare- industriala eta merkatua sortzeko aukera aprobeztatzea.

Horretarako, ezinbestekoa da diziplina anitzeko hainbat talentu batzea, hala nola datu-zientzialariak, ingeniariak eta konputazio kuantikoko zientzialariak eta neurozientzian adituak diren pertsonak, eta administrazioek, enpresek, unibertsitateek eta zentro teknologikoen nazio mailako proiektu eta lan bateratuen lankidetzaren inguruneak bultzatu beharko lituzkete.

Oso aurreraturik dagoen neurokonputazioaren aro berria bideratzeko benetako aukera dugu, eta horrek, adimen artifizialeko eredu berriak sortzea ahalbidetuko du



Ondarearen oinordetza

TESTUAK ARGITALPEN-TALDEA / ILUSTRAZIOA PAULA GARCÍA

2000. urtea baino lehen jaio den orok daki zer den Santimamiñeko kobazulora egun pasa joatea. Ogitartekoa hartu, eskolako autobusean edo gurasoen autoan sartu eta basoan zehar barneratzea, Busturialdeko paisaia ederrak ikusi, eskailera pila bat igo eta Bizkaiko ondare garrantzitsuena bisitatzera helduz. Bertan, orain dela 14.000 urte sortutako animalia irudiak eta kobazulo estu baina zirraragarri hori bisitatzeko aukera zegoen, bizitzan behin bizi zitekeen esperientzia batez etxera buelta eginez. Hala ere, 2006ko azarotik aurrera, eskolako bidaia horiek Omako basora, Basondora, Guggenheim Museora edota San Mameseko bisita gidatuetara aldatu beharra egon zen, eta horren arrazoia kobazulo honen behin betiko itxiera izan zen.

BERANDU IZAN BAINO LEHEN

Itxiera honen arrazoia, hain baliotsua kontsideratzen den ondarerik gabe geratzeko kezka izan zen. Koba hau eta bertan gordetzen diren altxorrak 1918 eta 1962 artean aurkitu zituzten arkeologoek, eta hortik aurrera, aretoak bisitarietzako prestatzeko lanetan hasi ziren.

Urteak pasa ahala, ikertzaileek animalia-irudien egoera txarrerantz zihoala ikusi zuten, arrazoiak hurrengo hauek izanik: lehenik eta behin, hauen arabera, publikoak pinturak ikusi ahal izateko erabilitako baliabideak oso kaltegarriak ziren kobazuloaren eta marrazkien kontserbarako, bereziki, argiztapena. Adituen arabera, argizatutako eremuak (gehienbat etengabe argiztaturik zeudenak) mikroorganismoak eta landaredia garatzen hasiak ziren eta kobazuloaren tenperatura aldatzen ari zen, ordura arte hain ongi kontserbaturik zegoen hura hausten. Bestalde, bertako egitura metalikoak ugerra eta kondentsazioa eragiten zituen, ondareari mesederik ez eginez.

Azkenik, giza-faktoreak ere zerikusi handia izan zuen kobazuloaren itxieran, izan ere, egunero bertatik pasatzen ziren bisitariak CO2-aren igoeran laguntzen zuten. Horrez gain, kanpotik ekarritako zikinkeriak eta kobazulo barruan oinez egiterakoan altxatzen zen hautsak ere eragina izan zuen. 1997an hau guztia ekiditeko lanak egin ziren arren (baimendutako edukiera murriztu eta irudien galeria itxi), neurriak ez ziren nahikoak izan bisitariak eragindako kalteak guztiz ezabatzeko, eta ondorioz, kobazuloa behin betiko itxi zen.

Honek bi aukera utzi zituen: edo belaunaldi berriei historia argazki eta ahoz-ahoko istorio bidez irakatsi edota hauei gure ondareaz gozatzeko aukera eman zerbait berria eginez. Asmatu dezakezu bietako zein egitea erabaki zuten, ezta?

METABERTSOAREN AITZINDARI

Bete-beteen asmatu duzu. Bizkaiko Foru Aldundia, Virtualwareren laguntzarekin, berrikuntza sustatu eta ondareari oinordetza emateko asmotan, Santimamiñeko kobazuloaren erreplika birtuala egiteko lanetan hasi zen. 2008an (sinestezina dirudien arren) eraman zen aurrera proiektu hau, kobazuloa bisitarienzat itxi eta denbora gutxira.

Lehenik eta behin, laserrezko eskaner bat baliatuz, kobazuloa 3Dan eskaneatu beharra izan zuten. 1500 argazki baino gehiago eginez lortu zuten hau, kobazuloaren 6000 milioi informazio puntu identifikatuz. Espazio fisikoa eskaneatzeaz gain, kobazuloaren testuingurua eraikitzen zuten beste ezaugarri batzuk ere bildu behar izan zituzten; horren adibide dira labar-artearen kalkoak, bertan entzuten ziren soinuak edota ibilbidearen bideak.

Datu guzti hauek bildu ostean, modelo birtual hau sortzeko momentua heldu zen. Informazio guztia prozesatu beharra izan zuten lehenengo, argiztapena eta koloreetan arreta berezia jarritz. Hau landuta izan zutenean, testura errealistak sartu zizkieten maketari, bisitariak kobazuloan egoteko sentsazioa izan zezaten.

Horren ostean, kobazulo birtuala prest zegoen jada (erraz esaten da... egitea, orde, pixka bat zailagoa da). Aplikazioa sortzea izan zen hurrengo pausua, non pertsonak egingo lukeen ibilbidea diseinatu beharra izan zuten: kameraren mugimenduak, multimedia puntuak etab. Hau guztia egina zegoenean, espazioaren muntaia egitea geratzen zen soilik.

Et voilà! Bisitatzeko prest! Bertara gerturatuz gero (erreserba egin ostean, noski), gida batek kobazuloaren sarrerara eramango zaitu. Bertan hasten da bisita.

Azalpen txiki bat eman ostean, muntaia guztia eginda dagoen gelara hurbilduko zarete. Bertan, betaurreko berezi batzuk jarri beharko dituzu. Betaurreko horiek kobazuloaren barnera eramango zaituzte, beharrezkoak diren puntu guztiak ikusteko aukera emanez eta bitartean kobazuloaren eta gure arbasoen historia kontatuz. Ordu eta erdiko bisitak izan ohi dira, eta lau hizkuntza daude eskuragarri: euskara, gaztelera, ingelesa eta frantsesa.

ZER OPARO DIGU ETORKIZUNAK?

Santimamiñe birtual bihurtzeko proiektua aitzindaria izan zela jakina da, eta beste proiektu batzuekin batera (Cadiz birtuala, Erroma birtuala) kultura sustatzeko teknologia erabiltzea estandarizatu zuen. Hortik gaur egunera, orde, urte pila pasatu da. Teknologiarenganako ezjakintasuna aitzakia bihurtu da, eta metabertsoaren eta biki digitalen kontzeptuak ez dira sekula gaur egunean besteko pil-pilean egon. Aprobetxa ahal dezakegu elkarriketa honen gorakada, gure kultura munduan zehar hedatu eta hobeto ezagutzeko?

Esango duzu... guzti hau oso ondo dago, baina askoz hobe da, kasu guztietan, leku historiko hauek geure begiekin ikusi ahal izatea... zergatik izango litzateke hobe da betaurreko batzuk jarri eta *Eiffel Dorrea* ikustea? Gainera, Googlen sartu eta argazkiak ere ikus ditzaket!

Zorionez, kasu gehienetan, gauza batek ez du bestea kentzen. Errealitate birtuala eta metabertsoa, mundu errealean dagoenaren osagarri perfektua izan daitezke ondareari dagokionean. Ezin ditzakezula zure artearen historiako 30 ikasleak Londresera eraman Van Gogh-en *Eguzki-loreak* ikustera? Pum, museo birtual baten bidez pintzelkada txikienak ikusteko gauza izango dira. Ezin dezakezula Erroma oinez goitik behera zeharkatu? Pum, bisita birtual baten bidez zirrikitu guztiak esploratzeko aukera izango duzu, eta gida batek lagunduta, gainera!

Azken urteotan kaltetu gaituen turismo masiboa ekiditeko modua ere izan daiteke hau. Nahiz eta poltsikoak beteta izatea ondo egon, ondarea galtzeko arriskuaren prezioa oso altua da.

Horrez gain, Santimamiñe bezalako kasuetan, teknologia honek hainbeste maite dugun eta hain geurea den ondarea zaintzen laguntzen digu gure oinordekoei historia eta kultura irakasten diegun bitartean. Horrez gain, ondarea babestu eta hedatzeko tresna honek, kobazuloak ikertzea ahalbideratu du, gure arbasoen inguruko informazio gehiago bilduz eta gure historiaren zati garrantzitsu bat beraien eskuekin ukituz.

Teknologiari esker, Santimamiñeko kobazuloak bigarren aukera bat du jendeari Bizkaian daukaguna erakusteko. Aprobetxa dezagun aukera hau, bisita ditzagun gure erroak.

**Bizkaiko Foru Aldundia,
Virtualwareren laguntzarekin,
berrikuntza sustatu eta
ondareari oinordetza emateko
asmotan, Santimamineko
kobazuloaren erreplika birtuala
egiteko lanetan hasi zen**

2084 Mundu oso bat dugu zain

TESTUAK ARGITALPEN-TALDEA / ILUSTRAZIOA ELENA URQUIJO

2023KO URRIA: Hirien gain-populazioak, gizartea oso egoera kritikoan jarri du. Prezioak, inflazioa, egonkortasun ekonomiko falta eta kutsadura nahikoa ziren matxinada bat abiarazteko. Gutxi falta da iraultza bat hasteko.



— Beste manifestazio bat?, galdetu zuen aldaketa klimatikoaren kontrako ministroak.

— Bai, Alaia, bai... Beste manifestazio bat.

— Zerbait egin behar dugu, ezin dezakegu beste aldera begiratu hau gertatzen ari den bitartean. Ekologistek gurekin bukatuko dute, eta guzti honen txarrena da... arrazoia dutela.

— Gogoratu ezazu herritarren mobilizazio datuez bizi garela oraindik.

— Bai, baina ezin dezakegu horrela jarraitu. Hirien amaiera iristear dago, jende larregi dago kaleetan eta ia ezinezkoa zaigu oxigeno ontzirik gabe arnastea. - Atzo ideia bat izan nuen... Uste dut bizitza zoriontsua izan genezakeela metabertsora bizitzera joango bagina. Herritarrei bertara mugitzeko esango diegu, lekuz leku ibiltzeko aukera emango diegu. Espazio eta denboraren arteko mugak hautsiko ditugu, eta horrela, gure bizilagunak edota bidaiatzen duen jendea ez da arazo bat izango. Etorkizunera joan nahi duzula? Arazorik gabe, Seulera eramango zaitugu. Nostalgiko esnatu zarela? Joan zaitez ba, tangoa dantzatzera Argentinara.



— Ez zait ideia txarra iruditzen, turismoa arinduko dugu, pertsonak bertan bizitzea lortuko dugu denbora pixka batekin eta Lurrean arnasa hartu ahal izango dugu berriz ere. Autorik, joan etorririk eta kutsadurarik gabe bizi ahal izango gara.

2084ko urtarrila: biztanleria mugetan dago. Bi alderdi nagusi bereizi dira dikotomia honetan: Lehenengoak, Idoiarenak, errealtatean bizitzen jarraitzeko erabakia hartu du, eta bigarrenak, “hikikomorien” alderdiak, mundu birtualean sortu du bere bizitza ideala, bere gotorlekua. Idoiaren semearen kasua dugu hori, Markelena, anestesia digital etengabearen murgilduta bizi da.

— Zure logelan al zaude oraindik, Markel? Zopa bikaina egin dut, gustatzen zaizkizun horietakoa. Zer uste duzu jan ondoren mendira joaten bagara? Haizea pixka bat hartu eta...

— Mendian nago jada, ama, kuadrillakoekin asteburu pasa etorri naiz.

— Kaka zaharra! Hori ez da mendia! Irten zaitez haizea hartzera... Gogorazten dizut bizirik jarraitzeko oxigenoa beharrezko duzula, nahiz eta zure “mundu” horretan egon.

— .../(siltasuna)...

— Zoratuko zara. Lentilla horien atzean nor dagoen ere ez dakizu eta.

Errealitate birtualeko lentilla berrien atzean, Markel nahi zuen lekuan egon zitekeen une bakoitzean. Denbora bidaiari bat bezala sentitzen zen, oztopo fisikoak jada atzean geratu ziren. Bizilagunekin ere ez zuen liskarrik izan behar. Zaharrek soilik galtzen zuten denbora trenak eta hegazkin zaharkituak hartzen. Bada, nork hartzen ditu oraindik hegazkinak? Trena hartzeak zentzua dauka oraindik Arabara iristeko asmoa baduzu, baina Teruelera joateak ez du zentzurik, metabertsotan bere erreplika du eta.

— Errealitatea ere antzinako gauza da. - Orduan, hori ez da erreala? Ez al duzu itsasoko Haizea sentitzen eta ebaki berri den belarra usaintzen? Errealitate bezala hautematen duzuna, nerbio bidezko estimuluak dira, ez al duzu gauza bera sentitzen? Teknologia hori erabat aurreratuta dago, dagoeneko ez gaude 2022an!

Guzti honen aurretik oso barnerakoia zen eta antsietate soziala zuen, baina metabertsotan barneratu zenetik, lehena da MetaTabernan (bizi guztitik existitzen diren negozio horietako bat, 2053an zabaldua) pote batzuk hartzeko agertzen dena. Jada ez da arraro sentitzen,

izatea kalera ateratzen den bakoitzean, bueno... edo egongelara irtetean...

— Zein izan zen ba, bere erantzuna?

— Ezer ez, ez du bere kobazulotik irteteko asmorik.

— Eta komentatu zenizkion beste terapia mota batzuk? Asistente robota edo “anaia nagusia” delakoa?

— Ez... ez du ezer egiteko gogorik....

Markelek, bere munduan gero eta murgilduago eta gelatik kanpoko edozein bizi-zirrikiturekin erabat arrotz, normaltasun osoz jarraitzen zuen bere errutina egiten.

Bere bizitza klaseen artean igarotzen zen eta kuadrillarekin geratzen zen. Unibertsitate normal batera nindoan, oso erreplika lortua. Eraikin horrek korridore zabalak eta 300 ikasleko gelak zituen, eta azpi-geletan banatzen ziren, klasera joateko eta talde-lanak zuzentzeko. Irakasleek biki digital zehatzak zituzten, erabaki berberak hartzeko, zalantzak argitzeko eta jatorrizko pertsonaren moduko oharrak jartzeko gai zirenak.

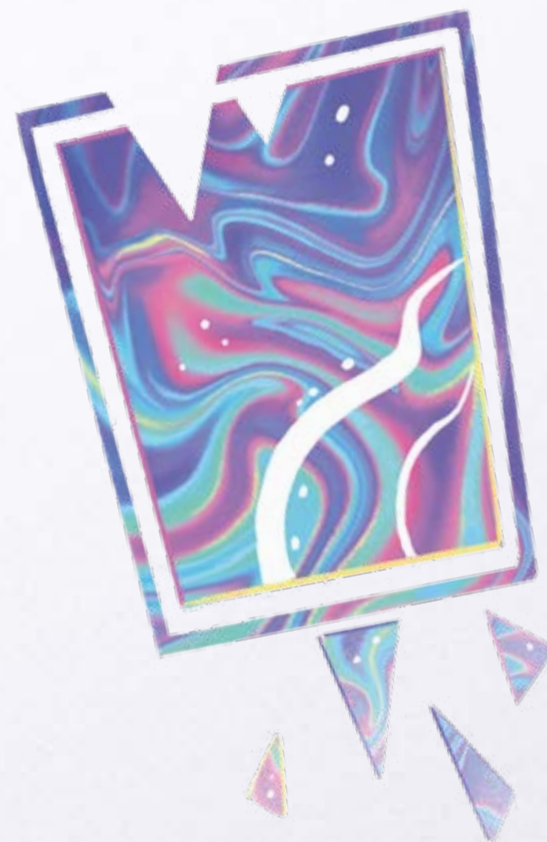
Markel eta bere lagunak askotan saiatzen ziren pira egiten. Beraien biki digitalak bidaltzen zituzten klaseetara, baina beti harrapatzen zituzten, izan ere, biki horiek ez zen hain burutsuak eta arazo pare bat zituzten gizakiek bezala komunikatzeko. Beti ez gaitzetzeko zorian zeuden horregatik.

Idoiak ez zekien Markelen arazoa zein zen. Arazo psikologikoa edo gazteen izateko modu berria ote zen? Hasieran, soilik aro bat izango zela pentsatu zuen; arropa digitala erosteko, txangoak egiteko edo lentillak erosteko eskatzen zion dirua joko baterako zela soilik. Gainera, ez zuen gaizki ikusten; bere semeak, azkenean, koadrila bat izateaz gain japoniera praktikatzeko aukera ere baitzuen.

— Belaunaldi guztietan aurki daiteke ulertuko ez duzun zerbait: “gazteen kontuak” dira - zioen Markelen amamak. Izan ere, bere garaian, berak ere ez zuen ulertzen Idoiak zergatik pasatzen zuen hainbeste denbora betaurreko zuri potolo (oso atzeratuak, gaur egun) horiek jantzita.

— Hasieran ez genekien noraino helduko zen guzti hau, oso aukera ona iruditzen zitzaigun.

Eta badakizu, historian gertatzen den guztia bezala, ez dakizu momentu historiko baten parte zarela urte batzuk beranduago norbaitek horri buruz idazten duenera arte.



juergan irtetea gustatzen zaio, esku pilotan jolasten du eta sukaldaritza *hobby* bezala esku hartu du.

Idoiak soilik bere semeari buruz hitz egiten du psikologoarekin, bere bizitza, bere semearen mundu birtualaren inguruan mugitzen da.

— Zenbat denbora pasatu da azken aldiz isolamendu honek kezkatu zintuenetik?

— Oso gutxi, gero eta gehiago arduratzen naiz. Badakit, gazteen kontuak direla, baina ez zait buruan sartzen zergatik ez duen kalera irten nahi. Berak dio ez dela beharrezkoa, baina nire ustez hori ezin daiteke bere osasunerako ona izan.

— Nik ere hori uste dut. Beste pandemia bat da, isila eta normaltzat jo duguna. Gero eta gutxiagok gozatzen dugu benetako bizitzaz. Gutxi izango gara dagoeneko gure bizi birtual perfektua sortu ez dugunok.

— Zaputx moderno bat da. Hona etortzeko ere esan diot, terapia ondo etorriko zaiolako ustetan... agian horrela lortuko du antsietate edo estresik ez

ARTISTARIK GABE

ILUSTRAZIOEN ARTISTAK



Studio Gastón

Bere ardatza ilustrazioan eta diseinu grafikoan duen estudioa dugu hau, 2017an Asier Iturralde sortua eta Bilbon kokatzen dena.
@gastonstudio



La Machine Gráfica

Nagore M. Jauregi zuzentzen duen estudioa, 2004. urtean sortua eta erdigunean diseinua eta ilustrazioa dituen.
@lamachine_grafica



Janire Orduna

Marraskilaria, animazio-sortzailea, ilustratzailea eta diseinadorea da. Arkatza eta tabletaren artean mugitzen da.
@proyecto_muslamen



Higinia Garay

Beste behin bere laguntza eskaini digun ilustratzailea, diseinatzaile grafikoa eta bere estudioko zuzendaria da Higi.
@higinia_garay



Irati Eguren

Arkitekturan lizentziaduna eta ikerketa eta sormeneko Masterraren jabe da, eta hau, begien bistakoa da bere ilustrazio zoragarrietan.
@irati.eguren



Joana Fidalgo

Diseinatzaile grafikoa, ilustratzailea eta argazkilaria da, eta erretratueta, dekoratueta eta irudi kontzeptualetan espezializatzen da.
@fidalgo.design



Malen Pazos

Bere estilo deigarri, koloreen erabilera berezi eta obren testurarenatik ezagutzen den ilustratzaile aparta.
@malen.pazos



Gorka Gil

Diseinua, patina eta surfaren zalea den diseinatzaile grafiko eta artista dugu Gorka.
@gil_gorka



Ingeborg

Diseinatzaile grafikoa, artista, musikagilea eta abesbatza bateko zuzendaria da.
@inkeborg



Paula García

Srta. Antonia moduan ezagutarazten den ilustratzailea eta sortzailea da Paula.
@srta_antonia



Elene Urquijo

Ilustradora, amante del dibujo, el terror y todo lo rosa. Experta en enseñanza artística.
@lilhydra

HITZEN ARTISTAK



Íñigo Pérez Delgado

Datuen zientzialaria, "Zientzia eta Teknologia Kuantikoan" espezializatua. "El Cosmonauta Octarion" idazten du.



Beatriz García Markaida

Fisikaria eta Teknologia Kuantiko eta zibersegurtasun kuantiko eta post-kuantikoan aditua.



Jose Antonio del Moral

BizkaiaTech Magazinen zutabegilea izateaz gain, startupetan aditu eta fundatzailea da.



Juan de la Herrán

Zutabegilea BizkaiaTech Magazinen, teknologia berrietan aditu eta prestatzaile STEMari dagokionean.



Roberto Romero

Sormen-zuzendari teknologikoa Accenture Songen Metaverse Continuum Business Groupan, futurista eta hizlaria.



Aitor Moreno

Adimen Artifizialean Doktorea eta Ibermáticako Adimen Artifizial saileko eta Konputazio Kuantiko saileko arduraduna.

EZ DAGO ARTERIK

Goza ezazu artearen eta teknologiaren arteko nahaste-borraste hau

Tarotista *techy* bat izango bazina bezala, sartu gure web orrialdean eta geratu zur eta lur aldizkariaren edizio guztiekin: BizkaiaTech Magazine, oraina azaldu eta etorkizuna ikustatuko dizun aldizkaria.

Azala: **Gorka Gil**



Aldizkari hau 2023ko ekainaren 12an bereditatua izan da. Ardo ona bezala, BizkaiaTech Magazine ere, denborarekin hoberantz joan da, bai eduki aldetik zein bisualki. Oraindik ezin dezakegu esan haritz zaporea duenik, baina argitalpen-diseinuari dagokionean estilo berriak sortzeaz gain, testuetako azken komak eta puntuak zuzendu ditugu.

Espero dugu edizio berri hau (eta argitalpen-bilduma guztia) zuen gogokoa izatea eta gure web orrialdea estu jarraitzea.

Eskerrik asko, grazas, gràcies, gracias... eskerrak emateko hizkuntzak falta zaizkigu.

BizkaiaTech Magazine argitalpen taldea.



SORTZAILEAK, HAUXE DA ZUEN LEKUA.

Dena etengabe zalantzan jartzen baduzue, inkonformismoa banderatzat badaukazue eta beti gehiago jakin nahi baduzue, leku egokian zaudete.

BizkaiaTech Magazine lankidetzarako eta partaidetzarako gunere irekia da, zuen talentua aldarrikatu eta zuen jakin-mina ase dezakezue.

Egiten duzuen erakustera gonbidatzen zaituztegu: zuen arte digitala, teknologiari edo bizitzari buruzko hausnarketak, gai berriak proposatu edota ideia fresko, xeble edo desberdinak azaldu ditzakezue.

Parte hartu nahi baduzue, bidali mezu elektroniko bat **bizkaiatech@bizkaia.eus** helbidera eta pozik egongo gara buruan zer daukazuen jakiteaz.



@bizkaiatechmagazine

Bizkaia Tech