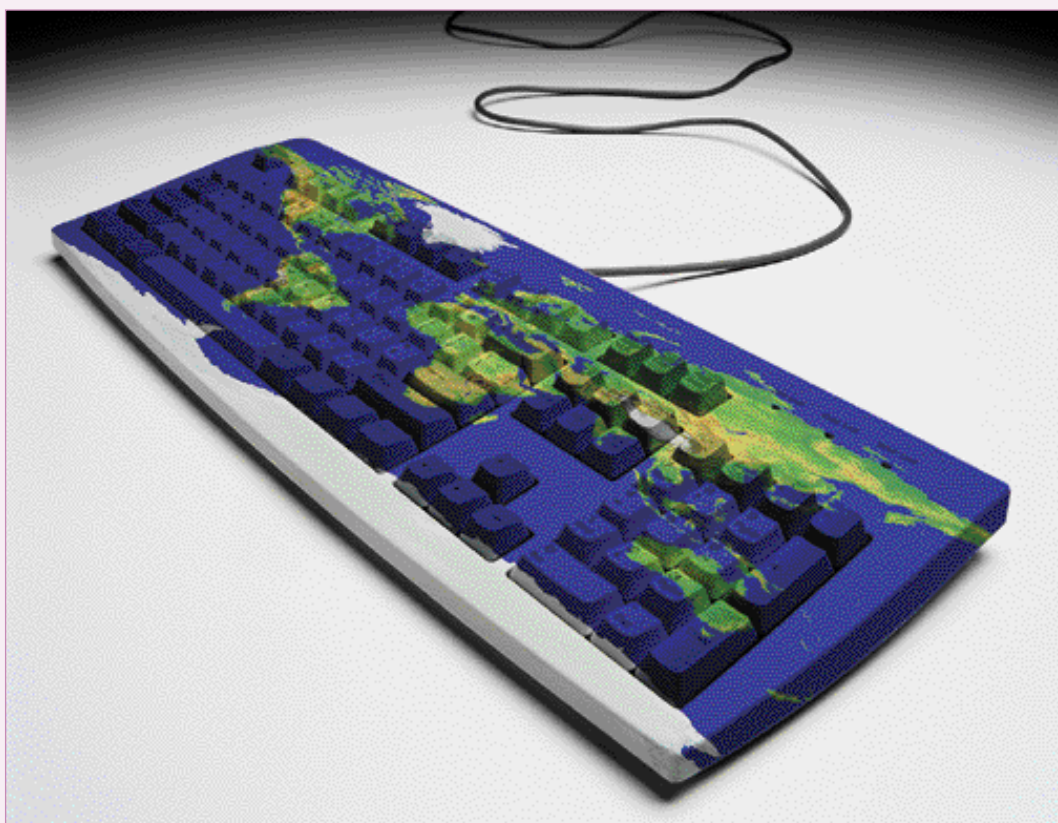


Telekomunikazioak: oraina eta geroa

Eneko Imaz Amiano

Elhuyar



ARTXIBOKOA

'Informazioaren gizartean' omen gaude, edo hori diote behintzat. Edonola ere, publikoa den informazioa lortzea inoiz baino errazagoa da, eta, alde horretatik begiratuta, esan daiteke informazioa nagusi den gizartean bizi garela.

Zergatik da errazagoa informazio hori guztia lortzea?; besteak beste, telekomunikazioaren garapenari esker.

'Telekomunikazio' hitza entzuten dugunean, gehienetan, telefono mugikorraren irudia datorkigu burura. Egia da hori telekomunikazioa badela, baina baita beste hainbat arlo ere. Elhuyarren Hiztegi Modernoan, esaterako, 'telekomunikazio' hitzaren definizio hau aurkituko dugu: 'Urrutiko informazio-transmisioa, hari nahiz kable metalikoetan zeharreko korrante elektrikoa, uhin elektromagnetikoak (bereziki irrati-uhinak) edo prozedura optikoak erabiliz egiten dena'. Beraz, telefono mugikorrak, irratiak, telebista, domotika, ordenagailuak eta horien hainbat adar dira telekomunikazioa.

Denak ezin eta guk horietako batzuk aztertuko ditugu. Telefonoa, esan bezala ezagunena delako, seguru asko; delako 'sarea' ere oso ezaguna da eta guk makinak jarri ditugu bata besteari sarean lotuta; domotika, etxeetara erosotasun handiagoa ekarriko digulakoan, eta zientzia-fikzioaren xarma ere baduelako neurri batean (denbora gutxi barru, ia-ia telepatia bailitzan, pentsatu orduko labea edo argia edo... piztuko ditugu); Bluetooth, punta-puntako gaia delako; eta, azkenik, hori guztia lortzeko ikasketak ezinbestekoak direnez, abian jartzen ari den unibertsitate-institutu baten berri emango dugu.

Telefono mugikorren oinarria

Guillermo Roa Zubia

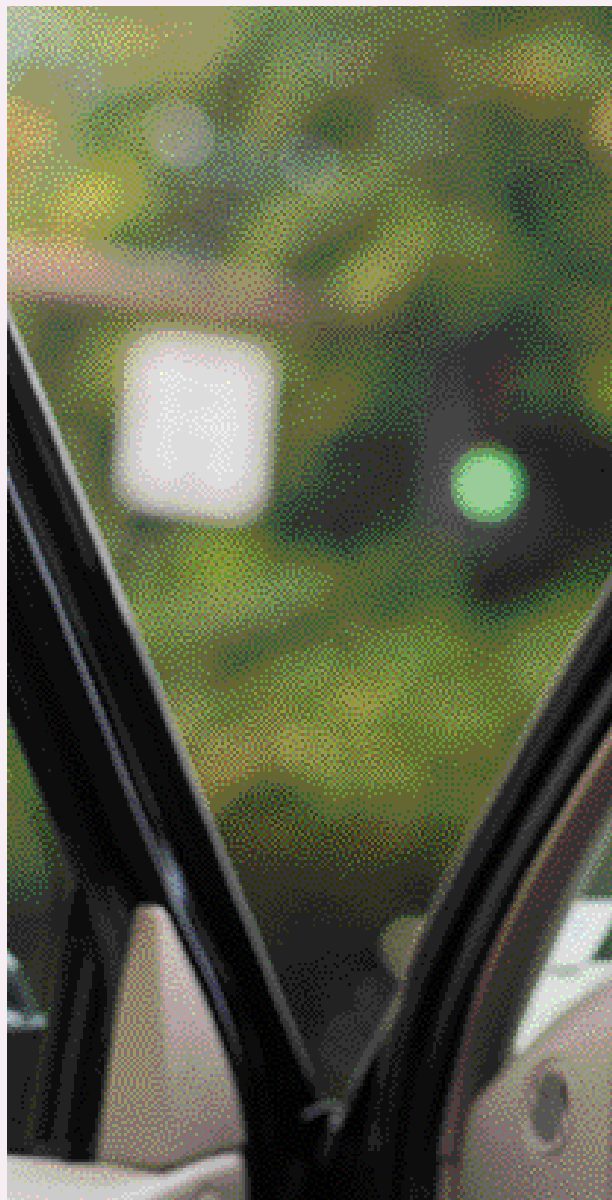
Elhuyar

Mugikor bihurtzeko, telefonoaren teknologia aldatu behar izan da. Irratiaren estrategia imitatuta eta moldatuta, nahi duen orok izan dezake ia edozein tokitan telefonoa martxan.

TELEFONO MUGIKORREN IDEIA IRRATI-TELEFONOETATIK HARTUTA DAGO. Garai batean, azken horiek gutxi batzuen autoetan instalatu ziren. Baina irtenbide hori garestia eta mugatua zen. Irrati-telefonoen seinalea barreiatzen zuten antenak bata bestetik urruti zeuden, irrati-antenak bezala. Horregatik, telefono bakoitzaren igorgailuak potentzia handikoa izan behar zuen. Gainera, batera egiten diren transmisioen kopurua maiztasun erabilgarrien kopuruaren araberakoa denez, dei asko ezin ziren aldi berean kudeatu. Sistema hura ez da egokia, adibidez, hiri bateko bizilagunek telefono mugikor bana izateko.

Zelularen ideia

Iraultza posible bihurtu zuena lurraldearen banaketaren ideia izan zen, hau da, zelularen kontzeptua. Telefono askok funtzionatu behar duten tokia zelula txikitik banatuz gero, albokoak ez diren bi zeluletan maiztasun bera erabil daiteke. Horretarako, zelula bakoitzak bere antenatxoia izan behar du, seinalea oso urrutira igor ez dezakeena. Hartara, seinalea ezin da zelula-mugatik oso urrutira igorri.



Bestalde, sistema horrek potentzia txikiko igorgailuak eskatzen ditu telefonoetan, eta maiztasun erabilgarrien kopurua izugarri handi daiteke. Beraz, telefono-sare merkeak osatzeko sistema ona da. Kontuan hartu behar da, gainera, erabiltzaile asko izanda, kostua banatu egiten dela eta, horrela, jende askori saltzeko moduko produktua sortzeko aukera ematen duela.

Maiztasunen banaketa

Zelula bakoitzean zentral txiki bat behar da, hau da, antena bat eta irrati-ekipoa dituen eraikin txiki bat. Zelulak hexagonalak izaten direnez, zelula bat beste seik inguratzen dute; eta gainjartzerik gerta ez dadin, maiztasun-kopuruaren zazpiren bat bakarrik du erabilgarri.

Normalean, 832 maiztasun erabilgarri izaten dira zelula bakoitzean. Horietatik 42 sistemaren kontrolerako uzten dira. Dei bakoitzean telefonoak bi maiztasun erabiltzen ditu, bata jasotzen duen seinalearentzat eta



ari den edo ez esaten diona. Kontrol-kanal horretatik, telefonoaren eta zelularen zentralaren arteko komunikazioa bideratzen da.

Telefonoak, orduan, erregistro-eskaera igortzen du, MTSOK telefonoaren kokapenaren segimendua martxan jar dezan. Gero, MTSOK deian erabiliko den maiztasun-parea aukeratzen du eta telefonoari zer maiztasunetan funtzionatu behar duen jakinarazten dio. Prozesu horiek guztiak egin ondoren, konexioa abian jartzen da.

“dei bakoitzean telefonoak bi maiztasun erabiltzen ditu, bata jasotzen duen seinalearentzat eta bestea igortzen duenarentzat”

Telefonoa deian zehar zelula batetik bestera mugitzen bada, bi zeluletako zentralak transmisio-potentzian aldaketak nabaritzen dituzte (bat seinalea galtzen doa, eta bestea geroz eta indartsuago jasotzen). Bi zentralak MTSOren bitartez koordinatzen dira, maiztasun berriak aukeratu eta, une jakin batean, maiztasun-aldaketa egiteko agintzen diote telefonoari. Zelulatik zelulara pasatzean ere, telefonoak funtzionatzeko baimena duen ere egiaztatzen da.

bestea igortzen duenarentzat, hau da, bat hitzun bakoitzarentzat. Beraz, zelula baten barruko kanal erabilgarrien kopurua 56 da. Printzipioz, horrek esan nahi du zelula baten barruan 56 dei baino gehiago ezin direla batera gertatu, baina igortze-sistema digitalak erabilia, kopuru hori asko handi daiteke.

Telefono mugikorrek potentzia txikiko igorgailuak behar dituzte, eta horregatik kontsumo txikiak izaten dituzte. Bi seinale igortzen dituzte: 0,6 eta 3 watt-ekoak (irradi-amateur baten ekipoa, adibidez, 4 watt-ekoa izaten da).

Zelulen ideia aplikatzeko, antena asko sakabanatu behar dira hirietan. Bestalde, maiztasunen kudeaketa egiteko zentral orokor bat ere behar da, MTSO izenakoa (*Mobile Telephone Switching Office*).

Zer gertatzen da hots egiten denean? Lehenik, telefonoak identifikazio-kode bat jasotzen du kontrol-kanal batetik, bere sistemako zelula batekin komunikatzen

Barrutik

Telefono mugikor batek berez osagai gutxi ditu, hots, zirkuitu integratu bat, antena, kristal likidozko pantaila, teklatura, mikrofonoa, bozgorailua eta bateria.



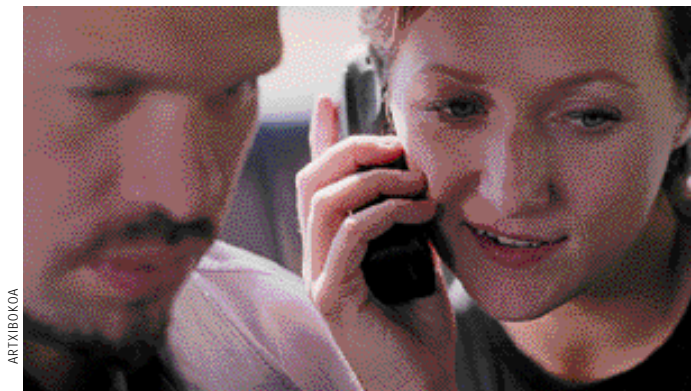
Zelula bakoitzak seinalea oso urrutira igor ez dezakeen antenatxoa izan behar du.

Analogikotik digitalera

Telefono mugikorrek erabiltzen dituzten maiztasunak mikrouhinen espektroan daude (800-900 MHz). Ahotsa 30 kHz zabal den maiztasun-banda batez igortzen da, kable bidezko telefonoak ematen duen kalitatearen parekoa izateko. Eta dei batean erabiltzen diren bi maiztasunen artean gutxienez 45 MHz-eko tartea uzten da interferentzia-arazorik ez izateko. Ezaugarri horiek zelula bateko maiztasun erabilgarrien kopurua oso mugatuta dago. Hasieran martxan jarri zen sistema analogikoa zen, baina teknologia digitala erabilia, kopuru hori asko handi daiteke.

Digitalizazioaren bitartez, soinua 0 eta 1 balioez osatutako kode bihurtzen da, eta kode hori konprimitu egiten da. Informazio hori informatikoki trata daiteke eta, horrela, maiztasun-banda bakarretik transmisio bat baino gehiago igorri.

Ohizko hiru teknologia-mota daude telefono mugikorren informazioa igortzeko. Lehenengoa FDMA da, eta horrek dei bakoitzari maiztasun bat esleitzen dio. Nahiz eta digitalki tratatzeko



aukera izan, hori telefono analogikoen sistema da.

TDMA (*Time Division multiple access*) teknologia, berriz, maiztasun batetik hiru seinale ezberdin igor daiteke. Horretarako, denbora 'hiru zatitan' banatzen da, hau da, 6-7 milisekundotik behin maiztasun hori seinalez aldatzen da. Aldaketa oso azkar gertatzen da eta erabiltzaileak ez du ezer nabaritzen, baina soilik denboraren herena ari da erabiltzen. Trikimailu hori martxan jarri ahal izateko, hiru seinaleek digitalki konprimituak egon behar dute.

Sistema hori GSM sistemaren (*Global System for Mobile Communications*) teknologia da, Europan, Australian, Asian eta Afrikan telefono mu-

gikorren nazioarteko estandarra (Estatu Batuetako sistema ez da GSMarekin bateragarria). Sistema horrek, seinaleak babesteko, enkriptazio-metodoak erabiltzen ditu.

Azken sisteman, CDMA (*Code Division multiple access*) teknologian, beste era bateko hurbilketa erabiltzen da. Seinalea digitalizatu ondoren, datuak maiztasun-zabalera osotik barreiatzen dira. Barreiatze horrekin batera identifikazio-kodea esleitzen zaio deiari, hartzailearen telefonoak dagokiona bakarrik jaso eta seinalea gara dezan. Sistema horren bidez, zortzi edo hamar dei sar daitezke sistema analogikoak bakarra sartzen zuen maiztasunean.

Hala ere, eguneroko bizitzan erabili ohi den beste edozein tresnak ez du telefono mugikorraren konplexutasuna. Seinalea jaso, deskonprimitu, konprimitu, igorri eta beste hainbat ekintza egin ditzake. Izan ere, milioika kalkulu burutu ditzake segundo bakar batean.


ki bat izanda, memoria-txipak ere behar ditu; ROMa eta Flash memoria izaten dituzte telefono arruntenean. Oinarrizko zirkuitu horiek telefonoari beste hainbat baliabide eskaintzen dizkieten txipak izaten dituzte modelo askok.

“beroak telefono mugikorra erabat honda dezake, bateria eta zirkuitu elektronikoa kaltetu baititzake”

Zirkuitu elektronikoen oinarrizko txipak zein diren aztertzea merezi du. Seinale analogikoa digital eta digitala analogiko bihurtzen duten txipak ditu, eta bai seinale digitala prozesatzen duen beste bat ere. Mikroprozesadoreak, teklatura, pantaila eta komunikazioa kontrolatzen ditu eta, oro har, telefonoaren barruko ordenagailuaren funtzioa betetzen du. Ordenagailu txi-

Arazoak

Beste edozein makina bezala, telefonoak ondo zaindu behar dira. Hezetasunak korrosioa eragiten du, eta telefono mugikorra erabat honda dezakeen beroak ere ondorio larriak ekar ditzake, batez ere baterian edo zirkuitu elektronikoen; eta hotz handiak pantailaren irudia galaraz dezake.

Dena dela, eztabaidan egon arren, telefono mugikorrek beste arazo batzuekin zerikusia dutela uste dute adituek. Alde batetik, mikrouhinak igortzen dituztenez, osasun-arazoak eragin ditzakete maiz erabiliz gero. Oso potentzia txikiko igorgailuak dira, baina kontuan hartu behar da buruaren ondo-ondoan jartzen direla. Bestetik, uhinen antzeko arazoa eragin dezakete hirian sakabanatuta dauden antenak. Askok daude, eta populazio osoari eragiten diote. 

Makinak ere sareko lanean

Beñardo Kortabarria Olabarria

Elhuyar

Behin baino gehiagotan irakurri ahal izango zenuen: Internetek mundua txiki bihurtu du. Egia izan daiteke, teklatxo bat sakatu eta munduko edozein toki edo pertsonarekin harremanetan jartzeko aukera ematen baitu. Hortaz, telekomunikazioek pertsonen arteko komunikazio-ahalmena —zibernetikoa bada ere— handitu egin dute. Pertsonak ez ezik, makinak ere, horretan ari dira.

GIZATERIAREN HISTORIAN, HASIERAN EZ ZEGOEN MAKINARIK. Gizakia bere eskuez baliatzen zen. Nolabait lanabesak eta ehizatzeke tresnak asmatu zituen lehenik, eta, gero, apurka-apurka hobetu egin zituen. Makinak ere asmatu zituen, hasieran sinple-sinpleak; gero, konplexuagoak. Besteak beste, gizakia arlo guztietan eroso-ago bizi ahal izatea, bere lana errazago egitea eta lanari etekin hobea ateratzea zuten helburu.

Makinak sasoi batean erabat mekanikoak ziren. Beti norbait behar zen makinaren inguruan: elikatu behar izaten zen, zaindu, matxuraren bat gertatuz gero gerarazi eta konpondu. Gerora, jauzi handia egin zen: makinak eurak nolabaiteko autonomia izatera iritsi ziren, arazoren bat izanez gero abisua ematen zuten, materiala behar izanez gero eskatu egiten zuten eta



ARTXIBOKOA

Makinen arteko komunikazioa hobetzen ari da.

aldez aurretik programatutako lana osatzera iristen ziren. Eredu hori dagoeneko lantegi eta langintza askotan nagusi da, baina une honetan ondorengo urratsak prestatzen ari dira, makinaren arteko komunikazioa hobetu nahi baita.

Makinaren arteko komunikazioa errealitatea da gaur egun. Kasu askotan, makinek nolabaiteko adimena izaten dute, haien artean konektatuta egoten dira eta badute beren arteko sarea. Beraz, hori lortuta dago. Baina hori baino gehiago ere nahi da, batez ere bi helbururi begira: batetik, kanpoaldetik ere makinataraino iritsi ahal izatea; bestetik, toki desberdinetan dauden makinak ere komunikatzeko gai izatea. Une horretan agertzen da Internet hitza, eta hitz hori enpresaren munduan. ➡



ARTXBOKOA

Gaur egungo makinek badute nolabaiteko adimena.

Internet kontzeptua kontrol elektronikoa duen edozein gailu edo makinarentzat baliagarria izan daiteke, ikuzgailua, igogailua, tornua... Makina horiek, besteak beste, berdintzen dituen ezaugarri bat badute: mikroprozesatzaile edo ordenagailu txiki batekin gidatzen den kontrol elektronikoa daramate. Horrek esan nahi du mikroprozesatzaile horiei neurrira egindako Internet jar dakiekeela; hortaz, edozein ordenagailu edo Internet duen telefono mugikorretik makina horietara irits daiteke.

Jakina, horren ondoren galdera egin eta galderari erantzun beharra dago. Eraginik izango al du horrek makinaren produktibitatean? Hainbat arlori erreparatuz gero, baiezkoa eman beharra dago.

Esate baterako, mantentze-lanari begiratu gero, horrelako sistemek dirutza handiak aurreratzea ekar dezake. Izan ere, aldeztu aurretiko eta urrutiko mantentze-lana egiteko aukera eskaintzen du. Adibide batekin egoera hobeto uler daiteke: igogailuen mantentze-lanarekin, adibidez. Ehundaka igogailu jarrita dituen enpresak, legez, jarraipena egin behar die igogailuei, une oro egoera onean daudela ziurtatzeko. Gaur egun, mantentze-lanetan, dihardutenek, maiztasun jakin baten arabera, igogailuetako bakoitza ikusteratzen joan behar izaten dute. Igogailuei Internet jarriko balitz, enpresak berak izango lukeen guneren bategatik igogailuak kontrolatu ahal izango lituzke; ez hori bakarrik, teknikariek ere, ordenagailu eramangarrien bidez —WAPdun telefono mugikorren bidez, adibidez— instalazioak ikusi eta kontrolatu ahal izango lituzkete.

Noski, piezaren bat ordezkatu beharra badago, azkenean igogailua dagoen tokiraino joan beharko du norbaitek, baina asko izango du aurreratua: aurretik zehatz-mehatz jakingo du zein pieza ordezkatu behar duen, igogailu horren historia zein den, zein arazo izaten dituen...

Mantentze-lanetatik haratago, makinaren doitzereginetan ere, telekomunikazioek garrantzia handia izan dezakete. Hori, adibidez, begi-bistakoa da etxetresna elektriko berriren bat erostean. Saltzaileak Internet bidez azal diezaioke erosleari etxetresna berria abian nola jar dezakeen, nola erabili behar duen, sor daitezkeen arazo txikiak nola konpon ditzakeen eta abar. Enpresetan ere, egoera oso antzekoa da. Izan ere, makina berriak erosi eta abian jartzen diren arte, bada osatu beharreko prozesua. Horrelako gehienetan,

“mantentze-lanetatik haratago, makinaren doitzereginetan ere, telekomunikazioek garrantzia handia izan dezakete”

aholkularitza-lanak egin behar dira, makinarekin lan egin behar dutenen trebakuntza-prozesua eta, sarritan, makina bera ere produkzio-prozesu zehatzera egokitu behar izaten da. Gaur egun, prozesu hori guztia osatzeko, saltzaileak bidalitako adituren bat jartzen dute; batez ere, makinak —fresak, tornuak...— balio handikoak direnean eta produkzio-prozesu konplexuetan sartzen direnean. Pertsonaren bat edo talderen bat lan horietan edukitzeak kostu handia izaten du, eta urrutiko aholkularitza informatikoa egiteko aukera badago, hori saihestu egin daiteke.



ARTXBOKOA

Telefono bidez kontrola daitezke makinak.

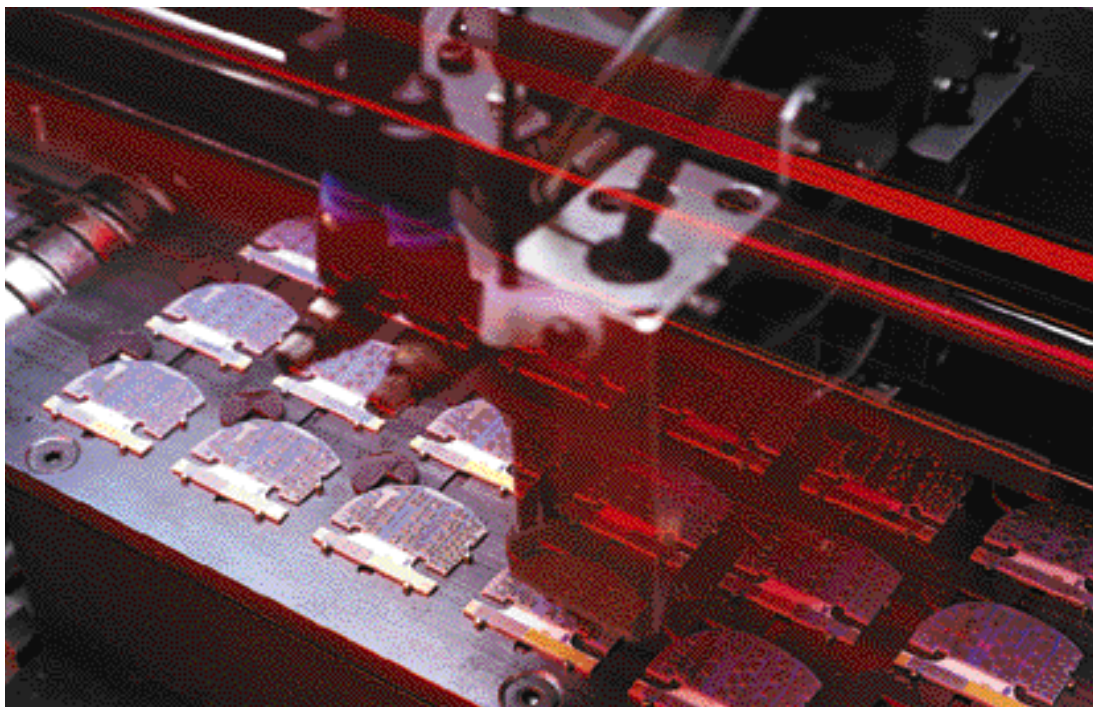
BIOGRAFIA

JON LARRAÑAGA.
Euskal Herriko Fauna.
Elhuyar. 1996.

JON LARRAÑAGA.
Euskal Herriko Fauna.
Elhuyar. 1996.

JON LARRAÑAGA.
Euskal Herriko Fauna.
Elhuyar. 1996.

JON LARRAÑAGA.
Euskal Herriko Fauna.
Elhuyar. 1996.



ARTXIBOKOA

Konexio-bideak asko izan daitezke, baina oinarria bera da: egungo teknologia erabilia makinaren arteko konexio merkeak egitea.

Makinetako Internet

Makinekin komunikatu ahal izateko, PCa eta modema izatea nahikoa izan daiteke, ez baita horretarako aplikazio berezirik behar. Konexioak GSM bidez egin daitezke gaur egun, GPRS bidez egin ahal izango dira hemendik gutxira eta, espero da, urte batzuetara UMTS bidez egiteko aukera izango dela. Telefonía klasikoaren bidezko konexioak ere —kablea erabilia— hor daude; eta aurrerago, zuntz optikoa erabili ahal izango da horretarako. Beraz, konexioak egiteko bideak asko izan daitezke, baina oinarrian ideia bera dago, gaur egungo teknologia erabilia makinekin eta makinaren arteko konexio merkeak egitea; hau da, dei lokalak duten Internet bidezko konexioak.

Hala eta guztiz ere, ohiko Interneta eta makinetakoa ez dira berdinak izaten; izan daitezke, baina ez dira izaten. Gaur egun ordenagailu pertsonalak ahalmen handi samarreko makinak dira, datu asko azkar prozesatzeko eta gordetzeko gaitasunarekin. Merkatua ere zabala da, eta produktu asko PCek dituzten ezaugarri horien arabera egiten dira. Makinen kontrol elektronikoen kasuan, aldiz, denetarik ikusten da. Mekanizazio-lanak eta zenbakizko makina-erremintek, adibidez, datu-piloa erabili behar dutenez, gehienak PCarekin datoz. Baina makinak txikiagoak badira, izaten dituzten osagai elektronikoen konplexutasuna askoz ere txikiagoa izaten da. Jakina, horrelakoetan, PCendako propio garatutako produktuak erabili ezin direnez, neurria eginiko osagaiak egin behar izaten dira, neurria eginiko Internet barne.

“makinetan PCendako propio garatutako produktuak erabili ezin direnez, neurria eginiko osagaiak egin behar izaten dira, neurria eginiko Internet barne”

Euskal Herrian horrelako hainbat lan egiten ari dira. Ikerlanen, esate baterako, zereginetarik bat hori da. “Guk merkatuan dauden mikroprozesatzaileak erabiltzen ditugu; gero, mikroprozesatzaile horren barruan ibiliko diren aplikazioak garatzen ditugu, Internetera konexioa egin ahal izateko. Zenbat eta aplikazio gehiago jarri, mikroprozesatzaile hori gertuago egongo da ohiko PCetatik eta, orduan, makinari jarri behar zaion Internet hori ohiko Internet saretik gertuago egongo da. Aplikazio gutxiago behar direnean, berriz, Internet eta horren bidez eskain daitezkeen zerbitzuak murrizten ditugu”. Beraz, neurria egindako garapenak eta neurria egindako produktuak dira, baina hala ere estandarrak; Interneteko estandar guztiak betetzen dituzte, baina ez dituzte zerbitzu guztiak eskaintzen. Bezeroaren arabera. ■

Domotika, fikzioa zirudien errealitatea

Beñardo Kortabarría Olabarria

Elhuyar

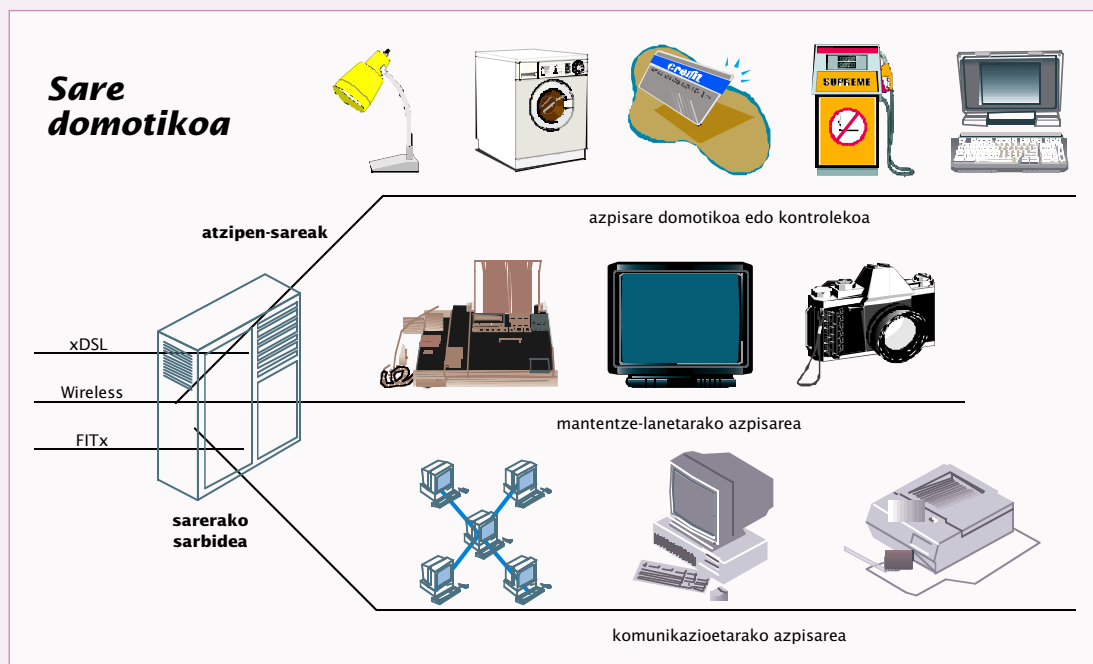


ARTXIBOKOA

Zientzia-fikziozko filmetan, behin baino gehiagotan ikusi dira adimendun etxebizitzak. Ohetik botoitxoak sakatu eta han agertuko zen ohiko robota, gosaria erretiluan zekarrela; bien bitartean, bainuontzia automatikoki ur epelez eta aparrez beteko zen... Zinemaren industriak ohiko bihurtu dituen irudi horiek ez dute errealitatearekin zerikusi handirik. Hala eta guztiz ere, etxe automatikoak —domotikoak— errealitate dira duela urte batzuetatik hona. Telekomunikazioen garapenak indar berria emango dio domotikari.

GAUR EGUNGO ETXEBIZITZETAN SISTEMA AUTMATIKO UGARI DAUDE, seguruago bizi ahal izateko, erosoago edo/eta energia aurrezteko. Sistema horiek 1980ko hamarkadan garatu ziren, industrian gertatu zen automatizazioaren ondorioz.

Sistema automatiko horietako asko ezagun-ezagunak dira dagoeneko. Energia kudeatzeko sistemak, adibidez, etxebizitza askotan aurki daitezke. Sinpleenak termostatoak dira, aurrez programatutako tenperaturara heltzean, berokuntzako erradiadorea edo ura berotzeko galdara deskonektatu egiten duten tresnak. Tenporizadoreak eta programagailuak ere etxebizitza askotan daude. Horrelakoak dira, esate baterako, berogailua norbera etxera iritsi baino orduete lehe-



nago pizteko edo norberak nahi duenean itzaltzeko tresnak, eta argiak ordu jakin batean pizteko edo itzaltzeko tresnak. Horiek bezala, segurtasunaren alorreko automatismoek garrantzi handia hartu dute, esate baterako, lapurretaren kontrako alarmak, sua dagoe-la edo gasak edo urak ihes egiten duela detektatzen duten gailuak eta abar. Automatizazio-sistema gehiago badago: atea irekitzeko urrutiko agenteak, erantzungailu automatikoak, energia aurrezteko metagailu elektrikoak...

Beraz, argi dago bere garaian sistemen automatizazioak etxebizitzetan erosoago eta seguruago bizi ahal izatea ekarri zutela. Baina, garapena ez zen horretara mugatu, gerora domotika iritsi baitzen. Joan den hamarkadako hitz berrietariko bat.

“etxebizitzetako sistema automatikoen eraginez, seguruago eta erosoago bizi gaitzke”

Domotika, labur esanda, automatizazio-funtzioak sistema bakar batean biltzea da. Integrazio horrek badu hainbat abantaila: instalazio bakarra behar da, erabiltzaileak sistema bakar baten funtzionamendua ikasi behar du, erabiltzaileak enpresa batekin eta laguntza teknikoko sistema batekin izango ditu harremanak eta, garrantzikoena, sistema guztiak integratuta egonik zerbitzua optimizatuagoa izango da; adibidez, lapurretaren kontrako sistema martxan jartzen denean, sistema domotikoak etxea hutsik gelditu dela ulertu eta temperatura gradu batzuk jaitsaraz dezake, aldi berean energia aurreztuz.

Euskal Herrian bada sare domotikoen sistema atera duen enpresa bat baino gehiago. Fagor-ek adibidez, Arrasateko Ikerlan ikerketa-zentroarekin batera, aspalditik dihardu arlo hori jorratzen. Lan horren emaitza, Fagor Sare Domotikoa izan da. Sare horretan etxetresna elektriko, berogailu, segurtasun- eta komunikazio-tresnak integratu dira. Sistemaren muina Maior-domoa da, eta telefonoaren bidez etxeko aparatuak kontrolatzen eta monitorizatzen ditu. Aginduak emateko, Maior-domoak etxeko instalazio elektrikoaren erabiltzen du; hor-



ARTXIBOKOA

Erosotasuna domotikaren ezaugarrietako bat da.

taz, ez dago instalazio berria egin beharrik. Sistema guztiz modularra da, hau da, erabiltzaileak aukeratzen ditu sare domotikoan sartu nahi dituen aparatuek eta aplikazioak. Sarean elementuren bat sartu edo saretik atera erabiltzaileak berak egin dezakeen lana da, erraz programatzen baita. Izan ere, bulegoetan eta lantegietan mantentze-lanaz eta instalazioaz arduratzen den jendea egoten da, baina etxeetan ez.

Etorkizunean emango diren abantaila teknologikoak sistema domotikoaren onurarako izango dira.



Edozein telefono mugikorretatik komunikazio-sareekin bat egin daiteke.

“instalazio domotikoak hobetzeko ikerketan ari direnek, sare elektrikoa optimizatzeaz gain, badute beste ikerketa-lerro bat ere: irrati bidezko komunikazioak”

Horrela, CENELEC erakundeak —instalazio elektrikoaren kalitatea arautzen duen Europako erakunde— araudi berri batzuk aterako ditu etxeetako sare elektrikoaren bidez egin daitezkeen komunikazioaren kalitatea hobetzeko. Neurri horiek urte-bukaeran jarriko dira indarrean.

Instalazio domotikoak hobetzeko ikerketan ari direnek, sare elektrikoa optimizatzeaz gain, badute beste ikerketa-lerro bat ere: irrati bidezko komunikazioak. Horrelako sistemak aspalditik ezagutzen dira: haririk gabeko entzungailuak edo garajeko atek irekitzeko ohiko agente-tresnek, adibidez, irrati bidezko komunikazioa erabiltzen dute. Komunikazio-mota hori merkea da, baina horrelakoek irrati-maiztasun bera erabiltzen dutenez, interferentzia ugari sortzen dira.

Eragozpen horiek konpondu nahian, hainbat ekimen sortu dira, garrantzikoenetariko bat maiztasun-banda berria ezarri duen araudia. Horren ondorioz, 868 Mhz-eko maiztasun-banda atera dute, eta horren barruan hainbat azpibanda. Horietako bakoitza aplikazio-mota bakoitzarentzat izango da. Esate baterako, soinu-



Domotikak automatizazio-funtzioak sistema bakar batean biltzen ditu.



ARTXIBOKOA

Haririk gabeko teknologiei esker sistema domotikoak eragingarriagoak izango dira.




ARTXIBOKOA

-aplikazioak azpibanda batetik joango dira, segurtasun-aplikazioak beste batetik eta abar. Horrela, gutxienez, aplikazioen arteko lehiakortasuna murriztu egingo da. Eta araudi horrek, gainera, azpibanda horiek erabiltzeko denbora mugatu egiten dio aplikazio bakoitzari.

“domotika hedatzeko, oso garrantzitsua da marka ezberdinetako sistemek elkarri ulertzea”

Bluetooth-ek, irrati-teknologia berriak, domotikan izan dezakeen eraginean ere, itxaropen handia dute adituek. Labur esanda, Bluetooth teknologiak kable bidez konektatzen den guztia kablerik erabili gabe konektatzeko aukera ematen du. Baina ez da horretara mugatzen. Teknologia hori ez da soilik sagua, inprimagailua edo beste zerbait ordenagailuarekin konektatzeko, zerikusi zuzenik ez duten dispositiboak konektatu eta automatikoki sinkronizatzeko aukera sortzen du eta. Horrela, esate baterako, telefono mugikorra atea irekitzeko erabil daiteke, etxetresna elektronikoekin konektatzeko, telefonotik ordenagailura dokumentuak eramateko, kontagailuak irakurtzeko...

1994. urtean haririk gabeko teknologia berri baten beharra ikusi zuten telefono mugikorren eta ordenagailuen fabrikatzaileek. Baina azken urteotan telefono mugikorren merkatua asko moteldu da, gailu elektronikoko gutxiago egiten ari dira eta gailu horiek ez dira nabarmen merkatzen ari, eta ondorioz, teknologia bera ere ez da merkatu. Bluetooth teknologia hasieran uste zena baino mantsuago doa.

Dena den, domotika hedatzeko oso garrantzitsua da marka ezberdinetako sistemek elkarri ulertzea. Sarri etxeetan egoten diren etxetresna elektrikoak ez dira marka berekoak izaten, garbigailua etxe batekoa izan daiteke eta hozkailua beste batekoa. Bateriaezinak direnez, horrelakoetan ezin da instalazio domotiko bakarra jarri. Beraz, kontsumitzaileari bi aukera baino ez zaizkio geratzen: bata, marka jakin baten morroi bihurtu; bestea, instalazio domotikorik ez jarri. Domotikak estandarizatu beharra du, gailu guztien arteko hizkuntza bateratu beharra. Estandarizazio-maila horretara iristea lortzen badu eta telekomunikazioen garapena aurreikusten dena bada, hemendik urte batzuetara etxe domotikoak gaur egun direnak baino askoz ere ugariagoak izango dira. 

Bluetooth: kablerik gabeko komunikazioa

Amaia Astobiza Uriarte

Elhuyar

Ordenagailuaren mahaian begiratu gero, hantetan hamaika kable korapilatzen zaizkizula konturatuko zara: zuri sendo hau ordenagailutik inprimagailura doana da, beltz mehe hori modema konektatzen duena, hango gris antzeko hura kamera digitalarena... eta horrela eskanerra, bozgorailuak, telefonoa eta gainerako tresna guztiak konektatu arte. Kable horien guztien bidez datuak tresna batetik bestera transmititzen dira eta sarea erabat komunikatua egotea lortzen da. Baina ez al dago tresnak komunikatzeko beste biderik?

UKAEZINA DA KABLEEK, GEHIENETAN, TRABA BESTERIK EZ DUTELA EGITEN. Inprimagailua hondatzen denean, adibidez, dagokion kablea zein den asmatu aurretik ordenagailua Internet, ahots eta irudi barik uzteko arriskua ia saihestezina izaten da. Horrelakoetan, ziur batek baino gehiagok, inoiz edo behin, ondokoa pentsatu duela: kablerik izango ez balitz! Eta horixe da, hain zuzen ere, hizpide izango ditugun teknologia berriek eskaintzen dutena.



ARTXIBOKOZ

Teknologia horien artean, Bluetooth teknologia, IrDA erakundeak (Infrared Data Association) sustatutako infragorrien teknologia eta HomeRF (*Home Radio Frequency*) daude. Guztiak kablerik gabeko komunikazioa ahalbidetzeko diseinatutako espezifikazioak dira. Espezifikazio horien bidez, tresnen arteko konexioak nola egin behar diren deskribatzen da. Hartara, gai izango gara telefono mugikorra, ordenagailua, telebista, bideoa eta beste hainbat tresna haririk gabe konektatzeko.

Baina bateraezinak diren teknologia eta estandar asko sortu direnez, kableen arazoak hor dirau. Teknologia bakoitzak hargailu eta igorgailu berezia behar ditu, eta horietako bakoitzak elektrizitate-sarera konektatuta egon behar du. Azkenean, beraz, arazo berarekin egiten dugu topo. Irtenbidea periferiko-mota guztiak konektatzeko balio duen tresna unibertsala da, eta horixe da, hain zuzen ere, Bluetooth. Horregatik, teknologia hori da informatikaren eta telekomunikabideen industrian indar handiena hartzen ari dena.

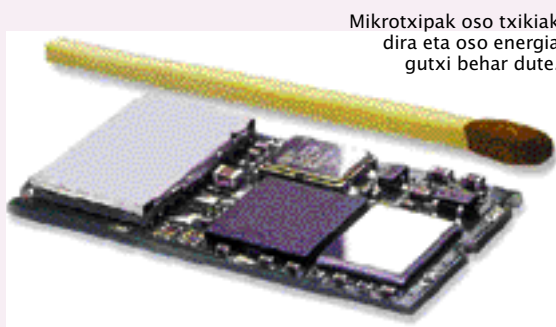
Nola funtzionatzen du?

Bluetooth gailu bakoitzak informazioa igortzeko eta hartzeko gai den mikrotxip bat du. Horretarako, ISM (*Industrial Scientific Medical*) maiztasun-banda erabiltzen du, 2,4 GHz-ekoa. Maiztasun-banda hori erabiltzeko ez da lizentziarik eskatu behar eta, gainera, ia mundu osoan erabil daiteke. Espainian, ordea, ezin da maiztasun-banda hori erabili, eta, ondorioz, bateragarritasun-arazoak egon daitezke Espainian eta Espainiatik kanpo egin edo saldutako produktuekin. Mikrotxipak oso txikiak dira, eta oso energia gutxi behar dute (telefono mugikorrek baino % 97 gutxiago).

Informazioa trukatzeko, zazpi datu-kanal eta 64 kbit/s-ko abiadurako hiru ahots-kanal erabil daitezke. Gailu bakoitzak 48 biteko noranzko bakarra du, kablerik gabeko eremu lokaleko sareen (LAN) IEEE 802.11 estandarrean oinarrituta; horren bidez, gailua *pikonet* bateko kide izan daiteke aldi batez.

Pikonet-a konektatuta dauden gailuen sarea da. Guztira, bi eta zortzi gailuren artean konekta daitezke. Horietako bat 'nagusia' izango da, eta gainerakoak 'morroiak'. Estaldura-eremu berean, ostera, 10 *pikonet* egon daitezke. Gainera, *pikonet* bateko gailu bat beste *pikonet* bateko gailu batekin konekta daiteke. Kasu horretan, *scatternet* deritzona osatzen da (sinkronizazio gabeko hainbat *pikonet* askeren arteko konexioa).

Tresnen arteko konexioak binaka egiten dira. Horretarako, gailuen arteko distantzia 10 metro artekoa izan daiteke; anplifikadoreak erabilita, ordea, 100 metro arte hel daiteke, baina, kasu horretan, distortsioa gerta daiteke.



Mikrotxipak oso txikiak dira eta oso energia gutxi behar dute.

1999. urteko v1.0 bertsioan, datuen truke-abiadura 1 Mbit/s artekoa izan daiteke, eta v2.0 bertsioan 2 Mbit/s-ko abiadurara heltzea espero da. Gainera, bertsio biak bateragarriak izango dira. Bestalde, interferentziak eragozteko maiztasun-jauzi aleatorioak erabiltzen dira. Konexioa kontrolatu eta datuen segurtasuna bermatzeko, berriz, enkriptatze- eta baimen-mekanismoak ditu. Lotura bakoitza kodifikatuta dago, eta interferentzien eta lotura galtzearen aurkako babesa du. Horregatik, irismen laburreko eta kablerik gabeko sare segurua dela esan daiteke.


[*“Bluetooth
periferiko-mota
guztiak konektatzeko
balio duen tresna
unibertsala da”*]

Marka erregistratua

Bluetooth marka erregistratua da, eta, beraz, ezin da beste era batera idatzi edo beste hizkuntza batera itzuli. Izenaren jatorria nahiko bitxia da. X. mendean, Danimarkan Harol Blåtand (blá: urdina, tand: hortza) erregea bizi zen. Errege horrek araudi desberdina zuten Eskandinaviako hainbat herrialde txiki erresuma bakarrean elkartzea lortu zuen. Horregatik, Bluetooth-en arduradunek teknologia berri horri izen bera ematea erabaki zuten. Izan ere, besteak beste, Eskandinaviako bi herrialdetako bi enpresa proiektu berean elkartuta daude: Ericsson, Suediakoa, eta Nokia, Finlandiakoa.

Proiektuaren zuzendaritza SIG (Special Interest Group) taldearen esku dago, eta talde horretako partaide nagusiak Ericsson, Nokia, Intel, IBM, Toshiba, Motorola eta 3Com (Palm) dira. Horietaz gain, 1.600 enpresa baino gehiagok proiektuarekin bat egin dute, eta guztiek v1.0 espezifikazioa erabiltzeko eskubidea dute, hau da, Bluetooth teknologiaren espezifikazioaren lehenengo bertsioa.

Hala ere, kontuz ibili behar da maiztasun-banda bera erabiltzen duten beste gailu batzuekin. Hegazkinetan, adibidez, debekatuta dago telefono mugikorra erabiltzea, eta berdin gertatzen da Bluetooth txipa duten gailuekin ere, hegazkinetako beste elementu batzuekin interferentzia sor dezaketelako.

Teknologia honek hainbat erabilera izan ditzake, batez ere automobilen industrian, medikuntzan, etxeko tresna elektrikoetan eta, oro har, eguneroko bizitza arruntan. Esate baterako, ordenagailuko eta telefono mugikorrek agendak eguneratuta izan ditzakegu, telefono mugikorra ateak ireki eta etxeko tresna elektrikoak konektatzeko erabil dezakegu, etab. Iritsi da, beraz, gure ingurua sofistikatu ere egin gabe kontrolatzeko ordua! 

Telekomunikazioen Unibertsitate Institutua

Eneko Imaz Amiano

Elhuyar

Jakin badakigu teknologia berrien arloan nahiko lan egiten dela Euskal Herrian, bai eta hainbat sektoretan punta-puntan gabiltzala ere. Eta, hala ere, teknologia berri horien asmakuntzaz eta horiei buruzko ikasketez hitz egitean, maiz, atzerrian jartzen dugu burua. Burua, eta gorputza ere bai, ikasketak sakontzera kanpora joan ohi baita jendea.

HORI PIXKANAKA ALDATZEN ARI DA eta, hasieran esanda-koaren haritik, gero eta egoera hobean gaude hemen ere. Horren adibideetako bat Arrasateko kooperatibismoaren inguruan sortu eta abian jartzen ari den GARAIA proiektua dugu. Zehatzago esateko, GARAIA barruan egongo den 'Telekomunikazioen Unibertsitate Institutua', telekomunikazioena baita esku artean dugun gaia. Dena den, ikus dezagun zer den bata eta zer bestea.

GARAIA

GARAIA MCCk, Mondragon Unibertsitatearen bidetik, Eusko Jaurlaritzak, Gipuzkoako Foru Aldundiak eta Arrasateko Udalak sustatutako parke zientifikoa edo berrikuntza-zentroa da.



ARTXIBOKO

Zer da, ordea, berrikuntza-zentro bat? Hain ezagunak ditugun zentro teknologikoak enpresetarako ikerketa zehatzak egiten dituzten ikerketarako zentroak dira, askotan behar jakinetara bideratuta daudenak. Enpresek in harreman zuzena dute eta zerbitzu bat eskaintzen dietela esan daiteke. Parke zientifikoan edo berrikuntza-zentroan, ordea, epe luzerako proiektuak dira nagusi; zentro teknologikoen, unibertsitatearen eta enpresetako Ikerketa+Garapena sailaren bilgunea dira. Berrikuntza-zentroetan, aipatutako hiru arlo horiek toki berean daude eta, enpresei zerbitzu eman ordez, proiektuak lantzen dituzte etorkizunera begira (tesiak,

ikerketa luzeak egin...). Azken finean, berrikuntza-zentroak zientziaren, teknologiaren eta enpresa-garapenaren arteko lotura bultzatzeko eginak daude, eta, horretarako, gune fisiko berean kokatu eta harremanetarako modu berriak zein kolaborazio zuzena bultzatzen dira.

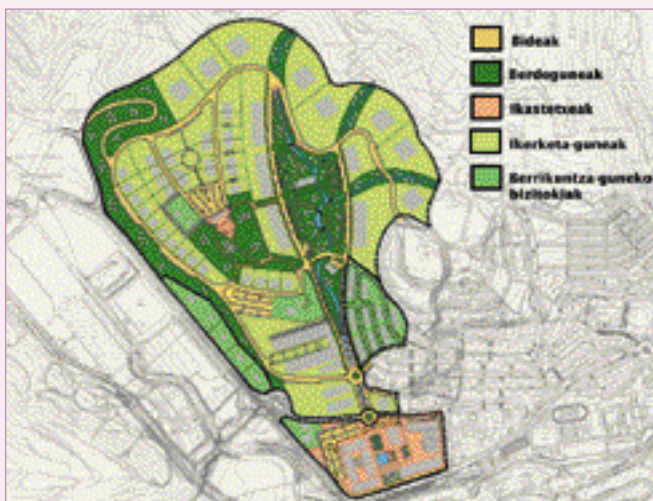
Gure inguruan ez dugu horrelakorik ezagutzen, baina atzerrian jada badaude horrelako hainbat zentro. Adibidez, AEBko Silicon Valley eta Research Triangle Park, edo Britainia Handiko Manchester Science Park eta Oxford Science Park. Japonian ere badira, eta Suedian 20 parke zientifikotik gora daude herrialdeko unibertsitate ospetsuenen inguruan egituratuta. Estatu espainiarrean, Katalunian, badira Parques del Vallés eta Parque Científico de Cataluña. Malagan eta Valladoliden ere bana dituzte.

“gure inguruan ez ditugu berrikuntza-zentroak ezagutzen, baina atzerrian jada badago horrelako hainbat”

GARAIaren egoera

Gaur egun GARAIa ez dago eraikita, baina jada hasiak dira hainbat pauso ematen. Guztira 50 hektarea izango ditu Arrasateko Olandixo mendi-magalean eraikiko den zentroak. Lurrak erreserbatuta daude eta zenbait desjabetzerekin ere hasiak daude. Azaroan edo abenduan ebatziko dira abutzuan lur horiei buruz egindako helegiteak.

Eraikiko duten eremuan garatuko den jarduera bost ataletan bereiz daiteke: 1) Ikerketarako laborategiak, Mondragon Unibertsitatearen esku egongo direnak. 2) Ikerketa-institutuak, enpresa edo instituzioek sustatutakoak. Emaitzei dagokienez, arrisku handiena edo ziurtasun txikiena duten ikerketa eta garapenerako jarduerak egingo dituzte unibertsitateko irakasle eta ikasleek zentro teknologiko eta enpresetako adituekin batera. 3) Enpresetako I+G arlo berriak abian jartzeko zentroa. Behin abian jarrita, ikerketa hori bertatik desgertu egingo da; behin-behineko ikerketa-zentroa izango da. 4) Egonkortuta dauden I+G taldeak; bereziki epe luzerako ikerketa egingo da bertan. 5) Berrikuntza-zentroaren zerbitzu zein bulegoen eta Mondragon Unibertsitatearen Errektoretzaren egoitza.



ITURRIA: GARAIa

Garaia berrikuntza-guneak, guztira, 492.150 m² izango ditu. Behin-behineko plano honetan, izango dituen guneen banaketa ageri da.

Telekomunikazioen Unibertsitate Institutua

Lehenago esan bezala, oraindik ez dira GARAIa eraikitzen hasi, baina aurtengo ikasturtean abian jartzeko asmoa dute. Izan ere, mekanika esperimentalaren, potentzia-elektronikaren eta beste hiru edo lau proiekturen inguruan lanean hasiak daude, eta, irailaz geroztik, Telekomunikazioen Unibertsitate Institutua ere jardunean ari da, telekomunikazio-sistemen eta telematikaren arloak jorratzen. Gainera, lehendik ere martxan dago Mondragon Unibertsitateak eta enpresek sustatutako ‘Comunica’ izenekoak. Bertan, ‘talde birtuala’ osatua dute (birtuala egoitza jakinik ez duelako) Ikerlan eta Eskola politeknikoak elkarlaguntzarako, bereziki haririk gabeko komunikazioen arloan.

GARAIaren eraikinak egiten direnean, egoitza berrian, unibertsitateko irakasle eta ikasleek epe luzeko ikerketak eta tesiak egingo dituzte zentro teknologikoetako eta enpresetako I+G taldeetako jendearekin batera. Ikerketa horiek, epe luzeak izateaz gain, ez dira enpresen unean uneko beharrei erantzuteko izango, etorkizunerako ezagutza, teknologia, informazioa... sortzeko baizik. Azken finean, helburu nagusia telekomunikazioetan (eta proiektuko beste hainbat arlotan) ‘jarriztaile’ izatetik teknologia-sortzaileak izatera pasatzea baita.

Edonola ere, GARAIa etorkizunerako apustua den arren eta, hasieran jende asko ikasketak egitera edo osatzera kanpora joaten dela esan dugun arren, gurean gauzak egin egiten dira. Esate baterako, ROBOTIKER zentro teknologikoak badu Wireless Teknologietarako Ikerketa Estrategikoen Programa bat, eta, programa horren barruan, Wireless Teknologien Taldea. Talde hori ezagutza-arlo jakinetan berezitua dago, eta bere helburua enpresei haririk gabeko produktu eta zerbitzuak sortu eta garatzeko laguntza ematea da. 