



HITZALDIAK

Gailu mugikorretarako aplikazioak: programazio aukerak eta esperientziak.

Hizlariak: Edurne Martinez eta Itziar Cortes (Elhuyar Hizkuntza eta Teknologia)

Teknologiak azken urteotan gailu mugikorren arloan egin dituen aurrerapenak ikusita, garatzaileei zaila egiten zaigu mahaigaineko aplikazioetan edo webguneen garapenean soilik pentsatzea. Publikoa 'poltsikoan sartu' nahi badugu edo, hobeto esanda, gure aplikazioa haien sakeletan sartzea bada helburua, gailu mugikorretarako aplikazio bat garatzea bururatuko zaigu. Baina zer motatako aplikazioa gara dezakegu? Gailu mugikor mota bakoitzerako espresuki garatutako aplikazio bana sortu behar genuke? Gailu guztietarako balio dezakeen web-aplikazio bat? Nondik hasi?

Garapenarekin hasi aurretik, argi izan beharko ditugu sortu nahi dugun (web-)aplikazioaren ezaugarri batzuk, hala nola, gailuak berak dituen baliabide *natibo*ak erabili nahi ditugun (telefonoko kontaktu-zerrenda, gailuaren azelerometroa...), offline/online erabiliko den, erantzun-denbora azkarra behar duen, (web-)aplikazioaren banaketaren nondik-norakoak..., eta ondoren hartuko ditugu erabakiak.

Kontuan izan behar dugu gailu mugikorretarako sistema eragile ezberdinak daudela, adibidez, Android, iOS, Blackberry, Windows Phone, Firefox OS, Ubuntu... Garatzaileei aukera eskaintzen zaigu hauetako sistema eragile bakoitzarentzat, batzuentzat (adibidez, zabalkunde handiena dutenentzat) edo guztientzat balioko duen (web-)aplikazioak egiteko.



Sistema eragile bakoitzarentzat modu natiboan edo jatorrizko programazio lengoian garatzeko, normalean sistema eragile horretarako SDK bat (softwarea garatzeko tresna multzoa) erabiltzen da. Modu honetan sortutako aplikazioekin, mugikorrek dituen baliabide guztiak atzitu eta hauek erabiltzeko aukera izango dugu. Modu natiboan garatzeak, errendimendu handiko aplikazioa sortzea dakar, aldiz, sistema eragile bakoitzarentzat aplikazio ezberdin bat sortu beharrak garapen-kostu handia suposatzen du.

Sistema eragile guztientzat balioko duen (web-)aplikazio bat sortzeko, hau da, sistema eragilearekiko independentea den aplikazio bat garatzeko, HTML5 teknologia erabil dezakegu. Horrela, mugikorrek dakarren web-nabigatzailetik (web-)aplikazioa atzitu ahal izango dugu, edozein sistema

eragile duela ere. Aplikazio mota honekin, ordea, ezingo genituzke gailu mugikorrek dituen baliabide guzti-guztiak atzitu eta aplikazioaren errendimendua ere modu natiboan egindako aplikazioena baino txikiagoa izango litzateke. Hala ere, azken aldian dagoen garatzeko modua da.

Gailu mugikorretarako garapenak egiteko orduan, softwareak izango dituen ezaugarriak eta honek izango duen erabilera zehaztuko dira lehenengo. Ondoren, garapena modu natiboan egingo den ala webean oinarritutako garapen bat egingo den aukeratu da. Hala ere, badira tarteko aukerak ere: garapen-sistema hibridoak. Hauek, modu natiboan garatzeak dituen ezaugarri batzuk heredatzen dituzte, eta oro har, web bidezko programazioa erabiltzen da (HTML, Javascript, CSS).

Garapen-sistema hibrido hauek, sistema eragile bakoitzarentzat aplikazio bat sortu nahi dutenei bideratuta daude, baina garapen-kostua jaitea dute helburu. Batetik, garatzaileak ez dituelako lengoia natiboak (Java, Objective-C...) ezagutu edo menperatu beharrik. Bestetik, garapen-denboran aurreztuko da, garapen hibridoak egiteko erabiltzen diren hainbat tresnekin nahikoa baita aplikazioa behin kodetzea sistema eragile ezberdinetarako aplikazioak sortzeko. Garapen hibridoetatik lortutako aplikazioek interfaze aldetik natiboak diruditen arren, exekutatzeko orduan ez dira hain eraginkorrak.

Azken aldian euskaraz edo euskara erabiltzen duten hainbat (web-)aplikazio kaleratu dira; gure hizkuntza ez da atzera geratu beraz, eta 'poltsikoan sartu' dugu.

Elhuyar Hizkuntza eta Teknologiak 2011z geroztik gailu mugikorretarako hainbat aplikazio kaleratu ditu: Elhuyar Hiztegiak, *kxo! ikasi euskara*, *Xuxen*... Horiek garatu edo banatzean izandako esperientziak lehenengo pertsonan kontatuko ditugu.



Firefox OS: weba da plataforma.

Hizlaria: Julen Ruiz Aizpuru (Informatikan Ingeniaria)

Mozilla proiektuak hamabost urte bete berri ditu martxoaren 31ean eta, nola aldatzen diren gauzak, kamarada! gaur egun ezagutzen eta bizi dugun weba ezingo genuke ulertu Mozilla kontuan hartu gabe. 1998az geroztik Interneten oraina eta etorkizuna guztion onurarako dela bermatzeko dabil lanean [komunitate global](#) hau. Irabazi-asmorik gabeko fundazioaren gidaritzapean, [Mozilla Manifestuan](#) definitutako konpromisoak aurrera eramatea du helburu.

Zer dabil Mozilla sakeleko telefonoen merkatuan?

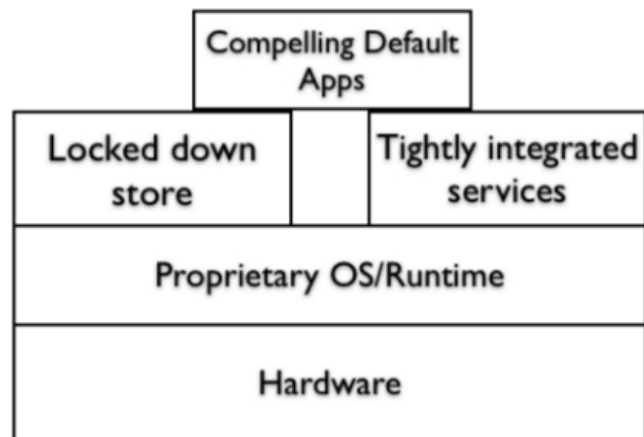
Duela hamar urte kolore zurbileko tokia zen amarauna: ActiveX, best viewed with Internet Explorer, hirugarrenen pluginak... tranpaz beterik zegoen weba erabiltzaileentzat, zer esanik ez garatzaileentzat. [Firefox nabigatzailearen](#) bitartez, konpetentziarik eta berrikuntzarik ez zegoen testuinguruan arnasa berria ekarri zuen Mozillak.

Gaur egun, gailu mugikorren presentzia ikaragarri areagotu da bizitzaren alor guztietan. Etorkizunean Internet erabiltzaile berriek sarearekin izango duten lehen kontaktua mota honetako gailuen bidez izango da; ez orain arte moduan mahaigaineko ordenagailuen bidez.

Internet ulertzeko modua aldatuz doa eta horrekin batera erabiltzaile-esperientzia. Aldi berean, atzetik dauden aukerak, mugak eta askatasunak ere kanbiatu dira; agian erabiltzaile nahiz garatzaileak horren inguruan gehiegi hausnartu gabe, gainera.

Erabiltzaileek **edukiarekin** duten interakzio modua nagusia aplikazioen bidezkoa da eta batez ere ingurune mugikorretan gertatzen da. Honek zenbait menpekotasun dakartza; adibidez, edukiak baliabide pribatuen atzean geratzen dira, ekosistema mugikor (gailu + sistema + app store) konkretu batzuetarako soilik erabilgarri.

Honen aurrean webak eskaintzen dituen abantailak agerikoak dira (sarbide unibertsala) eta, horretaz jabetuta, Mozillaren asmoa **web teknologia estandarrak** erabiliz garatutako aplikazioak hainbat plataformatan erabili ahal izatea da.



Egokitzapenak webean

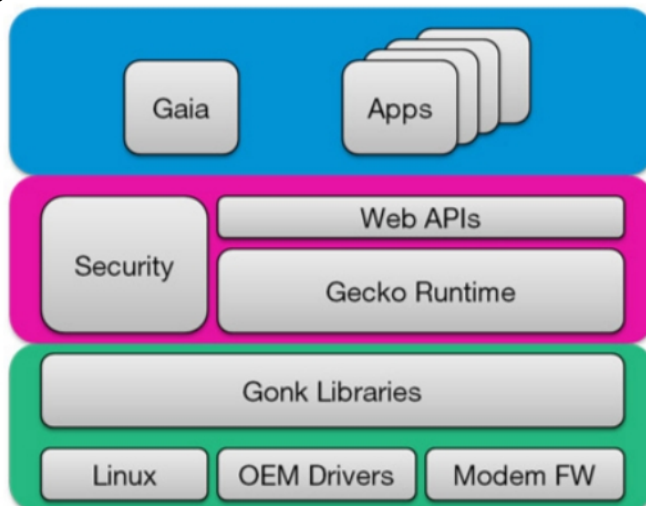
Plataforma izan nahi badu, webak egokitzapenak behar ditu, eta garatzaileen ahalmenak hedatu egin behar dira. HTML5ek eskaintzen dituen baliabide eta APIetatik harago joanaz, gailu mugikorren gaitasunetara moldatzeko ari dira definitzen [WebAPI](#)ak: [bateria](#), kamera, kontaktuak, WebSMS, biltegitratzea, bibrazioa... API berri hauek espezifikatu eta garatzearekin batera, W3C estandar bilakatzeko ari dira proposatzen. Hauetako zenbait [beste errendatzen motorretan ere badaude jada](#).

Web teknologiak erabiliz hardwarearekin lan egiteko APIak hornitzeaz gain, ekosistema mugikorra osatzen duten pieza guztiak ere eskainiko ditu Mozillak:

- Lehenetsitako **oinarrizko aplikazioak**: telefonoa, alarma, kalkulagailua, kontaktuak, posta, mezuak, kamera, galeria...
- **Zerbitzuak**: [ordainketak](#), [saiohasiera banatua](#)...
- Aplikazioen **Merkatua** ([Firefox Marketplace](#)): web aplikazioak bilatu eta salerosteko plataforma.

Firefox Marketplace implementazio posible bat da, baina ez da bakarra; kodea jendearen eskura dago aplikazioen nahi bezainbeste merkatu sortzeko. Baina webaren izaerarekin bat, [aplikazioak edozein webgunetatik](#) instalatu ahal izango dira.

- Oinarrizko **sistema**: Gaia erabiltzaile-interfazea Gecko errendazemotorraren gainean. Honen guztiaren azpitik Gonk geruza dago (Linux banaketa bat, finean). Behe mailako zenbait pieza Androidetik berrerabili direnez, honek Firefox OSi atea irekitzen dizkio Android darabilten mugikorretan funtzionatu ahal izateko.



Hortaz, stack edo pila osoa inplementatu ahal izango da teknologia libreak erabiliz. Firefox OS darabilen telefonoa izango da, hain zuzen, Mozillak planteatutako web plataformaren inplementazio osoa.

Dena ez da arrosa kolorekoa

Oraindik orain Firefox OS ez da merkaturatu eta, beraz, espekulazioek zeinahi norabide hartzen dute paperaren gainean. Horrela, badaude azpimarratzea komeni diren garbi izan beharreko zenbait puntu:

- Garapen bidean dauden merkatuak dira telefonoen hasierako helburua.
- Momentuz gama baxuko terminala bideratutako sistema da.
- Web nabigatzaileekin gertatzen den moduan, helburua ez da mugikorren merkatuaren jabe bihurtzea, web mugikorrek dituen **mugak gainditu eta aniztasuna ekartzea** baizik.
- Teknologia eta WebAPIak etengabeko hobekuntzan daude. Hau hasiera besterik ez da eta, webaren izaera kontuan izanda, fruituak ez dira berehala helduko.
- [Fabrikatzaile eta telefonokonpainien babesarekin](#) dator Firefox OS (Qualcomm, Alcatel, LG, ZTE, Telefónica, Telecom Italia...).

Azken puntu hau kritikoa izango da —garatzaileek teknologia aldetik egiten dituzten aukerekin batera— Firefox OSen arrakasta edo porroterako.

Firefoxek webari duela hamar urte ekarri zion arnasa berri hori oraingoan mugikorren eremura ere ekartzeko gai izango ote da? Bidea ez da erraza baina aukera konzienteak eginez, edonork jar dezake bere aletxoa aldaketa gauza dadin.

Ahots bidezko interfazeak telefono-sistemetan.

Hizlaria: Igor Odriozola eta Inma Hernaez, Aholab Seinale Prozesaketako Laborategia (UPV/EHU)

Telefonia mugikorraren sektoreak garapen izugarria izan du azken urteotan, eta orain arte PCenak ziren gero eta funtzionaltasun gehiago dituzte terminalek (*smartphone* deitu zaienek). Zenbait *smartphone*en memoriak PCenak baino hobeak dira gaur egun, eta PCek ez dituzten funtzio aurreratuak eta konexio-ezaugarriak ere badituzte. Hala ere, *smartphone*etako menuak konplexuagoak izan ohi dira, eta, pantailaren eta teklatuen tamaina txikiaren ondorioz, frustagarri gertatzen da, batzuetan, nabigatzea, bai sarean, bai sisteman bertan. Nabigatzea errazteko helburu horretxekin sortu dira, hain zuzen, ahots bidezko aplikaziorik garrantzitsuenak: Appleren *Siri* eta Googleren *Voice Search* morroi pertsonaleko aplikazioak. Hala ere, askotariko aplikazioak daude, gaur egun, *smartphone*en erabiltzaileek terminalaren ia edozein ezaugarri ahots bidez kontrolatzeko balio dutenak: deiak egiteko aplikazioak, pantailaren edukia irakurtzekoak, emailak eta mezuak irakurri eta diktatzekoak, geolokalizazio-informazioa eskuratzekoak eta abarretakoak. Aplikazio horien oinarrian, nagusiki, bi teknologia mota daude: ahots-sintesia eta hizketa ezagutzea. Batak zein besteak hobekuntza handiak izan dituzte azken urteotan.

Hizketa-ezagutza automatikoa

Hizketa-ezagutza automatikoa (ASR, *Automatic Speech Recognition*) inflexio-puntu nabaria izan du azken urteotan; izan ere, multinazionalak, prozesadore-hodeien bidez, prozesatzeko ikaragarriko gaitasuna inplementatu dute beren zerbitzari-sistemetan, eta duela gutxi pentsaezinak ziren aukerak sortu dira hala. Googlek, adibidez, ikusi zuen bilaketak egiteko beren motorra (munduan zehar barreiatutako datu-zentroak eta informazio kopuru bereziki handiak maneiatzeko hainbat prozesu) erabilgarria izan zitekeela hizketa ezagutzeko programa bat sortzeko (eta adimen artifizialeko beste zenbait aplikaziotarako), deskodeketa-prozesu konplexu eta intentsiboak gauzatzen baitituzte oso denbora-tarte laburretan.

Hizketa-ezagutza, gaur egun, datuetan oinarritzen da; alegia, ia-ia erabat estatistikoa da. 1970eko hamarkadan, ingeniariak uste zuten gizakion hizketan xehetasun gehiegi zeudela arau esplizitu sinpleen bidez deskribatzeko eta, hortaz, nahitaezkoa zela datuok estatistikoki maneiatzea. Gaur egun inoiz baino onartuago dago uste hori adituen artean, eta jotzen da soinuaren arteko desberdintasunei antzemateko bide bakarra eskala handiko datu-analisiak egitea dela; alegia, giza hizketaren lagin kopuru handiak hartu eta prozesadore multzo handien bidez aztertzea. Baina nola lor daitezke behar diren hizketa-datu guztiak? Horixe izan da, hain zuzen ere, ezagutzaren ikerketa-eremuko itoguneetariko bat.

Urte askoan, ikertzaileek bazekiten, berez, zein zen hizketa ezagutzeko sistemak eraikitze berriazko prozesua; izan ere, eredu akustiko eta linguistiko estatistikoa garatu zituzten, baina ez zeukaten haiek behar bezala ustiatzeko nahikoa datu eta konputazio-gaitasun. Gaur egun, Googlek, esate baterako, gorde egiten ditu Androideko ezagutzailearen, *Google Voicer*en eta beste zenbait aplikazioren bidez eskuratzen dituen audio-datuak, eta datu-base erraldoiak sortzen ditu munduko erabiltzaile guztien ahotsaz. Horrekin eta garatu duen konputazio-gaitasunarekin (8 datu- eta prozesaketa-zentro ditu mundu osoan barreiatuta), aro berri bati ekin dio ezagutze-sistema automatikoen arloan.

Hizketaren sintesia

TTS (*Text To Speech*) makinei hizketa sintetikoaren bidez hitz egiteko aukera ematen dien teknologia da. TTSaren alorrak diziplina asko hartzen ditu bere baitan, baina, oro har, bi alderdi nagusitan banatu daiteke: alderdi linguistikoa eta sintesiaren alderdia. Alderdi linguistikoa sarrerako testua analizatzen eta normalizatzen du; hitz bakoitzaren ebakera zein den zehazten du, testuingurua kontuan izanda, eta sintetizatu beharreko esaldiaren doinu edo prosodia finkatzen du. Sintesiaren alderdian, artikulatzaileen (ezpainak, mihia, glotisa) eredu matematikoa erabiltzen dira, aho- eta sudur-traktuaren ereduakin batera. Aurreko hamarkadan, metodorik erabiliena unitate-hautapenaren bidezko sintesia zen. Metodo horretan, sintetizatu nahi den esaldiko unitateen (eskuarki, fonemen) antzeko ezaugarriak dituzten unitateak bilatzen dira ahots-corpus batean; unitate hautatu horiek kateatuz, kalitate oneko hizketa lor daiteke. Bistakoa da datu kopuru izugarria behar dela, gainera pertsona bakar batena, kalitate eta naturaltasun handiko ahots sintetikoa lortuko bada. Gaur egun, berez hizketa-ezagupenean erabili izan diren ereduak baliatzen dira, eta, hala, entrenamendurako pertsona beraren hainbeste datu behar izan gabe, nahiko kalitate oneko ahots

sintetikoak lor daitezke. Hainbat pertsonaren ahots-grabazioez batz besteko ahotsa sortzen da, eta batz besteko hori moldatu egiten da, gero, nahiko datu gutxirekin, ahots jakin batera. Hurbilketa horrekin, aurrerapauso handiak eman dira, azken urteotan, sintesiaren arloan; izan ere, oso teknika malgua da, eta aukera asko eskaintzen ditu. Dena dela, oso garrantzitsua da batz besteko ahotsa ere kalitatezkoa izatea, eta, horretarako ere, kalitate handiagoa lortzen da zenbat eta datu gehiago erabili.

Bai hizketa ezagutzeari dagokionez, bai sintesiari dagokionez, bi prozedura nagusi daude gaur egun *smartphone* eta taulei dagokienez: bata, sarrerako datuak zerbitzariari bidali eta emaitza jasotzea; bestea, berriz, prozesaketa guztia lokalki egitea. Lehen prozedurak eskala handiko deskodeketa eta bilaketak oso modu azkarrean egiteko aukera ematen du, eta software-garatzailerei erabiltzailearen datuak batu eta gordetzeko aukera ematen die (Googlek egiten duen moduan, adibidez). Oso prozedura azkarra da, kalitate oneneko emaitzak dituena, baina ez du balio erabiltzaileak datu-konexiorik ez badu. Kasu horretan, bigarren prozedura hautatu beharko luke erabiltzaileak, lokaleko prozesaketa, alegia. Emaitzak, kasu horretan, ez dira lehenengoan bezain onak, zeren mugatuak baitira, batetik, terminalen prozesaketa- eta bilaketa-gaitasuna, eta, bestetik, eredu estatistikoak gordetzeko lekua. Halere, baliagarriak izan daitezke zenbait atazatarako. Enpresa handien prozesaketa-gaitasuna izugarria da gaur egun, hain handia ezen pentsa bailiteke oraingoz kalitate oneko hizketa lortzeko aplikazioak ezin izango direla, etorkizun hurbilean, terminaletan inplementatu. Horrenbestez, badirudi hizketa-teknologiaren hornitzaileek izango duten joera bi prozedurei eustea izango dela datozen urteetan.

Teknologia mugikorak turismoa eta bidaietarako.
Hizlaria: Carlos Lamsfus (CICtourGUNE)

Sektore turistikoa hazkuntzan dagoen sektore bat da, etorkizunean gehiago hazi eta garatzeko potentzuala duelarik. 2011 eta 2020 urteen artean sektoreak %4,4ko hazkuntza netoa izango duela aurreikusten da, nazioarteko bisitari kopurua 1.600 milioietara helduko da, munduko BPGra %9,6ren ekarpena izango du eta 300 milioi lanpostu zuzen berri sortuko ditu.

Nazioarteko turismoaren hedapenak merkatu estruktura berri bat ezarriko du, eskualdeko toki turistikoetara negozio aukera berriak sortuz, nazioarteko lehiakortasuna eta lehia handiagotzen joango diren egia izan arren. Toki turistikoen dibertsifikazio datu konparatiboen arabera (OMT), 1950ean nazioarteko merkatuaren %97ko kuota 15 herrialdetan zegoen kontzentratuta. Gaur egun, ehuneko hori %56ra jaitsi da, dibertsifikazio handiago bat adieraziz eta hortaz munduko beste hiri eta eskualdeentzako aukera berriak irekiz.

Panorama berri honek bai ezagutzan oinarrituta dagoen lehiakortasun handiago bat dakar ondorioz, zein merkatuetan eta gizartean bere aplikazio azkar baten beharra. Turismoak Euskadin hazkuntza handia jasan du azkeneko urteetan lurraldeko aktibitate ekonomiko bezala eta egun 1.569 milioi euroko mugimendua dauka urteko, BPGren %4,7a delarik (Eustat, 2011). Turismoaren hazkuntzak eta iraunkortasunak sektore produktibo nabarmen baten bilakatu dadin, eredu produktibo berritzaileak eta sofistikuagoak diren kate balioak behar ditu. Horretarako, turismoaren baliabideen kalitatearen hobekuntzan jardun behar da kate balio zabalago eta sofistikuagoak dakartzan produktu berrien dibertsifikatzearekin batera.

CICtourGUNEren jarduera zientifikoaren helburu nagusienetarikoen artean, aipatu dan aldaketari aurre egin ahal izateko behar diren kapazitateak sortzea dago, bidai eta toki turistikoen posizionamendu lehiakorrago bat bideratzeko eta bidaiarietara errealitate berriei, toki eta ingurugune adimenduei egokitzapen hobea bat eskainiz.

CICtourGUNEek lantzen duen ikerketan, nonahiko konputazioak leku nabarmen bat dauka. Nonahiko konputazioa mundu mailan ikerketa eremu heldu batean bilakatu da nazioarteko zenbait konferentzia eta aldizkari zientifikoetan. Hainbat doktorego tesi idatzi dira gai honen inguruan azkeneko 20 urteetan ere. Nonahiko konputazioaren komunitate zientifikoak garatutako hainbat sistema ere existitzen dute. Egun, nonahiko konputazioaren komunitateko tendentzia, ingurugunean murgilduta dauden nonahiko sistemekin elkarekintzara bideratuta dago.

Horrela, ingurugunean murgilduta dagoen konputazio azpiegitura, konputazio eta komunikazio ahalmena daukaten objektu txikietan oinarrituta dago. Objektu hauei objektu adimenduak deitzen zaie. Objektu adimenduen eremuak nonahiko konputazioan aplikazio zuzena dauka eta alderantziz ere, nonahiko konputazioan garatu diran hainbat diseinu objektu adimenduetara aplikatu daitezke.

Objektu adimenduen teknologia eta aplikazioa Gauzen Interneta bezala ezagutzen da. Objektu adimenduak mundu errealekin elkarrekintza bat ahalbideratzen dute, konputazio modu limitatu batzuk burutuz, inguratzen duten mundu fisikoarekin eta beste objektu adimendu batzuekin komunikatuz.

Gauzen Interneta mundu errealerara ekarriz beste abstrakzio maila batera, Hiri Adimendu kontzeptuaz geroz eta gehiago hitz egiten ari da. Laster hasiko dira Hiri Adimenduak bere biztanleei informazioa helarazten beraien bizi kalitatea hobetzeko eta erabakiak hartzen laguntzeko: inguruguneko informazioa emango da, adibidez, haizearen kalitatea, garraio publikoaren informazioa denbora errealean, larrialdietarako informazioa eta abar. Aldi berean ere, udal administrazioko zenbait departamenduko informazioa ustiatzen dituzten aplikazio mota desberdinak egongo dira informazioa ematen dituzten hiri era eraginkorrago batean kudeatu ahal izateko, adibidez, hiriaren argiztapen-sistema, uraren edo gasaren filtrazio detekzio sistemak, edo trafikoaren kudeaketa.

Nonahiko konputazioa, eta konprentzua, kontestuaren inguruko konputazioa oinarritzeko gai bat da turismoaren esparruan, baita ere hiri adimenduen azpiegitura teknologikoak ahalbideratzen dituzten toki

turistiko adimenduetan. Informazio eta komunikazioko teknologiak eragin handia eduki dute sektore honetan, ez bakarrik enpresa eta sistema turistikoen kudeaketaren ikuspuntutik, baizik eta komertzializazio eta distribuzioaren aldetik ere.

Gailu mugikorrek panorama turistikoa era bat aldatu dute. Informazio turistikoa ematen zuen lehenengo gailutik gaur egunean dauzkagun smartphonetaraino, Interneten edo sare sozialetan kontsultak ahalbideratzeaz gain, informazio iturrietan bilakatu direnak. Horrela, gailu mugikorrek turistek errealitateara era desberdin batean hurbiltzera ahalegintzen dituzten tresna baten bilakatu dira lehenengo aldiz. Mugikortasunaren fenomenoak ezin daiteke laborategian errepikatu, hortaz, toki turistikoa bera bilakatzen da laborategian eta gailu mugikorrek, mikroskopioetan.

Guzti hau kontutan edukita, CICtourGUNE garatu diren proiektu eta prototipo esanguratsueneko adibideak emango dira, eta zeintzuk izan diren horiekin egin diren esperimentuak orain arte.

Aurkezpena, esandakoaren ondorioekin bukatuko da, baita ere etorkizuneko erroekiei eta egin beharreko lanaren inguruko hausnarketa batzuekin.

Telefono mugikorren bidez osasungintza eraginkorragoa lortuz.
Hizlaria: Miren Bagües (Saludnova, S.Coop.)

Gaixotasun kronikoek gizartean duten eragina gero eta handiagoa izanik, nahitaezkoa da behar berrietara moldatu eta osasun zerbitzuak eskaintzeko modu berriak bilatzea. Kronikotasunak modu desberdinetan eragiten du: Pazientearen bizi-kalitatea, produktibitatea eta funtzionaltasuna murrizten ditu; morbiditate maila eta heriotza tasa altuak dakartza; eta osasun sistema kolokan jar dezaketen gastu sanitario eta sozialak eragiten ditu. Teknologia berriak eta gaixo kronikoengana zuzendutako arreta eraginkorra, osasungintzaren aldaketaren bi ardatz nagusi dira. Hiru erronka dituzte teknologia berri hauek: Bizi-kalitate eta ongizatea eskaini ahal izateko laguntzea; osasun zerbitzuak pazientearengana hurbiltzea; eta gastuak arrazionalizatzea.

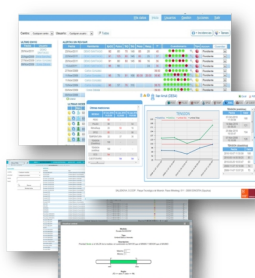
CarelineH@me, Saludnova-k garatutako telemonitorizazio zerbitzu bat da. Paziente bakoitzari egokitutako inteligentziak alerta egoerez informatzen du, sistema proaktibo bat lortuz. Alerta egoera hauek triage moduan sailkatuko dira eta momentuan bertan osasun-langileari helaraziko zaizkio. Proiektu bakoitzaren hasieran, telemonitorizatu nahi diren parametroak eta aplikatuko diren inferentzia-erregelak naiz alarma balioen mugak adostuko dira, eta denboran zehar balio hauek aldatu eta pertsonalizatu ahal izango dira, paziente bakoitzaren beharren arabera. Hasierako balio hauek adostea eta denboran zehar pertsonalizatzea behar beharrezkoak dira pazientearen jarraipen egokia bermatzeko eta ezohiko aldaketak detektatzeko. Neurketak ezohikoak direnean osasun-langileari alerta egoeraz informatuko zaio, eta honek aurrez adostutako protokoloak jarraituko ditu pazientearen egoera kontutan hartuz.

Saludnovak pazienteari ematen dion KITa, Microsoft Windows Mobile sistema eragiledun telefono mugikor batez eta bluetooth bidezko sentsoreez osatuta dago. Saludnovak homologatutako hainbat sentsore ditu: tentsimetroa, pulstioximetroa, termometroa, baskula, glukometroa, etab. Patologiaren arabera, beharrezkoak direnak aukeratu dira kita osatzeko. Bestalde, pazienteak datu gehiago ere sartu ahal izango ditu eta pantaila bidez erakutsitako hainbat galdera ere erantzun ahal izango ditu, honela pazientearen sintoma guztiak erregistratuta eta arrazonamendurako erabilgarri geldituko direlarik.



Gailua pertsona helduengana zuzenduta egonik, telefono mugikorra Saludnovaren softwarearen exekuziorako bakarrik erabiliko da. Softwarearen bidez telefono mugikorraren erabateko kontrola eduki ahal izateko Microsoft Windows Mobile sistema eragilea eta c# programazio hizkuntza erabiltzea erabaki zen. Honela, urruneko kontrolerako gaitasuna ahalbidetzen da, ala nola, software eguneraketak, gailua berrabiaraztea, edo inferentzia erregelen naiz alerta mugen pertsonalizazioa. Bestalde, aplikazioaren interfazeak ere erabiltzaile mota honi zuzenduta daude: informazio gutxi, botoi eta letra mota handiak, soinu edo bibrazio bidezko seinaleak, etab.

Erabiltzaileak neurketak egingo ditu bluetooth bidezko sentsoreak erabiliaz edo datuak eskuz sartuz. Datu guztiak jaso ondoren, telefono mugikorreko aplikazioak inferentzia erregelen bidez unean bertan analizatuko du informazioa, ezohiko egoerak detektatuz. Aipatu bezala, analisi honetarako erabilitako erregelak erabiltzaile bakoitzarekiko pertsonalizatuak egongo dira, eta denboran zehar pazientearen egoeraren arabera egokitu ahal izango dira. Analisia burutu ondoren, informazioa web kudeatzaileara bidaliko da, triagearen bidez lortutako larritasun mailaren arabera bidalketa protokolo desberdina aplikatuz. Modu berean, beharrezkoa izanez gero pazienteari gomendioak erakutsi dakizkioke telefono mugikorrean.

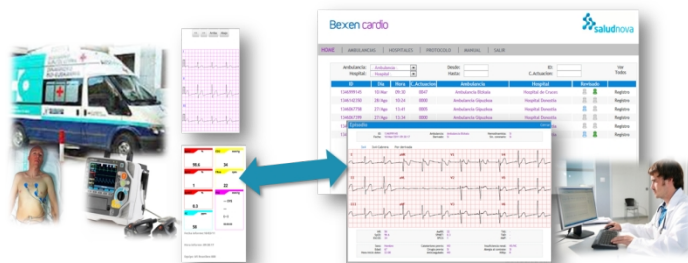


Web sistema zentralizatuak neurketen datuak kontsultatzea ahalbidetzen die profesional, paziente naiz familiartekoei. Erabiltzaile mota bakoitzak (proiektuaren administratzailea, medikua, erizaina, etab.) bere beharren arabera egokitutako perfila edukiko du, funtzionalitate konkritu batzuetarako baimenarekin. Irudian, triagearen bidez sailkatutako alertak ikus daitezke, eta

baita paziente konkretu bakoitzaren neurketa guztien artxiboa ere. Azkenik, inferentzia erregelen eta alerta mugen pertsonalizazioa nola burutzen den ere ikusi daiteke irudi horretan bertan. Profesionalek edozein tokitatik kontrolatu ditzakete pazientearen datuak, web plataforma honetara edozein ordenagailuetatik atzitu baitaiteke.

Gaixo kronikoen kudeaketaren aldatetarako **CarelineH@me**-en erabiliaz hainbat proiekturen bidez (TelBil, Telepoc), kudeaketa berriaren eraginkortasunaren ebidentzia zientifikoa lortu da. Sistema honen eraginkortasunaren hainbat adierazle aipa daitezke: osasun emaitza hobekak, gaixoen autogestiorako ikaskuntza, profesionalen eguneroko lana erraztea, etab.

Careline@Emergency, ospitaleko emergentzia zerbitzu azkarragoa eskaintzea ahalbidetzen duen telemonitorizazio sistema bat da. Zerbitzu honen helburu nagusia bihotzeko infartu mota konkretu batzuek eragindako heriotza-tasa murrizten laguntzea da. Bizi euskarri aurreraturako ambulanzietako osasun langileek, pazientearen datu biometrikoak monitorizatu eta ospitaleko espezialistarengana bidali ditzakete. Honela, espezialistak kateterismo ebakuntza beharrezkotzat joz gero, ebakuntza-gelarako sarrera protokoloaren denbora ("Door to Ballon") murriztu daiteke.



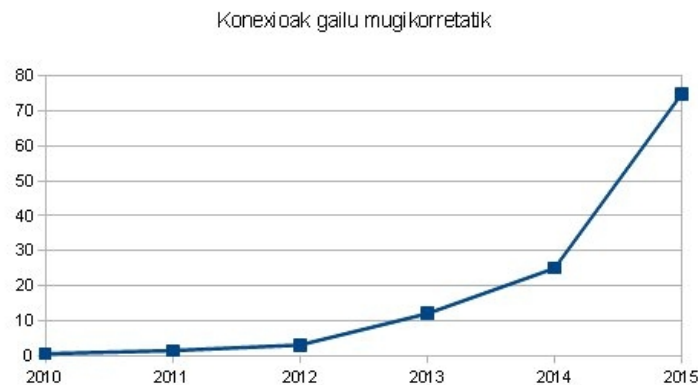
Careline@Emergency bi gailuz osatuta dago. Alde batetik, ReaniBex800 desfibriladoreak EKG baten bidez bihotzeko seinalea jasotzeko gaitasuna dauka (12 deribatu). Bestalde, telefono mugikorraren bidez desfibriladoreko datuak jasoko dira, eta osasun langileak ohar edo datu gehiago idatzi ahal izango ditu. Informazio guzti hau web zerbitzarira bidaltzen da, aurrez ezarritako protokoloaren arabera mediku egokiari deribatuz (zaintzako kardiologoa, zaintzako hemodinamista, etab.). Zaintzako profesionalak telefono mugikorra bana daukate, aurrez instalatutako aplikazio baten bidez telemonitorizatutako datuak ikusi eta ambulanziarekin komunikatu ahal izateko. Bestalde, profesionalak web orrialdean datu guztiak modu zehatzagoan ikusi ahal izango dituzte.

KOMUNIKAZIO SAIOA: Mugikorretako sistemak eta sarea.

Diseinu arduratsua: web garapena gailu mugikorretarako.
Zalao Etxaniz (Codesyntax)

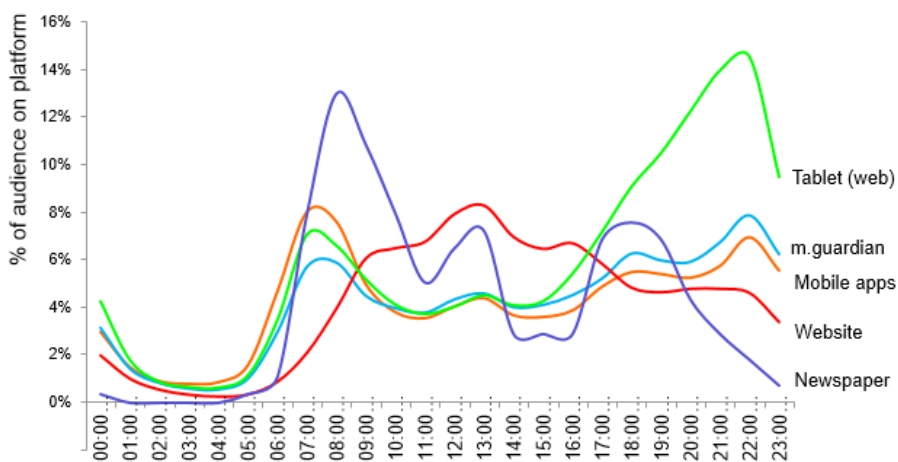
Teknologia eskaintzak eta garapenak ziztu bizian garatzen ari diren gaurko bizitza honetan, gure beharrak ere zeharo aldatzen ari dira. Orain 15 urte ia gutako inork ez zeukan mugikorrik, baina gaur egun ezin gara bera gabe bizi.

Webgune desberdinen estatistikak begiratzten baditugu emaitzak ere zeharo aldatu dira; eta tendentziak ere gorako joera dute ondorengo urteetan.



2013ko estatistikak diote gure webguneen kontsulten %10-15 inguru mugikorrez egiten direla. Eta portzentaje hau bikoiztu eta kasu batzuetan hirukoiztu egin da urte betean; 2012an %4-%8 ingurukoak baitziren emaitzak.

Oso adierazgarria da era berean, The Guardian-ek publikatu berri dituen grafikak. Bertan ikusten da arratsaldetik aurrera beraien edukira erabiltzaileen gehiengoa tablet eta mugikorren bidez heltzen dela; eta ez ordenagailutik.



<http://www.pressgazette.co.uk/content/five-guardian-graphs-show-how-tablets-are-changing-web-consumption>

Guzti honen aurrean webguneen edukia mugikorretara egokitu behar dugula garbi dago. Kasu konkretu batzuetan garapen espezifiko bat beharko da bertsio mugikor edo aplikazio natibo bat adibidez; baina argi dago webgune batek bere horretan edukia egoki erakutsi behar duela mugikorrean... eta hori lortzeko **Responsive design edo Diseinu arduratsua** deritzon teknika erabili behar dugu edukia egokitu dadin bereizmen eta plataforma guztietara.

Web diseinu arduratsua webguneak garatzeko eta diseinatzeke teknika bat da eta berari esker webgunea erabiltzailearen ingurunera (gailuaren ezaugarrietara) moldatzea da.

Diseinu arduratsua egiteko pauso batzuk jarraitu behar ditugu garatzaileok; baina batez ere desberdin pentsatzera eraman behar gaitu honek. Oinarriak finkatzerako orduan eta lan egiteko eran buelta bat eskatzen du: **hobeto da lan prozesuan zehar lehenik bertsio mugikorrean pentsatzea eta ondoren pantaila handietara egokitzea !**

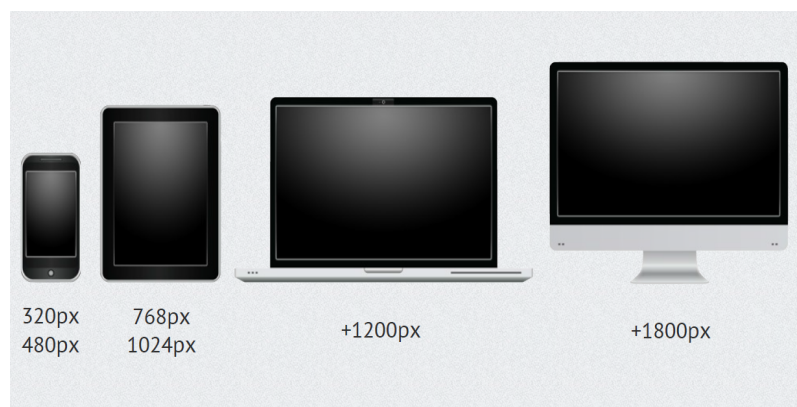
Sarean dauden webguneei ere aplikatu ahalko diegu ezaugarri hau baina diseinu arduratsua aplikatzean **ez da html-a aldatzen**; beraz, baliteke muga batzuk aurkitzea kodean eta emaitza ez izatea egokiena.

Pantailaren tamainaz gain pentsatu behar dugu mugikorretatik nabigatzerako orduan konexioa ere beti ez dela optimoena izango. 3G sistemaren bidez nabigatu dezakegu adibidez eta, beraz, eskaintzen dugun **web orrien pisuan ere kontu handia izan beharko dugu.**

Diseinu arduratsua lantzeko estilo orrietan aldaketa ugari egin beharko ditugu eta kontuan izan beharreko ezaugarriak ikusiko ditugu. Lehenik eta behin grid edo **erretikuluari likidotasuna** emango diogu eta, hortaz, edukian dauden **irudi eta bideoek adibidez malgutasuna** beharko dute baita ere.

Estilo orrietan aplikatuko dugun beste kode berri bat "**media query**"-ak izango dira. Media query-ek posible egiten dute gure estilo orrietako agindu konkretu batzuk aplikatzea edo ez pantailaren tamainaren arabera; izan ere, tamaina minimo edo maximoetara mugatu daitezke. Hortaz, **media query-ak aplikatuko ditugu emaitza desberdinak eskaintzeko plataforma edo erresoluzioen arabera.**

Normalean erabiltzen diren infleksio puntu estandarrak hauek dira:



Dena den gomendatuko nuke diseinua apurtzen den puntuan aplikatzea media query-a eta ez puntu hauetan; izan ere merkatuan momentu honetan mugikor oso desberdinak ditugu eta batek daki bi urteren buruan.

Beste ezaugarri batzuk ere kontuan izan behar ditugu **Diseinu arduratsua** aplikatzean:

- **Testuen tamainen beharrak desberdinak** izango dira plataformaren arabera
- **Botoien tamaina** ere **egokitu** beharko da behatzekin ukitzeko erabilgarri izan daitezen
- **Menuak** ere aldatu ahalko ditugu
- Ain errelebantea ez den **edukia ezkutatu** ahal izango dugu
- Loturen **“hover” ezaugarria** mugikorretan ez dabilela kontuan izango dugu...

Guifi.net; ahalduntze eta parte-hartze kolektiborako teknologiak.

Dabid Martinez (Gaueko Koop.Elk.)

Badaude interkonexio mota batzuk, non azpiegitura erabiltzaileona den eta sarearen irekitasuna, neutraltasuna eta askatasuna bermatzen diren. **Mota honetako proiektu bat Guifi.net izenekoa da.**

Guifi.net irekia, askea eta neutrala den telekomunikazio sarea da. Sarea, interkonexiorako hitzarmen baten gainean sustengatzen da, non konektatzerako orduan sarea hedatuz gain konektibitatea ere jasotzen den. Guifi.net horizontalki antolaturiko proiektu ireki eta parte hartzailea da. Sare hau parte hartzaile guztiona da, besteak beste norbanako indibidual nahiz kolektibo, enpresa, administrazio eta unibertsitateak biltzen ditu bere baitan. Parekideen arteko [XOLN](#) elkarkonexio akordioetan oinarritzen da, parte hartzaile bakoitzak bere antena erabiliz sarera konektatzean **beste guztiokin konektatzen da.**

Sare irekia denez konfigurazio datuak publikoak dira, horrela edozeinek sarea nola eraikitzen den ikus dezake, beraz, hobetu, mantendu eta edatzeko aukera du. **Nire ustez oso garrantzitsua da da hau; sare honek ez baitu enpresa bakar batekiko dependentsia sortzen.**

Guifi.net sare askea da, ez dagoelako restriktiorik jarriko dituen inor, adibidez, sarearen abiadura ez dago mugatuta. Sarea erabiltzaileena denez ez dago abiadura edota prestazioak txikitzeko inolako interesik (normalean operadore tradizionalak horrelakoak egiten dituzte, sare askeetan hau egiteak ez du inolako zentzurik).

Sare barnean dauden edukiei begiratzen badiegu, neutrala da. Edozeinek lortu behar duen edozein informazio zirkulatu dezake sarean barrena. Eraikin edota egoitza desberdinen artekoa, baita internetekoa.

Informazio gehigarria;

[1] ARGIA <http://www.argia.com/argia-astekaria/2363/guifinet>

[2] Gaueko KOOP <http://www.slideshare.net/gaueko/guifinet-proiektua-ahalduntze-eta-parte-hartze-kolektiborako-teknologiak>

[3] Azalpen bideoa <http://gaueko.com/es/blog/guifinet-bideoa-etb3ko-nickdutnik-saioan>

[4] Guifi.net Arabako hitzan <http://www.slideshare.net/gaueko/sare-librearen-bidez-barron-konektaturik>

Android Euskaraz.

Unai Bilbao, Marta Rodriguez, Alex Iraola (Aking Ingeniaritza) eta Urtzi Odriozola (Informatikan lizentziatua)

Android Euskaraz egitasmo hau nondik datorren jakiteko, eman diren pausoen laburpena egingo dugu. Helburu nagusia Android sistema eragilea denontzat euskaraz egotea da eta egitasmo honekin egiten diren gauza guztiak argi eta garbi azaltzeari garrantzi handia ematen diogu.

Android sistema eragilea era ofizialean euskararik gabe dator eta dagoeneko katalana adibidez badago. Gure ikuspuntutik euskaraz ere egon beharko luke, eta hori lortzeko egin behar dena jakin nahi genuen. Horretarako, katalanekin hitz egin genuen zer egin zuten jakiteko. Katalanek itzulpena Google-era bidali beharko genukela esan ziguten. Itzulpena Google-en era ofizialean sartzeari lortzen bada, gero mugikor fabrikatzaileen esku geratzen da beraien mugikorretan hizkuntza bat gehitzea ala ez.

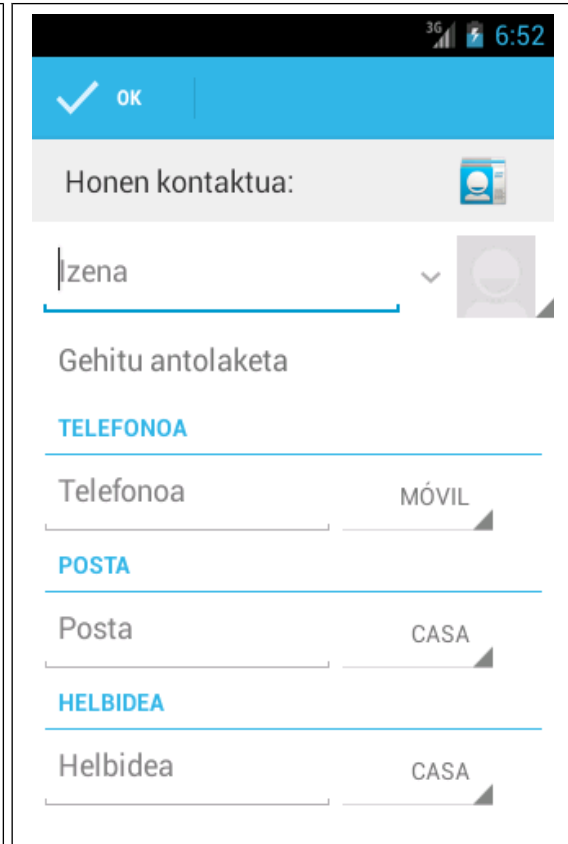
Google-ekin harremanetan jartzea lortzen dugu, Google-ek ez du era ofizialean euskara sartzeari aurreikusten, baina itzulpena bidaltzen bada onartu dezaketela esaten digute. Zenbait hizkuntza itzultzea ez zaio interesatzen, erabiltzaile kopuruaren estimazioaren arabera seguruenik, baina euskaraz nahi badugu gure itzulpena bidaltzeko ateak irekitzen dizkigute.

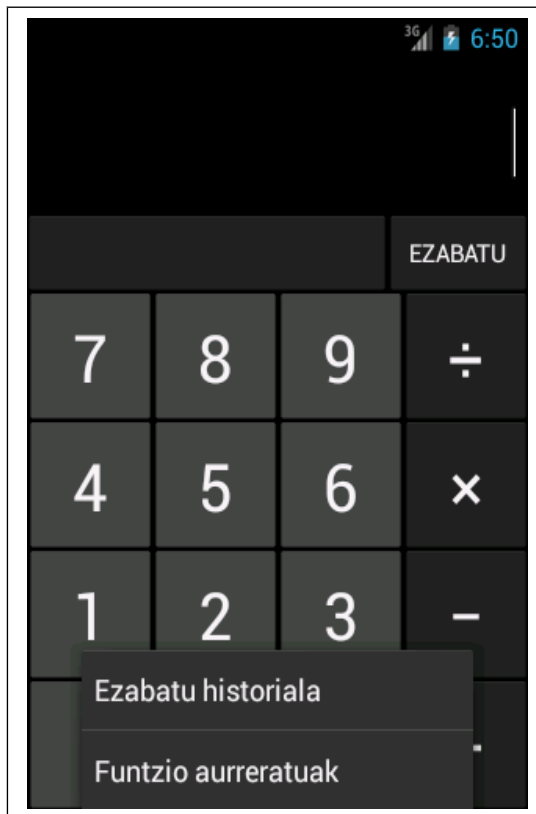
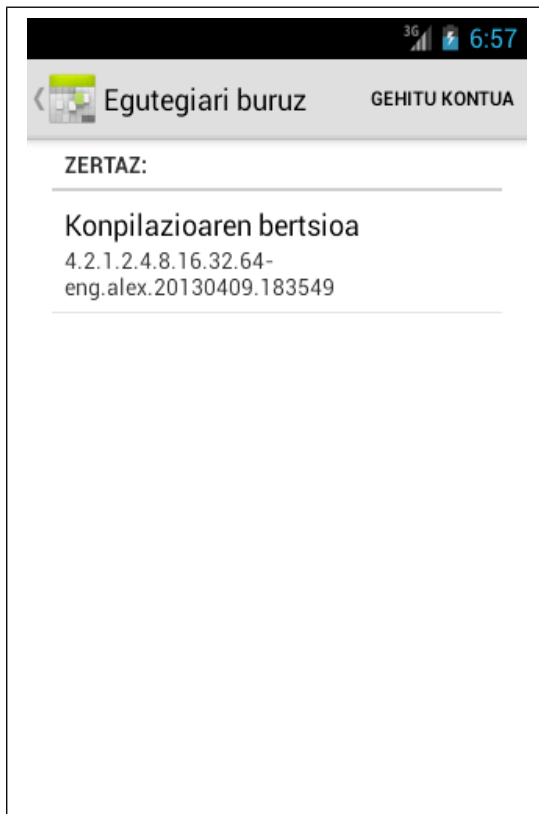
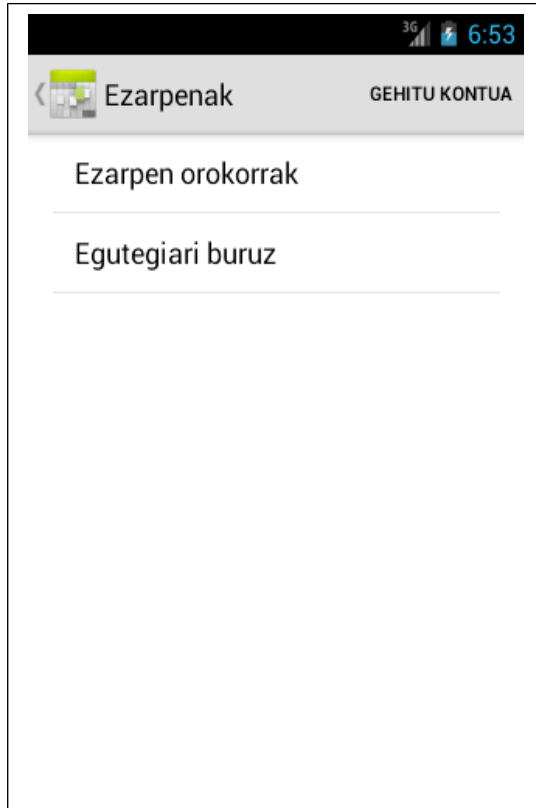
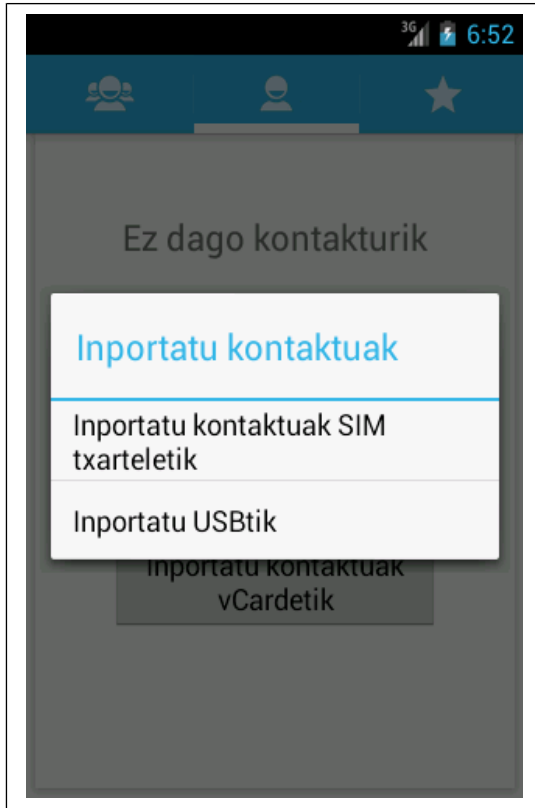
Eusko Jaurlaritzak Android euskaratu behar duela ikusten dugu eta arduradunarekin harremanetan jartzen saiatzen gara. Ez digu ezer esaten.

Bestalde, Samsung eta Sony-Ericsson mugikorrek euskarazko itzulpena ateratzen dute, baina gainontzeko mugikorretan sartzeko asmorik gabe. Beraiek egindako itzulpena lortzen saiatzen gara, gero Google-en era ofizialean sartzeko asmoarekin, itzulpena eginda dago eta berrerabiltzea gauzak arinduko lituzke. Ez dugu itzulpena eskuratzea lortzen.

Android euskaratzeko prozesua hastea pentsatzen dugu eta horretarako erabili daitezkeen tresnen analisia egiten dugu. Librezale-k euskarazko itzulpenak egiteko daukan zerbitzaria erabiltzea proposatzen da, baina itzulpenetarako erabiltzen duten sistema ez da Android itzultzeko aproposena. Horregatik, eta probak egiteko, Glotpress zerbitzaria jartzen da XML fitxategiak era egokian itzultzeko. Balio duela ikusten da. Azkenik, Android euskaraz nahi dugunez, eta era ofizialean egongo denik konfirmatzen ez dugutenez, ekimen hau aurrera eramatea erabakitzen da.

Android euskaraz nahi dugun guztien artean itzultzen badugu eta Google-era igotzeko eman behar diren pauso guztiak ematen baditugu, Android euskaraz ofizialki izateko aukerak daukagu. Itzulpena gehitzea Google-en esku geratuko da, baina ezin dugu besterik egin. ROM-ak atera daitezke eta aterako dira, baina erabiltzaile gehienek ez dugu uste ROM-ak instalatzen ibiliko direnik, errazagoa izan beharko luke. Lehenengo ROM bertsioen probak konpilatu ditugu, orain arte onartu diren itzulpen batzuk ikus daitezke beheko irudietan.





Android etengabe eguneratzen ari da eta string berriak ateratzen dira bertsioen eguneraketetan. Itzulpenen eguneraketa hauek ere kudeatu beharko dira eta itzulpen berriak igo. Hori auzolanean egiten badugu errazagoa izango dela pentsatzen dugu.

Emango diren pauso guztiak blog-ean jartzea eta jendeak prozesua ze puntutan dagoen jakitea oso garrantzitsua dela uste dugu.

Dagoeneko sistema eragilearen %91-a itzultzea lortu da eta %40-a balidatuta dago. Sistema eragilea osatzen duten "string"-ak itzultzeaz gain, itzulpen hauen balidazio edo onarpena egin behar da, horretarako euskaran aditua den jendearen laguntza beharrezkoa da. Ezaugarri hauek betetzen duen pertsonari balidatzaile izateko aukera ematen diogu eta egindako itzulpenen zuzenketa eta onarpena egiten du. Itzulpen guztiak Google-era igo aurretik onartuak izan behar dira.

ARRATSALDEKO SAIO PARALELOAK

KP1: Mugikorretarako aplikazioak.

Euskal Herria patrikan.

Asier Iturralde eta Lander Arbelaitz (iAmetza interaktiboa eta Argia)

Zer da Ihesi? - Aplikazioaren ezaugarriak

Ihesi Euskal Herriko 7 lurraldeak kontutan hartzen dituen lehen turismo aplikazioa da.

Argiaren Euskal Herrian Ihesi (ihesi.com) webgunearen osagarri izateko sortu dugu mugikorretarako bertsio hau. Aplikazio plataforma-anitza da: Android eta iPhone gailuetan erabil daiteke. Garapenean kontutan izan ditugu gailu mugikorrek eskaintzen dituzten aukerak: geokopakena, argazkiak ateratzea... Webgunean gomendioak herrien, zonaldeen eta lurraldeen arabera antolatuta daude baina mugikorretara egokitzean erabiltzailea jarri dugu erdigunean.

Abiaraztean aplikazioa uneko posizioa eskuratzen saiatzen da mugikorraren geokokapen zerbitzua erabiliz. Kokapena ezin bada eskuratu erabiltzaileak herrien zerrendatik erreferentzia bezala erabiliko den herria hauta dezake. Erabiltzaileak kokapena edozein unetan alda dezake.

Kokapena zehaztu ondoren posizio horren inguruan gainerako erabiltzaileek gomendaturiko lekuen zerrenda ikus daiteke. Inguruan gomendaturiko lekuak ikusteko aukera bat distantziaren arabera bistaratzea da, alegia, gertuen dituen gomendioak aurrena, urutiago daudenak ondoren. Beste aukera bat 20-30 km-ko erradioan aurkitzen diren lekuri bozkatuena boto kopuruaren arabera zerrendatzea da. Gomendioak kategoriara antolatuta daude eta posible da kategoria jakin bateko gomendioak bakarrik bistaratzea, kasu honetan ere gertutasunaren edo bozka kopuruaren arabera antolatuta.

Gomendioen zerrendako elementu bat hautatzean pantailan gomendio horren xehetasunak agertzen dira: gomendatzaileak egindako iruzkina, botoen xehetasunak (boto positibo eta negatiboen kopurua) eta abar. Erregistratutako erabiltzaileek gomendioei buruzko iritzia eman dezakete positibo edo negatibo bozkatzuz. Xehetasunak ikusi ondoren gomendioa interesgarria irudituz gero, bertaraino nola irits daitekeen ikus dezake erabiltzaileak. Gomendiora iristeko erabili nahi dugun moduaren arabera (oinez, garraio publikoan edo autoz) hiru bide desberdin ikusteko aukera ematen du aplikazioak.

Erabiltzaile erregistratuek gainerako erabiltzaileei leku berriak gomendatzeko aukera daukate. Gomendio berriari argazkia gehitzeko bi aukera daude: mugikorraren argazki kamerarekin argazki berri bat ateratzea edo mugikorraren galeriatik argazki bat hautatzea. Gomendio berriaren posizioa horretarako prestatutako Google Maps-eko mapa bat erabiliz zehaztu dezake erabiltzaileak. Hasieran erabiltzailearen uneko posizioa adierazten duen markatzaile bat agertzen da eta erabiltzaileak markatzaile hori gomendioaren posiziora mugitu dezake arrastatu eta jareginez.

Gailu mugikorretan interneterako konexioa izatea gero eta ohikoagoa den arren oraindik erabiltzaile batzuk interneterako konexio finkorik ez dute eta wifi-a dagoen lekuetan bakarrik konektatu daitezke sarera edo konexio mugatua dute. Konexioa duten erabiltzaileen kasuan ere izan daitezke gora-beherak. Guzti hori kontutan izanda aplikazioak konexiorik gabe ahalik eta funtzionalitate handiena izan dezan saiatu gara.

Ihesi GNU GPL v3 lizentzia duen software librea da eta erabiltzaileek sortutako edukiek Creative Commons BY-SA lizentzia dute.

ARGIAk partekatzea jotzen du kulturaren iturri eta balio ederrenetako gisa eta ARGIArentzat bere informazio eta sorkuntzaren zabalkunde librea funtsezkoa da.

Erabiltzaileen askatasunak babesteaz gain software libreak pribatutasuna babesten laguntzen du. Erabiltzailearen geokopakena erabiltzen duten aplikazioen kasuan bereziki garrantzitsua iruditzen zaigu

aplikazioaren kodea aztertzeko aukera izatea, erabilera maltzurrik ez dagoela ziurtatzeko.

Garapenean erabilitako tresna nagusiak

- **Apache Cordova (PhoneGap bezala ezagunagoa)**
HTML, CSS eta JavaScript erabiliz gailu mugikorretarako aplikazio plataforma-anitzak sortzeko aukera ematen du, plataforma bakoitzerako dagokion programazio lengoian programatu beharra saihestuz (Androiderako Javan, iPhoneerako Objective C-n...). Gailuaren hardware eta software-arekin (kamera, GPSa, fitxategi-sistema, datu-base lokalak...) lan egiteko aukera ematen du. Apache 2.0 lizentzia duen software librea da.
- **jQuery eta jQuery Mobile**
jQuery JavaScript-ekin lan egitea errazteko sortutako liburutegi ezagun bat da. jQuery mobile berriz smarhphone eta tabletarako egokitutako web aplikazioak sortzea errazteko jQuery-ren gainean eraikitako liburutegi bat da. MIT lizentzia dute biek eta software librea dira.
- **SQLite**
Datu-base erlazionalen kudeaketarako sistema arin bat da. Ahalmen mugatuko gailuetarako bereziki egokia da. Kodea domeinu publikoan dago.
- **Google Maps**
Google-ren mapa-zerbitzu ezaguna. Hainbat API interesgarri eskaintzen ditu.

Garapenean erabilitako teknika aipagarriak

Geokopakena, geokodeketa eta alderantzizko geokodeketa

Geokopakena objektu baten kokapen geografikoa eskuratzeko prozesua da. Gaur egungo gailu mugikorrek geokopakena eskuratzeko hainbat modu dituzte: telefoniako eta wifiko antenak erabiliz, GPS bidez...

Geokodeketa datu geografiko (kalearen izena, posta-kodea...) batetik abiatuta dagokion koordinatu geografikoak eskuratzeko prozesua da. Alderantzizko geokodeketa berriz puntu baten koordinatuetatik abiatuta puntu horri dagokion helbidea lortzeko prozesua da.

Erabiltzailea zein herritan dagoen jakiteko Google Maps-ek eskaintzen duen alderantzizko geokodeketa API-a erabili dugu. Kasu batzuetan Google maps-en alderantzizko geokodeketa zerbitzuak itzulitako herrien izenak ez datoz bat lhesi aplikazioaren datu-basean dauden herrien euskarazko izenekin. Adibidez, Donostia Donostia-San Sebastián bezala agertzen da Google Maps-en. Arazo honi aurre egiteko itzulpen taula bat sortu genuen. Alderantzizko geokodeketa bidez herri baten izena lortzean taula horretan dagoen begiratzen dugu eta hala bada dagokion euskarazko ordaina erabiltzen dugu.

Google maps-en gainean Euskal Herriko mapa marraztea

Ahotsak.com eta Codesyntax-ek Google Maps-en gainean Euskal Herriaren mugak (eta Euskal Herriko lurraldeenak ere bai nahi izanez gero) marraztea lortu zuten APIaren 2. bertsioa erabiliz eta Creative Commons BY-SA lizentziarekin erabilgarri jarri zuten.

Google Maps-en APIaren 2. bertsioa zaharkituztat zuen Googlek 2010ean (*deprecated*) eta ez du funtzionatuko 2013ko maiatzaren 19tik aurrera. Hori kontutan izanda, kodea egokitu genuen Google Maps-en APIaren 3. bertsioarekin funtziona dezan.

Distantzien gutxi gora-beherako kalkulua: Taxilariaren geometria edo Manhattan distantzia

SQLite-n ezin dira funtzio trigonometrikoak erabili SQL kontsultetan. Muga hori dela eta puntu batetik gertuen dauden gomendioak zein diren kalkulatzeko garaian taxilariaren geometria edo Manhattan distantzia deituriko gutxi gora-beherako metodo bat erabili behar izan dugu.

'... ORDER BY abs(latitudea - (?)) + abs(longitudea - (?))'

non latitudea eta longitudea datu-baseko gomendioen koordinatuak diren eta ?-ak gure puntuarenak.

Abantaila nagusia azkartasuna da, eragiketa oso sinpleak egiten baititu.

Desabantaila zehaztasun eza da. Kalkuluaren errore hau X eta Y ardatzetatik gertu dauden puntuetan nabarmentzen da bereziki. Desabantaila honi aurre egiteko behar baino gomendio gehiago hautatzen ditugu, hau da, gertuen dauden 20 gomendio bistaratu behar baditugu taxilariaren geometria erabiliz 30 gomendio eskuratzen ditugu eta ondoren zehazki kalkulatu dugu gomendio horietara dagoen distantzia eta horren arabera gertuen dauden 20ak hautatzen ditugu.

Honi esker datu-baseko gomendio guztietara dagoen distantzia zehatza metodo konplexuagoak erabiliz kalkulatu beharra saihesten dugu. Honek garrantzia du datu-baseko gomendio kopurua handitu ahala kalkulurako gaitasun mugatua duten gailu mugikorretan.

Distantzien kalkulu zehatzagoa

Formula hau erabili dugu (lat1, lng1) eta (lat2, lng2) puntuen arteko distantzia kalkulatzeko:

$$d = \arccos(\sin(\pi \cdot \text{lat1}/180) * \sin(\pi \cdot \text{lat2}/180) + \cos(\pi \cdot \text{lat1}/180) * \cos(\pi \cdot \text{lat2}/180) * \cos(\pi * (\text{lng1} - \text{lng2})/180))$$

Emitza bezala lortutako distantzia radianetan dago, kilometrotara bihurtzeko minutu bateko latitudea ekuatorean milia nautiko bat dela dioen berdintza erabili dugu. Ez gaudenez ekuatorean emitza ez da guztiz zehatza baina errorea txikia da.

Ikasplay, euskal jokoak mugikorretan.

Joannes Gonzalez de Txabarri (Ikasplay, S.L.)

Ikasplayk helburu nagusitzat joko serioak diseinatu eta garatzea ditu, kontzeptu eta ideiatik, martxan jarri eta mantenuraino. Joko Serioen ezaugarririk nagusia "jolasten ikastearena" da.

Ikasplay IKTak erabiliz ikaste sistema berrien bila dabil, ikaskuntza, formazioa, marketina, osasuna eta gai ezberdinetan sentsibilizazioa erraztuz.

Joko serioek, edo "serious game" deritzenak, entretenimenduz gain balioa ematen dute. Joko hauek normalean heziketa eta trebetasun eta kontzeptu berrien ikaskuntzarekin lotzen dira, baina helburu komertzial, kontzientziario, salaketa sozial edo politikoan ere erabiltzen dira.

Jokoak bi edo hiru dimentsiotan diseinatzen dira, azken kasu honetan erabiltzailea errealitatera ahalik eta gehien hurbiltzeko asmoz.

Hori guztia teknologia berrien potentziala aprobetxatuz: errealitate areagotua, mugimenduzko kontrola kameraren bitartez... eta plataforma berrienetan erabilgarri: PC, Web, sare sozialetan eta telefono mugikor eta tabletetan.

IEB 2013an Ikasplayk mugikorretarako dituen 3 aplikazio erakutsiko ditu:

Donostion

Donostion jokoaren helburua Donostiako martxa ezagutaraztea da. Aukera paregabea da martxa ikasteko, eta gainera prozesu hau mugikorretarako (iOS eta Android) joko baten bitartez egiten da modu dibertigarri batean. Bestalde, Donostiako martxa ezagutzen duenak joko interaktibo bat erabiltzeko aukera izango du, eta bere habileziak erakutsi. Kanpoan dauden donostiarrek ere Donostiako egunean martxaz gozatu ahal izango dute eta Donostiako eguna hurbilago sentitu.



Pailazo Hitzuna

Mugikorretarako aplikazioak (iOS eta Android) pailazo hitzuna pantailan aurkezten du. Haurrek pailazoarekin

elkar eragiteko aukera dute, honi laztanak eginez.

Pantaila 3D-n modelatua dago.

Pailazo Hiztunak kolore ezberdinak zein diren erakutsiko die hurrei. Horretarako lokuzio ezberdinak ditu pailazoak, elementu ezberdinak kolore bakoitzarekin lotzeko.

Pailazo Hiztunak dantza egingo du erabiltzaileak kanta ezagun ezberdinak entzuten dituen bitartean.



Korrikon

Korrikon jokoan erabiltzailea atleta batean bilakatzen da. Atleta horren eguneroko bizitza prestatzen du proba ezberdinetara ongi iristeko. Beste atleten aurka lehiatuko da lasterketa ezberdinetan eta bere trebetasunak hobetzen joango. Azkenean bere helburua lasterketaririk onenean bihurtzea izango da, eta horretarako ohitura osasuntsuenez jabetu eta ondoren hauek praktikatu beharko ditu.

Lasterketa hauek simulatuak izango dira eta erabiltzaileak bere posizioa eta feedbacka ikusi ahal izango ditu. Informazio honekin erabiltzaileak lasterketak nola prestatu ikasiko du.

Esan bezala, jokoaren helburua erabiltzailea ohitura osasuntsuei buruz jabetzea izango da, bai elikagaitan baita kirola egitearen garrantzian ere. Hau guztia modu ludiko batean antolatuta, hau da, erabiltzaileak atsegin duen moduan: jokoen bitartez.

Korrikon mugikorretan egongo da erabilgarri (iOS eta Android).



Gainera, errealitate areagotuarekin eta mugimenduzko kontrolarekin telefonoaren kamara aprobetxatuz garatzen ari den aplikazioak ere azalduko dira.

KulturMapp, kultura-ondarearen ezagutzarako aplikazioa.
Iñaki Arrieta (Euskomedia Fundazioa)

Euskomedia Fundazioak smartphone telefonoetarako KulturMapp aplikazioa sortu du. Tresnaren helburua da Euskal Herriko kaleak gure ondarearen erakusleiko bihurtzea. Klik bat eginez erabiltzaileak hirietako zein herrietako kultura, ondare edota turismo edukien gaineko informazioa eskuratzen du modu arin eta erosoan. Une honetan Euskal Herri osoko 175 interes gune baino gehiago biltzen ditu, eta 400 irudi inguru eskaintzen ditu. Aplikazioa doakoa da eta, momentuz, Android sistema eragilea duten sakelakoetan erabil daiteke.

KulturMapp gida birtualak euskal kultura herritarren eskura jartzen du. Aplikazioa erabiltzen duenak gure herrietako monumentu esanguratsuak, eraikin garrantzitsuenak, gertaera historikoak edo pertsonaia ezagunenak hurbiletik ezagutzeko parada dauka. Horretarako informazio zehatza eta laburra biltzen du, klik batean balio handiko edukiak poltsikoan daramagun telefonoan izateko. Bestalde, euskarriak eskaintzen duen geokokatze zerbitzuak KulturMapp aplikazioa osatzen duten hiri eta herri bakoitzean egon daitezken kultur-guneak identifikatu eta mapetan kokatzen ditu.

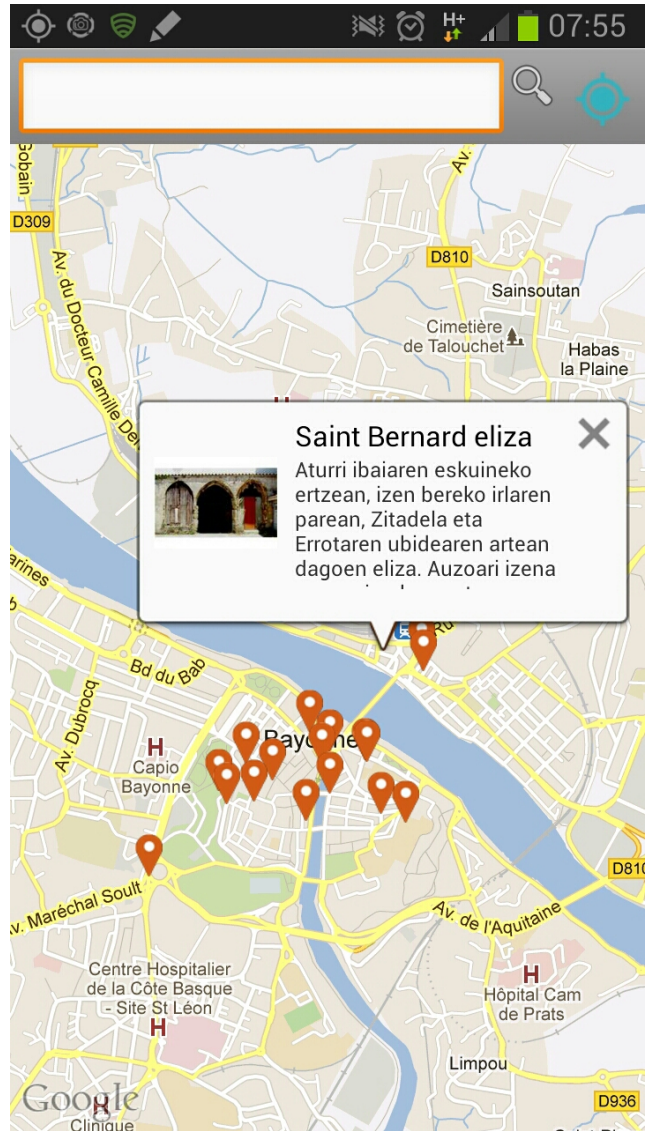
Iraganera bidaiatzeko aukera ere ematen du, jasotzen dituen ia 400 argazki eta irudi zaharrei esker. Modu horretan, erabiltzaileak hautatu duen tokiaren itxurak urteetan izan duen eboluzioa ikusteko parada dauka, esaterako, Donostiako Igeldo Jolas Parkeak ehun urteotan izan duen bilakaera.

Euskal kulturaren gida berriak euskaraz eta gaztelaniaz eskaintzen du informazioa, eta epe laburrean ingelesez eta frantsesez egongo da. Gainera, metatzen dituen edukien audio-irakurketa egiten du eta, horrenbestez, sakelako telefonoan eskaintzen duen informazioa irakurri egiten du aplikazioak. Zerbitzu horri esker, erabiltzaileak aurrean duen eraikina ikusten ari den bitartean barruan gordetzen duen historia zuzenean entzuteko aukera dauka.

Egunetik egunera aplikazioak gero eta interes gune gehiago eskaintzen joango da. Une honetan 175 item baino gehiago biltzen ditu, Baiona, Bilbo, Donostia, Gasteiz eta Iruñeko kultur-guneak, eta baita hainbat herritakoak ere hala nola, Tolosa, Bastida, etab. KulturMapp Android sistema eragilea erabiltzen duten sakelako telefonoetan instalatu daiteke.

Aplikazioaren garapenak aurrera darrai. Epe laburrean ditugun bi helburu dira: aplikazioa hizkuntza gehiagotan eskuragarri izatea eta euskarazko TTS funtzioa hobetzea. Epe ertainera, interes-guneez gain, ibilbideak kudeatzeko aukera gehitu nahi genuke, erabiltzaileari inguruan duen kultur-ondarearen beste ikuspuntu bat emateko asmoz.

Euskomedia Eusko Ikaskuntzaren Fundazioa da, 2000an sortua. Honen helburu nagusia, Eusko Ikaskuntzak eta kanpoko lagunek sortu eduki zientifiko eta kulturalak baliabide telematikoen bitartez zabaltzea da, euskal kultura eta gizarteaz interesa duten pertsonentzat baliagarriak izango direlakoan.





Saint Bernard eliza



Aturri ibaiaren eskuineko ertzean, izen bereko irlaren parean, Zitadela eta Errotaren ubidearen artean dagoen eliza. Auzoari izena eman zion komentuz ez da eliza gotikoa besterik geratzen, XIV. mendekoa da eta XIII. mendeko kapitulu-gela nabarmentzen da. Errota eta labea eduki zituen komentua, bai eta Zitadelako arrapalaren gainean kokatuta egon zen ibai portua ere. Zistertar ordenako monjeena, komentua eraikin erlijioso garrantzitsuena izan zen Katedralaren ondoren. XIII. mende hasieran fundatua, iraultzaren ondoren eraitsi zuten Ospitale Militarra eraikitzeko. Klaustroko zenbait arku gotiko geratzen dira bakarrik.



Bertsoapp aplikazioaren sorrera.
Lander Unanue (abarkatxo.com)

Nola egin Android eta iOS (iPhone, iPad, ...) sistema eragilea duten mugikor edota tablet-entzako euskarazko App bat? Galdera horri erantzutea izango da hitzaldiaren helburua. Kodigoa behin idatzi eta plataforma ezberdinetara (Win, Linux, Mac, Web, Android, iOS) bihurtarazi ahal izatea, Javan egindako plataformaren bitartez.

Beste sistema askok ere antzeko aukera bat eskaintzen dute, "hodeian" dauden plataformen bitartez, HTML5 lengoaia erabiltzen dutenak, gailu guztiek ulertzen duten hizkuntza delako. Horregatik duda zabaldua izan da sarean, natiboan (sistema eragilearentzako espreski garatutakoa) idatziko App eta HTML5ean oinarritutako App-en arteko abantaila eta desabantailak.... Asuntua ez dago argi. Bakoitzak bere iritzia duelako (kasurik ezagunena, Facebook-eko App-a, HTML5-etik, natibora aldatu egin zutenean).

Javan idatzitako middleware-aren bitartez, kodigoa behin bakarrik idatzita, App-ak ia natibo eran egiteko aukera dago. Middlewareak erabiltzen duen programazio hizkuntza, oso naturala da (ingelesez, noski) , hau da, hitz egiten den moduan idazten delako. Kodigoaren adibide bat:

```
on MouseUp  
    put "Hello World" into field "nireTestua"  
end MouseUp
```

App txiki bat egingo dugu hitzaldian zehar, adibide modura.
Horrez gain, bertsoapp aplikazioa zelan garatu dan ikusi eta aztertu egingo da.
Azkenik, galderari erantzuteko aukera egongo da.

Dendatan, erabiltzailea eta moda-dendak harremanetan jartzen dituen aplikazioa.
Txomin Jauregi (La bici roja DD)

Pertsonak eta Gipuzkoako moda dendak harremanetan jartzen dituen Iphone eta iPad-erako aplikazioa da. Laster, ordenagailurako bertsioa prest egongo da.

Erabiltzaileak galderak zuzentzen dizkiete dendei eta hauek proposamenak bidaltzen dizkiete, argazki bitartez.

- Onurak erabiltzaileentzat

_Bilatzen ari zaren, zapata gorriak aurkitzeko

_Ezkontza batera eraman behar duzun soinekorako osagarria aurkitzeko

_Alkandorarekin aproposa den korbata berezi bat erosteko

_Moda blog batean aurkitu dituzun bakeroak aurkitzeko

- Onurak dendentzat

_Eskaparate birtuala, fisikoaz gain.

_Komertzio lokala sustatzeko aplikazioa da.

_Komunikazio kanal berria da, betiko bezeroekin komunikatu eta bezero berriak aurkitzeko.

- IOS aplikazio natiboa // Responsive aplikazioa. Erabakiak eta zergatiak.

Dendatan-en lehen bertsioa IOS aplikazio natibo bezala atera dugu. Hurrengo pausoa responsive-en mugikor guztietara moldatu daitekeen bertsioa egitea da. Zergatik erabaki dugu hau egitea?

- Etorkizuneko planak

_Dendatan Bilbo, Madrid, Bartzelona eta beste hainbat hirietara zabaltzea.

- Nor gauden honen atzean

_Akting

_La Personalite

_La bici roja

ARRATSALDEKO SAIO PARALELOAK

KP2: Hezkuntzara bideratutako baliabideak.

Zenbait aplikazio berrien aurkezpena: euskaraz sortuak eta adin tarte guztietarako!
Angeriñe Elorriaga, Amaia Ocerin eta Iker Sagasti (Azkue Fundazioa eta Irontec)

Zenbait aplikazio berrien aurkezpena: euskaraz sortuak eta adin tarte guztietarako!

Azkue Fundazioaren helburua helburua euskara zabaltzea eta sustatzea da teknologia berriak erabiliz. Gure eginkizuna zuzenean teknologiarekin eta berrikuntzekin dago lotuta. Egunero sortzen diren berri teknologikoetara adi egoten gara, sare sozialen garapenetara eta aplikazio berrietara. Eta beti euskaldunon ikuspegitik eta euskaraz sortutakoak edo gure hizkuntza sustatzeko baliogarriak izan daitezkeenak azpimarratuz. Irontec, ostera, kontsultoria zerbitzuak, aplikazioak, Internet, seguritatea sarean, CRM, diseinua eta abar eskaintzen duen enpresa da, beti ere software askearen alde eta sormen handiarekin.

Asko izan dira elkarrekin gauzatu ditugun proiektuak, euskaraz eta beti ere teknologia berritzaileak erabiltzen saiatuz.

Aplikazioak

Aplikazioen inguruan eta orokorrean mintzatuko gara laburtxo. Duela hiru urte hasi ziren mugikorretako aplikazioak ugaritzen. Gaur egun sistema eragile guztietarako milaka aplikazio dago eta gai guztien inguruan: musika, eguraldia, garraioa, jolasak, baita haurdun geratu nahi edo ez baduzu nahi ere! Gero eta aplikazio gehiago sortzen ari dira, 2012ko urrian Google Play-n **650.000 aplikazio zeuden** (hiru urte lehenago 2.300). Aplikazioak sortzen ari diren abiadura itzela da beraz.

Zergatik sortu aplikazioak orduan?

Azkue Fundazioak euskarazko produktu teknologikoak sortzea eta sustatzea helburu duenez, euskaraz app-ak sortzearen ideia guztiz bat zetorren gure nortasunarekin. Euskararen presentzia aplikazioetan oso baxua da, eta gure hizkuntza nabarmentzeko ideiarekin ekin genion proiektu honi. Euskalapp.net webgunean **80 aplikazio inguru** dago euskaraz jasota. Zenbaki hau handitzea gustatuko litzazuke, horretarako sortu ditugu lau aplikazio hauek.

Mintzatu, Ikasitz, Auskalo eta Banda Beat

2012 eta 2013 artean gauzatu ditugun zenbait aplikazioen aurkezpena egingo dugu orain.

-Mintzatu: euskara munduan zein lekutan hitz egiten den jakiteko sare soziala da. Euskara erabiltzen diren lekuak etiketatu daitezke eta hauetan check-in egin. Horrela jendeak ezagutu ditzake euskara erabiltzeko leku berriak (dendak, erakundeak, etab.) eta baita munduko zein lekutan erabiltzen ari den euskara ere. Webgunea 2012ko azaroan kaleratu genuen eta orain aplikazioa sortu dugu, errazagoa suertatzeko bai leku berriak sortu zein ckeck-in egitea.

-Ikasitz: ume txikiek jolasteko app-a da, irudi oso erakargarri osotua ume txikiak teknologia berriak erabiltzen hasi daitezen sortua dago.

-Auskalo: euskara ikasteko aplikazioa, daukazun maila zehaztu eta hizkuntzarekin berarekin erlazionatutako galdera batzuk ondo erantzutean datza, ondo erantzun ahala mailaz igotzen zara eta azkenean ranking bat dago.

-Banda Beat: euskal musika taldeen sare soziala da, gazteei zuzenduta eta orain dela 4 urte kaleratu zen

proiektua da. 2012ko bukaeran aplikazioa sortu genuen. Aplikazio horretan sare sozialean erregistratuta dauden taldeen abestiak daude eta zure musika zerrendak sortu eta abestiak entzun ditzakezu zure mugikorrean aplikazio honen bitartez.

Testu liburuen erradiografiak egiten hizkuntza teknologia erabiliz.

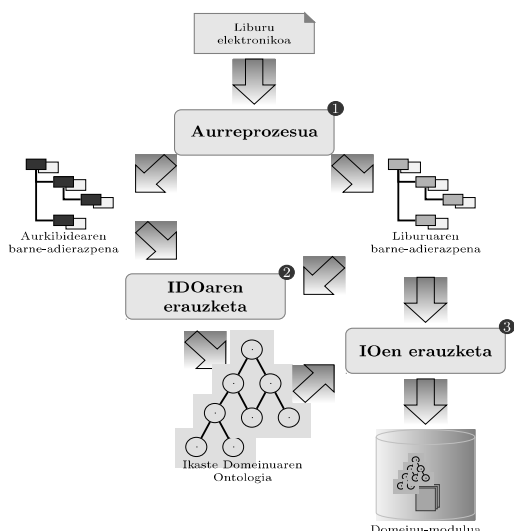
Mikel Larrañaga, Ana Arruarte eta Jon Ander Elorriaga, *Lengoaia eta Sistema Informatikoak Saila Euskal Herriko Unibertsiatea (UPV/EHU)*

Teknologian Oinarritutako Hezkuntzarako Tresnen muina da *Domeinu-modulua* —ikasi beharreko domeinuaren adierazpen pedagogikoa—, hark adierazten baitu ikasleek ikasi beharreko ezagutza guztia. *Domeinu-modulua* sortzea lan astuna da, ikasi beharreko topikoak adierazteaz gain, identifikatu behar dira horien arteko erlazio pedagogikoak, ikasketa-saioak nola planifikatu zehazten dutenak, eta ikasteko erabiliko diren baliabideak. Hezkuntzara bideratutako liburu-egileek ere arazo horri aurre egin behar izaten diote liburuaren edukia egituratu eta antolatzeke orduan, alegia edukiak eta baliabide egokiak (deskribapenak, ariketak, etab.) identifikatu behar dituzte. Ezin ote genuke aurretik probetxugarriak suertatu diren liburuak berrerabili Domeinu-modulua automatikoki sortzeko?

Proposamen honetan, *Domeinu-moduluak* bi maila ezberdinetako ezagutza jasotzen du, Ikaste Domeinuaren Ontologia eta erabiliko diren Ikaste Objektuak, hots, hezkuntzarako baliabide berrerabilgarriak. Dom-Sortzek [1], Domeinu-modulua liburu elektronikoetaik erauzteko asmoz garatutako tresnak, Adimen Artifizialeko metodoak eta teknikak (adib. Hizkuntzaren Prozesamendua) erabiltzen ditu. Dom-Sortze tresna erabiliz, Domeinu-modulua eraikitzeko hiru urrats burutu behar dira (ikus 1. Irudia):

1. **Liburuaren aurreprozesua:** Hasteko, aukeratutako liburua informazio-erazketaarako egokitu behar da.
2. **Ikaste Domeinuaren Ontologiaren erauzketa:** Urrats honetan, ikasi beharreko topikoak zein beraien arteko erlazio pedagogikoak erauzten dira. Ikaste Domeinuaren Ontologiak Teknologian Oinarritutako Hezkuntzarako Tresnei ikasketa-saioen antolaketa bideratzea ahalbidetzen die.
3. **Ikaste Objektuen erauzketa:** Urrats honetan, ikasteko erabiliko diren edukiak (definizioak, adibideak, ariketak, . . .) erauzten dira.

Prozesu erdiautomatiko horren emaitzak —bai Ikaste Domeinuaren Ontologia bai Ikaste Objektuak— *Domeinu-moduluaren* egileek berrikustea ezinbestekoa iruditzen zaigu. Berrikuspena elkarlanaren bidez burutu ahal izateko Elkar-DOM garatu da. Kontzeptu-mapetan oinarritutako tresna da Elkar-DOM, Domeinu-modulua berrikustea ahalbidetzen duena. Tresna horren bidez emaitzak zuzentzeko edota egileen gustura egokitzeko aukera dago.



1. Irudia: Domeinu-moduluaren sorkuntza-prozesua

Dom-Sortze, domeinuarekiko independentea da. Ontologietan, arrazonamendu heuristikoan eta Hizkuntzaren Prozesamendurako tekniketari oinarritzen da Dom-Sortze. Dom-Sortze Euskal Herriko Ikastolak (EHK)¹ domeinu ezberdinetako testuliburuekin probatu da emaitza onak jasoz guztietan. Gaur egun, Dom-Sortzek Domeinu-modulua euskaraz idatzitako testuliburuetatik eratztea ahalbidetzen du. Hala ere, hizkuntzarekiko independentea izan zedin diseinatuta dago eta hizkuntz berriak onar ditzan egokitzen ari gara.

Erreferentziak

- [1] M. Larrañaga, Semi-Automatic Generation of Learning Domain Modules for Technology Supported Learning Systems, Tesia, Euskal Herriko Unibertsitatea, 2012, <http://galan.ehu.es/Galan/node/78>.

¹ <http://www.ikastola.net>

Elhuyarren web-corpusen ataria.

Igor Leturia, Antton Gurrutxaga, Iñaki San Vicente eta Iker Manterola (Elhuyar Fundazioa)

Web-corpusen ataria euskarazko web-corpusak kontsultagai dituen gunea da. Atari hau [Elhuyar Fundazioaren](#) ekimena da, eta Eusko Jaurlaritzak diruz lagundu du, 2011ko IKT deialdian.

Web-atari honetan dagoen informazio guztia Elhuyar Fundazioaren Hizkuntza eta Teknologia unitateko [I+G taldeak](#) egindako ikerketen emaitza da. Bertan kontsultagai dauden corpusak Internetetik automatikoki eratuak dira, gure taldean garatutako tresnak erabiliz. Une honetan, 2 corpus ditugu, atariaren atal banatan kontsulta daitezkeenak:

- **Corpus elebakarra:** euskarazko web-corpusa, 124.625.420 testu-hitz dituena. Interneten dauden mota eta arlo guztietako testuak biltzen ditu. Linguistikoki etiketatuta dago.
- **Corpus paraleloa:** euskara-gaztelania web-corpusa, esaldi mailan parekatua, eta 18.753.613 testu-hitz dituena (7.891.104 euskaraz eta 10.862.509 gaztelaniaz). 659.630 segmentu elebidun ditu. Egungo euskara-gaztelaniako corpus paralelo publiko handiena da. Aurrekoa bezala, hau ere linguistikoki etiketatua da. Oso baliagarria da hizkuntza bateko hitz edo esapide bat beste hizkuntzan nola eman den jakiteko.

Horiez gain, **Hitz-konbinazioak** atalean, euskarazko corpus elebakarretik automatikoki erauzitako bigramak kontsulta daitezke. Hiru kategoria-konbinaziotako bigramak erauzi ditugu: *izen+aditz*, *izen+izen* eta *izen+izenondo*. Horren bidez, esaterako, erabiltzaileak ikus dezake izen jakin batekin zein aditz konbinatzen diren, neurri estatistiko batzuen arabera ordenatuta, baita horien testuinguruak bistaratu ere.

Proiektu honen bidez, Elhuyar Fundazioak nabarmendu nahi du Internetek euskara aztertzekeo datu-iturritzat duen garrantzia, Interneten euskara nola erabiltzen den jakitea denontzat baita interesgarria, eta, hori egiteko aukera izan dezagun, baliabide eraginkor bat eratu nahi izan dugu: **Web-corpusen Ataria**.

Corpus elebakarra

Elhuyarren euskarazko web-corpusak 124.625.420 testu-hitz ditu. Web-corpus hau guztiz automatikoki eratu da [1]. Web-corpusa biltzeko tresnak ondoko gauzak egiten ditu:

- Interneteko euskarazko orriak lokalizatu
- Orri ez-egokiak iragazi
- Orri errepikatuak edo ia berdinak ezabatu
- Orritik edukizkoak ez diren atalak kendu (izenburuak, menuak, nabigazio-aukerak, oin-oharrak), testu nagusia baino ez corpuseratzeko.

Corpusaren osaera dela eta, 6.202 domeinutako 82.542 dokumentu ditu. Domeinuen zerrenda eta bakoitzetik corpuseratutako dokumentuen eta hitzen kopuruak webgune [webgunean](#) kontsulta daitezke.

Webgune honetan kontsultagai jartzeko, testu guztiak linguistikoki prozesatu eta etiketatu dira. Horretarako, Euskal Herriko Unibertsitateko IXA taldeak garatutako [Eustagger](#) etiketatzaila erabili da. Tresna horrek testu-hitz edo token bakoitzari analisi linguistiko bat edo batzuk esleitzen dizkio, eta, atal honetako kontsulta antolatzeke, analisi bakoitzetik lema- eta kategoria-etiketak erabili dira ([Hitz-konbinazioak](#) atalean eskaintzen den bigrama-erauzketa egiteko eta prozesatzeko, bi horiez gain, kasu- eta mugatasun-etiketak ere erabili dira). Informazio horren bidez, hitzak haien lema, forma edo kategoriaren arabera bila daitezke. Hori ez ezik, lema edo forma batetik halako distantziara forma, lema edo kategoria jakin bateko hitzak dauden ere kontsulta daiteke. Hainbat aukera daude emaitzak ordenatzeko, eta datu estatistikoak aukeratzeko.

Corpus paraleloa

Atari honetan kontsultagai dagoen bigarren corpusa euskara-gaztelania corpus paraleloa da. Corpus hau ere automatikoki osatu da [PaCo2](#) [2] tresna erabiliz. Tresna horrek erabiltzaileak aukeratutako bi hizkuntzetan eduki elebiduna duten domeinuak bilatzen ditu Interneten, eta domeinu horietatik elkarren itzulpen diren esaldiak erauzten ditu. 1. taulak corpusaren tamainaren inguruko datuak azaltzen ditu.

	eu	es	guztira
Dokumentuak	87.253	87.253	174.506
Corpus gordinak (dokumentu mailako parekatzea)	34.902.457	42.183.563	77.086.020
Segmentuak (esaldi mailako parekatzea)	-	-	659.630
Hitzak (esaldi mailako parekatzea)	7.891.104	10.862.509	18.753.613

85 domeinutako testuak bildu dira corpusera. [Webgunean](#) domeinuen zerrenda eta bakoitzetik corpuseratutako dokumentuen eta hitzen kopuruak kontsulta daitezke.

Gerora, corpusa hazten joango dela aurreikusten dugu. Une honetan, guk dakigula, automatikoki sortutako euskara-gaztelania corpus paralelo elebidunik handiena da.

Bildutako dokumentu elebidunak esaldi mailan parekatzeko eta segmentuak sortzeko, [Hunalign](#) tresna erabili dugu. Ondoren, corpusa linguistikoki prozesatu da, eta etiketatuta dago. Corpus elebarkarrea bezala, Euskal Herriko Unibertsitateko IXA taldeak garatutako [Eustagger](#) tresna erabili da euskarazko etiketatze linguistikoa egiteko. Gaztelaniazko testuak [TreeTagger](#) etiketatzailearen bidez prozesatu dira. Testuko hitz bakoitzari esleitutako informazio linguistikoari esker, corpusaren kontsulta-interfazean lema eta kategoriairen araberrako hainbat bilaketa-mota egin daitezke.

Esan beharra dago bilketa automatikoa izateak abantaila argiak dituela, baina arazoak ere bai. Batetik, corpus hau eskuz biltzeak eskatuko lukeen denborak eta ahaleginak bideraezina egingo lukete proiektua. Bestetik, prozesu automatikoa izateak berekin dakar amaierako corpusaren kalitatea optimoa edo erabatekoa ez izatea. Izan ere, ezin dugu bermatu lortutako segmentu guztiak, hau da, esaldi guztien parekatzea, zuzen direnik. Hainbat arrazoi daude horretarako: dokumentu batzuek itzulpen partzialak besterik ez dituzte, zenbait dokumentu paralelo gisa aurkezten diren arren, hizkuntza batean eta bestean agertzen den edukia ez da berdina... Bestetik, parekatze automatikoa egiten duten tresnen doitasuna ez da % 100koa. Nolanahi ere, gure corpus paraleloak eskaintzen dituen segmentuetatik %90 zuzenak dira, hau da, elkarren itzulpen diren esaldiak dituzte.

Hitz-konbinazioak

Euskarazko web-corpus elebarkarretik hiru eratako hitz-konbinazioak erauzi dira, automatikoki: *izen+aditz*, *izen+izen* eta *izen+izenondo*. Fraseologia konputazionalerako lan hau [Konbitz](#) [3] ikerkuntza-proiektuan lortutako emaitzak aplikatuz eta garatuz egin da, eta Euskal Herriko Unibertsitateko IXA taldeko Iñaki Alegria lankide izanik. [Eustagger](#) bidez prozesatutako web-corpus elebarkar etiketatutik abiatuta egin dugu lan, eta, hortik aurrerako urratsetako batzuetan, erabilera libreko bi tresna erabili ditugu: Ted Pedersen-en [Ngram Statistics Package \(NSP\)](#), bigrama-sorkuntzarako; eta Stefan Everten [UCS toolkit](#), elkartze-neurri estatistikoak kalkulatzeko.

Hona hemen aipatu hiru konbinazio-motetako adibide batzuk:

- *izen+aditz* konbinazioak: *gerrikoa estutu, adarretatik heldu, zubiak eraiki, loa galdu, atentzioa eman, adostasuna lortu, aktari erantsi, kalitateaz arduratu, egunkaria irakurri...*
- *izen+izen* konbinazioak: *arrain-sarda, mahai-jolas, elur-maluta, eguzki-haize, administrazio-kontseilu, energia-eraginkortasun, liburutegi-zerbitzu...*
- *izen+izenondo* konbinazioak: *ardi beltz, aita santu, zulo beltz, ardo ondu, haize fin, aldapa piko, lagun min, xedapen gehigarri, erregai fosil, nobela historiko, liburu interesgarri, partikula kargatu...*

Horiek aztertuta, argi ikus daiteke erauzitako konbinazioak edo bigramak ez direla denak idiomatikotasun-maila berekoak: batzuk esapide idiomatikoak (edo lokuzioak) dira, beste batzuk kolokazioak, eta, azkenik,

konbinazio libreak ere badaude. Egiten ari garen lanaren helburua da erauzitako konbinazioak idiomatikotasunaren arabera ordenatzeko teknikak garatzea. Izan ere, erabiltzailearentzat esapide idiomatikoak (*gerrikoa estutu, adarretatik heldu, zubiak eraiki, aita santu*) eta kolokazioak (*atentzioa eman, arrain-sarda, lagun min*) izaten dira interes handienekoak. *izen+izen* eta *izen+izenondo* konbinazioen kasuan, termino teknikoak ere erauzten dira, horietako batzuk idiomatikotasun-maila nabaria dutenak (*eguzki-haize, zulo beltz*).

Erauzketa-prozesua erabat automatikoa da, eta horrek berekin dakar emaitzetan ageri diren konbinazioetako batzuk zuzenak ez izatea. Batzuetan, gerta daiteke bigrama ez izatea emaitzetan sailkatuta agertzen den kategoria-konbinaziokoa. Beste batzuetan, etiketatzailak ezagutzen ez dituen hitzen kasuan, testuko forma hartu da bigramaren osagaitzat, eta ondorioz, berez bigrama beraren agerraldi direnak konbinazio desberdinetan sakabanatuta ager daitezke, edo gerta daiteke bigramaren forma kanonikoa zuzena ez izatea. Azkenik, lehen urrats honetan bigramak soilik erauzi ditugunez, litekeena da batzuetan agertzen den konbinazioa osoa ez izatea, hau da, beste handiago baten parte izatea.

Bibliografia

- [1] Leturia, Igor (2012). "[Evaluating different methods for automatically collecting large general corpora for Basque from the web](#)". In *Proceedings of the 24th International Conference on Computational Linguistics - CoLing 2012*. Mumbai, India.
- [2] San Vicente, I. & I. Manterola (2012). "[PaCo2: A Fully Automated tool for gathering Parallel Corpora from the Web](#)". In *Proceedings of the 8th international conference on Language Resources and Evaluation, LREC'12*. 23-25 May, Istanbul, Turkia.
- [3] Gurrutxaga, A. & I. Alegria (2011). "[Automatic extraction of NV expressions in Basque: basic issues on cooccurrence techniques](#)". In *Proceedings of the Workshop on Multiword Expressions: from Parsing and Generation to the Real World (MWE 2011)*. ACL/HLT conference. Portland, AEB.

Automatikoki sortutako hiztegi elebidunen ataria.
Iker Manterola, Iñaki San Vicente eta Xabier Saralegi (Elhuyar Fundazioa)

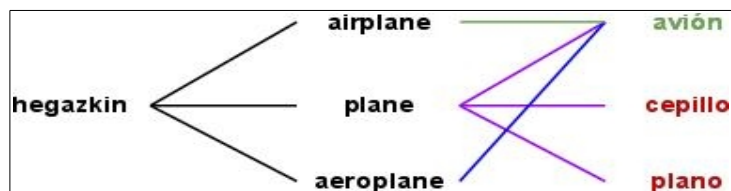
Sarrera

Gaur egun, hiztegi elebidunak oinarritzko baliabideak dira itzulpengintzan, hizkuntzen ikasketan edota hizkuntza naturalen prozesamenduaren arloko hainbat atazatan. Hala ere, hiztegi elebidun horien sorkuntza oso garestia eta neketsua da oraindik ere, eta ondorioz edozein hizkuntza bikoteren arteko hiztegi elebidunak lortzea ia ezinezko lan bihurtzen da. Are gehiago landu nahi diren hizkuntzen artean baliabide gutxi hizkuntza bat agertzen denean. Euskararen kasuan ere, ez da batere erraza ohikoenak ez diren hizkuntzak barneratzen dituzten hiztegi elebidunak eskuratzea edo aurkitzea, izan ere, euskara barneratzen duten hiztegi elebidun gehienak baliabide gehien duten hizkuntza handienetarako bakarrik aurki daitezke.

Testuinguru honetan, hiztegi elebidunak automatikoki edo erdi automatikoki sortzea ahalbidetzen duten teknika edota tresnen erabilpena beharrezko bihurtzen da. Elhuyar Fundazioko I+G sailean teknika hauek ikertzen dihardugu ([1],[2]). Bide hau jarraituz eraiki dira hain zuzen ere Hiztegien Atarian eskaintzen diren hiztegi baliabide guztiak. Bestalde, hiztegiak automatikoki sortuak izan direnez, ezinezkoa da hiztegi hauetan agertzen diren itzulpenen zuzentasuna bermatzea. Hori dela, Hiztegien Ataria gune kolaboratibo bat bezala aurkezten da, non erabiltzaile bakoitzak hiztegietan kontsultatzen dituen itzulpenak baloratzeko aukera izango duen boto sistema baten bidez. Horrela, erabiltzaileen ekarpenek hiztegi hauen kalitatea hobetzen lagunduko dute.

Hiztegien Sorrera

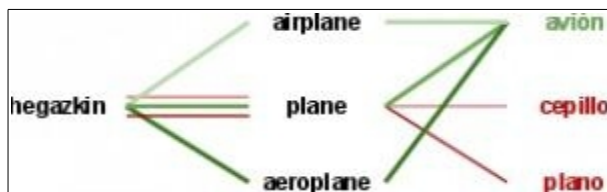
Pibotaje bidezko teknikak baliagarriak dira hiztegi elebidunak modu automatikoan sortzeko. Teknika horietan, A-B eta B-C hizkuntzetan dauden hiztegiak elkartzen dira A-C hiztegi berri bat sortzeko, B hizkuntza zubi edo pibote gisa erabiliz. B hizkuntza hori hizkuntza handi bat izan ohi da (baliabide askokoa), adibidez, euskara-ingelesa + ingelesa-alemana = euskara-alemana. Tamalez, elkarketa hori egiteko prozesua ez da oztoporik gabea, zubi hizkuntza bat erabiltzeak itzulpen okerrak ere sortzen baititu, itzulpen-baliokideen adierak beti ez direlako berdinak hizkuntzen artean (ikus 1. irudiko adibidean, hegazkin eta plano). "Zarata" hori oso handia da eta beraz, ezinbestekoa da garbiketa burutzea.



1. Irudia: Polisemiak sortu ditzakeen erroreen adibidea

Literaturan, zarata hori garbitzeko teknika ugari proposatu dira. Horiek aukeratzeko irizpidea baliabideen eskuragarritasuna izan da, hori baita hizkuntza txikien edo baliabide gutxi duten hizkuntzen arazo nagusia. Honako teknika erabili ditugu:

- **Inverse Consultation (IC):** Itzulpen okerraren kimaketa hiztegien egituran oinarritzen da. Kalkulatzen da zenbat bide dauden elkartutako hiztegiatan jatorrizko hitzetik itzulpen-hautagaietara. Zenbat eta handiagoa bide kopurua, orduan eta handiagoa baliokide zuzenak izateko probabilitatea (2. irudiko adib.: *hegazkin-avión* 3 bide; aldiz, *hegazkin-cepillo* eta *hegazkin-plano* bide bat). Bide kopuru minimoa gainditzen duten itzulpen-bikoteak ziurtzat jotzen dira.



2. Irudia: IC teknikaren adibide bat

- **Distributional Similarity (DS):** Jatorrizko hitzaren esanahia ez bezalakoa duten itzulpen-hautagaiak kimatzen dira. DSren atzean dagoen ideia hau da: esanahi bera duten hitzak testuinguru oso antzekoetan agertuko dira. Beraz, hitzen testuinguruak konparatzen ditugu, eta antzekotasun maila altuena duten itzulpen bikoteak ziurtzat markatzen ditugu. Antzekotasun maila minimoa gainditzen ez duten bikoteak zalantzazko itzulpen bezala markatzen dira.

Emaita

Hiztegien atarian eskaintzen diren 5 hiztegi elebidunak automatikoki sortuak izan dira, jatorri eta helburu hizkuntzaren arteko lotura zubi bezala ingelesa erabiliz. Hiztegi hauen edukiak edonorentzat eskuragarri daude Hiztegien atarian, XML² formatuan. Hiztegi hauen ezaugarriak ondoko taulan ikus daitezke:

	Sarrera kopurua	Itzulpen kopurua
Euskara-Alemana	11.229	31.700
Euskara-Txinera	13.547	83.573
Euskara-Hindi	21.608	57.948
Euskara-Swahili	8.404	12.767
Euskara-Arabiera	11.487	26.377

1. Taula: Sortutako hiztegien ezaugarri orokorrak

Automatikoki sorturiko hiztegi hauetan eskaintzen diren itzulpenen zuzentasuna %100-ean bermatzerik ez dagoenez, hiztegi hauen erabiltzaileek itzulpenak baloratzeko aukera izango dute, boto sistema simple baten bidez. Horrela, balorazio positiboak jasotzen dituzten itzulpenak fidagarriagoak izango dira eta alderantziz, boto negatiboak dituztenak zalantzazkoagoak kontsideratuko dira. Sistema horren helburua hiztegi hauen kalitatea modu kolaboratiboan hobetzea da.

Literatura

- 1) X. Saralegi, I. Manterola, I. San Vicente. 2012. Building a Basque-Chinese Dictionary by using English as a Pivot: In Proceedings of the 8th international conference on Language Resources and Evaluation, LREC'12. 23-25 May, Istanbul, Turkia.
- 2) X. Saralegi, I. Manterola, I. San Vicente. 2011. Analyzing Methods for Improving Precision of Pivot Based Bilingual Dictionaries: Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP 2011), Edinburgo.

² . Hiztegiak TEI formatu estandarrean kodetuak eskaintzen dira

**“OpenMT2 eta Euskal Wikipedia” wikiproiektuaren emaitzak.
OmegaT itzulpen-tresna hobetuta euskaraz eta Wikipediarekin aritu ahal izateko.**

Iñaki Alegria* , Unai Cabezón* , Unai Fernandez de Betoño** , Galder Gonzalez** , Mikel Iturbe** , Gorka Labaka* , Kepa Sarasola* , Arkaitz Zubiaga**

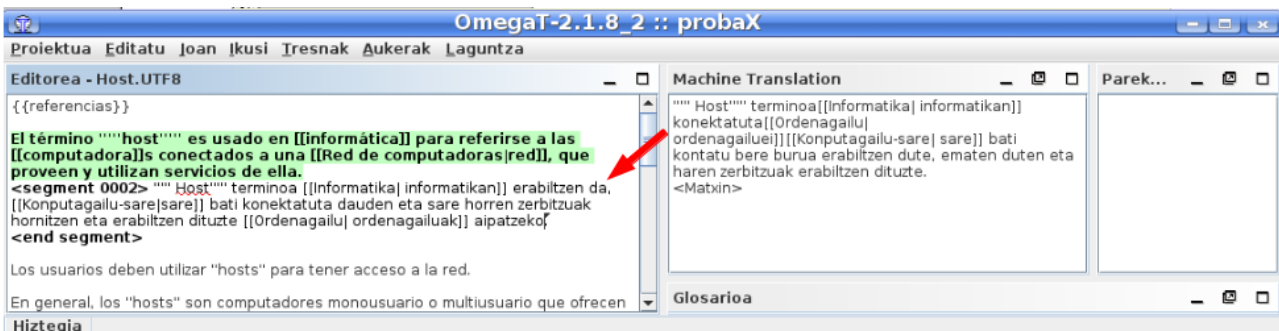
* Ixa Taldea <https://ixa.si.ehu.es>

** Euskal Wikipedia <http://eu.wikipedia.org>

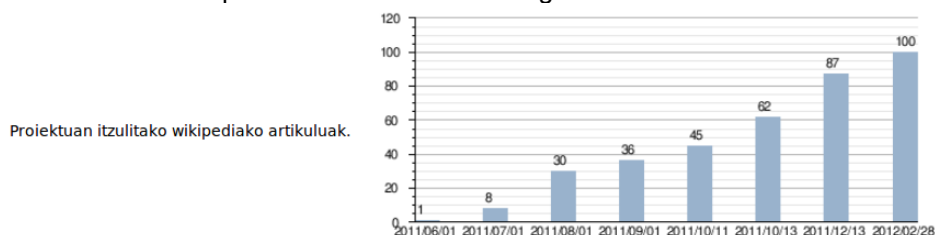
OmegaT Ordenagailuz Lagundutako Itzulpen-sistema plataforma anitza da, [kode irekikoa](#), [parekatze lausoz](#), [itzulpen-memoriaz](#), hitz gakoan bilaketaz eta [glosarioz](#) homitutakoa, eta egindako itzulpenak proiektu eguneratuetan aprobetxatzea ahalbidetzen duena (Wikipediako definizioa da).

Guk egin dugun ikerketa honen barruan zenbait tresna eta baliabide sortu ditugu OmegaT programa hori hobetzeko, euskaraz eta Wikipediarekin aritu ahal izateko, hain zuzen ere. Hobekuntza horietako batzuk beste hizkuntzetako erabiltzaileek ere erabili ahal izango dituzte. Hiru dira gure ekarpenak:

- Matxin itzultzailea eta euskarazko zuzentzailea OmegaT-n erabiltzeko aukerak sortu ditugu.
- Wikipediako artikulua inportatzeko eta esportatzeko funtzionalitateak gehitu ditugu.
- Wikipediako estekak itzultzeko laguntza ere bai. Adibidez, erdarazko *[[gravedad|gravedad]]* esteka *[[grabitazio|larritasuna]]* itzultzen du gure itzultzaileak, non *larritasuna* itzultzaile automatikoak lortzen duen itzulpena den (kasu honetan ez da ordain egokia) eta *grabitazioa* gure beste programa batek lortzen duen itzulpena, hizkuntzen arteko Wikipedia barruko informazioa erabilia (erdarazko Wikipediako *gravedad* artikulua euskarazko Wikipedian duen baliokidea *grabitazio* artikulua da). Posteditore gizakiarentzat laguntza ederra da automatikoki lortzea Euskal Wikipediako lotura (*grabitazio*) eta gainera hori ikusita erraz zuzendu dezake Matxin-ek aukeratu duen ordaina testuinguru horretan egokia ez bada (*larritasuna-->grabitazioa*).



OmegaT programarako hobekuntza horiek luze probatu ditugu, 2009tik 2012ra bitartean itzulpen automatikoa ikertu duen OpenMT-2 proiektuaren barruan eta, beti ere, Euskal Wikipediaren laguntzarekin. 36 boluntarioren lankidetzaren bitartez 100 artikulua berri gehitu ditugu Euskal Wikipedian informatikako gaietara buruz, guztira 50.000 hitz izan dira. OmegaT programa aberastua eta Matxin itzultzailea erabili dituzte boluntarioek hasieran itzulpen-zirriborroak sortzeko, espainierazko Wikipediako testuak itzulita, eta ondoren zirriborro horiek zuzendu eta Wikipedian bertan zuzenean argitaratzeko.



Lan horri esker 100.000 hitzeko corpus berri bat sortu dugu, eskuz posteditatutako itzulpen horiek biltzen dituena. Corpus hori baliatuta eta teknika estatistikoak erabiliz Matxin sistemarekin lortutako itzulpenak automatikoki posteditatzen dituen programa berri bat sortu da, eta emaitzek erakutsi dute sistema berri honek %10 hobekuntza lortzen duela, Matxin sistema soilarekin konparatuz gero (Alegria et al., 2013).

Guztira hauek dira sortu eta modu irekian plazaratu ditugun produktuak:

- [OmegaT programaren bertsio hobetua](#), eta berau erabiltzeko [eskuliburua](#).
- [Matxin itzultzailearen bertsio berria](#). Informatikako gaiak itzultzeko egokitu duguna. [SOAP](#) zerbitzu moduan definituta dago.
- [Euskal Wikipedian sortu diren 100 artikulua berriak](#).
- [Españera/euskara corpus paralelo bat](#). Mozilla softwarearen lokalizazioan sortu denaren bertsio berria. Eskerrak [Elhuyarri](#) eta Julen Ruiz-i.
- [Testu itzuli eta zuzenduen corpus bat](#). Espainierazko Wikipediako 100 artikulua horiek [Matxin](#) itzultzailearekin sortutako itzulpenak dituena, gure kolaboratzaileek egin dituzten zuzenketekin, noski.
- [wikigaiak4koa.pl](#) perl scripta. Wikipediako kategoria batean dauden artikuluen lista ematen dituen perl programa. Artikulu bakoitzarekin beste datu interesgarri batzuk ere ematen dira: ea beste hiru hizkuntzetako wikipedietan dagoen eta zer luzera duen hizkuntza horietan. Script hau baliagarria da euskarazko Wikipedian dauden hutsuneak identifikatzeko. Konkretuki guk erabili dugu katalanezko Wikipedian [Informàtica](#) kategoriako artikulua bilatzeko, artikulu horietako bat gaztelaniaz eta ingelesez bai baina euskaraz ez bazegoen, eta artikulu laburra bazen (10-20 lerro), artikulu hori gehitzen genuen boluntarioei eskaintzen genien [Euskal Wikipedian sartzeko proposamenen](#) artean.

Etorkizunean Wikipediako esteketan eta bere barne antolakuntzan dagoen informazioa era sakonagoan erabiltzea aurreikusten dugu, itzulpen-sistemaren lexikoa aberasteko eta domeinuaren arabera ordain egokiagoak hautatzeko. Informatika ez den beste arlo batera ere zabal genezake gure sistema, baina boluntario kopuru minimo bat dagoela ziurtatu beharko litzateke aurretik. Boluntario-lana lortzea zaila izan da gurean. Bagenekien hasieratik euskara bezalako hizkuntza minoritario batean normala izango zela hori gertatzea, baina lortu dugu gure helburua, eta horrexegatik boluntarioei gure eskerrik beroena emanaz bukatu nahi dugu, eurak izan baitira proiektuaren emaitza arrakastatsu hauek lortzea ahalbidetu dutenak.

Erreferentziak

1. Aduriz I., Alegria I., Artola X., Díaz de Ilarraza A., Sarasola K. 2011 Teknologia garatzeko estrategiak baliabide urriko hizkuntzetarako: euskararen eta Ixa taldearen adibidea. *Linguamatica* — ISSN: 1647–0818, Vol. 3 Núm. 1 - Junho 2011 - Pág. 13–31
2. Alegria I., Arregi X., Díaz de Ilarraza A., Labaka G., Lersundi M., Mayor A., Sarasola K. 2008. [Strategies for sustainable MT for Basque: incremental design, reusability, standardization and open-source](#). Proceedings of the IJCNLP-08, pp: 235-243. Hyderabad, India.
3. Alegria I., Aranzabe M., Arregi X., Artola X., Díaz de Ilarraza A., Mayor A., Sarasola K. 2011 Valuable Language Resources and Applications Supporting the Use of Basque Z. Vetulani (Ed.): *LTC 2009, Lecture Notes in Artificial Intelligence LNAI 6562*, pp. 327--338. Springer, Heidelberg. ISBN:978-3-642-20094-6, DOI: 10.1007/978-3-642-20095-3, <http://www.springerlink.com/content/c8608h56n4201312/>
4. Iñaki Alegria, Unai Cabezón, Unai Fernández de Betoño, Gorka Labaka, Aingeru Mayor, Kepa Sarasola and Arkaitz Zubiaga. 2013. "Reciprocal Enrichment between Basque Wikipedia and Machine Translators". To be published in "The People's Web Meets NLP: Collaboratively Constructed Language Resources", book edited by Iryna Gurevych and Jungi Kim, Springer, Book series "Theory and Applications of Natural Language Processing", E. Hovy, M. Johnson and G. Hirst (eds.). ISBN-10: 3642350844 | ISBN-13: 978-3642350849
5. Díaz de Ilarraza A., Labaka G., Sarasola K. 2008. *Statistical Post-Editing: A Valuable Method in Domain Adaptation of RBMT Systems MATMT2008 workshop: Mixing Approaches to Machine Translation*. pp.35-40.

6. Mikel Iturbe, Unai Fdz. de Betoño, Galder Gonzalez, Arkaitz Zubiaga, Iñaki Alegria, Gorka Labaka, Kepa Sarasola 2010. Reciprocal Enrichment between Wikipedia and Machine Translators *Wikimania 2010 Gdańsk, Poland July 9-11, 2010*, http://wikimania2010.wikimedia.org/wiki/Submissions/Reciprocal_Enrichment_between_Wikipedia_and_Machine_Translators
7. Simard, M., Ueffing, N., Isabelle, P., and Kuhn, R. 2007. Rule-based translation with statistical phrase-based post-editing *Proceedings of the Second Workshop on Statistical Machine Translation*. pp:203-206. Prague, Czech Republic.