

# Atzamarren eskura

**Etxebeste Aduriz, Egoitz**

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



MICROSOFT

**Objektu bat ikusi, eta hura ukitu nahi izatea erreakzio naturala da oso; ikusitakoa gustukoa dugunean, batez ere. Gauzak geure eskuez egitea eta manipulatzeko gustatzen zaigu. Teknologia berrien munduan, gehienetan, botoiak, teklatuak eta saguak daude ukimenaren eta ekintzaren artean. Baina, ukipen-pantaileri esker, gauza asko egin daitezke bitarteko horiek gabe; zuzenean, geure eskuez eta atzamarrez.**

ZENBAT BOTOI ETA TEKLA SAKATZEN OTE DITUGU EGUNEAN? Egiten duzun lanaren eta daramazun bizimoduaren arabera, izango da erantzuna. Baina, gizarte honetan, inor gutxi egongo da egunero botoiren bat sakatzeko ez duenik.

Ez dute aparteko misteriorik botoiek. Beti toki berean daude, eta bakoitzak funtzio jakin bat izan ohi du. Modu batera edo bestera, botoia sakatzeko funtzio hori gauzatuko duen zerbait aktibatuko dugu; botoiaren atzean dagoen zerbait. Kasu askotan, gainera, pantaila batean ikusiko dugu botoi horren bidez lortu duguna. Ukipen-pantailen kasuan, aldiz, pantailan bertan eragin behar da. Ez dute ez botoirik, ez teklarik; gainazal soil bat baino

ez. Baina, nola daki ukipen-pantaila batek atzamarra non jarri dugun? Zer dago pantaila horren atzean?

## Ukitu batean

Bada, atzean ez; ukipen-pantailen sistemarik zaharrenean, esaterako, aurrean dago gakoa. Infragorrien sistema da zaharrena, eta, agian, ulertzeko errazena. Pantailaren ertzetan, igorleak eta hartzaileak daude, sare bat osatuz. Hau da, ondoz ondoko bi aldetan –bertikalean eta horizontalean– argi infragorria igortzen duten diodoak daude, eta aurrez aurre dituzte hartzaileak. Hala, infragorri-izpi horizontal eta bertikalek sare bat osatzen dute, pantailaren gainazalean. Eta hatzak edo beste edozein objektuk



L. VILLA

Ukipen-pantailak oso balagarriak dira informazioa emateko.

pantaila ukitzean, gutxienez izpi horizontal bat eta bertikal bat eteten ditu. Zer izpi eten diren detektatu besterik ez du egin behar ordenagailuak, non ukitu duten jakiteko.

Sistema oso sinplea da, eta pantaila ez du batere iluntzen; horren ondorioz, irudiaren kalitatean ez du eraginik. Horiek, eta oso pantaila iraunkorrak izatea dira sistema horren abantailak. Baina garestiak dira, bolumen handia hartzen dute, eta zikina ez dute batere jasaten. Eta pultsazio faltsuekiko oso sentikorak dira: euli bat pantaila gainean jarriko balitz, esaterako, pultsazio gisa hartuko lukete.

Gaur egun, beste teknologia asko daude ukipen-pantailak egiteko. Baina hiru hauek erabiltzen dira gehien: ukipen-pantaila erresistiboak, kapazitiboak eta gainazaleko uhin akustikoak (SAW).

Hiruren artean erabilienak ukipen-pantaila erresistiboak dira. Bi geruza nagusiz osatuak daude: xafla zurrun baten gainean —beira, esaterako— beste xafla malgu bat izaten dute —poliesterra—. Bi xaflek estaldura metaliko garden bat dute —oro har, indio eta eztaun oxidozkoa (ITO)—, barruko aldetik; eta puntu isolatzaile batzuen bidez banatuta daude, bi xaflen artean tarte txiki bat utzita. Estaldura metaliko horietan zehar korrante elektrikoa aplikatzen da. Goiko xafla malgua zapaltzean bi

*“pantailaren gainean hainbat geruza jartzeak murriztu egiten du irudiaren kalitatea”*

estaldura eroaleak kontaktuan gelditzen dira; eta horrek aldaketa bat eragiten du korrante elektrikoan. Hala, erresistentzia-aldaketa neurtzen duen kontrolagailu elektroniko batek x eta y koordinatu bihurtzen du aldaketa hori.

Atzamarraz gain, edozein objektu erabil daiteke pantailan eragiteko; baina, objektu gogor eta zorrotzek goiko xafla malguaren estaldurari kalte egin diezaioke. Argi ultramoreak ere kalte egiten diete pantaila horiei, eta malgutasuna eta gardentasuna galtzen dute. Bestalde, hautsa eta ura ongi jasaten

dituzte, eta merkeak eta fidagarriak dira. Hala, gaur egun asko erabiltzen dira, esaterako, industria-aplikazioetan, saltokietan, PDAtan eta bestelako gailu elektronikoetan.

Pantailaren gainean hainbat geruza jartzeak argitasuna murriztu egiten du, eta, noski, irudiaren kalitatean eragin zuzena du horrek. Izan ere, pantailaren argitasunaren % 25 galtzen da. Ukipen-pantaila kapazitiboetan, aldiz, argiaren % 90 transmititzen da. Izan ere, geruza gehigarri bakarra dute pantaila horiek. Pantailaren kristalaren gainean, zuzenean karga elektrikoa gordetzeko gaitasuna (kapazitantzia) duen estaldura metaliko garden bat dute. Erabiltzaileak pantaila hatzaz ukitzean, kargaren zati bat erabiltzaileak berak hartzen du, eta txikitu egiten da geruza kapazitiboaren karga. Karga-aldaketa hori lau ertzetan dauden zirkuitu elektroniko batzuen bidez neurtzen da, eta, ertz bakoitzeko karga-diferentzia erlatibotik abiatuta, ordenagailuak ukipena non gertatu den kalkulatu du.

Kasu honetan, nahitaezkoa da hatz biluziaz ukitzea, edo, arkatx bat erabiltzen bada, eroalea izatea. Esan bezala, argitasun handia eskaintzen dute pantaila kapazitiboek, eta kanpo-elementuek ez diete eragiten. Baina, seinaleak prozesatzeko, elektronika nahiko konplexua behar da, eta horrek garestitu egiten ditu pantaila horiek.

Azkenik, gainazaleko uhin akustikoko pantailek infragorrien antzeko sistema bat erabiltzen dute, baina, argi infragorria erabili beharrean, ultrasoinuak



Tablet-PCetan, pantailaren gainean idatz daiteke zuzenean, arkatx baten bidez.

PROFRUSTY

transmititzen dira pantailaren gainazalean. Transduktore batek uhin akustiko horizontal bat igortzen du, eta beste batek bertikal bat. Bi uhin horiek islatzaile akustikoetan islatzen dira pantailaren gainazal osoan banatzeko. Uhinak ez dira modu jarraian igortzen, pultsuka baizik, eta sentsore batzuek detektatzen dituzte uhin horiek. Tartean atzamar bat sartzen denean, uhinaren energia xurgatzen du, eta ahuldu egiten dira uhinak. Hala, sentsoreek ahuldutako uhinak detektatzean, ukitutako puntuaren koordinatuak kalkulatzeko ordenagailuak. Gainera, x eta y koordinatuez gain, z ere kalkulatu dezake. Izan ere, zenbat eta presio handiagoa egin, orduan eta energia gehiago xurgatzen du atzamarra.

Pantaila hauek dira ikusi ditugun artean modemoenak, eta baita garestienak ere. Irudi argiena ematen dutenak ere bai. Izan ere, pantailaren gainean ez dago inolako geruzarik, eta, beraz, ez da batere argitasunik galtzen. Eta estaldurarik ez dutenez, haiei kalte egiteko arriskurik ere ez. Bestalde, hatza edo arkatz bigunak erabili behar dira. Objektu fin eta gogorrek (arkatz gogorrek, esaterako) ez dute balio. Eta zikina, hautsa eta ura ez dituzte ongi jasaten.

Hiru mota horietakoak dira egun erabiltzen diren pantaila gehienak. Baina ukipenaren teknologia ez da hor bukatzen. Azken urteetan aurrerakuntza handiak egin dituzte, eta ukimena indarra hartzen ari da teknologia berrien munduan.



PDAtan edo agenda elektronikoetan ohikoak dira ukipen-pantailak.

SIEMENS

### Hamar atzamar

“Egungo ordenagailuekin, badirudi denok Napoleon garela, eta ezker eskua alkandoran sartuta daukagula; baina gauza asko askoz hobeto egiten dira bi eskuekin. Ukipen anitzeko pantailak mundu birtualaren eta fisikoaren

*“egungo ordenagailuekin, badirudi denok Napoleon garela, eta ezker eskua alkandoran sartuta dugula”*

arteko zubia dira”. Bill Buxton-en hitzak dira horiek, ukipen anitzeko pantailen aitarenak, hain zuzen ere.

Izan ere, orain gutxi arte ukipen-pantailak pultsazio bakar bat detekta zezaketen. Azken finean, sagu batekin klik egin beharrean zuzenean atzamarrekin klik egitea eskaintzen zuten. Ukipen anitzeko pantailatan, aldiz, hatz batek baino gehiagok eragin dezakete aldi berean, edo esku batek baino gehiagok, edo pertsona batek baino gehiagok.

80ko hamarkadan hasi ziren ukipen-aniztasunaren teknologiak ikertzen eta garatzen. Baina, iaz, TED 2006 kongresuan, aho zabalik utzi zituen denak New York Unibertsitateko Jeff Han ikertzaileak, berak garatutako pantaila aurkeztu zuenean. Bere pantailan irudiak agertarazi eta manipulatzeko zituen, benetan eskuekin ukituko balitu bezala “berez, honela maneiatu behar genituzke makinak” zioen bitartean; eta hainbat hatzekin batera lerroak marrazten zituen, pantailan agertutako teklatu birtualak maneiatzen zituen, edo satellite-irudi bat hartu eta mugitu, handitu, hiru dimentsiotan jarri, zooma egin... guzti-guztia bere eskuekin. ➔



Jeff Han (aurrean) eta haren pantaila. Hark asmatutako ukipen anitzeko pantailak iraultzaileak izan dira.

ADVENCAP



MICROSOFT



APPLE

Ezkerrean, Microsoft Surface mahaia. Eskuinean, Apple-ren i-phone-a; haren ezaugarrietako bat ukipen anitzeko pantaila da.

Baso bat ur eskuetan zuela etorri omen zitzaion teknologia hori garatzeko ideia. Eskua basoarekin kontaktuan zegoen puntuetan argia desberdin islatzen zela ohartu zen. Eta gogoratu zuen zuntz optikoetan zuntzaren barruko paretetan errebotatuz garraiatzen dela argia, harik eta hainbat kilometrora egon daitekeen murturretik ateratzen den arte. Fenomeno horri barne-islapen osoa deitzen zaio.

Hala, beirazko gainazal batean ere argia garraiaraziko balitz, zuntz optikoan bezala, eta zerbaitek —atzamar batek kasu— oztopatuko balu, basoan bezala, argiak ez luke errebotatzen jarraituko: zati bat hatzak xurgatuko luke, eta beste zati bat kanporantz islatuko luke. Bada, mekanismo horixe erabili zuen Han-ek (oztopatutako barne-islapen osoa), bere ukipen anitzeko pantaila garatzeko.

Akrilikozko taula bati LED diodoak jarri zizkion alde batean, eta taularen atzean


*“barnean argia duen taulan atzamar bat jartzean, islatuta kanpora doan argia kamerak harrapatzen du, pixelez pixel”*

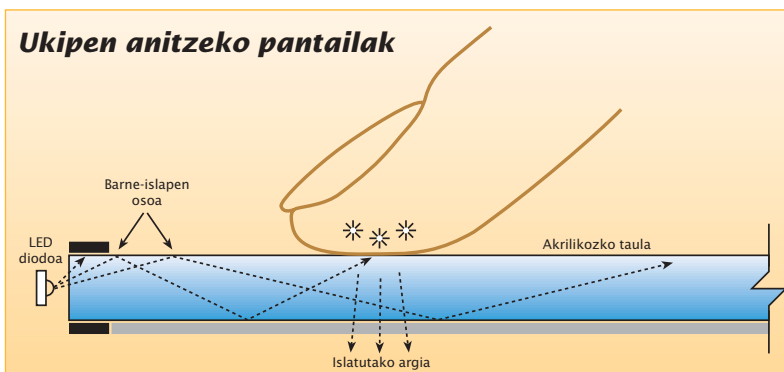
infragorri-kamera bat muntatu zuen. Hala, barnean argia duen taulan atzamar bat jartzean, islatuta kanpora ateratzen den argia kamerak harrapatzen du, pixelez pixel. Gainera, zenbat eta presio handiagoa egin atzamarrarekin, orduan eta informazio gehiago harrapatzen du kamerak. Ukimena argi bihurtzen du Han-en pantailak. Eta, azkenik, software baten bidez kamerak detektatutako formak eta tamainak neurtu eta koordinatuak ematen zaizkie.

Mekanismo sinple eta eraginkor horri esker, tamaina eta aplikazio askotako pantailak egin daitezke: arbel interaktiboak, mahaiak, horma digitalak eta abar. Hori guztia aurrera eramateko Perceptive Pixel enpresa sortu du.

Baina teknologia berrien arloko enpresa handiak ere ez daude lo. Microsoftek 2007ko maiatzean aurkeztu zuen Microsoft Surface mahaia, oso antzeko teknologia duena, eta 2008ko udaberrian merkaturatzeko asmoa dute. Mahai horren gainazala pantaila bat da, eta, pantaila horretan, irudiak, mapak eta abar manipula daitezke eskuen bidez. Eta gainean jartzen diren objektuak ezagutzeko gaitasuna ere badu. Hala, wifidun kamera digital batetik argazkiak deskargatzeko, adibidez, nahikoa litzateke kamera mahaiaren gainean uztea. Gauza bera sakelako telefonoekin...

Eta sakelako telefonoetan merkaturatu du, hain zuzen ere, Apple-k ukipen anitzeko bere teknologia propioa. Azken belaunaldiko sakelakoa da i-phone, eta, besteak beste, ukipen anitzeko pantaila dauka hark ere; enpresa beraren mp3-irakurgailu arrakastatsuen i-pod touch bertsiok bezala.

Zientzia-fikzioko pelikula batean gaudela dirudi, makinak eskuen mugimendu hutsuz kontrolatuz. Gogoratzen Tom Cruise *Minority Report*-en? Bada, antzeko zerbaiteara iristen ari da ukipenaren teknologia. Eta, bai, hau guztia erreala da. 



Oztopatutako barne-islapen osoan oinarritutako ukipen anitzeko pantailaren eskema.