



IGOR LETURIA AZKARATE
Informatikaria eta ikertzailea

TEKNOLOGIA HAPTIKOA

ukimen-entzumen interfazeen feedbacka

Makinekiko interfazeetan, oraintsu hizketa bidezko aginduak apur bat erabiltzen hasi garen arte, eskuak izan dira sarrera-bide nagusia (edo bakarra?): teklatura, sagua, joysticka, trackpad-a, urruneko agintea... Baina makinaren outputa, aldiz, beti ikusmenaren eta entzumenaren bidez jaso izan dugu. Ez al dago modurik ukimenezko feedbackik jasotzeko? Bada, horretaz arduratzen dira teknologia haptikoak.

Makinekiko interfazeak sarritan izan ditugu mintzagai atal honetan. Azken aldian, [aurten-go martxoan alegia](#), ikusi dugu zer aurrerapen handi ari diren egiten bideo-jokoan munduan, interfazei dagokienez. Gure buruaren, eskuen zein hanken mugimenduak detektatu eta horien arabera jokabidea erakuts dezakete. Aldiz, gero feedbacka ez da ukimenaren bidez jasotzen, ikusmenaren eta entzumenarenaren bidez baizik. Grafikoak eta soinuak oso errealistak eta murgiltzearen sentsazioa eragiten dutenak dira, baina ukimenaren sentsazioak ez dira landu. Adibidez, kolpe bat ematen digutenean joko batean, ez dugu nabaritzen kolpe hori; edo ez dugu erresistentziarik jasotzen, gure mugimendua edo ezpatarena kontrolatzen duen aginte edo joystickean...

Benetako joko errealistak egin nahi badira, ezinbestekoa da kolpeak nabaritzea (esaterako, dagokion tokian deskarga elektriko bat emango duen traje baten bidez edo pilotak botako dizkigun gailu baten bidez), baina gehiegizkoa ere izan daiteke, beharbada. Aldiz, oso interesgarria da pareta batekin topo egitean joystickak ezin aurrera egitea, edo ezpatak zerbait jotzean Wii-aren agintea frenatzea, edo bideo-joko baten pistolak atzerapena izatea. Horrelakoez arduratzen da teknologia haptikoa.

HAPTIKA ETA TEKNOLOGIA HAPTIKOAK

[Haptika](#) terminoak ukimen bidezko edozein komunikazio-sistema hartzen du barnean. Hala, ohitura haptikoez hitz egiten da (agurtze-

ko eskuak estutzea, musu ematea, besarkatzea...), edo [komunikatzeko modu haptikoez](#) ([Braille hizkuntza](#), [gor-itsuen ukimen bidezko zeinu-hizkuntza](#)...).

Horien antzera, [teknologia haptikoa](#) da erabiltzaileari ukimenezko feedbacka ematen dioten gailuak egitea, erabiltzailearen mugimenduak irakurtzeaz harago. Ukimenaren bidez, elkarrekintza-sentsazio erreala bilatzen du, erabiltzaileari indarrak, bibrazioak, mugimenduak edo bestelako ukimen-sentipenak transmititzen.

Aipatu ditugun gailu haptiko batzuk zientzifikazioa dira oraindik, baina beste batzuk aspalditik daude gure artean; nahiz eta oharkabean pasatu zaizkigun, edo haien sinpletasuna dela-eta konturatu ere ez ginen egiten teknologia haptikoa zirela. Bibrazio bidezkoak dira teknologia haptikoen lehen belaunaldiko gailuak, eta horien adibide dira mugikorren bibrazioa gailuak modu isilean jartzen ditugunean, edota, halaber, Wii-aren aginteara gure pertsonaiak kolperen bat jasotzen duenean.

Horiek baino interesgarriagoak dira indarren bat transmititzen diguten teknologia haptikoak. Aplikazioak zenbatezinak dira, baina lortzen zailagoak ere bai; ez baita erraza, esaterako, Wii-aren aginteak guri atzerako indarra eragitea zerbait jotzen dugunean edo saguak ezin aurrera egitea pantailaren ertzerira iritsi garenean, libre dauden gailuak izanik. Baina horrelako efektua lor daiteke oinarri bati lotuta

dauden gailuetan, hala nola joystickak, beso mekanikoaren modukoak edo bolanteak. Kortex-jokoetan ibiltzeko bolante batzuek biratzearikiko erresistentzia eragiten dute lurraren edo abiaduraren arabera (bibrazioez gain).

APLIKAZIOAK ETA ETORKIZUNA

Orain arte jarri ditugun adibideak bideo-jokoe-takoak badira ere, teknologia haptikoaren erabilerak ez dira horretara mugatzen. Ordenagailu bidezko diseinuan erabil daitezke, edo zehaztasun handiko robotak maneiatzeko interfazee-tan (ebakuntzetan, adibidez), edo beste gauza askotan.

“Elkarrekintza-sentsazio erreala bilatzen da, erabiltzailearen ukimen-sentipenak transmitituz”

Eta, oraingoz, merkaturan dauden teknologia haptiko bakarrak bibrazioa eta indarra eragiten dutenak badira ere (eta azken hori oinarri bati lotuta dauden gailuetan soilik), bestelako ukimen-feedbackekin ere ikertzen ari dira.

Lotu gabe dauden gailuetan (edo zuzenean gure eskuetan edo gorputzean) indarra edo erresistentzia eragitea zaila bada ere, horretan ere ari dira. [Aginte bati eskuaz heltzen diogun tokian dauden osagai mugikor batzuen bidez pisuaren edo erresistentziaren efektua lortzen omen da.](#) Eta [aire-kolpeak](#) edo [ultrasoinuak](#) bidalita ere lortzen dute erresistentzia-efektu sinesgarria.

Bestelako sentsazioak ere transmititu nahi dira. [Agidanez, marruskadura-sentsazioa lor daiteke elektrobibrazio bidez, ukipen-pantailetan.](#) Temperatura, testura eta beste sentsazio batzuk ere eragin nahi dira. Eta aipatu dugun minarena ere ez da urruti ibiliko... Horiek denak, laster gure eskuetan! (literalki) ●

