

TEKNOLOGI hegan

2010ean Pragán egin zuten XV. Saguzarraren Ikerketaren Nazioarteko Kongresuan, Thomas Kunz adituak nabarmendu zuen 15-20 urtean saguzarraren ikerketa bihurtu dela teknologia sofistikatuena erabiltzen duena zoologian. Saguzarraren ikerketa eta teknologiaren erabilera nahitaez egon dira lotuta, eta, arlo batzuetan, saguzarretatik ikasteak mesedea ekarri die ingeniariari.

Saguzarrekin puntako ikerketa egiteko, azken teknologia erabili behar da nahitaez; ezinbesteko kondizioa da: “ingelesek *cutting edge technology* deitzen diote”, dio Joxerra Aihartza biologoak, EHUko saguzarren ikerketa-taldearen zuzendariak. Hark bizi izan du saguzarren ikerketaren sofistikatzeko-prozesua. “Teknologiak sekulako jauzia eman du gu hasi ginenetik, orain dela 20 urte. Jarraitu behar dugu mendiko lana egiten, baina geroz eta tresna gehiago bizkarran joaten gara”.

Aihartzak dio ornitologian ere ez dela erabiltzen saguzarrekin bezain puntako teknologia. “Animalia gautarrak dira, hegalariak, eta guretzat isilak”. Emititzen dituzten soinuak ez ditu entzuten giza belarriak, ultrasoinuak dira. Eta, beraz, kolonia bateko espezie bat identifikatzeko hutsak ultrasoinuen detektagailu bat eskatzen du, saguzarraren oihua entzungarri egiten duen gailu bat. Ez du izan behar oso gailu sofistikatu; zale amateurrek ere izaten dute bat. Baina adibide adierazgarria da; txoriak entzuteko gailurik ez da behar, eta saguzarrak entzuteko, al-diz, gailu baten beharra dago.

Espezie gehienak ultrasoinuen bidez bereiz daitezke, baina batzuetan ultrasoinuak “entzutea” ez da nahikoa; aztertu ere egin behar dira. Ultrasoinuen sonogramak jaso egiten dira, eta or-

denagailu baten bitartez analizatuz identifikatzen dira espezieak.

TEKNOLOGIA DENONTZAT

Soinuaren analisisa asko erraztu da azken urteetan, soinu-tratamendu aproposa eta kalitatekoa eskuragarri dagoelako, baita profesionalak ez direnontzat ere. Eta ez softwarea bakarrik; gaur egun, amateurrek eskura dute duela 20 urte profesional gehienek ere ez zuten teknologia. Era berean, profesionalentzako aukera teknologikoak izugarri zabaldu dira.

“Guk garai batean erabiltzen genituen infragorri-kamerak nahiko bereziak ziren: kamera normalak aldarazi egiten genituen”, gogoratu du Aihartzak. “Gaur egun, edozein dendatan saltzen diren bideokamera familiarrek badute *night shot* izeneko aukera bat, infragorri hurbilean grabatzeko. Horrek ere aukerak asko zabaltzen ditu jendeak gauzak egin ahal izateko. Kamara horiek merkatura zabaldu bitartean, ikertzaileontzat beste teknologia batzuk garatu dira”. Aihartzaren taldeak, adibidez, segundoko 1.000 fotograma grabatzen dituzten kamerak eta infragorri-kamerak, kamera termikoak, konbinatzen dituzte.

Eta, esate baterako, kamera termikoen erabilera muturrera eramán da Estatu Batuetan, saguzar-kolonia erraldoiak ikertzeko. “Satelite bidez-

AN



ko segimenduak egin dira, gaueko ehiza-jardueran saguzarraren dispersioa detektatzeko Estatu Batuetan. Han badaude kolonia batzuk milioika saguzar biltzen dituztenak; kobatik irteten direnean, satelitetik hartutako irudi termikoen bitartez ikus daitezke; sateliteek detektatzen dute beroarekin nola sakabanatzen diren espazioan”. Horrelako segimendurik ez da egin beste animalia-mota batzuk ikertzeko.

Hori muturreko kasu bat da; ikertzaile gutxik erabili ahal izan dute teknika hori. Hala ere, ikertzaile-talde askok aztertzen dituzte saguzarrak ohiko telemetria-tekniken bitartez, eta esparru horretako teknologian ere aldaketa nabarmenak izan dira. Adibidez; “duela urte gutxi gramo bat pisatzen zuten irrati-telemetriako transmisore txiki batzuek 0,3 gramo pisatzen dute orain”. Euskal Herrian ohikoa den *Pipistrellus pipistrellus* saguzarra 3 eta 8 gramo bitarteko animalia da, eta, tamaina horretako espezieetan, adibidez, transmisorearen pisu-murrizketak zeharo zabaldu ditu ikertzeko aukerak.

Beharbada, ingeniariak egindako aurrerakuntza handienak ez daude saguzarraren ekologiarik eta portaerari lotuta, fisiologiaren ikerketari baizik. Nolakoak dira saguzarrak? Nola egiten dute he-

gan? Imitatu eta erabil ditzakegu haien ekokokapen-teknikak? Galdera horiei erantzuteko gaur egun erabiltzen den teknologia harrigarria da.

Tresneria sofistikatuaz ikertu diren ezaugarri fisikoen zerrenda luzea da. Adibidez, Aberdeeneko Unibertsitateko talde batek Doppler efektuko radarra erabili zuen saguzarraren arnasketa ikertzeko; alegia, airea zer abiaduratan barneratzen eta kanporatzen duten argitzeko, radar bat erabili dute; kasu honetan, teknika sofistikatu hori erabiltzea abantaila handia da, beste edozein teknika inbadi-tzailea da. Eta hori adibide bat besterik ez da.

SAGUZARRAK 1 FORMULAN

Kontrako bidea ere gertatzen da; saguzarraren ezaugarri fisikoak ikertzea lagungarria da ingeniariaren hainbat arlotan. Hegan egiteko teknikak eta ekokokapenak piztu dute interes handiena.

Saguzarrek ez dute hegan egiten txoriek bezala. Alde handiak daude. Saguzarrek oso hego arinak dituzte gorputz osoaren pisuarekiko; azkar astintzen dituzte, eta, nahiz eta abiadura txikia hartzen duten, oso ondo manioabratzen dute. Hegaztiak, oro har, kontrako ezaugarriak dituzte (salbuespenak badira).

Lund Unibertsitateko ikertzaileek haize-tunelak erabili dituzte saguzarraren hegaldia ikertzeko. Haien azterketan nabarmendu dute saguzarrek izugarri deformatzen dituztela hegoak hegan egitean, edozein hegaztik baino askoz gehiago. Horrela lortzen dute manioabratzeko ahalmena.

Ingeniariei asko interesatzen zaie ikerketa hori, aeronautikan eta automobilgintzan ere forma aldakorren ikerketak garrantzi handia hartu duelako. Aerodinamika malguak da. Muturreko kasua 1 formula da; autoen aleroiak malguak dira, eta forma aldatzen dute, abiadura handitu ahala. Oso gai polemikoa bihurtu da —eta malgutasun-maila bat gainditzea debekatuta dago 1 formulan—, oso aerodinamika eraginkorra delako eta autoen abiadura ez ezik istripua izateko arriskua ere handitzen duelako. Baina ohiko autoetan eta hegazkinetan garrantzia hartzen ari da, aerodinamika handitzeaz gain, pieza de-

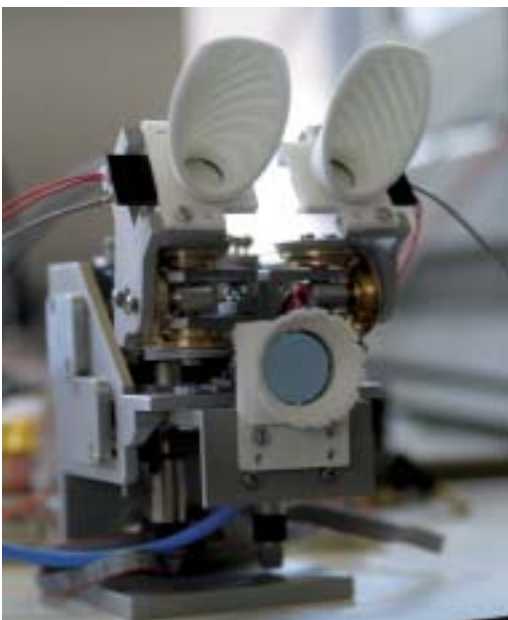
➔ Saguzarrek izugarri deformatzen dituzte hegoak hegan egitean, aeronautikan eta automobilgintzan ere forma aldakorren ikerketak garrantzi handia hartu du.



formagarriek energiaren kontsumoa ere murrizten dutelako.

Ekokopakena ere erabilgarria izan daiteke robotikan. Robot autonomo batek saguzarren sonarra imita lezake, inguruaz jabetzeko. Oso kontu konplexua da, eta oraindik ez da guztiz lortu. Robotikako aditu askok aitortu dute hasieran oso begi onez hartu dutela ideia, baina ekokopakapen artifiziala sortzeak dituen zailtasunak ikusita, kameretara eta laserren ohiko baliabideetara jotzen dutela.

Hala ere, Anberesko Unibertsitateko ingeniari-talde batek erronkari heldu zion, eta saguzar baten buru robotiko bat sortu zuen ekokopakapen artifiziala sortu nahian.



CIRCE proiektuko saguzar-buru robotikoa.
ARG.: HERBERT PEREMANS.

EKOKOKAPEN ARTIFIZIALA

CIRCE proiektua da. “Saguzar erreal baten funtzionatzeko modua kopiatzea genuen helburu, barruko belarriaren funtzionamenduraino”, dio Herbert Peremans proiektuaren buruak. Emaitza saguzar-buru robotiko bat izan zen, 6 x 6 x 6 zentimetrokoa, ultrasoinuak igortzen dituena, eta, kanpo-belarri artifizialei esker, jaso ere egiten dituena. “Kanpo-belarri horien forma benetakoa saguzarraren belarrien formetan oinarrituta dago; soinuaren eta belarriaren arteko elkarrekintza imitatzen du, soinua orientazioaren arabera jaso edo baztertze”. Kanpoko belarrietan dituen mikrofono txiki batzuen bidez jasotzen du ultrasoinuen oihartzuna; ondoren, digitalizatu egiten du, eta barne-belarriaren eredu batera bideratzen du, neuronen benetako jarduera-patroiak sortzeko.

Hala ere, CIRCE proiektuaren lana ez da bukatu. “Geratzen den erronka nagusia da arreta-mekanismo adimendun bat egitea, buruari esango diona norantz begiratu behar duen. Horrela, burua robot mugikor batean instalatuta dagoenean, ingurune batean nabigatu ahal izango du. Begien arreta-mekanismoaren antzeko bat behar dugu, eta horretan zentratuta dago gure ikerketa orain”, dio Peremansek.

Azken batean, CIRCEko ingeniariak saguzarrei begira egiten dute lan. Haien lanaren emaitzak benetako saguzarraren ezaugarriekin alderatu behar dituzte. Hori da saguzarrak —eta beste animalia batzuk— babesteko beste arrazoi bat. Haiek dira naturaren soluzio “teknologikoen” erakusle. Teknologia behar dugu saguzarrak ikertzeko, eta saguzarrak behar ditugu teknologian aurreratzeko. ●

Amateurrek lortutako saguzarren irudiak. Gaur egun, denon eskura dagoen teknologia aukera ematen du horrelakoak harrapatzeko; abiadura handiko kamera batekin hartuta daude ezkerreko irudiak, eta infragorri hurbileko kamera batekin, *night shot*, besteak.

ARG.: BRIAN TOMLINSON (EZKERREKOA)
ETA SETH TISUE (ESKUINEKOA).

➔ Ekokopakena ere erabilgarria izan daiteke robotikan. Robot autonomo batek saguzarraren sonarra imita lezake, inguruaz jabetzeko. Oso kontu konplexua da, eta oraindik ez da guztiz lortu.