

NOLA PRESTATZEN DUZU KAFAA?

GORKA AZKUNE GALPARSORO
Adimen artifizialean ikertzailea
DeustoTech - Deustuko Unibertsitatea

Gizartearen zahartzea arazo handienetako bat bilakatu zaigu. Geroz eta denbora gehiagoan bizi gara, baina gure azken urteetan era askotako zailtasunak pairatzen ditugu tamalez. Zailtasun horiei aurre egiteko bide bat teknologia adimendunena da; konkretuki, etxe adimendunena. Bizitza independentea bultzatzeko asmoz, eguneroko jarduerak egiteko behar duten laguntza emango diete etxe adimendunek han bizi diren pertsonari. Baina, horretarako, lehenik eta behin, jakin behar da pertsona horiek zer egiten ari diren eta zer egin nahi duten. Deustuko Unibertsitatean egin dugun doktoretza-tesian, pauso berriak eman ditugu esparru horretan.



Gure egunerokoan, hainbat eta hainbat gauza egiten ditugu: ohetik jaiki, gosalduta, telebista ikusi eta abar. Jarduera horietako bakoitza egiteko gaitasuna ezinbestekoa da bizi-kalitate ona izateko. Eta hori da, hain zuzen ere, etxe adimendunen helburua: eguneroko jarduerak egin ahal izateko beharrezko laguntza ematea han bizi diren pertsonari.

Zer dira, ordea, etxe adimendunak? Oinarrian, etxe arruntak dira, non sentsore eta ordenagailu batzuk jartzen diren. Sentsoreek pertsonak egiten dituzten jarduerari buruzko informazioa ematen dute, eta ordenagailuek informazio hori prozesatzen dute, portaerak ulertu, eta hartu beharreko erabakiak hartzeko. Artikulu honetan, lehen zatia aztertuko dugu: sentsoreen informazioa bildu eta giza jarduerak hautematea.

Hasteko, sentsoreak behar ditugu. Era askotako sentsoreak daude merkatuan, eta ezinezkoa litzaziguke denak banan-banan azaltzea. Lan honetarako, pentsa dezagun sentsoreak gure eguneroko objektu eta tresnetan daudela itsatsita. Horrela, adibidez, edalontzi bat hartzean, bertan dagoen sentsorea piztuko da, eta ekintza hori erregristratuko du. Mota horretako informazioa

denboran zehar bilduz, ordenagailuak jarduerak ezagutu behar ditu. Esaterako, pertsona batek katilu bat hartu badu, kafe-makina martxan jarri, eta, ondoren, azukre-ontzia hartzen badu, ordenagailuak jakin behar luke pertsona hori kafe bat prestatzen ari dela.

NOLA HAUTEMAN GIZA JARDUERAK?

Gaur arte egindako ikerkuntzari so eginez gero, bi korrante nagusi topa daitezke giza jarduerak hautemateko:

1. Datuetan oinarritutako teknikak: pertsona batengandik bildutako sentsore-datuak hartzen dira, ikasketa automatikoa aplikatzen da, eta giza jarduerak nola egiten diren ikasten da. Ordenagailuak datu gordinetatik ikasten du. Teknika hauek alderdi positibo asko dituzte, hala nola jarduera personalizatuak ikasteko gai direla —pertsona bakoitzaren datuetatik ikasten baitute—, eta pertsonen aldaketetara egokitzeko direla. Baina alde txarrak ere badira: ikasitakoa orokortzeko zailtasunak —ezin da pertsona batengandik ikasitakoa beste batentzat erabili—, eta ikasketak fasean datu etiketatuta asko behar izatea, kasu. Az-

ken hori arazo garrantzitsua da, datu etiketatutako lortzea oso zaila baita.

2. Ezagutzan oinarritutako teknikak: jarduera bakoitzari buruz dugun ezagutza eredu logiko batzuetan kodetzen da, eta, ondoren, sentsoreen informazioa eredu horiekin koherentea den ikusten da, jarduera egokia topatu asmoz. Alde onak: definitutako ereduak edozein pertsonari aplikatu dakizkioke, eta ez dago datuen beharrik sistema martxan jartzeko (ez dago ikasketa-faserik). Alde txarrak: eredu personalizatuak lortzea oso nekeza da, zaila baita pertsona bakoitzaren xehetasun guztiak aurrez ezagutzea. Bestalde, jarduera-ereduak zurrunka dira, eta ezin dira egokitu pertsonak denboran zehar dituzten aldaketetara.

Bi korrante horien alde onak eta txarrak sakonago begiratu, nahiko argi ikusten da ezaugarri kontrajarriak dituztela. Datuetan oinarritutako teknikek ongi egiten dutena, ezagutzan oinarritutako teknikek ezin dute ongi egin, eta alderantziz. Arazo bera konpontzeko bi ikuspegi ezberdin dira; kontrajarriak bai, baina bateraezinak ote?



ardatz horietan marrazten baditugu haute-mandako ekintzak, gauza batez oharitzen gara: jarduerak elkarrengandik gertu dauden ekintzak bilduz deskriba daitezke.

Beraz, tesian garatu den ikasketa-algoritmoak ondorengo hau egiten du:

1. Jardueren espazioan gertu dauden ekintzak biltzen ditu talde ezberdinetan (horri *clustering* deitzen zaio).
2. Eredu orokorrak erabiliz, talde horietako bakoitza zer jarduerari dagokion asmatzen du. Horretarako, eredu orokorrak ekintza talde horiekin koherenteak diren ikusten da.
3. Jarduera batentzako ekintza-talde guztiak hartu, eta bilakaera komunak topatzen ditu; hala, eredu pertsonalizatuak ikasten ditu.

Modu horretara, pertsona bakoitzarentzako jarduera-eredu zehatzak ikasten dira, pertsona bakoitzak egindako ekintza guztiak ikasiz. Gainera, ikasketa-prozesu hori denboran zehar errepikatzen bada, datu berriak bildu ahala, pertsona batek denbora horretan izan ditzakeen bilakaerak haute-man daitezke, eta pertsona horren eboluzioa behar bezala ikasi. Hots, pertsona batek jarduera berak gauzatzeko moduan izan ditzakeen aldaketak ikas daitezke, ekintza konkretuak ikasiz.

ONDORIOAK

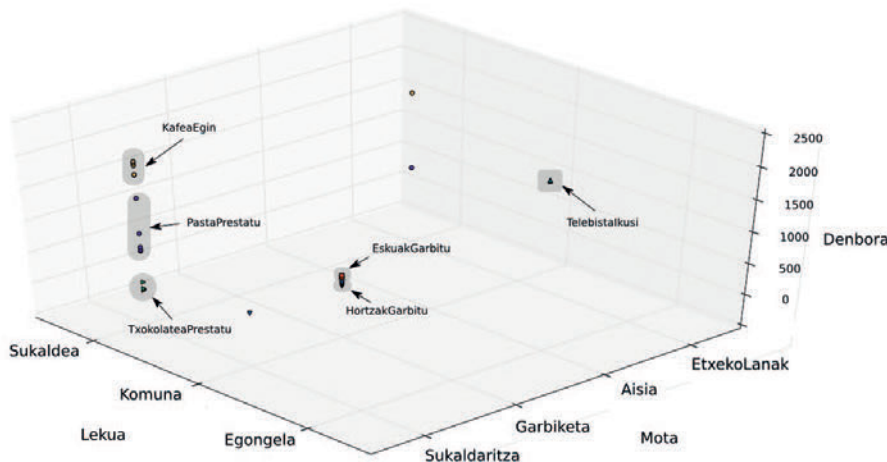
Zergatik dira hain garrantzitsuak eredu pertsonalizatuak? Alde batetik, pertsona bakoitzari behar duen moduko laguntza ematea

ahalbidetzen dutelako. Adibidez, pertsona batek kafeari beti azukrea botatzen badio (eredu pertsonala) eta momentu batean ikusten bada azukrerik ez diola bota, gogorazi egin dakioko. Etxe adimenduna hobeto egokituko da bertan bizi diren pertsonetara.

Beste alde batetik, osasunean izan dezaketek erabilerarengatik dira garrantzitsuak eredu pertsonalizatuak. Geriatrek eta neurologoek erakutsi dute eguneroko jardueretan izaten diren aldaketek aukera ematen dutela buruko gaitzak aurrez diagnostikatzeko. Tesi honetan garatutako teknikak bilakaera eta aldaketa horiek zehaztasunez aztertze bidea izan daitezke. Beraz, jarduera pertsonalizatuak denboran zehar ikasteak asko lagundu dezake gaitz horiei aurre egiterako orduan, bestelako sintoma medikoak erakutsi aurretik jada gaixotasuna tratatzen hasi daitezke.

Etorkizunean, lanean jarraitu beharko dugu oraindik airean dauden arazoak konpontzeko. Nola zabaldu era honetako soluzioak egoera erreala goetara? Hots, etxe berean pertsona asko bizi badira eta jarduerak elkarrekin egiten badituzte? Nola ekidin dezakegu etxeko txoko eta objektu bakoitzean sensore bat jartzea jardueren xehetasunak lortzeari uko egin gabe?

Oraindik ere lan handia geratzen da egiteko giza jarduerak hautemateko sistemetan, baina merezi duelakoan gaude, ekar ditzaketek onurak handiak izan bailitezke. Pertsonen bizi kalitatean hobekuntza nabarmenak lortzeko bide baten aurrean egon gitezke, eta hori aprobetxatu beharrean gaude. ●



4. irudia. Jardueren espazioaren irudikapena. Bertan, puntuek ekintzak erakusten dituzte, hiru ardatzetan kokatuta: lekuan, (ekintza) motan eta denboran. Jarduerak (KafeaEgin, HortzakGarbitu...) gertu dauden ekintzak bilduz deskriba daitezke. IRUDIA: GORKA AZKUNE.

BIBLIOGRAFIA

- PHILIPOSE, M.; FISHKIN, K.: "Inferring activities from interactions with objects". *Pervasive Comput.*, vol. 3, no. 4 (2004), pp. 50-57.
- FERNANDEZ-CABALLERO, A.: "Human activity monitoring by local and global finite state machines". *Expert Syst. Appl.*, vol. 39, no. 8 (2012), pp. 6982-6993.
- CHEN, L.; HOEY, J.; NUGENT, C.; COOK, D.; YU, Z.: "Sensor-based activity recognition". *IEEE Trans. Syst. Man, Cybern. C*, vol. 42, no. 6 (2012), pp. 790-808.
- BAO, L.; INTILLE, S.: "Activity recognition from user-annotated acceleration data" in *Pervasive Computing*, (2004), pp. 1-17.
- GALATA, A.; JOHNSON, N.; HOGG, D.: "Learning structured behaviour models using variable length Markov models" in *IEEE International Workshop on Modelling People*, (1999), pp. 95-102.
- BRAND, M.; OLIVER, N.; PENTLAND, A.: "Coupled hidden Markov models for complex action recognition" in *Proceedings of Computer Vision and Pattern Recognition*, (1997), pp. 994-999.
- RASHIDI, P.; COOK, D.: "COM: A method for mining and monitoring human activity patterns in home-based health monitoring systems". *ACM Trans. Intell. Syst. Technol.*, vol. 4, no. 4 (2013), p. 64.
- BOUCHARD, B.; GIROUX, S.; BOUZOUANE, A.: "A Smart Home Agent for Plan Recognition of Cognitively-impaired Patients". *J. Comput.*, vol. 1, no. 5 (2006), pp. 53-62.
- CHEN, L. NUGENT, C.: "A logical framework for behaviour reasoning and assistance in a smart home". *Int. J. Assist. Robot. Mechatronics*, vol. 9, no. 4 (2008), pp. 20-34.
- RIBONI, D.; BETTINI, C.: "COSAR: hybrid reasoning for context-aware activity recognition". *Pers. Ubiquitous Comput.*, vol. 15, no. 3 (2011), pp. 271-289.
- CHEN, L.; NUGENT, C.; WANG, H.: "A knowledge-driven approach to activity recognition in smart homes". *Knowl. Data Eng. IEEE Trans.*, vol. 24, no. 6 (2012), pp. 961-974.
- CHEN, L.; NUGENT, C.; OKEYO, G.: "An Ontology-based Hybrid Approach to Activity Modeling for Smart Homes". *IEEE Trans. Human-Machine Syst.*, vol. 44, no. 1 (2014), pp. 92-105.