

Intel·ligència i visió artificial per a cotxes (ICAR), a baix preu

La Unitat de Gràfics i Visió per Ordinador i Intel·ligència Artificial de la UIB desenvolupa un sistema intel·ligent que detecta les situacions potencialment perilloses durant la conducció i avisa el conductor



Introducció

Contribuir a la reducció del nombre d'accidents de trànsit i ajudar la gent gran i aquells que pateixen algun tipus de discapacitat a l'hora de conduir amb més seguretat un automòbil, són els objectius del sistema intel·ligent i d'ajut a la conducció ICAR que dissenyen i desenvolupen investigadors de la Unitat de Gràfics i Visió per Ordinador i Intel·ligència Artificial de la UIB.

El projecte és el resultat d'integrar els resultats d'una tasca de recerca que es remunta a anys enrere. I és que durant la darrera dècada la unitat que dirigeix el doctor Francisco José Perales López s'ha centrat en el desenvolupament de sistemes automàtics de reconeixement del moviment humà, és a dir, sistemes capaços de reconèixer no solament l'usuari, sinó també els seus moviments i la intencionalitat que aquests amaguen. Bona part dels avenços obtinguts procedeixen de la participació dels investigadors de la UIB en diversos projectes europeus i nacionals.

Entre els nacionals cal destacar els projectes «Integración de escenarios virtuales con agentes inteligentes 3D» (finançat pel programa TIC/TIN del MEC) i «Análisis y síntesis del movimiento humano mediante técnicas de visión y animación por ordenador» (finançat per la CICYT).

Entre els europeus destaca el projecte HUMODAN, acrònim de «An automatic human model animation environment for Augmented Reality interaction», un projecte europeu en el qual han participat des de 2002 sis grups, tres de caire empresarial i tres de caire investigador d'Espanya, el Regne Unit, Grècia i Alemanya, i que ha estat finançat per la Comissió Europea a través del programa Information Society Technologies (IST).



El sistema desenvolupats pels investigadors de la UIB literalment «capturen» l'usuari sense que aquest hagi d'estar especialment equipat. El reconeixement es fa partint de característiques biomètriques de l'individu: l'alçada, l'envergadura, les característiques de la cara, el color dels cabells, la coloració de l'iris, etc. Per això es disposa d'un equipament adequat de càmeres i ordinadors, per poder analitzar i «entendre» les accions i intencions del conductor. El treball de la Unitat de Gràfics i

Visió per Ordinadors i Intel·ligència Artificial ha estat desenvolupar el software, la part fonamental en les aplicacions de modelització, seguiment, reconeixement i comprensió d'objectes tan complicats com són els éssers humans i les seves accions (models 3D articulats i deformables).

Els softwares desenvolupats en el marc dels projectes HUMODAN, INEVAI3D i ITADA es complementen amb altres treballs centrats especialment en el reconeixement dels gests de la cara que han abocat, per exemple, al desenvolupament d'interfícies multimodals i/o perceptuals amb l'ordinador basades en la interacció natural amb la cara, la veu i el cos.

És, doncs, sobre la base de la recerca ja efectuada que s'ha pogut plantejar un ordinador de bord que inclogui un software de seguiment facial i corporal, a través d'una càmera interior, perquè pugui determinar variacions potencialment perilloses del cap del conductor que puguin suposar un dèficit d'atenció en la conducció (somnolència; distracció, etc.) i el seu entorn amb càmeres exteriors, amb els requeriments crítics de temps real, baix cost i discreció del sistema dissenyat.

Un doble control: el cotxe i el conductor

El dispositiu dissenyat per la Unitat de Gràfics i Visió per Ordinador i Intel·ligència Artificial de la UIB és doble. Per una banda controla que el conductor estigui en tot moment en bon estat d'atenció, avisant de qualsevol possible distracció que sigui detectada a partir dels seus moviments i expressions. D'altra banda, incorpora un sistema de control de l'entorn del vehicle.

El cotxe va equipat amb càmeres exteriors i interiors, dotades de raigs infrarojos, de manera que són eficients en situacions de baixa lluminositat. Aquests dispositius es complementen amb equips d'emissió d'ultrasons emesos situats davora les plaques de matrícula de davant i de darrera, així com sistemes de localització com GPS i comunicacions com GRPS, UMTS. Totes aquestes dades són centralitzades al centre de supervisió del sistema. També s'incorporen al centre de control de dades de velocitat del vehicle, direcció i trajectòria mitjançant un conjunt de sistemes de localització coordinats que a través dels sistemes de comunicacions envia les dades al centre supervisor.



Així, si per exemple el sistema capta un desplaçament del vehicle cap a la dreta, contrastarà aquesta informació amb la informació que la càmera interior li ofereix del conductor. Si el desplaçament no és voluntari (és a dir, si no hi ha intenció d'incorporar-se voluntàriament a la dreta o de girar), el sistema avisarà amb senyals acústics o lluminosos d'aquesta desviació sobre la conducció correcta. De la mateixa manera, la càmera situada a la part de darrere del vehicle és capaç d'informar el conductor sobre la presència d'obstacles i persones quan l'usuari dona proves, amb les seves maniobres, de no haver-los vist.

El sistema serà capaç d'avisar també d'excés de velocitat i respecte de persones o objectes registrats per les càmeres exteriors i susceptibles de ser atropellats. Avisarà així mateix dels vehicles que s'aproximin a velocitats massa elevades i que suposin un perill de col·lisió. D'altra banda, el sistema recull igualment la informació relativa a senyals de trànsit i passos de vianants.

El precedent del projecte ICAR fou un projecte de fi de carrera realitzat per alumnes de l'Escola Politècnica Superior de la UIB que demostra la capacitat i preparació dels estudiants per assolir projectes d'alt nivell en investigació i aplicació industrial. En l'actualitat s'ha involucrat i dirigit 36 estudiants de segon cicle dins el projecte i els resultats són molt engrescadors per la gran motivació i el que s'ha obtingut. En l'actualitat el desenvolupament del sistema pilot es realitza en un vehicle AIGO de la marca Toyota, que suporta el projecte com a sponsor a través del concessionari Mediauto, SA, de l'empresa a les Illes Balears. Participen també com a sponsors Serbrok de Sa Nostra i l'empresa Llompart Autoradio, SL.

Segona fase: el control de la part mecànica

El projecte es troba ara a la primera fase, és a dir, el disseny d'un sistema multiagent intel·ligent que classifiqui les situacions potencialment perilloses durant la conducció i que sigui capaç d'enviar els senyals oportuns al conductor i al centre de control. Així, es desenvolupa un sistema fiable però de baix cost, portable i adaptable a la majoria de vehicles del mercat actual. Fins aquest punt, el sistema desenvolupat no suposa cap intervenció en la part mecànica del vehicle, de manera que el sistema intel·ligent no pot actuar prescindint del conductor, a qui ha d'avisar dels perills detectats. Es tracta, doncs, d'una adaptació genèrica d'ajut a la conducció i d'avís per augmentar la seguretat.

En una segona fase, el projecte pretén que el sistema pugui actuar directament quan l'avís de perill donat al conductor no té resposta per part d'aquest (en els casos en què l'usuari pot haver sofert un desmai o d'extrema gravetat). En aquest cas, el sistema de control actuarà directament sobre la part electrònica i mecànica del cotxe. El desenvolupament d'aquesta segona fase del projecte permetrà desenvolupar eines de gran ajut a persones amb determinades discapacitats o a gent gran, i per evitar accidents per causes humanes. Es tracta, doncs, d'una adaptació més específica que podria ajustar-se a les característiques de cada conductor i vehicle.

Per al desenvolupament d'aquesta segona fase serà necessària la col·laboració d'una firma automobilística en el projecte, tot i que suposarà canvis o adaptacions específics en la part mecànica del vehicle.

Projecte en curs

Intel·ligència i Visió Artificial per a cotxes (ICAR)

Projectes anteriors en els quals es basa el desenvolupament d'ICAR

Títol: Integración de escenarios virtuales con agentes inteligentes 3D

Entitat finançadora: MEC (TIN2004-07926-E)

Títol: Anàlisi i síntesi del moviment humà mitjançant tècniques de visió i animació per computador

Acrònim: ADAN

Referència: TIC2001-0931

Entitat finançadora: Ministeri de Ciència i Tecnologia. Programa nacional de tecnologies de la producció i les comunicacions

Classificació UNESCO: 120318

Títol: An automatic human model animation environment for Augmented Reality interaction

Acrònim: HUMODAN

Centre: Departament de Ciències Matemàtiques i Informàtica

Entitat finançadora: Comissió Europea. Programa: Information Society Technologies (IST)

Investigador responsable

Francisco José Perales López

Professor i director de la Unitat de Gràfics i Visió per Ordinador

Departament de Ciències Matemàtiques i Informàtica

Centre: edifici Anselm Turmeda

Tel.: 971 17 27 11

E-mail: paco.perales@uib.es



Altres membres de la Unitat de Gràfics i Visió per Ordinador i Intel·ligència Artificial de la UIB

Dr. Manuel Gonzalez Hidalgo (Titular d'Universitat)
Dr. Ramon Mas Sanso (Titular d'Universitat)
Dr. Gabriel Fiol Roig (Catedràtic d'Escola Universitària)
Dr. Angel Igelmo Ganzo (Catedràtic d'Escola Universitària)
Dra. Margarita Miro Julia (Titular d'Escola Universitària)
Sr. Guillem Colom Muntaner (Titular d'Escola Universitària)
Sr. Miquel Mascaro Oliver (Titular d'Escola Universitària)
Sr. Pere A. Palmer Rodriguez (Titular d'Escola Universitària)
Dr. Javier Varona Gomez (Investigador Contractat Ramón y Cajal)
Dra. María José Abásolo Guerrero (Professora Col·laboradora)
Dr. José María Buades Rubio (Professor Col·laborador)
Sr. Francisco Juan Ponsetí Barceló (Titular d'Escola Universitària Interí)
Sr. Antoni Jaume Capó (Professor Ajudant)
Sra. Cristina Suemay Manresa Yee (Professora Ajudant)

Col·laboradors

Dr. Antonio Bibiloni Coll (Titular d'Escola Universitària)
Dr. Miquel Mascaro Portells (Titular d'Escola Universitària)
Sra. Adelaida Delgado Dominguez (Titular d'Escola Universitària)

Reportatge finançat per



**Govern
de les Illes Balears**

Conselleria d'Economia,
Hisenda i Innovació
Direcció General de Recerca,
Desenvolupament Tecnològic i Innovació