



PROGETTO PAsCAL: I TEST DELL' L'UNIVERSITÀ DI BORGOGNA - FRANCHE-COMTÉ (UBFC)

Guida autonoma in anteprima virtuale e in tutta sicurezza

di Maxime Larique (Research engineer at UBFC-UTBM ELLIADD laboratory, ERCOS team)



Due esperimenti che mobilitano importanti mezzi di simulazione e numerosi volontari hanno avuto luogo recentemente presso l'Università di Borgogna - Franche-Comté (UBFC), nel quadro del progetto europeo PAsCAL. A UBFC, infatti, è stato assegnato il coordinamento di cinque esperimenti di simulazione del progetto PAsCAL, gestendone direttamente due. Gli altri tre sono invece gestiti dal Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST) e dall'Università di Liverpool, entrambi partner del consorzio PAsCAL

Condotte da UBFC due sofisticate simulazioni per valutare l'accettabilità e i comportamenti degli utenti nei confronti dei veicoli autonomi.

I cinque esperimenti in questione si interrogano sull'accettabilità dei veicoli autonomi e connessi (CAV) da parte di diversi gruppi della popolazione europea e studiano il relativo comportamento degli utenti. Ciascun esperimento simula ad ogni modo situazioni molto differenti tra loro, coinvolgendo diversi tipi di veicoli autonomi e/o diverse fasce di popolazione.

LIVELLO 3: OBIETTIVI DELL'ESPERIMENTO #1

L'esperimento #1 si concentra sui veicoli semi-autonomi di livello 3, quelli che sono o saranno in grado di guidare da soli su certe strade e/o in certe condizioni (autonomia condizionata). I loro conducenti possono smettere di guardare la strada e svolgere altre attività, ma devono essere pronti a

riprendere il volante quando il veicolo glielo chiede. Hanno poi qualche decina di secondi per valutare la situazione e riprendere il controllo, garantendo la sicurezza. La posta in gioco riguardo alla sicurezza, infatti, è piuttosto alta proprio durante questa fase transitoria di ripresa della guida manuale, e questo rende i veicoli semi-autonomi di livello 3 un passo particolarmente critico nel progresso verso i veicoli di livello 5 (100% autonomi). L'esperimento #1 mira dunque a valutare l'efficacia e l'accettabilità di vari segnali differenti che informano il conducente



che dovrebbe riprendere la guida dopo averla delegata al sistema. L'esperienza è anche interessata a valutare l'impatto che può avere a livello di fiducia la visualizzazione di informazioni sulla percezione dell'ambiente da parte dei sensori dell'auto. Infine, verranno confrontati comportamenti e propensione all'accettazione di questo tipo di sistemi da parte dei guidatori principianti e di quelli più esperti.

UN SIMULATORE HI-TECH E PIÙ DI 40 VOLONTARI

Più di 40 volontari sono stati reclutati per condurre l'esperienza #1. Hanno tra i 18 e gli 85 anni e, per evitare loro scomodi spostamenti, risiedono tutti per lo più vicino a Montbéliard (sede dell'UBFC). Al fine di selezionare un campione significativo è stato fatto in modo che il panel fosse ben diversificato in termini di età, sesso, categorie socio-professionali e livelli di esperienza di guida (principianti e più esperti). Ognuno di loro è stato quindi invitato a trascorrere mezza giornata nella sede dell'UBFC, per poter sperimentare in prima persona il livello 3 di guida semi-autonoma sul simulatore di guida Simercos di UTBM (membro dell'UBFC). Questo simulatore (foto in apertura dell'articolo) è strutturato su una vera Peugeot 308 i cui controlli sono strumentati e collegati a un gruppo di computer che eseguono il software di simulazione fornito dall'Università Gustave Eiffel. La vettura/simulatore è posta di fronte a un grande schermo emicilindrico di 5 metri di diametro, che fornisce un'immagine molto coinvolgente. Tre schermi TV supportano invece la vista posteriore. La Peugeot 308 incorpora un'interfaccia uomo-macchina (HMI) multicanale



Segnale di richiesta di ripresa della guida manuale (in alto) e segnale di avviso della presenza di lavori in corso (in basso).

sviluppata appositamente per le esigenze del progetto, in collaborazione con la società Inetum (altro partner del progetto PASCAL). L'interfaccia consiste in un tablet sensibile al tocco installato al centro dell'abitacolo, su cui gira un'applicazione che gestisce tutte le funzioni legate alla guida autonoma, così come

il feedback sulla percezione dell'ambiente dai sensori del veicolo. Il tablet visualizza messaggi grafici o di testo, ma invia anche messaggi sonori e/o vocali attraverso gli altoparlanti del veicolo e segnali luminosi attraverso un lungo nastro a LED posto ai piedi del parabrezza. Per progredire nella comprensione e nella

padronanza del delicato passaggio dalla guida autonoma alla guida manuale, lo scenario dell'esperienza #1 ha messo i volontari in una situazione in cui prendono il controllo del veicolo per sei volte, in diverse condizioni di guida, con diversi tipi di segnali che chiedono loro di riprendere il controllo, testando anche



Piattaforma di realtà virtuale immersa Prévercos (UTBM-UBFC).

DISABILI MOTORI E REALTÀ VIRTUALE

Per questo esperimento sono stati reclutati 11 volontari, di età compresa tra i 18 e i 54 anni, tutti con una disabilità motoria e tutti costretti a muoversi su una sedia a rotelle. Il reclutamento è stato effettuato con l'ausilio di associazioni e di fisioterapisti specializzati in un perimetro di circa 100 km intorno a Montbéliard. Il numero piuttosto ridotto di partecipanti non consente una piena rappresentatività del campione, ma le loro differenti età e situazioni professionali sono comunque assai importanti per la significatività dei risultati ottenuti.

Anche in questo caso ogni volontario è stato invitato per mezza giornata nella sede dell'UBFC, così da poter sperimentare un viaggio virtuale multimodale sulla piattaforma di realtà virtuale immersiva dell'Università. La piattaforma consiste in un potente PC che esegue il software di simulazione, attrezzature WiFi all'avanguardia e una cuffia di realtà virtuale senza fili. La UBFC ha anche investito per l'utilizzo di una CleanBox, una specifica attrezzatura che permette la disinfezione rapida ed efficace delle cuffie VR

L'effetto sulla fiducia di un possibile feedback visivo sulla percezione dell'ambiente da parte dei sensori dell'auto, che solo la metà dei soggetti coinvolti ha ricevuto.

LIVELLO 5: OBIETTIVI DELL'ESPERIMENTO #2

L'esperimento #2 riguarda i veicoli completamente autonomi di livello 5 (piena autonomia). Questo è ancora oggi solo fantascienza: si tratterebbe di veicoli capaci di guidare da soli su tutte le reti stradali, in tutte le

condizioni di traffico e di tempo. Potrebbero assumere la forma di robotaxi senza volante o pedali.

Nell'esperimento #2, è stato scelto il modello di una piccola navetta di trasporto on-demand capace di ospitare fino a 6 passeggeri e di trasportarli dove preferiscono, all'interno del perimetro gestito dall'operatore di mobilità. Lo scopo dell'esperimento #2 è quello di valutare l'accettabilità di un tale servizio (trasporto su richiesta da parte di

navette di livello 5, cioè completamente autonome) da parte di persone disabili su sedia a rotelle.

È stata presa in esame, inoltre, anche la percezione di tale servizio come componente di un viaggio multimodale (per andare dal punto A al punto B, l'utente utilizza diversi mezzi di trasporto: a piedi, in bicicletta, autobus convenzionale, navetta autonoma, tram...) e la propensione a pagare per ottenere un servizio migliore, di fascia più alta.



Un volontario si appresta a salire su una navetta di alta gamma nella simulazione in realtà virtuale.



tramite ultravioletti, per non correre rischi a causa della pandemia COVID-19.

Il tutto si è svolto in una grande stanza quasi completamente vuota, che offre una superficie di simulazione di 50 m² all'interno della quale il soggetto può muoversi liberamente con la propria sedia a rotelle.

Una volta che il volontario è stato dotato della cuffia VR, la simulazione lo immerge in un ambiente suburbano, vicino a una fermata dell'autobus. A questo punto appare una prima navetta autonoma, con servizi simili a quelli di un autobus convenzionale, e lo porta nella città più vicina. Si ferma vicino a una biglietteria automatica come pretesto per giustificare il successivo collegamento. Il viaggio continua infatti con un breve tragitto in autobus (una linea regolare) e poi, dopo una seconda connessione giustificata da una cassetta postale, termina con un nuovo viaggio in una navetta autonoma, che offre servizi molto più raffinati e riporta il soggetto al punto di partenza.

La seconda navetta autonoma, che è di fascia alta, ha le stesse dimensioni e lo stesso corpo della prima, ma differisce nella sua



Intervista dopo la simulazione.

disposizione interna. Offre 4 posti a sedere grazie a grandi poltrone dall'aspetto confortevole, invece dei 6 posti da autobus di cui è dotato il primo. Sostituisce anche materiali rustici con allestimenti più raffinati (pavimenti in parquet, impiallaccature in rovere chiaro, finiture chiare e un tetto in vetro compongono un interno luminoso e caldo) e offre ad ogni passeggero un tablet pieghevole che incorpora un touch screen e un sistema di infotainment avanzato, dimostrando

numerosi servizi (musica e radio in streaming, lettura di giornali, informazioni sul viaggio in corso, ecc.).

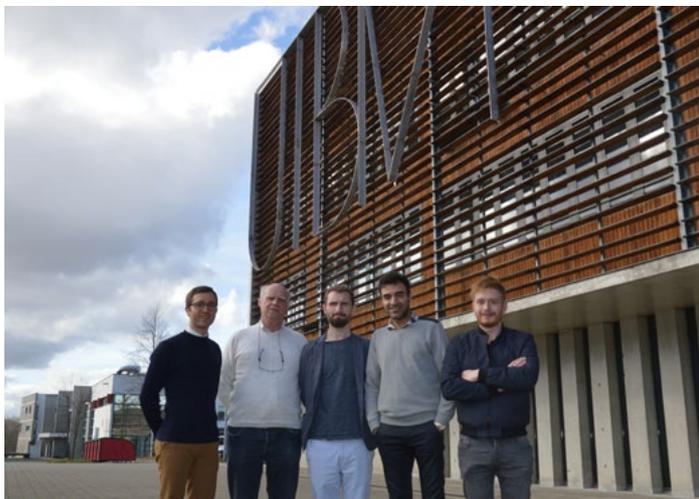
LA VALUTAZIONE DEI COMPORTAMENTI

Per ciascuno dei due esperimenti condotti dall'UBFC, i soggetti hanno risposto ad un primo questionario due settimane prima di effettuare l'esperimento. Il giorno dell'esperimento, sono stati dotati di sensori fisiologici (tracciamento degli occhi, frequenza cardiaca, traspirazione delle dita...) che registrano le loro reazioni durante la simulazione. Alla fine della simulazione, una volta rimosso l'intero equipaggiamento, i volontari coinvolti compilano un nuovo questionario e partecipano a un'intervista volta a raccogliere le loro impressioni, valutare il loro atteggiamento e le loro intenzioni nei confronti dei veicoli autonomi che hanno potuto sperimentare... in anteprima e in tutta sicurezza grazie ai simulatori!

Tutti i risultati delle sperimentazioni condotte dall'Università di Borgogna - Franche-Comté (UBFC) nell'ambito del progetto europeo PAsCAL saranno presto pubblicati in un apposito paper scientifico e saranno quindi utilizzati, insieme a tutti gli altri dati raccolti dai test in corso presso gli altri partner, per le finalità del progetto.



Il progetto è finanziato dal programma per la ricerca e l'innovazione dell'Unione Europea "Horizon2020" con l'Accordo di Finanziamento N. 815098



Lo staff UBFC PAsCAL.