XIII. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2008. március 14-15.

A JÁRMŰVEZETŐI AGRESSZIVITÁS MEGHATÁROZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI

Gubovits Attila

Abstract

The object of the project was to monitor the vehicle drivers at a level at which it is possible to classify them by monitoring their behaviour on the roads, to filter the aggressive drivers. The finished algorithm has proved in practice its ability to differentiate the deviate manoeuvres and to value drivers' activities by imposing penalty marks evaluated either in real-time, or later. By the adoption of sufficient measurements we were able to set the transitional values between different driving behaviours, the system, placed into controllers, is ready to be set into action in the common traffic, to increase security.

Összefoglalás

A projekt célja volt a járművezetők azon szempontok alapján történő monitorozása, mellyel kategorizálni lehet őket az utakon tanúsított magatartásuk alapján, kiszűrve ezzel az agresszív vezetőket. A gyakorlati alkalmazás során az elkészült algoritmus bebizonyította, hogy képes megkülönböztetni a normálistól eltérő manővereket, és a büntetőpontok segítségével értékelni a vezetők munkáját akár real-time módon, akár utólag visszatekintve. Megfelelő számú méréssel sikerült pontosan beállítani a különböző vezetési stílusok közötti átmeneti értékeket, a rendszer arra vár, hogy részt vehessen a mindennapi forgalomban, növelve ezzel a biztonságot.

1. Bevezetés

Hiába a korszerű technikák egyre szélesebb körű elterjedése az utakon, a közlekedéspolitikai koncepció, miszerint 2010-re 30 százalékkal fognak csökkenni a közúti balesetek, nem látszik megvalósulni sem Magyarországon, sem pedig a közép-kelet-európai régiókban.

Az ezredforduló után 20 százalékkal nőttek a baleseti adatok, amin belül a halálos kimenetelűek csaknem 5 százalékkal emelkedtek.

A közlekedési balesetek több mint 88 százaléka a sofőrök mulasztása miatt következik be, éppen emiatt kell nagy hangsúlyt fektetni a vezetők monitorozására. Elsődleges cél, hogy a járművezetői stílusbecslést ne a személygépkocsik sofőrjeivel kezdjük, hanem a kamionvezetőkkel, ugyanis az ő felelősségük és részvételük az utakon sokkal jelentősebb, amit a viselkedésüknek is tükröznie kell!

A vezetők monitorozása - vagyis a vezetői stílusbecslés - az alábbi két szempont alapján értékelendő tényező:

- a vezető viselkedése kihat a közlekedés biztonságára;
- a vezetési morál befolyásolja a szállítási költség - mind a tüzelőanyag mennyiségének, mind

pedig a többi alkatrész elhasználódásának – nagyságát.

Amennyiben a stílus alapján felismerjük, hogy a sofőr az átlagostól eltérően, agresszívebben vezet, időben figyelmeztetve őt elkerülhetőek a balesetek.

1. ábra. A vezetői stílusbecslés logikai felépítése az elméleti alapoktól az implementálható, kész modellig

Az 1. ábra illusztrálja a vezetői stílusbecslés logikai felépítését, amit a következő fejezetekben szeretnénk kifejteni.

2. Elméleti alapok

2.1. A vezető elemzése vezetési biztonság szempontjából

A járművezetőket az alábbiakban vezetési stílusuk alapján két csoportba soroltuk, és célunk olyan elemző algoritmus kialakítása, mely a monitorozott paraméterek, jellemzők alapján a vizsgált vezetőt valamely kategóriába sorolja, azaz minősíti:

- Normál vezető: Legfontosabb jellemzője, hogy a lehető legnagyobb mértékben alkalmazkodik a körülötte zajló forgalomhoz, annak ritmusához. Jól, gyorsan felismeri a pillanatnyi közlekedési szituációkat, és úgy reagál, hogy manővereivel a körülötte közlekedőket a legkevésbé kényszerítse sebességük ill. haladási irányuk hirtelen megváltoztatására.

- Agresszív vezető: Nem megfelelően alkalmazkodik a forgalom ritmusához: az átlagosnál nagyobb gyorsulásokkal elindulva nyilvánvalóan nagyobb lassításokkal kell csökkentenie sebességét. Kormánymozdulatai nyersebbek, a kanyarodási sebessége, így az oldalgyorsulás mértéke is nagyobb. Az algoritmus közvetlen, legfontosabb bemenő paraméterei a hossz- és keresztirányú gyorsulások, azonban vizsgáljuk a vezetőre jellemző „gyorsulás-változásokat”, azaz a fékezések és gyorsítások alkalmával a hosszirányú gyorsulás érték gradiensét [1].

2.2. Fuzzy szakértői rendszer

Elemző algoritmusunkat egy úgynevezett Fuzzy szakértő rendszerrel valósítjuk meg, mivel a modellezett probléma lehetséges bemeneti értékei - vagy ami a bizonytalanságot jobban kifejezi: tulajdonságai - között nincsenek éles határok, ahol egy tulajdonság megléte vagy hiánya között az átmenet szükségszerűen folytonos [1].

Szakértő rendszerünk bemenő (gyorsulási) paraméterei:

- a jármű hosszirányú gyorsulás(-gradiens) értékének maximuma adott időintervallumban;
- a jármű hosszirányú lassulás(-gradiens) értékének maximuma adott időintervallumban;

- a jármű oldalgyorsulás(-gradiens) értékének maximuma adott vezetési manőverben.

2.3. A vezetői vezetési biztonság szempontjából elemző algoritmus működésének leírása

A jármű haladása során folyamatosan mérjük a jármű hossz-, illetve keresztirányú gyorsulásait. A mért jelek mérési tapasztalatok alapján nagymértékben zajosak, ezért ezeket Bézier-approximációs ívek alkalmazásával simítjuk. Bizonyos időközönként – alkalmasan megválasztott időintervallum – meghatározzuk az eltárolt adatok alapján az előző időintervallumban elért maximális hosszirányú gyorsulás értéket, maximális, fékezés során elért hosszirányú lassulást valamint az oldalgyorsulás maximális értékét.

A gyorsulásértékek mellett a pontosabb jelfeldolgozás/kiértékelés miatt egyéb jeleket is felhasználunk a CAN-busról (jármű sebessége; kipörgésgátló fék-, és motoroldali jele; fékpedál/gázpedál pozíciója; pillanatnyi tüzelőanyag fogyasztás; motorfordulatszám). Fontos, hogy a kapott algoritmus megfelelő redundanciát biztosítson a kapott minősítésekénél, a vezető számára könnyen értelmezhető, egyszerű visszajelzést adjunk, valamint az adott sofőrre vonatkozó értékelés eredménye konvertálható legyen más típusú vezetői jellemzésre [2].

3. Algoritmusépítés

A minősítő algoritmust Matlab Simulink környezetben készítettük, melynek a jelentősége abban rejlik, hogy mind a tesztek, mind pedig a későbbi felhasználás során könnyen kapcsolható a hardware-környezethez.

Maga az algoritmus alapvetően két részből, egy biztonsági szempontok, valamint egy gazdaságossági szempontok szerint elemző rendszerből áll. A bemeneteket jelentik a gyorsulás- és a CAN-ről érkező jelek, kimenetként pedig egy büntetőpont jelenik meg valamekkora tagsági értékkel.

A bemenetek előállításakor a hosszirányú gyorsulás előjel szerint szétválogatásra kerül, viszont a lassítás értékeket egy negatív szorzóval a gyorsítás értékekhez adjuk. A szorzótényező értékét a gyorsítás és a lassításminősítésre vonatkozó hatásának aránya szerint határozzuk meg.

A gazdasági jelek feldolgozása után az információk egyrészt a biztonsági rész adataiként, másrészt a járművön található jeladók adataiként kerülnek a vezetési stílus megfigyelő algoritmusba. Ebben a részben történik a vezető által szolgáltatott információk elemzése, és a vezető viselkedésére utaló szám kialakulása [2].

4. Mérés

4.1. Járműszimuláció

A járműszimulációt egy SDK nevű komplett, animációval támogatott rendszer segítségével végeztük, mely többek között CAN interface-en keresztül képes más rendszerek számára akár egy valós jármű CAN-jén fellelhető információkat, akár a jármű bármilyen dinamikai változóját továbbítani.

Ez az eszköz alkalmas arra, hogy a gazdaságossági szempontok szerint értékelő részt vizsgáljuk,

hiszen a valóságban csak tesztpályán van lehetőség gyakori sebesség, fordulatszám és kormánysszög-túllépések megvalósítására, valamint a biztonsági rendszerek aktiválására.

4.2. Referenciamérés alapú, járműves mérés

A mérés alkalmával felszereltünk két DAF FT CF85-ös 4x2-es vontatót GPS nyomkövető rendszerrel, illetve a gyorsulás- és a CAN-ről érkező jelek fogadására, valamint feldolgozására szolgáló készülékekkel (**VDSU** - hossz-, keresztirányú gyorsulás, illetve Yaw-rate mérő készülék; **AutoBox** - egységes, bővített számítógép, mely a beérkező kódolt jeleket a laptop számára értelmezhető adatokká konvertálja, és a befordított programok segítségével fel is tudja azokat dolgozni.). A mérés során feldolgoztuk a bejövő jeleket, amit videó, valamint audioval támogatott rendszer segítségével értékelünk ki.

5. Modell logikai elemzése

A validáció során a vizsgálat tárgya az algoritmus logikájának vizsgálata volt. Nagyszámú, változatos input segítségével ellenőriztük, hogy az adott input-változásra az elvárt kimeneti eredményt kapjuk-e. Mindezek segítségével sikerült pontosan beállítani a rendszer belső paramétereit, finomhangolni a rendszert.

6. Következtetések

Kifejlesztettünk egy olyan algoritmust, ami képes különbséget tenni vezető és vezető között a közúton tanúsított viselkedése alapján, amivel mind a balesetmentes közlekedésre, mind pedig a gazdaságos üzemeltetésre is hatást tud gyakorolni. A rendszer meg tudja mutatni a sofőr sajátos vezetési stílusát, agresszivitását, a vezetés közben okozott hibáit.

7. Irodalom

- [1] Benyó Zoltán, Kovács Levente, Török László, Reiss Attila, Benyó Balázs, Szilágyi László, Kulcsár Balázs, Bécsi Tamás, Bauer Péter, Károlyi Imre, Vajta László, Helybéli Ádám, Balogh Levente, Kádár Lehel: *Járművezetők viselkedése irányított járműrendszerekben*, BME-IIT1, BME KAT, BME-IIT, BME-GJT, 2005, 7-60; 68-136 oldal
- [2] Gubovits Attila, Dr. Szalay Zsolt, Balogh Levente: *Practical experiences of driver behavior monitoring system*, BME-GJT, 2008, 1-40 oldal

Gubovits Attila, Ph.D. hallgató
BME, Közlekedésmérnöki Kar, Gépjárművek Tanszék
Magyarország, 1111 Budapest, Stoczek u. 6
Telefon / Fax: +36-1-463-2381
E-mail: attila.gubovits@auto.bme.hu