

Oponentský posudek doktorské disertační práce

Název práce: Aplikace výpočetní inteligence v řešení bezpečnosti silničního provozu.

Autor práce : Ing. Jan Pokorný

1. Aktuálnost tématu.

Disertační práce se zabývá problematikou hodnocení bezpečnostního potenciálu vozového parku a dále problematikou predikce následků dopravních nehod. Oba řešené problémy spadají do oblasti bezpečnosti silničního provozu, což je problematika, která je aktuální neustále a je možno říci, že její aktuálnost neustále narůstá.

V úvodu autor definuje a rozebírá základní pojmy, příčiny a následky dopravních nehod, systémové řešení nehodovosti a modelování vývoje nehodovosti. Tato část představuje vhodné uvedení do problému a objasňuje aktuálnost řešené problematiky ve vztahu k budoucnosti.

2. Metody zpracování.

V další části autor definuje cíle práce ve dvou zájmových oblastech. Je to oblast dopravního prostředku jako subsystému bezpečnosti provozu a oblast vývoje dopravní nehodovosti a následků nehod.

Cílem v první oblasti je vytvoření systému hodnocení pasivní bezpečnosti a jeho aplikace na vozový park v ČR.

Cílem ve druhé oblasti je vytvoření predikčních modelů nehodovosti a jejich ověření pomocí reálných dat.

V obou případech autor využívá řešení modelů pomocí fuzzy množin. Tato metoda byla zvolena vhodným způsobem, což je zřejmé i z kapitoly 3, kde jsou rozebrány prvky umělé inteligence a jejich řešení s využitím výpočetní techniky.

3. Splnění cílů práce.

Je možno konstatovat, že cíle práce stanovené výše autor splnil.

V první oblasti autor vytvořil fuzzy interferenční systém v prostředí Matlab pomocí kterého vyhodnotil statistický soubor sestavený autorem na základě informací z centrálního registru vozidel.

V druhé oblasti autor navrhl predikční modely vývoje bezpečnosti a jejich funkčnost ověřil pomocí statistických dat o nehodovosti v ČR.

4. Výsledky disertace a nové poznatky.

Řešení první oblasti obsahuje kapitola 4 – „Bezpečnostní potenciál vozového parku.“

Autor zde popisuje možnosti sběru dat. Poměrně obsáhle se věnuje popisu a analýze údajů z centrálního registru vozidel (CRV) v ČR: Pro svoji práci vybral z CRV 98% vzorek údajů, které bylo možno nějakým způsobem opravit.

Dále se zabývá úpravami tohoto souboru, které spočívají ve stanovení a doplnění věku, hmotnosti a stupně bezpečnosti jednotlivých vozidel.

Nejjednodušší situace je u věku, protože v CRV je uveden rok výroby. I k tomu je zde proveden rozsáhlý rozbor vlivu stáří vozidla na dopravní nehodovost.

Další část je věnována otázce pasivní bezpečnosti. Krátce jsou zde rozebrány legislativní zkoušky, které jsou jednoznačně zakotveny v předpisech EHK (především bariérové zkoušky). Autor zde polemizuje s možností přísnění kritérií těchto zkoušek (str.36), což si myslím, že není jednoduchá záležitost.

Značná pozornost je věnována tzv. „spotřebitelským testům“, které jsou publikovány v tisku a časopisech a které autor dále používá pro další hodnocení. Podrobně jsou zde rozebrána kritéria jejich hodnocení, která vycházejí z výsledků provedených bariérových zkoušek podle předpisů EHK. Na základě této analýzy definuje přiřazení dat pasivní bezpečnosti do souboru z CRV.

V další části je rozebrán a dokumentován vliv hmotnosti na bezpečnost. Je zde konstatována poměrně známá věc, že s hmotností narůstá „agresivita“ vozidel, jejich spotřeba a současně i bezpečnost osádky. Nelíbí se mi zde uváděná hmotnost v librách, spotřeba v galonech a rychlost v milích. Mohlo to být uvedeno v jednotkách používaných u nás.

Nadpis kapitoly na str. 73 by se měl spíše jmenovat „Přiřazení dat hmotnosti do upraveného souboru CRV“, protože to spíše odpovídá jejímu obsahu. V další části nazvané „Nekompatibilita“ je rozebrán problém různé konstrukce karoserie, deformačních zón, geometrie prostoru apod. Jako samostatná skupina do dalšího hodnocení zařazena není, i když tyto prvky mohou bezpečnost značně ovlivnit. Souhlasím s tvrzením autora, že je to možno zohlednit ve stanovení stupně bezpečnosti z výsledků bariérových zkoušek.

Nejpodstatnější částí kapitoly 4 je podkapitola 4.3 , kde je popsána tvorba fuzzy inferenčního systému (FIS), což je vlastní dílo autora a jeden z výsledků disertace. Systém má tři vstupní proměnné – stáří vozidla, hmotnost a hodnocení podle Euro

NCAP. Jsou zde definovány jejich funkce příslušnosti. Výstupní proměnná Index_japo09 představuje výsledné hodnocení bezpečnosti vozového parku.

Dále byla autorem vytvořena báze podmíněných pravidel, která je jádrem expertního systému.

Výsledky hodnocení vozového parku v ČR jsou shrnuty v kapitole 4.4. Jednak je to hodnocení v závislosti na věku vozidel a to z hlediska počtu, hmotnosti, počtu typů a bezpečnosti. Dále je uvedeno v podstatě totéž hodnocení pro jednotlivé věkové kategorie vozidel.

Řešení druhé oblasti je uvedeno v kapitole 5 – „Predikce časové řady s následky dopravních nehod“.

V úvodu provedl autor opět analýzu problému a možných nástrojů a indikátorů pro predikci vývoje dopravních nehod. Vstupními daty jsou zde záznamy údajů o následcích dopravních nehod v časových intervalech – časové řady. Tato data autor předzpracoval a vytvořil vstupní hodnoty pro jednoměsíční, čtvrtletní a pololetní predikční modely. Dále navrhl predikční modely nehodovosti pro uvedená časová období a ověřil jejich funkčnost. Lze říci, že vyhodnocené výsledky celkem odpovídají skutečnosti jsou schopny vyhodnotit trend vývoje. V některých jednotlivých případech se ale objevují výrazné odchylky. Bylo by vhodné rozebrat podrobněji jejich možné důvody.

5. Význam pro praxi a vývoj vědy

Přínosy pro vědu a praxi jsou shrnuty v kapitole 6. S uvedenými přínosy lze celkově souhlasit, nicméně přínos spatřuji především v možném praktickém využití a to v obou řešených oblastech. Jednak pro systematické zvyšování bezpečnosti vozového parku, jednak pro přijímaná opatření ke snižování následků dopravních nehod.

Bližší upřesnění očekávám od disertanta v odpovědích na otázky, které jsou uvedeny dále.

6. Závěr

Konstatuji, že práce odpovídá zadání a stanovený cíl autor splnil. Pro obhajobu disertační práce předkládám autorovi následující otázky do diskuse:

1. V oblasti hodnocení bezpečnosti vozového parku jsou brány v úvahu pouze prvky pasivní bezpečnosti. Jak tuto problematiku ovlivní systémy aktivní bezpečnosti a jak by je bylo možno zahrnout do hodnocení.?
2. Jaká je konkrétní využitelnost výsledků práce?

Na závěr konstatuji, že předložená doktorská disertační práce splňuje podmínky kladené §47, odst.4 zákona č.111/98 Sb. Doktorand prokázal schopnost a připravenost k samostatné činnosti v oblasti výzkumu, je způsobilý k tvůrčí vědecké práci, ovládá moderní vědecké metody, má dobré teoretické znalosti a ve své práci přinesl dílčí nové poznatky. Doporučuji proto po úspěšné obhajobě disertační práce udělit doktorandovi akademický titul „doktor“.

V Brně 15. listopadu 2010

prof. Ing. Miroslav VALA, CSc.

