

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Možnosti integrace komerční elektroniky do dopravních prostředků
Jméno autora:	Bc. David Lehet
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta dopravní (FD)
Katedra/ústav:	Ústav dopravní telematiky
Oponent práce:	doc. Ing. Vít Fábera, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Ústav aplikované informatiky v dopravě

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání diplomové práce hodnotím jako náročnější. Součástí práce byla (kromě nezbytné teoretické a rešeršní části) i experimentální činnost zahrnující výběr a přípravu senzorů, měření deseti probandů na vozidlovém simulátoru a vyhodnocení výsledků.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Zadání práce obsahovalo pět bodů. Všechny body byly splněny.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup řešení považuji za správný. Úvodní část práce je přirozeně rešeršního a teoretického charakteru. Část není přehnaně obsáhlá, neobsahuje zbytečně dlouhé citace z lékařské literatury, ale přesto podává čtenáři dostatečný přehled o fyziologických funkcích člověka vztahujících se k řízení a jejich měření; totéž mohu konstatovat o přehledu senzorů. K výběru sledovaných fyziologických funkcí je využita vhodně analýza SWOT, ze které vyplynul výběr srdeční aktivity a tepové frekvence. Oceňuji postup "shora – dolů" při přípravě měření: student nejprve na jediném probandovi v rámci pilotního měření vyzkoušel vytypovaná měřicí zařízení (hrudní pás, pulsní oxymetr, náramek), pak provedl opakovaná měření na vybraných zařízeních (hrudní pás, pulsní oxymetr) a pokusně zpracoval naměřená data dvěma metodami vzhledem k referenčnímu záznamu EKG (výpočet vzdálenosti dat a příslušnost do intervalu 90% - 110%). Při zpracování dat v MS Excelu musel vyřešit problémy falešné detekce špiček v signálu. Pak teprve následovaly "ostré jízdy", jejichž výsledky zpracoval. Kritériem pro výběr senzorů byl především vhodný formát výstupní dat (v tomto případě je škoda, že byl z tohoto důvodu vyřazen náramek), na základě druhé etapy měření zvolil student metodu vyhodnocení hodnot podle příslušnosti do intervalu dané vzdáleností od referenčního signálu. "Ostré jízdy" probíhaly s deseti probandy, přičemž součástí jízdy byla neočekávaná situace vedoucí ke zvýšení tepové frekvence; student nezapomněl ani na dotazník pro každého probanda, kde jedním z dotazů byla i ergonomie měřicího zařízení. Výsledky komerčních senzorů jsou porovnány s vestavěnými senzory v automobilu (zde student bohužel neuvádí původ výsledků). Vyhodnocení vhodnosti senzorů je provedeno aplikací metody QFD. Ačkoliv se může na první pohled zdát, že tato metoda není vhodná pro tento druh dat, diplomant vhodně zvolil kritéria a váhy, dokonce si s vahami "pohrál" a vyhodnotil tak jednotlivé senzory z několika úhlů pohledu, tj. posouval maximální váhu po jednotlivých kritériích. Výsledky jsou zajímavé: autor dospěl k závěru, že nejvhodnější z vytypovaných zařízení je pulsní oxymetr, avšak cituji: "... současná komerční elektronika nedosahuje všech potřebných parametrů, aby mohla být použita ke sledování zdravotního stavu řidiče."	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce je na velmi dobré odborné úrovni, diplomant využil poznatky z literatury, zejména medicínské, pro zpracování dat vhodně aplikoval metody z literatury. Výhradu mám k popisu jednočipových mikropočítačů v kapitole 4.2.1; student	

zapomněl zmínit důležitou součást jednočipových mikročítačů, a to jsou vestavěné periférie; rovněž tvrzení, že „oscilátor, který veškerá data synchronizuje“ není zcela přesné. Tento nedostatek vidím pouze jako okrajový vzhledem k zaměření práce.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Po jazykové a typografické stránce je práce velmi dobrá – obsahuje minimum překlepů, je psána srozumitelně a čtivě. Rozsah práce odpovídá diplomové práci. K textu mám dvě poznámky: v tabulkách analýzy SWOT má být na posledním řádku „Celkové hodnocení Příležitosti vs. Hrozby“ místo „Celkové hodnocení Silné vs Slabé stránky“, což je zřejmě důsledek kopírování částí tabulek; druhá se týká odkazů na literaturu, v českém textu bývá zvykem uvádět odkazy do hranatých závorek.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Seznam literatury obsahuje 46 položek, převážně medicínské literatury, a to české i zahraniční. Autor využil uvedenou literaturu, v textu důsledně uvádí odkazy na literaturu.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Výsledky práce lze považovat za relevantní a přínosné a mohou být podkladem k dalším experimentům s dostupnými senzory.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Diplomant ve své práci prokázal, že je schopen samostatně řešit zadaný problém inženýrským přístupem. Drobné nedostatky nesnižují kvalitu práce a získané výsledky. K práci mám následující dotazy:

Jak si představujete detekci spánku pomocí akcelerometru, jak píšete v kapitole 4.2.2?

Myslíte si, že by se „chytré hodinky“ umístily na předním místě, pokud by byl znám formát přenosu dat a byly zařazeny do experimentu? Na straně 22 píšete, že při využití náramku (chytrých hodinek) „... by se řetězec zařízení od chytrého telefonu po cloudové úložiště musel nahradit on-board jednotkou ve vozidle, která by tyto funkce zastávala.“ Nebylo by efektivnější vyřadit z řetězce i chytrý telefon a přenášet data z náramku přímo do on-board jednotky např. pomocí rozhraní Bluetooth? Vidíte nějaké zásadní překážky?

Na ústavu K620 bylo provedeno mnoho experimentů vzhajující se k únavě řidičů a mikrospánků využívající EEG pod vedení prof. J. Fabera. Víte o těchto pracích a měl jste možnost je studovat?

V případě detekce zdravotních problémů řidiče, považujete vhodné využít e-call?

Uvádíte, že zvýšená teplota ukazuje spíše na dlouhodobé zdravotní problémy. Pokud se objeví u řidiče horečka, řekněme 38 st. C a výše, není to také výrazný ukazatel toho, že je snížena schopnost řízení?

Nechápu smysl obratu „cokoliv je větší“ ve větě „Přesnost zařízení je podle výrobce ověřena v laboratorních podmínkách a dvě třetiny z naměřených hodnot jsou v rozsahu ± 2 tepy za minutu nebo $\pm 2\%$ naměřené hodnoty, cokoliv je větší.“ v kapitole 7.1.3 na str. 28. Můžete vysvětlit jeho smysl?

Kdo prováděl měření s dedikovanými senzory?

Dokážete odhadnout obtížnost implementace funkce FindPeaks z MS Excelu v jednočipovém mikropočítači, resp. v DSP?

Některé zkoumané senzory vykazaly časový posun měřených dat oproti referenčnímu EKG? Vadí tento posun nějak výrazně včasné detekci zhoršení schopnosti řídit?

Co znamenají jednotlivé barvy v grafech na obr. 35 a dalších?

Přes drobné výhrady hodnotím předloženou závěrečnou práci klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 26.8.2020

Podpis: