

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Univerzální optická segmentace a záznam dat z patientského monitoru
Jméno autora:	David Tošner
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Oponent práce:	doc. Ing. Jiří Hozman, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, Katedra biomedicínské techniky, Nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání je mimořádně náročné (ambiciózní) z hlediska toho, že neexistuje obdobný přístup a již samotná myšlenka na tento způsob realizace vyvolává mnoho dílčích problémů. Problémy jsou zejména dány tím, jaký je charakter provozu takových zdravotnických prostředků v klinické praxi, tj. včetně variabilních uspořádání místností, umístění, počtu osob, okolních podmínek apod. To vše pak ovlivňuje tuto myšlenku. Vzhledem k těmto skutečnostem je nezbytně nutné, aby si student vybral zjednodušující podmínky pro realizaci. Jinak zadání je v zásadě nesplnitelné jako diplomová práce. Možná, když by jako konzultant diplomové práce byl někdo z firmy, která se zabývá dodávkami monitorů vitálních funkcí, anebo klinický inženýr, tak by vše mohlo být na reálnější bázi.	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<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>	
Předložená práce splňuje zadání. Nicméně si dovoluji drobné výhrady z toho hlediska, že výsledek je nepoužitelný pro uvedený záměr v klinické praxi. Je však důležité poznamenat, že uvedení do jakéhokoli klinického provozu nebylo v zadání výslovně uvedeno. Otázka zpracování v reálném čase je také diskutabilní. A poslední menší výhrada se týká snímání křivek, které je v práci zpracováno velmi okrajově.	

Zvolený postup řešení	částečně vhodný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Diplomant zvolil přímou nejjednodušší cestu k realizaci postupu řešení, která se samozřejmě nabízela. Nicméně se domnívám, že mohla být modifikována na základě lepšího studia současného stavu. Nejsou uváděny alternativy u dílčích částí řešení. Kromě toho by celé věci prospělo, když by student lépe znal možnosti monitorů vitálních funkcí (viz výše konzultant apod.). Dále byla hlavní pozornost věnována pouze číselným údajům a nikoli obdobná křivkám. To má ale souvislost se zadáním (viz výše). Problematika komprese dat, která samozřejmě souvisí s tímto tématem, nebyla uvedena vůbec. A to ani jako možnost. Podle mého názoru to nebyla zcela ucelená a dobře promyšlená koncepce řešení, protože neuvažovala uvedené aspekty.	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Z hlediska odborné úrovně lze kladně hodnotit implementaci předloženého řešení. Nicméně koncepce, jak je uvedeno výše, není až tak vhodná. Např. na rozpoznávání číslic je podle mého názoru vhodnější použít neuronových sítí s tím, že lze trénovat množiny i pro šum a různé úrovně okolních podmínek apod. Řešení by tím bylo náročnější a složitější samozřejmě. Není nikde zmínka o synchronizaci více kamer. To může být značný problém z hlediska přiřazení číselných údajů a křivek. U křivek není řešena problematika měřítka os a tudíž párování číselných údajů a křivek. Je pak otázkou, jakou to může mít vypovídací hodnotu. Např. v případě arytmií se stavy mění velmi rychle a mnohdy i monitor musí volit vhodný algoritmus pro uvedenou poruchu a často se to střídá. Nejsou uvedeny žádné kompresní algoritmy, ačkoli diplomant uvádí, že 1 hodina	

záznamu EKG zabírá jisté místo na disku. Nicméně, to dnes není argument pro to, aby se daný postup nepoužil. Stav zpracování v reálném čase je podle mého názoru nereálný požadavek – viz mnoho dodatečných operací (morfologie, komprese, která nebyla zmíněna vůbec apod.).

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

C - dobře

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

Uvedený obsah diplomové práce je do jisté míry nepřehledný a špatně se v něm orientuje. Základní struktura by mohla být jednodušší. Abstrakt by měl být uveden jako souhrn toho, co následuje a čeho bylo dosaženo. V práci je uváděn v budoucím čase pouze, ale měl by být v minulém čase. Cíle jsou uvedeny. Kapitola o současném stavu je podle mého názoru nedostatečně zpracována. V obsahu chybí výsledky a diskuze výsledků. Fakticky jsou tyto části rozpuštěné do dalších kapitol a tím se to stává velmi nepřehledné. Práce je napsána v anglickém jazyce. To je také jeden z aspektů práce, který jsem příliš nepochopil, když práce není publikovatelná. Jazyková úroveň práce je průměrná. Jednotlivé drobné překlepy a nevhodné použité termíny v anglickém jazyce není nutné uvádět. To je zahrnuto v dílčím i celkovém hodnocení. Student navíc studuje v českém studijním programu. Rozsah práce je zcela jistě postačující a možná až příliš rozsáhlý. Je třeba využívat i příloh apod.

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.

Diplomant uvedl okolo 80 citovaných zdrojů. Domnívám se, že to dosti značný objem zdrojů. Zcela jistě je postačující a to jak z hlediska počtu, tak i zastoupení jednotlivých dílčích problematik. V práci jsou všechny citované zdroje použity v textu. Diplomant odlišil vlastní přínos a poznatky, které získal z citovaných zdrojů. K porušení citační etiky nedošlo a bibliografické citace jsou úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami, tj. ISO 690 a ISO 690-2.

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.

Student splnil zadání s menšími výhradami a uvedl důvody, proč bylo dosaženo omezených výsledků. Úroveň teoretických výsledků je průměrná. Úroveň technického a programového vytvořeného řešení je též průměrná. Systém je za omezujících předpokladů funkční. Nicméně, značná pozornost byla věnována především číselným údajům, ačkoli v zadání je tak „skromně“ uvedeno, že se proces má týkat i křivek. Je však potřeba zdůraznit to, co bylo již uvedeno výše z hlediska vlastního zadání diplomové práce. K publikaci je diplomová práce zcela nevhodná. Experimentální zručnost nelze z textu diplomové práce až tak posoudit a navíc zde byl přínos a hlavní aktivita studenta zejména v oblasti programového zpracování. Programové řešení je funkční v rámci dodaných podkladů a umožňuje získat výše uvedené omezené výsledky.

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.

Diplomová práce se jeví jako poctivě zpracovaná problematika s tím, že od začátku bylo jasné, že to je spíše akademická problematika, protože klinický provoz vytváří mnoho dalších omezení a komplikací a též mnoho nečekaných událostí. Včetně toho, že by musel tuto techniku obsluhovat technik a nikoli zdravotnický personál. Je tedy pochopitelné, že závěr diplomové práce je přesně tento. To souvisí s tím, co bylo uvedeno o zadání jako takovém výše. Vzhledem k uvedeným výsledkům se domnívám, že ani není vhodné výsledky publikovat. V práci mě trochu zaskočila složitá a méně přehledná struktura obsahu. Dále se domnívám, že chybí v práci úplný přehled přístupů z hlediska této problematiky. Viz výše a též přehled současného stavu. Výsledek diplomové práce je podle mého názoru maximální možný a náročnost zadání nelze uvažovat v celkovém hodnocení. To vše mě vedlo k hodnocení C – dobře.

Otázky k obhajobě mám následující:

1. Jak byste řešil situaci, kdy bude náhle nefunkční buď kamera, či jedna z kamer, či vlastní monitor vitálních funkcí?
2. Proč by nešel použít výstup monitoru vitálních funkcí, který je standardně buď rozhraní Ethernet (konektor RJ45), VGA (konektor canon 15 pinový) a/nebo USB? Výstupy bývají opticky odděleny, anebo to lze udělat tak, že se pro další zařízení použije standardní opatření uvedené v ČSN EN 33 2000-7-710, resp. ČSN EN 60601-1 ed. 2.
3. Jak budete řešit synchronizaci více kamer?
4. Popište způsob, jak se v současné době zaznamenávají údaje do klinického informačního systému.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 24.1.2017

Podpis: