

Oponentský posudek disertační práce

studenta doktorského studijního programu v oboru Elektronika

Ing. Karla Čermáka

na téma **Embedded platforma pro vývoj didaktických pomůcek**

a) zhodnocení významu disertační práce pro obor

Význam disertační práce z pohledu oboru Elektronika vidím zejména v originálním řešení problému, které vzniklo díky interdisciplinárnímu posunu s využitím metod z oboru Pedagogika, resp. Speciální pedagogika.

b) vyjádření k postupu řešení problému, použitým metodám a splnění určeného cíle

Motivací a hlavním cílem bylo vytvoření univerzální platformy pro vývoj fyzických jednoúčelových didaktických pomůcek, které mají, na rozdíl od virtuálních her v počítači, mnohem vyšší přirozený potenciál pro interakci s uživateli, platforma je primárně zaměřena pro využití dětmi zejména předškolního věku, jako součást prevence specifických poruch učení.

Určený cíl byl splněn, postup řešení i použité metody jsou z pohledu oboru Elektronika adekvátní. Bylo odvedeno velké množství práce, jak při samotné analýze, tak i vlastní implementaci a testování, byla využita odpovídající moderní součástková základna.

c) stanovisko k výsledkům disertační práce a k původnímu konkrétnímu přínosu předkladatele disertační práce

Výsledky disertační práce a původní konkrétní přínos předkladatele disertační práce jsou rozvedeny na stranách 78-80 a lze s nimi v podstatě souhlasit. Práce má interdisciplinární charakter, výsledky jsou původní, konkrétní přínos předkladatele nezpochybnitelný a dostatečný.

d) vyjádření k systematické, přehlednosti, formální úpravě a jazykové úrovni disertační práce

Práce je zpracována relativně přehledně, k formální úpravě a jazykové úrovni nemám žádné podstatné připomínky.

e) vyjádření k publikacím studenta

Publikace a realizované funkční vzorky svědčí o spíše praktickém zaměření studenta, které se projevilo i v precizním návrhu a realizaci HW a SW v rámci předložené disertační práce. Dále svědčí o snaze zapojit se do vědecké komunity. Bohužel, chybí významnější publikovaná práce.

f) jednoznačné vyjádření oponenta, zda doporučuje či nedoporučuje disertační práci k obhajobě

Práci doporučuji k obhajobě.

Otázky:

1. S kým a do jaké hloubky byla konzultována pedagogická část práce?
2. Bylo by možné chránit vzniklé řešení, nebo jeho část, patentem nebo užitným vzorem? Jaký by byl obecný postup?
3. Jaké předpokládáte uplatnění Vašeho řešení v praxi? Má někdo zájem o vývoj prototypu, případně o výrobu?
4. Uvažujete, např. ve spolupráci se speciálními pedagogy, o společné významnější publikaci v odborných časopisech zabývajících se pedagogikou?



V Praze dne 31.8.2015

Ing. Karel Hána, Ph.D.
Společné pracoviště biomedicínského
inženýrství FBMI a 1.LF
FBMI ČVUT v Praze

Oponentský posudek disertační práce

Program: **Elektrotechnika a informatika**
Obor: **Elektronika**

Jméno a příjmení studenta: Ing. Karel Čermák

Název disertační práce: Embedded platforma pro vývoj didaktických pomůcek

Jméno a příjmení oponenta: doc. Ladislav Čepička, Ph.D.

Pracoviště: ZČU v Plzni

Struktura posudku:

1. Zhodnocení významu disertace pro obor

Disertační práce se zabývá zajímavou problematikou, která má přínos především pro oblast diagnostiky docility, potažmo hodnocení její úrovně. A ve spojení s tematikou specifických poruch učení (SPU) se jedná o problematiku hodně aktuální. Význam disertace v oboru elektronika si netroufám posuzovat, nicméně v oblasti pedagogické diagnostiky je přínos zajímavý, neboť prezentuje aktuální trendy.

2. Vyjádření k postupu řešení problému, použitým metodám a splnění stanoveného cíle

Vzhledem k tomu, že se jedná o práci z oboru elektroniky, ve které se necítím být povolán k posuzování, zaměřím se pouze na ty části práce, které se týkají aplikace do vzdělávání. Z tohoto pohledu je práce dobře strukturována, nicméně si dovoluji formulovat několik připomínek. První se týká vymezení problému. Autor provedl dobrou rešerši problematiky, nicméně by práci slušelo více zahraničních zdrojů. Například práce A Cube to learn: a tangible user interface for the design of a learning appliance (1) by mohla být pro autora velmi obohacující. Myslím si, že by pak bylo i snadnější formulovat problém práce. Formulace problému práce zcela chybí. Bohužel, tato chyba se objevuje v disertačních pracích poměrně často. Stanovení problému by mělo být vždy stěžejní součástí práce. Čtenáři musí být jasné, proč práce vzniká a jaký má přínos pro vědu a poznání. To, bohužel, v disertační práci není jasně napsáno. Formulace problému ovlivňuje stanovení cíle práce. Cíl je formulován v úvodu práce a autor v něm deklaruje záměr vytvořit platformu jako součást prevence SPU. Domnívám se, že lepší formulace problému by autorovi pomohla lépe se v oblasti SPU zorientovat. Ty nevznikají ve věku autorových probandů, a tak by bylo vhodnější nahradit formulaci „*prevence SPU*“ například výrazem „*korekce SPU*“. Dílčí cíle, jejichž postupné plnění slouží k dosažení hlavního cíle, jsou pak formulovány správně a srozumitelně. Pouze bych byl opatrný s formulací „*verifikace přínosu*“. Přínos lze zpravidla posuzovat až s delším časovým odstupem.

V části práce, kterou autor nazývá Pedagogickým minimem, jsou uvedeny všechny aspekty oblasti vzdělávání, které jsou relevantní k zaměření práce. Pouze mi chybí podrobnější zmínka o etiologii, především s ohledem na příčiny vzniku a jejich zařazení do ontogeneze jedince. To by jistě napomohlo i přesnějšímu stanovení cíle práce.

Metodika práce je zpracována poměrně dobře. Nicméně, i zde bych si dovoluji uvést několik poznámek. Vzhledem k tomu, že autor deklaruje přínos pomůcky při práci s dětmi s SPU, očekával bych u charakteristiky souboru i popis tohoto parametru. Měl by mít představu o tom, kdo z dětí má nějaké problémy v oblasti učení, a s tímto faktem pak pracovat i v navrženém experimentu. Jedná se o klasický jednofaktorový experiment, kdy autor pracuje v podstatě se dvěma divergentními skupinami, které by měly být rozděleny právě na základě nějakého parametru vztahujícího se k SPU. Autor pouze uvádí, že rozdělení do skupin bylo provedeno tak, aby verifikace pedagogického přínosu byla co nejvěrohodnější. Pod tím si ale nedokážu představit žádné kritérium, podle kterého bylo rozdělení provedeno.

Experiment má však i další slabinu, příliš krátká doba mezi testem a retestem. Autor na straně 76 v podstatě dochází ke stejnému závěru, kdy píše, že ke zlepšení v retestu došlo pravděpodobně i tím, že se děti s testem již setkaly. Vliv retence se dá oslabit právě prodloužením doby mezi testem a retestem.

Poměrně málo víme také o testu, kterým autor posuzoval úroveň předmatematických představ. Především obsahová validita a reliabilita, respektive stabilita testu mohou významně ovlivňovat výsledky. Domnívám se, že posouzení obsahové validity i stability by mohlo být součástí práce a nebylo by ani moc pracné.

Také se mi moc nezdá verifikace formulované hypotézy. I přes malý rozsah souboru lze použít některý z testů statistických hypotéz. V tomto případě by přicházel v úvahu pravděpodobně některý z neparametrických testů, například Mann-Whitneyův U test pro posouzení rozdílu dvou nezávislých výběrů nebo Wicoxonův test pro srovnání dvou závislých souborů. Určitě by pak závěry měly větší váhu než v případě autorem použitého posouzení významnosti rozdílu pomocí procent.

Poslední poznámka k metodice se týká posuzování trendu ve zlepšení výsledků skupin (viz obrázek 26). Křivky učení (Learning Curves) zpravidla nemají lineární trend a tak extrapolace může být dost odlišná od grafu na straně 77.

V závěru autor provádí zhodnocení práce, uvádí její hlavní přínosy, a také naznačuje perspektivní směry dalšího bádání. Z uvedeného vyplývá, že se jedná o práci důležitou, která má potenciál k dalšímu rozšíření.

3. Stanovisko k výsledkům disertační práce a k původnímu konkrétnímu přínosu

Zde si dovolím posoudit pouze výsledky experimentu, nikoliv práci jako jako celek. Výsledky jsou prezentovány ve formě tabulek a grafů. Na základě grafů pak autor vyvozuje závěry. Formulované závěry vyplývající ze srovnání grafů experimentální a kontrolní skupiny v pre a post testu, které jsou uvedené na straně 76, se mi však zdají velmi diskutabilní. Například zlepšení u úkolu č. 6 o jeden stupeň je hodnoceno u experimentální skupiny jako výrazné, kdežto u kontrolní jen jako mírné. V dalším odstavci pak autor dochází k závěru, že k výraznému zlepšení došlo u experimentální skupiny. Podobných nesrovnalostí by se dalo ve výčtu výsledků najít více.

Nicméně si myslím, že význam práce spočívá v jiné oblasti, než je vyhodnocení experimentu. Její přínos tkví především v tom, že se snaží uvádět nové technologie do pedagogické diagnostiky. Zde je její přínos nepopiratelný.

4. Formální úprava, jazyková a grafická úroveň

Z hlediska formální úpravy má práce celkem dobrou úroveň, počet překlepů a chyb není nikterak vysoký. Přesto zmíním některé případy.

- str. 11, překlep, řešení které pomohou
- str. 14, chybí čárka před „a proto“
- str. 17, chybí čárka před „a se kterou“
- str. 17, zkratka RVP PV je nejprve užívána bez vysvětlení, v závěru strany je pak použit celý výraz bez zkratky
- str. 17, neobratná formulace věty „didaktická pomůcka ... nabízí hypotézy ...“
- str. 60, použit termín „výrazný rozdíl mezi skupinami“, lépe by mělo být „významný rozdíl“
- str. 69, hrubá pravopisná chyba „vyplívají“
- str. 69, překlep, otázky 5 a 7, správně má být 6 a 7
- str. 70, překlep, přílohu místo příloha
- str. 70, hrubá pravopisná chyba „vyplívají“
- str. 76, dvakrát hrubá pravopisná chyba „vyplívá“
- str. 76, překlep, došle místo došlo

Grafická úroveň je dobrá, grafy jsou přehledné a srozumitelné.

5. Vyjádření k publikacím autora

Autor dokládá celkem 17 výstupů vztahujících se k řešené problematice. To je poměrně zajímavý počet. Většinu však tvoří sborníky příspěvků z konferencí. Neznám publikační zvyklosti v oboru, nevím co z publikací bylo (či může být) uplatněno v RIV, přesto by se mi líbil jeden až dva články v renomovaném zahraničním časopise.


6. Závěr

Přestože jsem se v posudku zaměřil pouze na část práce, domnívám se, že autor osvědčil schopnost za pomoci vědeckých metod odborně řešit stanovený problém. Z tohoto důvodu **doporučit** práci k obhajobě.

Seznam použité literatury:

- (1) Terrenghi, L., Kranz, M., Holleis, P. And Schmidt, A. A cube to learn: a tangible user interface for the design of a learning appliance. *Personal and Ubiquitous Computing*, 2006, vol. 10, 2-3, pp. 153-158.

Datum: 7. června 2015



.....
podpis oponenta

Oponentní posudek na disertační práci:

Ing. Karel Čermák: Embedded platforma pro vývoj didaktických pomůcek

Cílem předložené disertační práce byl návrh a realizace embedded platformy pro vývoj didaktických pomůcek určených pro děti předškolního věku s cílem potlačení specifických poruch učení. Návazným cílem bylo vypracování metodiky tvorby vhodných didaktických pomůcek odvozených od realizované platformy, realizace vzorové pomůcky a ověření přínosu experimentem na vzorku dětí. Předně musím konstatovat, že téma disertační práce je poměrně obtížně uchopitelné tak, aby zahrnovalo prvky nových vědeckých poznatků v oboru „Elektronika“. Výsledkem práce je inženýrské dílo na vysoké úrovni, které je však jen aplikací standardních technických řešení bez jakékoli nové myšlenky. Práce částečně otevírá experimentální výzkum v oblasti pedagogiky a psychologie dětí, který by po hlubším rozboru, experimentech na mnohem početnějších vzorcích dětí a následném statistickém zpracování mohl přinést vědecké a disertabilní výsledky, nikoli však v oboru „Elektronika“. Předložené cíle práce reprezentují standardní cíle typizované pro diplomovou práci: „navrhnout – realizovat – ověřit“ a nemohou splnit požadavky na obsah disertační práce (čl. 98 Studijního a zkušebního řádu ZČU), neboť nejsou směřovány k vědeckým metodám zkoumání. Uvedené cíle jsou z hlediska oboru „Elektronika“ ryze aplikační.

Rozsah práce v českém jazyce je 91 stran, přílohy jsou na dalších 19 stranách. Specifikovaná problematika je členěna do sedmi základních kapitol (Úvod, pět číslovaných kapitol obsahujících stať práce a Závěr). Práce je vypracována pečlivě bez gramatických chyb a překlepů, precizně popisuje řešené úkoly a prezentuje výsledky. Přípomínku lze mít k blokovým schémátům (obr. 1, 14 a 17), která nejsou striktně technická a spíše reprezentují popularizační diagramy. Kapitoly jsou členěny vzhledem k náplni práce z větší části logicky a věrně postupují s vývojem řešení.

Kapitola „Úvod“ je věnována základnímu exkurzu do problematiky embedded systémů a jejich interakce s uživatelem. Ne zcela smysluplně jsou hned v úvodu determinovány cíle disertační práce. Ty by měly následovat po důkladném rozboru současného stavu poznání a na jeho základě vyspecifikovány jako nové směry výzkumu či badání s následným zpracováním v dalších částech práce. Jistým náznakem k analýze současného stavu poznání ve smyslu netradiční interakce uživatele a embedded systémů je kapitola 1. Autor se však jen lehce zmiňuje o netradičních senzorech, načež přechází k popisu klasických řešení. V kapitole nejsou prakticky žádné relevantní odkazy na reference v dané oblasti. V případě provedení důkladného rozboru stavu poznání mohl doktorand vhodně uchopit danou problematiku a najít cestu k disertabilnímu jádru práce. Určitým námětem by mohl být nějaký jiný málo probádaný přístup k interakci mezi strojem (počítačem) a člověkem (jeho smysly, mozkiem apod.) nebo výzkum nekomerčních senzorů pro speciální interakce. Sám autor v této kapitole poukazuje na dnešní standardní zařízení jako je tablet (i ve speciálních konfiguracích), který v podstatě obsahuje podobné běžně používané interakční prvky, jako jsou uvažovány v řešené platformě. Druhá kapitola je zaměřena na vývoj dítěte v předškolním věku a pedagogiku. Kapitola shrnuje základní pojmy včetně vývojových poruch. Kapitola mohla být zakončena závěrem definujícím vhodné řešení elektronické didaktické pomůcky. Třetí kapitola je nejrozsáhlejší a je věnována návrhu embedded platformy jako základny pro tvorbu didaktických pomůcek. Jedná se o typickou kapitolu bakalářské či diplomové práce zaměřenou na vývoj systému se standardními komponentami, se zpracováním katalogových listů, návrhem klasických elektronických obvodů a softwaru. Takto prezentovaná kapitola je netypická pro disertační práci, pokud je to

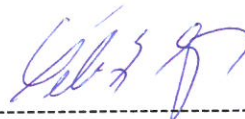
však nutné, měla by být součástí příloh jako dokumentace k ověřovacímu řešení. Čtvrtá kapitola je věnována vytvoření didaktické pomůcky na základě embedded platformy z kapitoly třetí. Opět jde spíše o popisnou stať k návrhu hardwaru a softwaru a je to typická kapitola z bakalářské nebo diplomové práce. Pátá kapitola popisuje testování vyvinuté pomůcky s orientací na rozvoj předmatematických představ a experimenty se skupinou dětí. V této fázi začíná práce nabývat atributů výzkumné práce avšak ve zcela jiném oboru. Kapitola „Závěr“ shrnuje výsledky práce a konstatuje se v ní, že všechny cíle uvedené v úvodu práce byly splněny. S tímto tvrzením lze souhlasit, leč specifikované cíle nejsou už v samém základu disertabilní. V poslední podkapitole práce doktorand definuje směry dalšího perspektivního zkoumání s využitím dotykových LED/OLED displejů. Je nutno konstatovat, že ani tento směr nelze pojmut jako nový výzkum v oboru „Elektronika“, nýbrž jen jako aplikaci.

Přínos a význam disertační práce Ing. Karla Čermáka pro obor „Elektronika“ nelze hodnotit příliš pozitivně. Práce nemá atributy původních vědeckých přínosů a je ryze aplikační bez výrazné přidané hodnoty. Výsledkem práce je velmi zdařilé a propracované inženýrské dílo, které bych zcela jistě hodnotil nejvyšším stupněm v případě diplomové práce. Jako původní vědecké dílo ji však nelze akceptovat. Inženýrskému typu práce odpovídá i seznam použitých referencí, který obsahuje publikace z oblasti pedagogiky a psychologie dítěte a soubor katalogových listů komponent využitých v realizovaném systému. Vlastní publikované práce doktoranda vztahující se k tématu končí na národních studentských konferencích a soutěžích. Obecně lze tvrdit, že v práci nejsou takové původní výstupy, které by mohly být publikovány na odborném mezinárodním fóru či v časopise.

Prezentované výsledky nejsou založeny na relevantním vědeckém bádání, proto **nelze předloženou práci doporučit k obhajobě.**

Otázkou zůstává, jak využít stávajícího řešení pro skutečnou výzkumnou práci vedoucí k disertabilním výstupům práce v pojetí netradiční interakce mezi embedded systémem (strojem) a člověkem. Řešením práce jsou tradiční senzory a výstupní subsystémy aplikované v netradičním, ale vědecky neinovativním, systému. Pro úspěšné řešení disertační práce v dané oblasti doporučuji provést precizní analýzu současného stavu poznání, zaměřit se a zpracovat na úzké specifické oblasti, která skýtá atribut vědeckého výzkumu, a navrženou embedded platformu využít jako nástroj k experimentálnímu ověření. Před vlastním odevzdáním disertační práce doporučuji výsledky publikovat na mezinárodním odborném fóru a využít odezvu při finalizaci práce.

V Brně dne 20. 1. 2015



doc. Ing. Jiří Šebesta, Ph.D.
Ústav radioelektroniky
FEKT, VUT v Brně
Purkyňova 118, 612 00 Brno