

# Posudek vedoucího k diplomové práci

*Student:* Bc. Rosion Versace DZIAN

*Název diplomové práce:* Telecardiology Data Collection in Low-Resource Environments

*Vedoucí práce:* Ing. Michel Kana, Ph.D.

The goal of this thesis was to propose a telemedicine solution applicable to low-resource environments for the purpose of collecting cardiology data. The task was to elicit local requirements and to suggest a software/hardware solution that would allow healthcare providers to remotely assess patients' cardiovascular health.

The student organized his thesis over 90 pages in 9 chapters, guiding the reader from an introductory chapter down to solution design, implementation and testing. A CD including the code of the developed software solution is attached. The author used the Unified Modeling Language following Software Engineering guidelines, what makes the software portable and extensible. Despite the author did not have a Biomedical Engineering education he exhibited interest in getting started in cardiovascular physiology and eHealth. He proved to own good technical skills in PHP, SQL and HTML programming. The thesis is written in the English language and is opened to a more international community, what is highly appreciated.

The first part of the work deals with requirements elicitation. The student captured business requirements with help of a field survey. Participation rate is relatively low, what makes it statistically less relevant. However the student also makes use of facts found in the literature in order to shape requirements. A state of the art study is partly done, including a short presentation of major open source solutions in telemedicine. Although a comparative study is missing, the student brings acceptable arguments for building a better telemedicine solution that fits to low-resource environments.

The second part of the work describes the proposed solution. He built a server application that is highly customizable and configurable on the go, based on a concept that was recently suggested by some researchers. The idea is not about building another telemedicine application but rather to offer a generic solution that can be minimalized to low-resource setups. The main contribution of the student is the design of a REST interface that allows any kind of client to remotely upload data using the HTTP protocol. The solution extends far beyond cardiovascular data transfer, what is a very good outcome. However the interface misses important properties such as HL7 support and data append capabilities.

The third part of the work includes an example SW implementation of the server and its client. It would have been mandatory to justify the choice of the framework (CakePHP) with regards to non-functional requirements. For testing purposes, the student builds his own photoplethysmography (PPG) HW solution, based on pre-fabricated components. He was able to upload heart rate values to the telemedicine server, however without timestamp information. An existing PPG signal processing algorithm was implemented. It would have been interesting to consider a low-cost sensory solution adapted to smartphones which are already affordable in developing countries.

The scope of the problem statement was obviously larger than the time affordable by the student (3 months). He encountered major difficulties in choosing the right scientific approach in problem solving. Nevertheless the academic quality of this work is good and its practical relevance is high. The realized SW solution, if installed in a medical setup, can improve medical healthcare services, not only in low-resource setups but also in industrial countries where new laws are being voted for the legalization of telemedicine services, for example in the Czech Republic starting from 2016.

Therefore I recommend this thesis for defense, and to be evaluated as **good (C)**.

Prague, 26.5.2015

Michel Kana



## POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

### I. IDENTIFIKACE

Název práce:	<b>Telecardiology data collection in Low-Resource Environments</b>
Jméno autora:	<b>Dzian Rosion Versace</b>
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Oponent práce:	Zdeněk Buk
Pracoviště oponenta:	Katedra počítačů

### II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	<b>průměrně náročné</b>
Zadání je průměrně náročné, implementačního charakteru.	

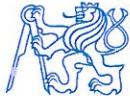
Splnění zadání	<b>splněno</b>
Zadání práce považuji za splněné.	

Zvolený postup řešení	<b>C - dobré</b>
Student postupuje od seznámení s problematikou a rešerší stávajících řešení k návrhu a implementaci vlastního řešení. Výhrady mám již ke zpracování dotazníkových dat v kapitole 2 - student konstatuje, že 18,2% respondentů považuje za problém chybějící funkcionality ve stávajících řešeních. Očekával bych detailnější analýzu, které funkcionality to jsou. Obdobná nedostatek spatřuji v kapitole 3, kde student popisuje mnoho existujících nástrojů, ale nejsou zde uvedeny klady a zápory jednotlivých nástrojů.	

Odborná úroveň	<b>A - výborně</b>
Odborně práce odpovídá požadavkům na diplomovou práci a nemám zásadní výhrady. Kladně hodnotím ti, že student v rámci jedné práce vytvořil jak softwarové dílo, tak jednoduchý hardware na platformě ATmega pro sběr dat.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	<b>C - dobré</b>
Práce je psaná anglicky s dobrou úrovní. Typograficky mám pář výhrad k číslování kapitol resp. podkapitol - např. v kapitole 3 by sekce "Drawbacks of Open Source" pravděpodobně zasloužila číslování a velikost fontu odpovídající úrovni zanoření. Formátování algoritmů v kapitole 6 by také zasloužilo větší pozornost. Práce je poněkud nestandardně vytištěna jednostranně.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	<b>A - výborně</b>
Bez výhrad	



POSUDEK OPONENTA  
ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Další komentáře a hodnocení

V práci postrádám definici "low cost"- cena navrhovaného hardwarového řešení je \$50, přitom běžně se dají koupit hotová zařízení na měření pulsu s USB rozhraním už od \$10. Celkově mi v práci chybí jisté vymezení se oproti existujícímu stavu resp. aktuálně nabízeným řešením a tím i zdůvodnění, proč vytvářet další systém pro sběr dat.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm

**B - velmi dobře**

Považuji za vhodné, aby se v rámci obhajoby student vyjádřil k následujícímu:

- Proč jste nepoužil některé existující a komerčně dostupné hardwarové řešení pro měření pulsu?
- Jaká byla hlavní motivace pro vytváření nového software pro sběr dat místo např. rozšíření některého již existujícího open source systému?

Datum: 28. května 2015

Podpis: