



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ

Chlum u Třeboně, 10.-13. 9. 2013

Workshop biomedicínského inženýrství a informatiky 2013

SBORNÍK

Editoři:

Ing. Jan Dvořák

Ing. Jan Havlík, Ph.D.

Ing. Matouš Pokorný

Katedra teorie obvodů

Fakulta elektrotechnická

České vysoké učení technické v Praze

Technická 2

166 27 Praha 6

ORGANIZAČNÍ VÝBOR

Ing. Zdeněk Horčík (předseda organizačního výboru)

Ing. Jan Dvořák

Ing. Jan Havlík, Ph.D.

doc. Ing. Lenka Lhotská, CSc.

Ing. Jakub Parák

Ing. Matouš Pokorný

Konference byla financována z grantu SVK 22/13/F3 uděleného ČVUT v Praze.

PŘEDMLUVA

Vážené kolegyně a kolegové,

dostáváte do ruky sborník prezentací ze studentského workshopu nastupujících studentů magisterského programu Biomedicínské inženýrství a informatika na FEL ČVUT v Praze. Sborník obsahuje prezentace příspěvků vzniklých na základě bakalářských prací studentů, které byly na workshopu prezentovány. Studenti tak měli příležitost s výsledky své dlouhodobé práce seznámit svoje kolegy, diskutovat s nimi zkušenosti, které při práci na bakalářských projektech získali, a vyslechnout si jejich připomínky a nápady. Získali tak cennou zpětnou vazbu, která jim může pomoci v jejich dalším studiu.

Jan Dvořák

Jan Havlík

Matouš Pokorný

OBSAH

PŘEDMLUVA.....	4
OBSAH	5

PREZENTACE PŘÍSPĚVKŮ NA ZÁKLADĚ BAKALÁŘSKÝCH PRACÍ

Březinová Barbora

<i>Analýza kardiokografického signálu</i>	6
---	---

Ibl Martin

<i>Ovládání počítače pomocí jazyka při použití hloubkové kamery</i>	22
---	----

Kalecký Karel

<i>Data Mining in Medical Data</i>	31
--	----

Millek Jiří

<i>Návrh struktury překladače EEG dat v prostředí MATLAB a CUDA</i>	41
---	----

Murgaš Matěj

<i>Inkrementálne učenie v úlohe klasifikácie EEG záznamov</i>	47
---	----

Ocásek Filip

<i>Vliv pohybu pacienta na dentální CTCB snímání</i>	56
--	----

Příhoda Václav

<i>Anotátor dlouhodobých EEG záznamů</i>	65
--	----

Richter Jiří

<i>Recepce Darwina v biologických vědách (abstrakt)</i>	71
---	----

Staněk David

<i>Aplikace pro kamerové měření testu "klepání prsty" u pacientů s Parkinsonovou chorobou.....</i>	72
--	----

Stuchlík Petr

<i>Nástroj pro zpracování údajů při sledování provozu na webu (abstrakt)</i>	81
--	----

Švecová Kristýna

<i>„Atoms in Molecules“ (AIM) analýza PT(II)-komplexů.....</i>	82
--	----

Vildman Jiří

<i>Prototyp zařízení pro základní diagnostiku a rehabilitaci pohybového aparátu člověka</i>	97
---	----

Žikeš Radek

<i>"Fit me" webový portál</i>	107
-------------------------------------	-----

ANALÝZA KARDIOTOKOGRAFICKÉHO SIGNÁLU

Barbora Březinová

FEL ČVUT v Praze, Technická 2, Praha 6

Abstrakt

Kardiotokografie je vyšetřovací metoda, která umožňuje sledovat ozvy srdce plodu (srdeční frekvence - fetal heart rate FHR) a stahy dělohy u těhotné ženy. K vyhodnocení kardiotokografických záznamů se v České republice používá hodnocení podle FIGO (Mezinárodní federace gynekologů a porodníků), které bylo ustanoveno roku 1986.

Díky KTG se zmenšila úmrtnost dětí při porodu, jelikož změny na kardiotokografické křivce upozorňují lékaře na snížené okysličení plodu, které může nastat z nejrůznějších příčin. Na základě vyhodnocení KTG se může lékař rozhodnout, zda porod proběhne přirozenou cestou, či je nutné přistoupit k císařskému řezu.

Hodnocení jednoho KTG záznamu od nezávislých porodníků a lékařů mohou být odlišná, proto jsou během posledních let vyvíjeny přístroje, jejichž algoritmy by mohly lékařům a porodníkům při vyhodnocování pomoci. Snahou této práce je navrhnout algoritmus, který by pomohl porodníkům a lékařům, jejichž ohodnocení jednoho záznamu KTG se může lišit, vyhodnotit kardiotokografický záznam.

Před porodem (Antepartální monitorování) i během něj (Intrapartální monitorování) se pomocí KTG zaznamenává srdeční frekvence plodu a stahy dělohy. Měření se provádí nitroděložní nebo externí sondou a uvádí se v úderech za minutu (bpm – beat per minut). Tyto způsoby měření budou společně s klasifikací kardiotokogramu a ovlivněním změny FHR podrobněji rozebrány ve druhé kapitole.

Použitá data byla získána z intrapartálním monitorování ve Fakultní nemocnice v Brně. Tato data se skládají ze dvou částí – ze srdeční frekvence plodu a stahů dělohy. Během měření FHR i stahů dělohy se do signálů mohou dostat artefakty. Tyto artefakty mohou být způsobeny vmísením dechové frekvence nebo srdce matky do měřeného signálu. Dalším případem zkreslení signálu může nastat při pohybu matky nebo plodu či při nesprávném měření, například se posunou elektrody nebo může během měření nastat chvilkový výpadek přístroje, kdy naměří pouze nulové hodnoty. Všechny výše zmíněné nepřesnosti se nám projeví na hodnotách a tvaru signálu.

Analýzu signálu lze shrnout do následujících kroků:

- 1. Odstranění artefaktů v signálu FHR a nitroděložního tlaku**

Artefakty jsou nežádoucí signály, které se do měřeného signálu dostanou chybným měřením.

- 2. Hledání bazální frekvence**

Konečná bazální frekvence, ze které jsou určeny akcelerace a decelerace, je složena ze tří různých bazálních frekvencí. Tyto bazální frekvence jsou získány filtrováním signálu rychlosti srdce plodu přes Butterworthův filtr.

- 3. Detekce děložních kontrakcí**

Kontrakce jsou detekovány, pokud se prudce zvýší hodnota nitroděložního tlaku.

- 4. Detekce decelerací**

Decelerace je definována jako snížení FHR oproti bazální frekvenci.

- 5. Detekce akcelerací**

Akceleraci lze popsat jako zvýšení FHR oproti bazální frekvenci.

- 6. Ohodnocení variability**

Variabilita je charakterizována jako oscilace FHR signálu a její ohodnocení.

Výsledkem práce je algoritmus, který určuje typy decelerací, akcelerací a variability, a po drobné modifikaci, aby mohl být použit v nemocnicích po celém světě, kde by pomáhal zachraňovat životy plodů.

Klíčová slova

Kardiotokografický signál, srdeční frekvence (FHR), stahy dělohy (kontrakce), decelerace, akcelerace, bazální frekvence, variabilita, zpracování signálu

Analýza kardiotokografického signálu

Barbora Březinová

Obsah prezentace

Kardiotokografie

Artefakty

Bazální frekvence

Kontrakce

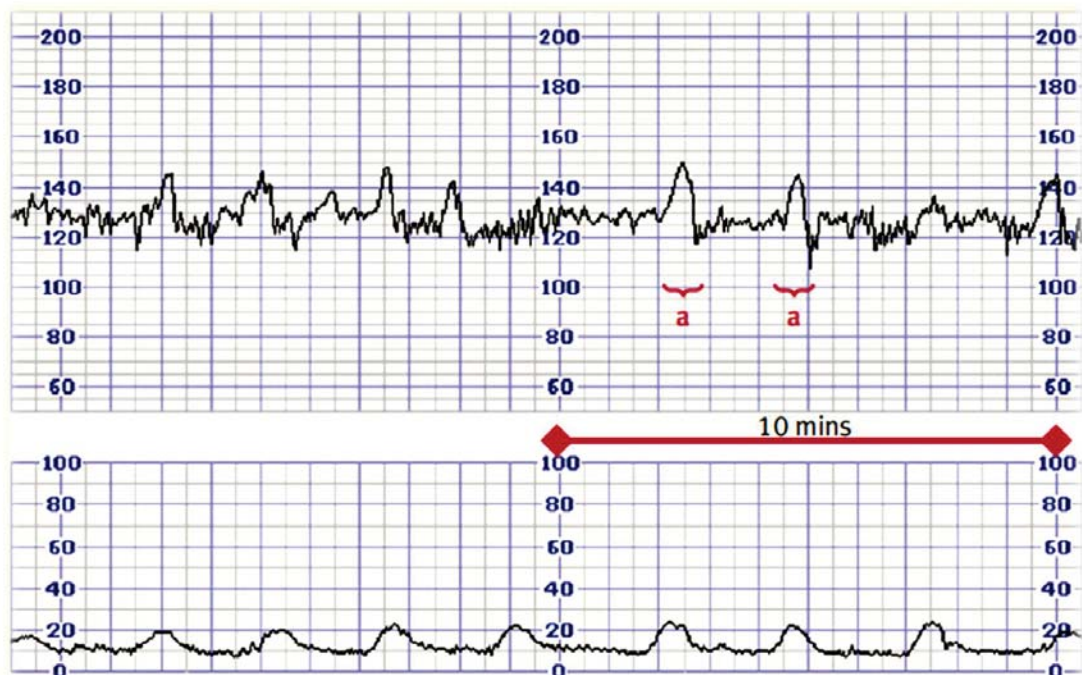
Akcelerace a decelerace

Variabilita

Kardiotokografie KTG

Srdeční frekvence (FHR) a stahy dělohy
Antepartální a intrapartální monitorování
Externí měření a nitroděložní měření

Kardiotokogram

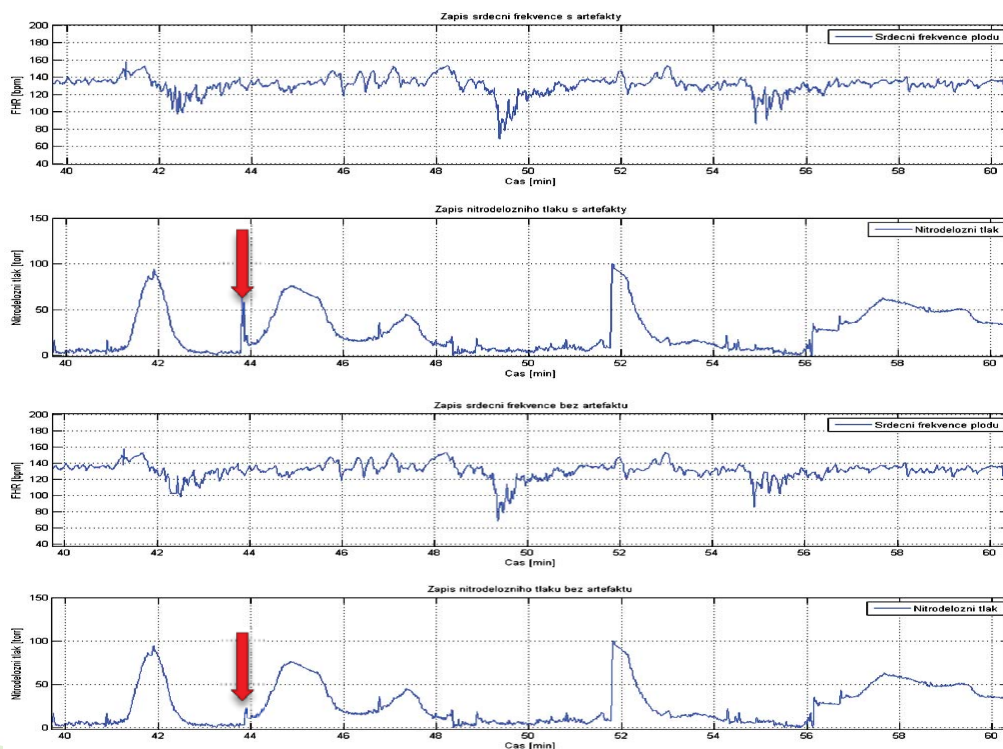


Obrázek je převzatý od Hinshaw [2]

FIGO

Frekvenční jevy	Fyziologický záznam	Suspektní záznam	Patologický záznam
Bazální frekvence	110 – 150	100 – 110 150 - 170	< 100 > 170
Oscilační pásmo (variabilita)	10 - 25	5 – 10 > 25	<5 sinusoida
Nulové přechody/min	6	2 – 6	< 2
Akcelerace/20 min	2 a více	periodické	žádné
Decelerace	žádné	sporadické	periodické jakéhokoliv typu

Artefakty



Bazální frekvence

Střední úroveň stabilního FHR (podle FIGO)

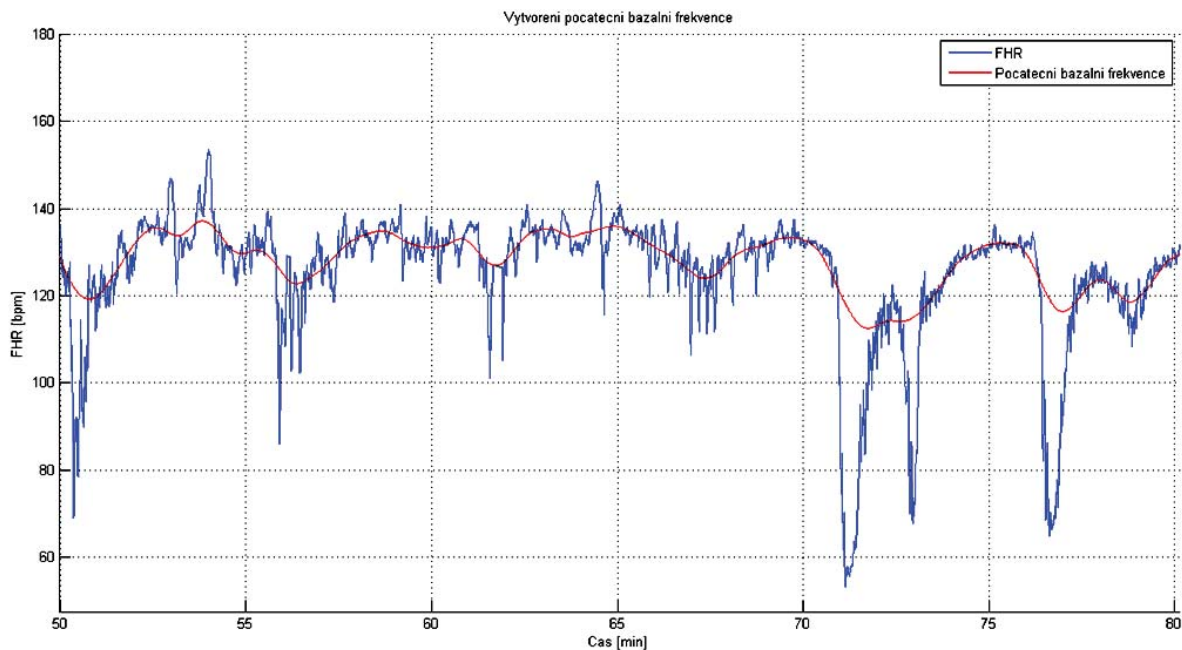
Skládá se:

Počáteční bazální frekvence

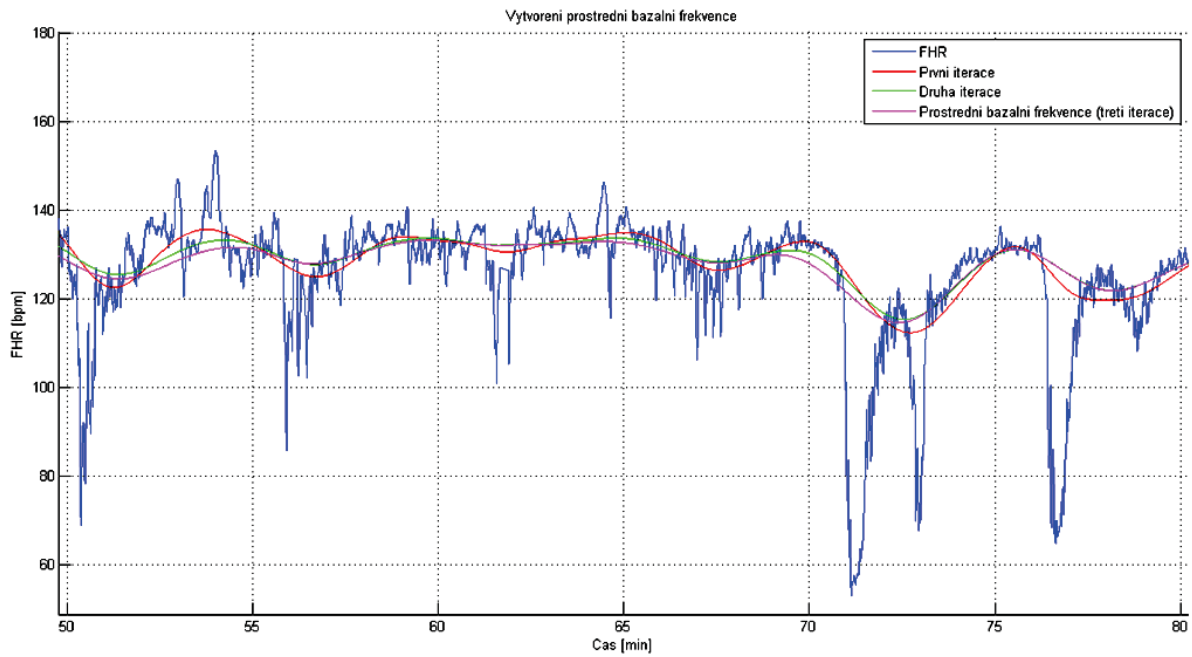
Prostřední bazální frekvence

Konečná bazální frekvence

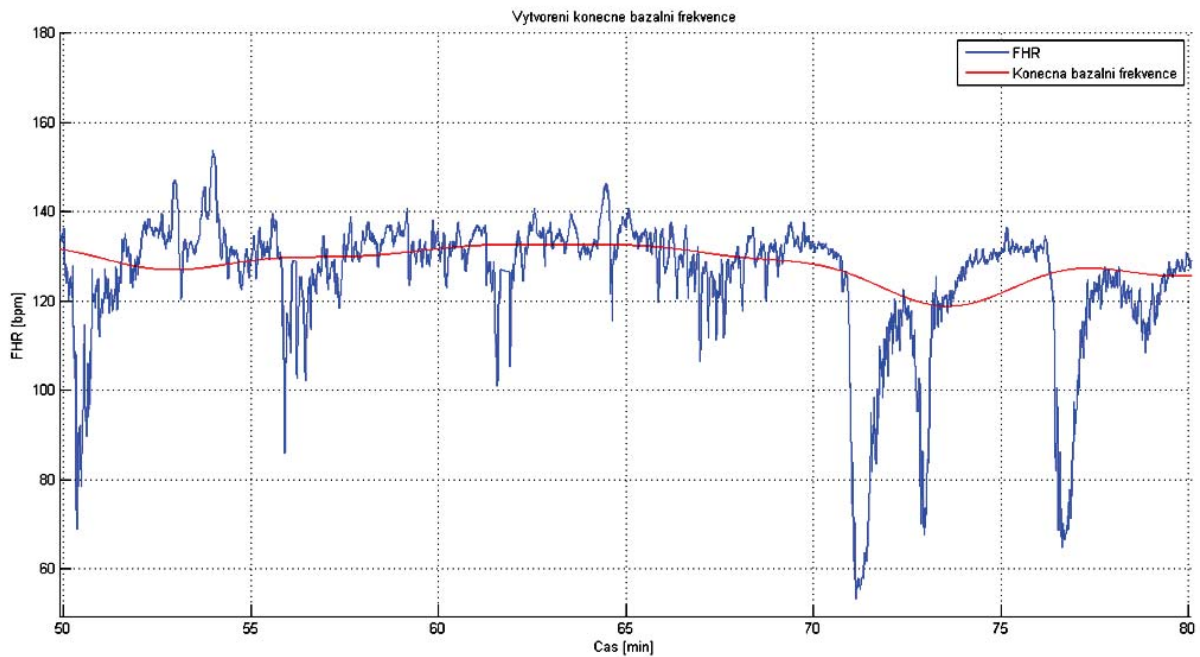
Počáteční bazální frekvence



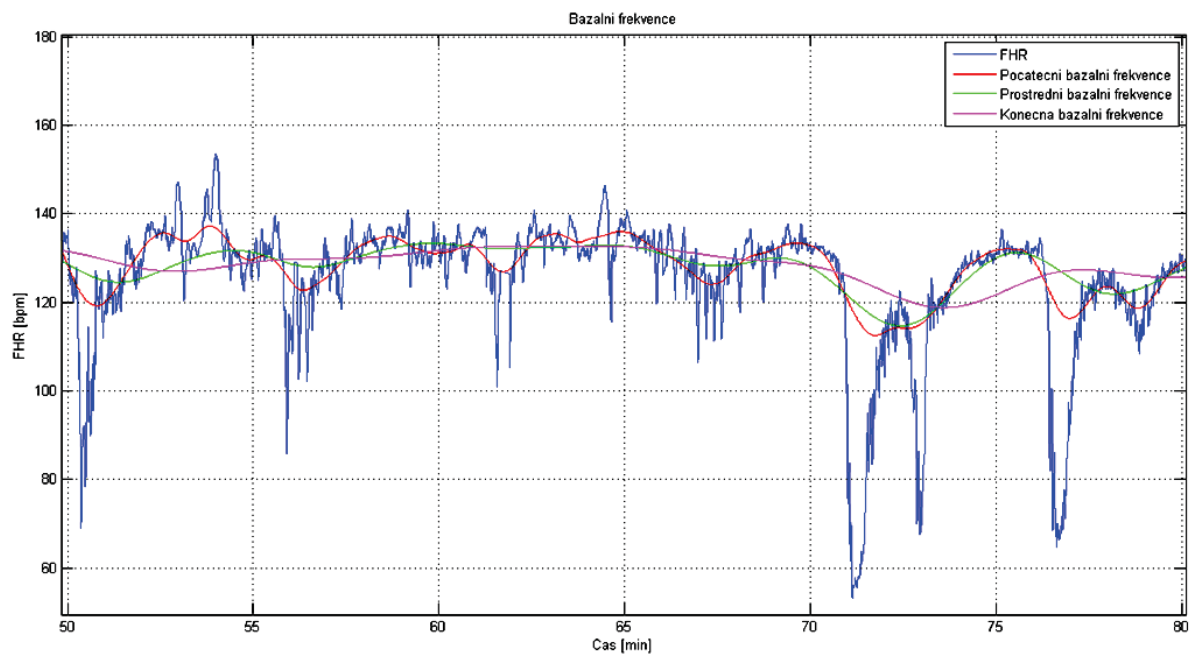
Prostřední bazální frekvence



Konečná bazální frekvence



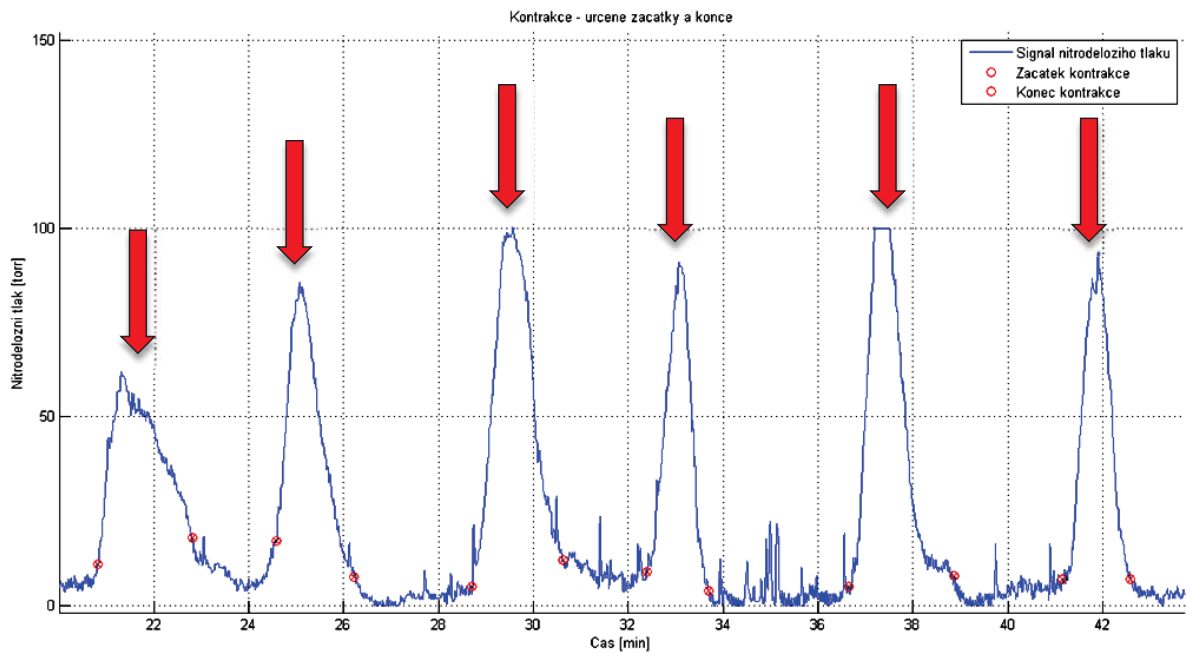
Porovnání bazálních frekvencí



Kontrakce

Mimovolné stahy dělohy vyšší
Amplituda větší než 50 torr
Doba trvání mezi 45 a 90 s

Kontrakce



Akcelerace a decelerace

Akcelerace – zvýšení FHR o 15 bpm

Sporadické

Periodické

Decelerace – snížení FHR o 15 bpm

Periodická decelerace

Raná (Časná) decelerace

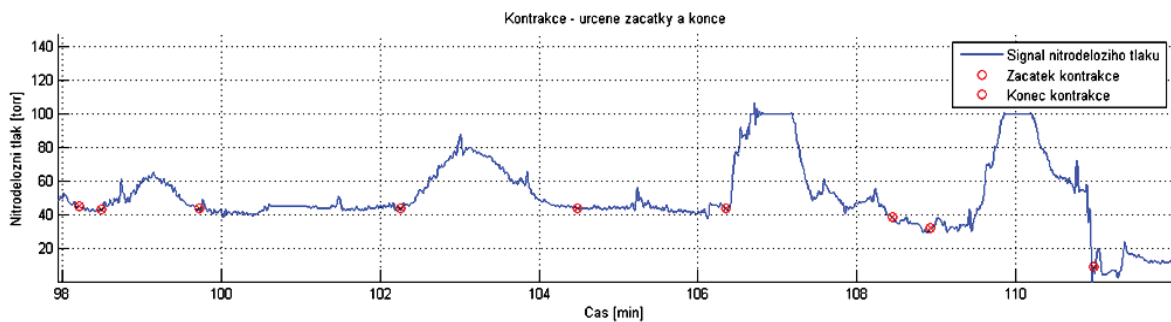
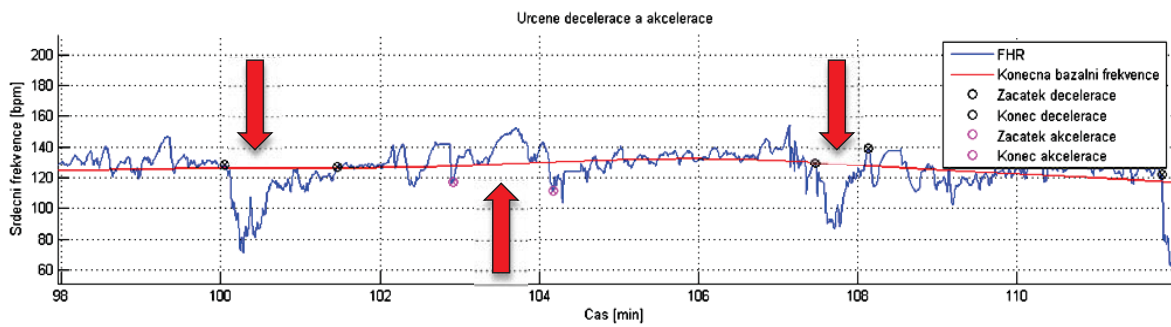
Pozdní decelerace

Variabilní decelerace

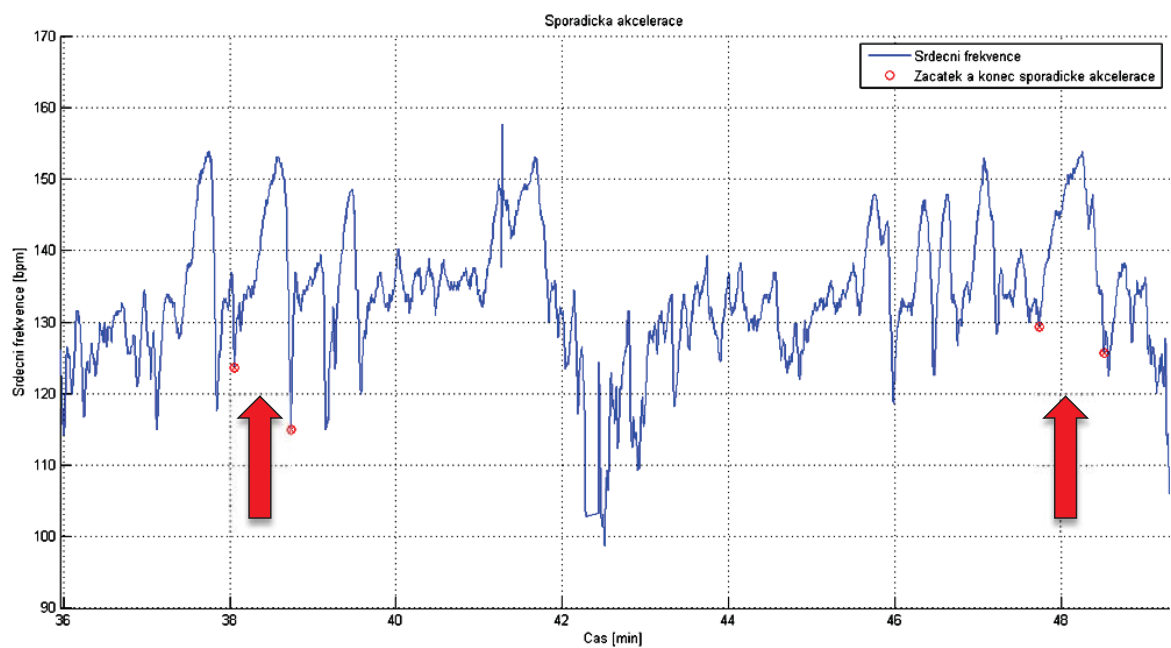
Uniformní (rovnoměrná) decelerace

Prodloužená decelerace

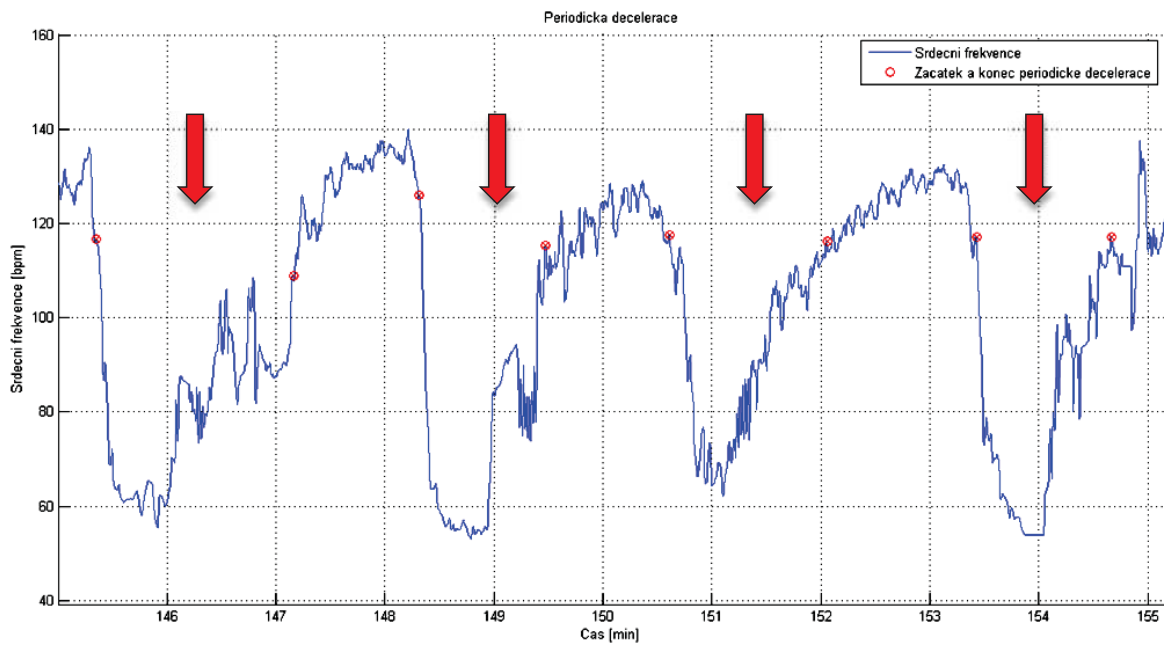
Akcelerace a decelerace



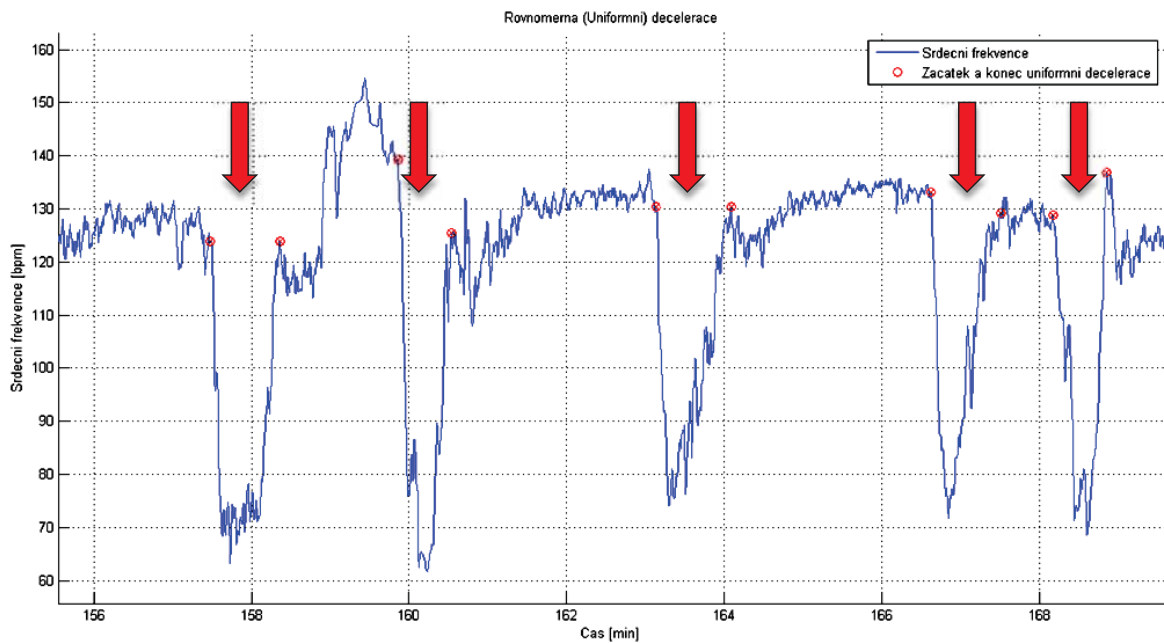
Sporadická akcelerace



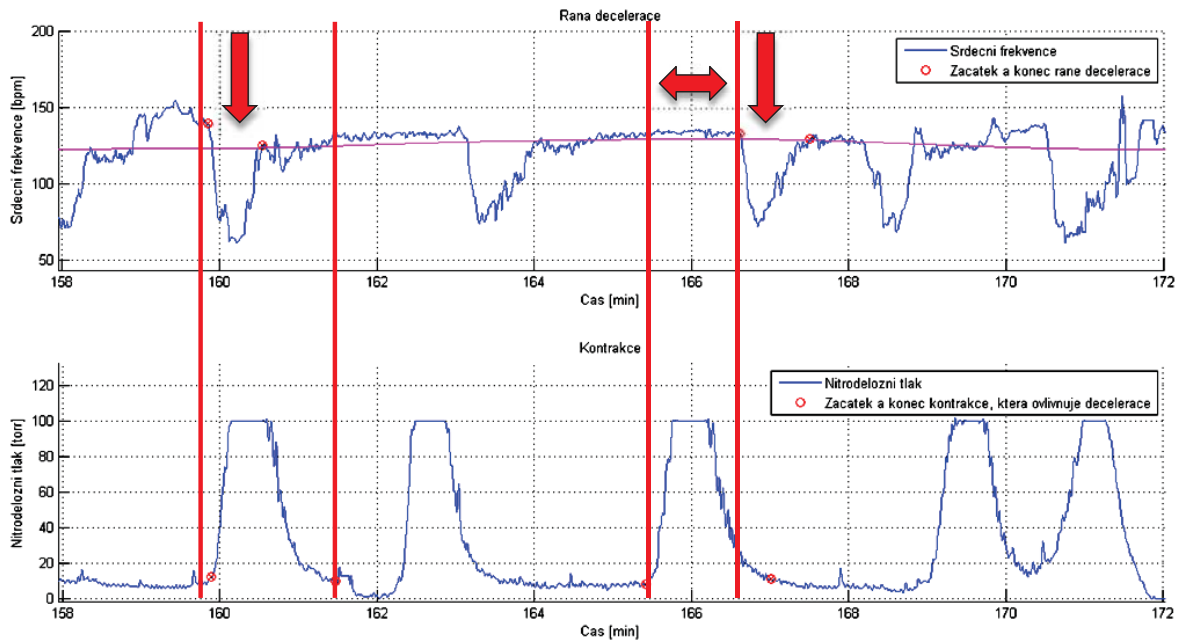
Periodická decelerace



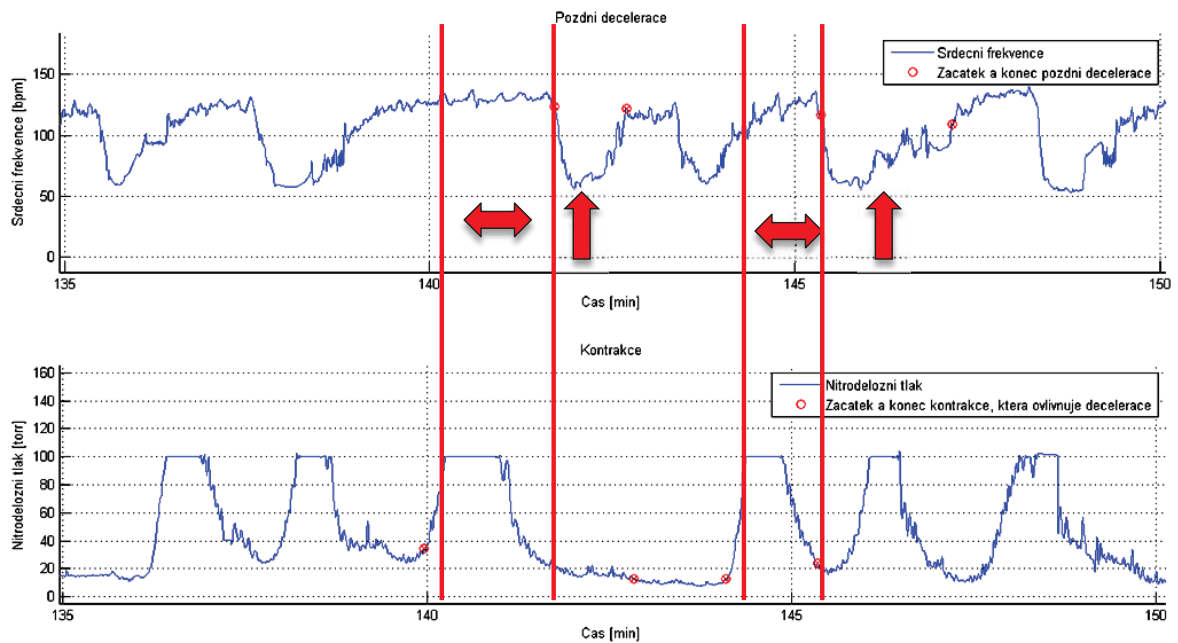
Uniformní decelerace



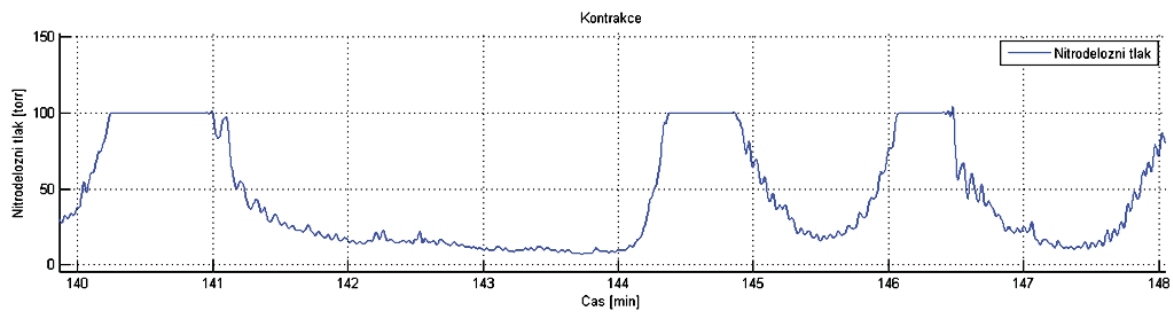
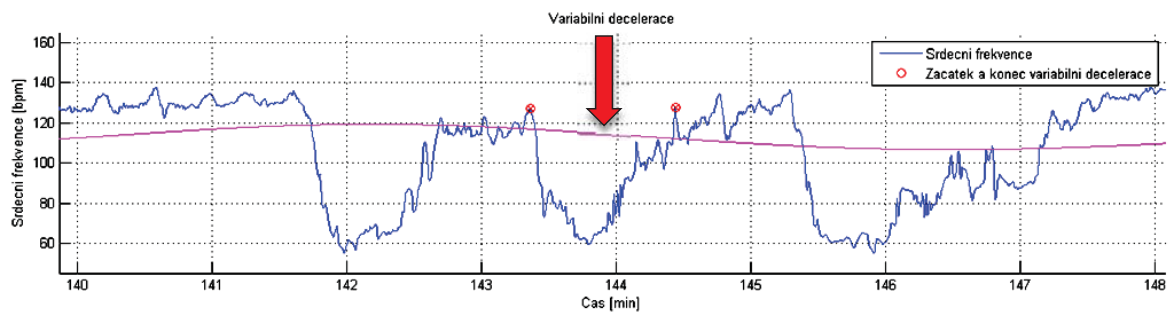
Raná decelerace



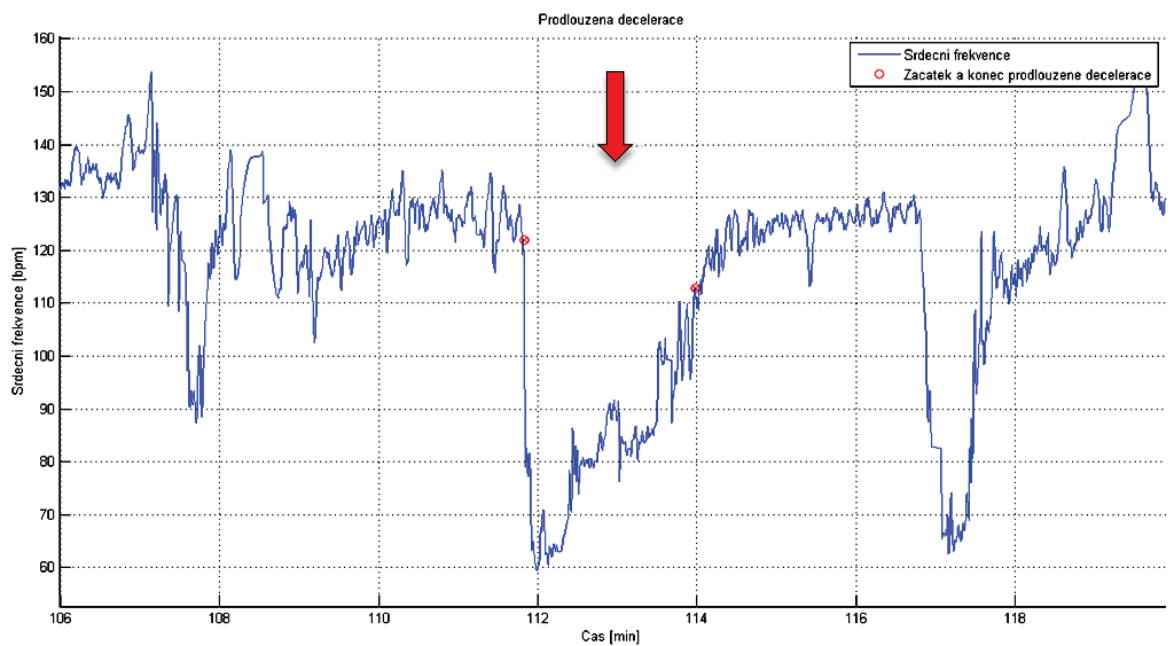
Pozdní decelerace



Variabilní decelerace



Prodloužená decelerace



Variabilita

Změny v FHR

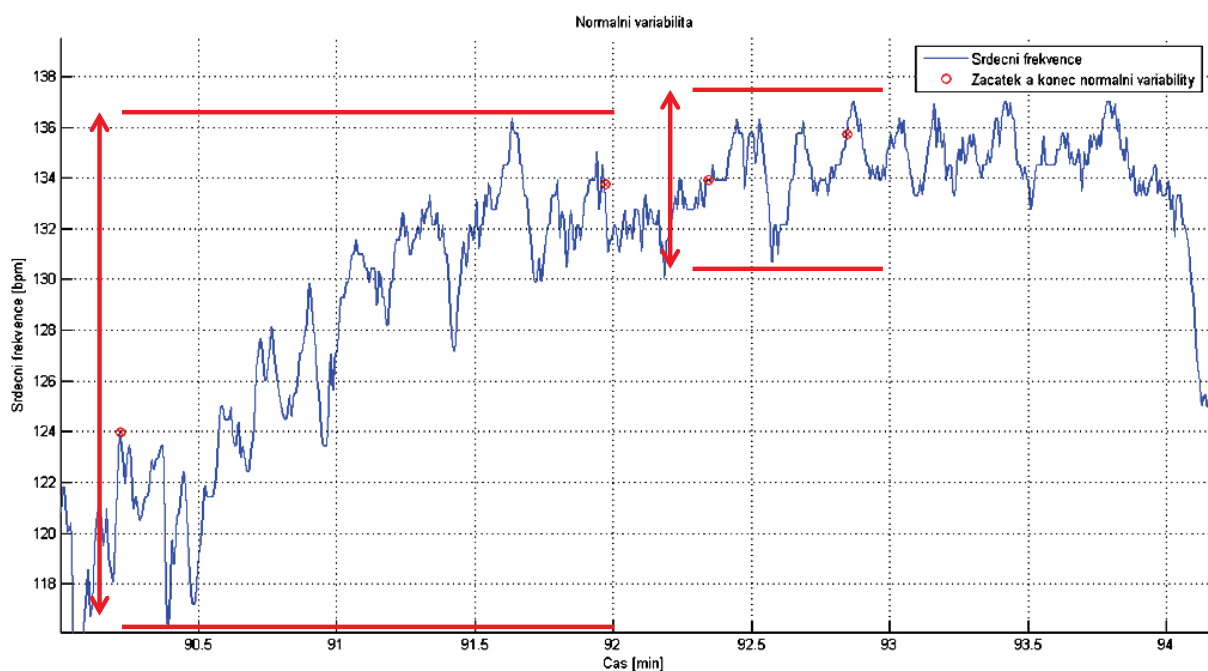
Rozdělení:

Normální

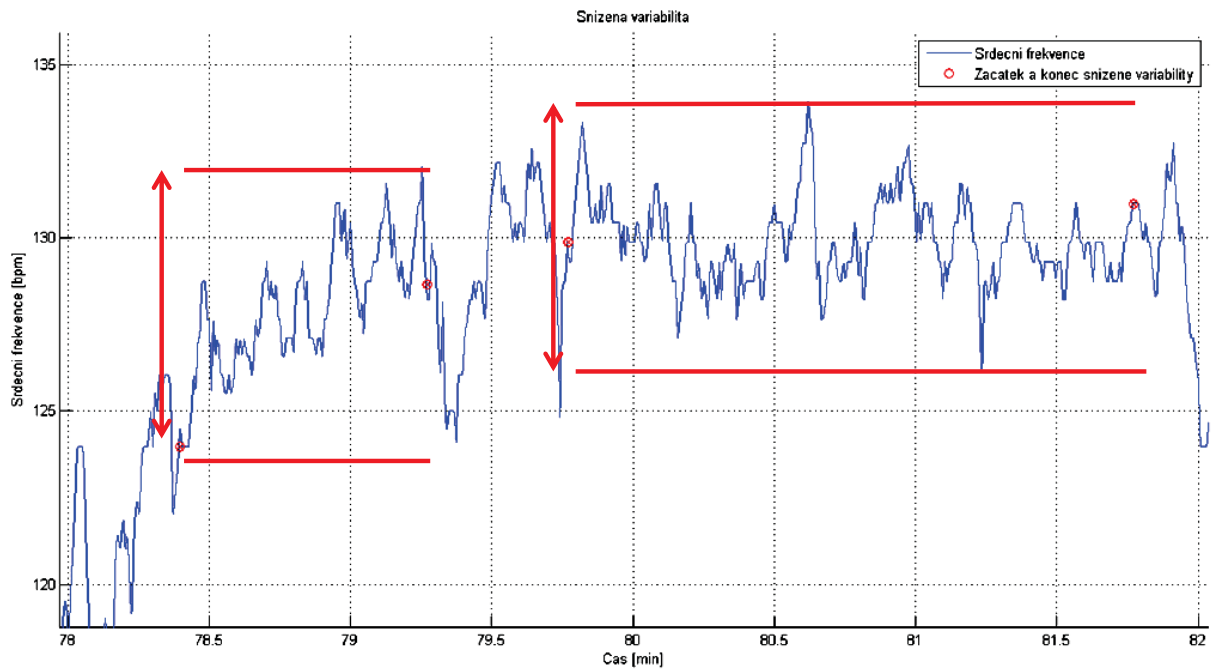
Snížená

Zvýšená

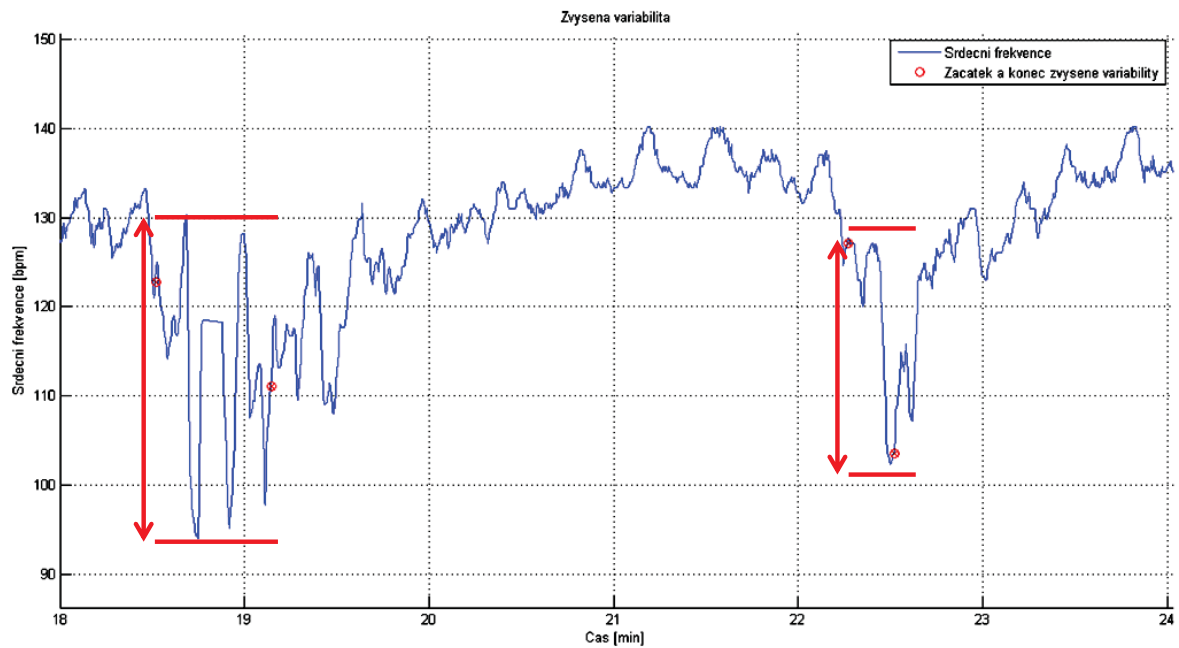
Normální variabilita



Snížená variabilita



Zvýšená variabilita



Závěr

Kardiotokografie

Nahrazení artefaktů

Nalezení bazální frekvence

Nalezení kontrakcí

Určení akcelerací a decelerací

Určení variability

Zdroje informací

- ▶ Březinová: B. Bakalářská práce: Analýza kardiotokografického signálu
- ▶ Hinshaw, K. a A. Ullal. Peripartum and intrapartum assessment of the fetus. *Elsevier* [online]. 2007, [cit. 2012-12-30]

Děkuji Vám za pozornost



OVLÁDÁNÍ POČÍTAČE POMOCÍ JAZYKA PŘI POUŽITÍ HLOUBKOVÉ KAMERY

Martin Ibl

FEL ČVUT v Praze, Technická 2, Praha 6

Abstrakt

Tato práce se věnuje využití bezkontaktního ovládání počítače v asistivních technologiích. Zaměřuje se na použití hloubkové kamery ke snímání pohybů jazyka. Cílem této práce je vytvořit aplikaci, která bude ovládat počítač pomocí pohybů jazyka uživatele umístěného před kamerou.

V práci je popsána realizace snímání obličeje uživatele, k čemuž byla využita hloubková kamera Kinect for Xbox 360 spolu s knihovnamy pro zpracování obrazu a detekci lidského obličeje. Implementací metody nejmenších čtverců interpolující hloubkové body obličeje vznikla rovina reprezentující naklonění hlavy, jež byla využita k transformaci souřadného systému do středu úst. Špička jazyka byla detekována jako maximum v oblasti pusy. K ovládání počítače pohybem špičky jazyka byly sestaveny metody ovládající kurzor počítačové myši pomocí volání API funkcí operačního systému Windows. Tyto metody umožňovaly uživateli ovládat kurzor počítačové myši v osmi směrech, a to vertikálním, horizontálním a v šikmých směrech mezi nimi. Pokud uživatel aplikace provádí pohyb stále ve stejném směru delší dobu kurzor plynule zrychluje. V programovacím jazyce C# byl vytvořen počítačový program s jednoduchou kalibrací. Kalibrace umožňovala nastavit celou řadu parametrů. Základním parametrem kalibrace byl posun středu úst do nových souřadnic a velikost obdélníku umístěného ve středu úst reprezentující takzvanou „klidovou zónu“. Klidová zóna je oblast, ve které pokud se nachází jazyk nedochází k posunům kurzoru počítačové myši, uživatel může pouze provádět úkony odpovídající kliknutí myši. Levý klik počítačové myši je realizován vysunutím jazyka před nakalibrovanou vzdálenost, kdežto pravý klik je realizován pohybem úst do tvaru písmene o, tedy rozdílem vertikální a horizontální vzdálenosti úst. Tento rozdíl se dá samozřejmě také nakalibrovat. Dalšími parametry kalibrace je rychlost pohybu kurzoru, velikost skoku kurzoru, doba potřebná pro zrychlení a velikost zrychlení kurzoru počítačové myši. Při testování byl odhalen nedostatek způsobený malým rozlišením Kinectu. Tato chyba byla částečně softwarově odstraněna, avšak komplexnějším řešením by mělo být využití nového Kinectu for Windows, na který byla aplikace rovněž naprogramována. Dále byly navrženy možnosti rozšíření mezi které patří například přidání dalších gest jazyka nebo automatická kalibrace.

Program umožňuje ovládání kurzoru počítačové myši pohybem jazyka. Pro zdravého člověka je ovládání nepraktické a zdoluhavé, avšak hendikepovaným lidem by mohlo zpřístupnit práci s výpočetní technikou, která jim byla kvůli jejich zdravotnímu postižení znemožněna.

Klíčová slova

Microsoft Kinect; hloubková kamera; Kinect for Windows SDK; detekce obličeje; C#; asistivní technologie; AForge.NET; EmguCV; transformace souřadného systému

Ovládání počítače pomocí jazyka při použití hloubkové kamery

Obor: Biomedicínská informatika

Student: Martin Ibl

Vedoucí: Mgr. Radim Krupička

Zadání

- **Cíl:** Vytvořit aplikaci, která bude ovládat počítač pomocí pohybu jazyka s využitím hloubkové kamery
 - Seznámit se s hloubkovou kamerou a metodami snímání a zpracování obrazu
 - Detekovat obličej a sestavit počítačový program ovládající kurzor počítačové myši pomocí relativní pozice myši

Úvod

Proč jazyk a hloubková kamera?

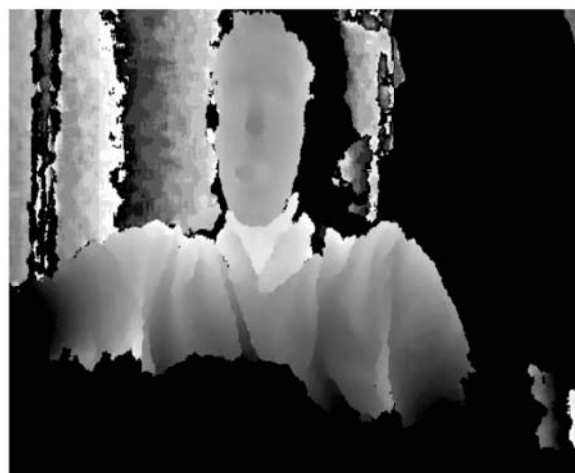
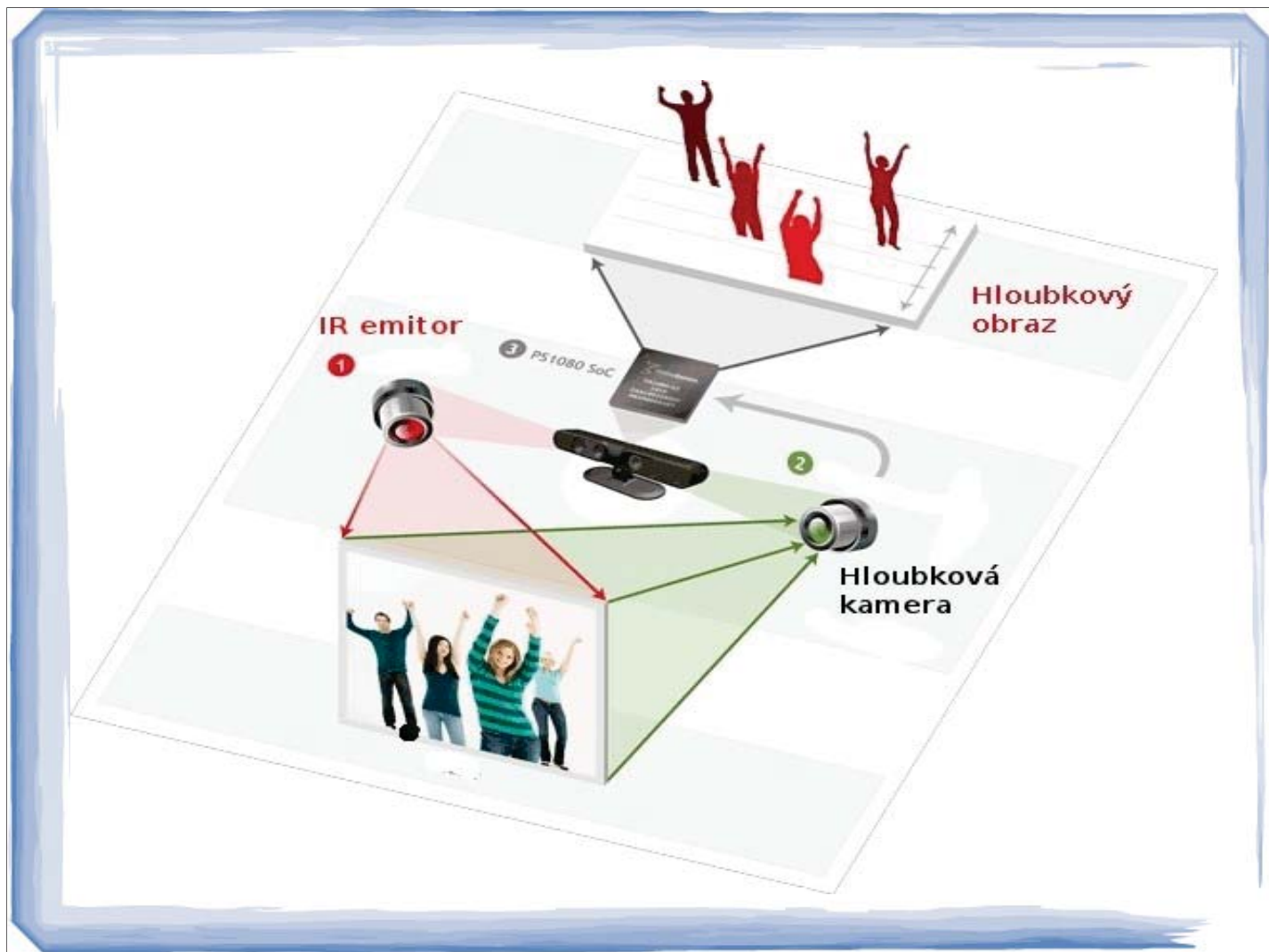
- Jazyk je inervován z prodloužené míchy
- Neomezuje
- Snadná detekce jazyka v ústech
- Cena

Hloubková kamera

- Zařízení schopné vytvořit hloubkový obraz - matice vzdáleností od kamery
- Měří čas návratu infračervených paprsků odražených od objektů před kamerou



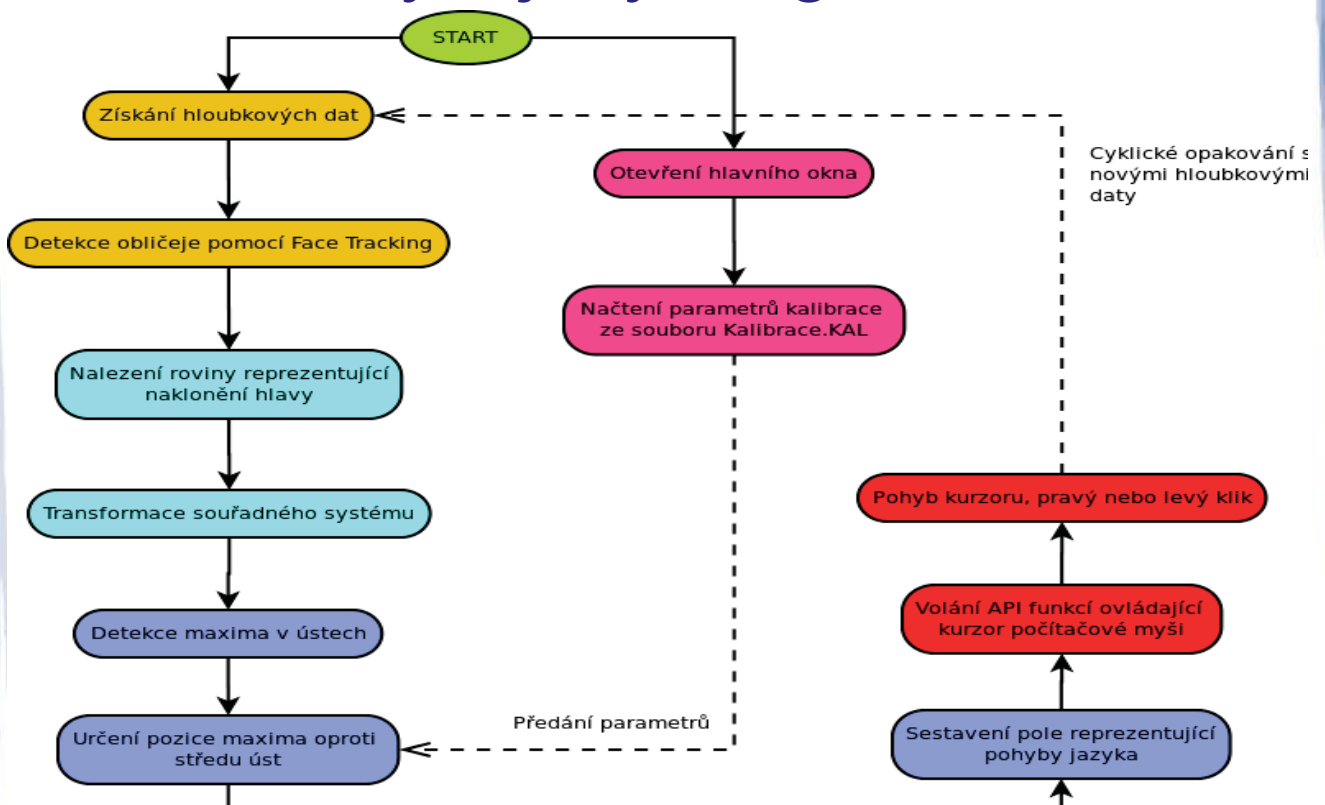
- Microsoft Kinect for Xbox 360

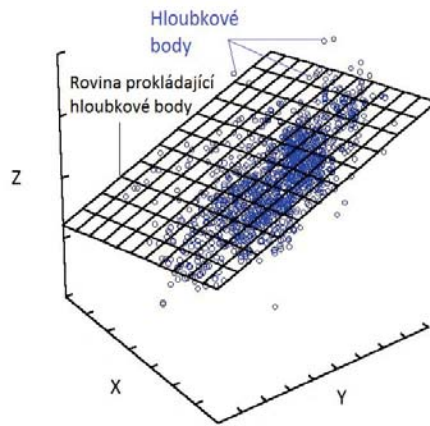


Zpracování obrazu

- AForge.NET
 - Nejrozšířenější, GPL, C#
 - Využití blobů
- EmguCV
 - Vychází z OpenCV, C# nebo Visual Basic
 - Porovnání s modely v XML
- Face Tracking
 - 87 bodů spojených do masky

Vývojový diagram

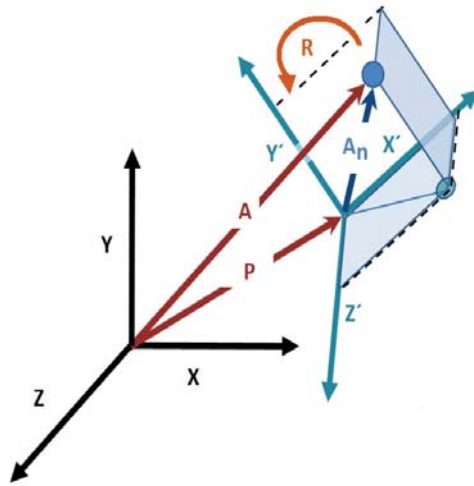




$$(1) X = A^{-1} * B$$

$$(2) B = \begin{pmatrix} \sum X \sum Z \\ \sum Y \sum Z \\ \sum Z \end{pmatrix}$$

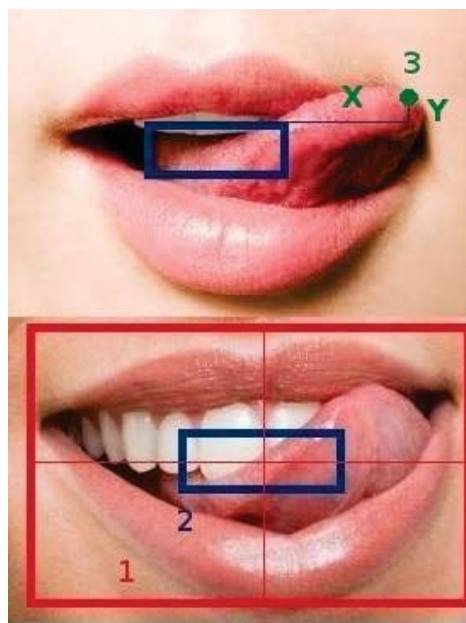
$$(3) A = \begin{pmatrix} \sum X^2 & \sum X \sum Y & \sum X \\ \sum X \sum Y & \sum Y^2 & \sum Y \\ \sum X & \sum Y & n \end{pmatrix}$$



$$(1) A_n = R * (A - P)$$

$$(2) R = \begin{pmatrix} X_{nx} & X_{ny} & X_{nz} \\ Y_{nx} & Y_{ny} & Y_{nz} \\ Z_{nx} & Z_{ny} & Z_{nz} \end{pmatrix}$$

Detekce jazyka



Testování a ladění

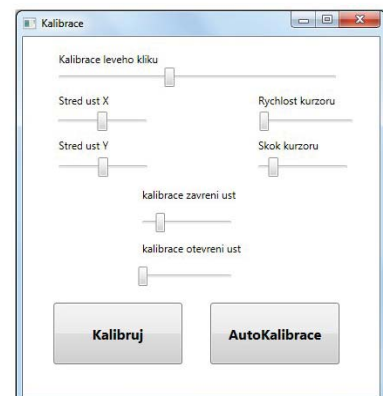
- Malé množství bodů reprezentující ústa
 - Rozlišením Kinectu 320x240
 - Snímací vzdálenost > 0.6 m
- Zavedení „Módů“
 - Normální
 - Vertikální, Horizontální

Výsledný vzhled

1.



2.



3.



Možnosti rozšíření

- Kinect for Windows, Kinect 2, Intel 3D kamera
- Automatická kalibrace
- Přidání gest jazyka nebo obličeje

Závěr

- Seznámení se s hloubkovou kamerou Kinect
- Prostudovány metody zpracování obrazu a detekce
- Vytvořena aplikace
- Vytvořena kalibrace
- Transformován střed SS do středu úst
- Testování
- Nalezeny a částečně odstaněny nedostatky aplikace

DATA MINING IN MEDICAL DATA

Karel Kalecký

University of Economics, Prague, Faculty of Informatics and Statistics, W. Churchill Sq. 4, Prague 3

Abstract

With perpetual growth of data being stored, the importance of knowledge discovery in databases is indisputable. This is especially true for the field of medicine where knowledge plays a crucial part and affects our health and lives to a large extent. The process of knowledge discovery in databases in medicine is exceptional also in some other aspects including unusual heterogeneity of data, thereby representing a certain challenge.

Knowledge discovery frequently complies with a standardized process model. The methodology of CRISP-DM offers a widely-used model with six stages – business understanding (understanding the problem domain), data understanding, data preparation, modeling, evaluation, and deployment (practical application of results). The main aim of this thesis is to approach this practice by cleaning, arranging and analyzing raw real-world medical data and present results, which could be consequently consulted with specialists and reflected in medical practice. Studying popular data-mining techniques and forming their overview as well as acquainting with elemental analytical tools by Microsoft (as a technology leader) are supporting targets in order to adopt a necessary background in this subject, and subsequently, apply some of the techniques, using the analytical tools.

Two tasks have been designed and solved, motivated by their potential usefulness as well as personal curiosity. The analysis has been performed on a set of data collected in ambulatory departments of preventive cardiology in two Czech hospitals (Municipal Hospital in Čáslav and General University Hospital in Prague) within the project of ADAMEK guided by the Research Center EuroMISE (European Center for Medical Informatics, Statistics and Epidemiology). Having completed the supporting targets (with 8 data-mining techniques overviewed), the data have been arranged and cleaned, and Microsoft SQL Server Analysis Services and Microsoft Office Excel have been utilized to train logistic regression and neural network models (in the first task) and test statistical hypotheses (in both tasks).

The first task is oriented to predicting diseases and finding disease determinants (i.e. risk factors) in the entire dataset. Attributes of individual diagnoses have been determined and prediction models have been trained for them. Selected models for majority of the attributes have been found satisfying and have provided plausible predictions with respect to expected positives, reducing the group of patients, among which the positive cases are expected to be found. The next step should be to further verify the results whether the expected numbers of positives in identified groups correspond to real observations. Afterwards, the models might be published and used e.g. for enhanced identification of risk patients.

In the second part of the task, disease determinants have been analyzed, using information stored in the satisfying models in an attempt to externalize the “know-how” of the trained models. Statistically significant results have been presented along with the measures of relative risk (RR) and relative mean difference.

Expectedly, there are strong relationships between the diseases themselves, as they tend to co-occur. More interesting might be determinants regarding relatives, e.g. diabetes mellitus (DM) of a patient’s mother for DM with $RR = 5$, ischemic heart disease of a patient’s father for abnormal morphology of heart with $RR = 5$, and ischemic disease of lower extremities of a patient’s father for cerebrovascular attack (CVA) with $RR = 12$. Particularly interesting may also be atrial extrasystoles (as opposed to supraventriculaires extrasystoles) for DM with $RR = 8$.

Strangely, large differences have been found between the hospitals – patients examined in Čáslav are significantly less likely to be diagnosed with several of the inspected diseases. The explanation might range from potential population distinctions in lifestyle to a deficit in advanced diagnostic devices in the hospital of Čáslav. The latter one is, however, not the actual situation (according to prof. RNDr. Jan Rauch, CSc., a collaborator in the project of ADAMEK).

The second task is narrowly focused on differences in blood pressure levels of hypertensive patients in dependence on their medications, for which three levels of resolution have been constituted. At the most detailed level with individual medications, only a few groups could be compared and no significant disparities have been proven. Results of the second level, where groups of active ingredients have been compared, are in conformity with results of the most general level with groups of function principles and no significant disparities have been proven between groups of ingredients with the same function principle. Therefore, results of the function principle level are most suitable to be interpreted.

Thiazide diuretics (TD), whether alone or in combination with beta-blocking agents (BB), exhibit a significantly higher efficacy for treatment of hypertension. This seems to be a well-known fact. (Nonetheless, treatment with TD is connected with a higher occurrence of new-onset DM although there is a positive sign suggesting a combination with anti-hypokaleemics, as it may be thiazide-induced potassium insufficiency that causes the elevation of glycemic index.)

Angiotensin-converting enzyme inhibitors (ACE) have proven to be significantly more effective when combined with calcium channel blockers (CC) than ACE or CC alone. This additive effect is in accordance with results of some studies. Conversely, the therapeutic effect of combination of ACE and BB seems to be adverse, performing significantly worse comparing with ACE-only treatment. This finding might be particularly interesting.

All results presented in the thesis are supposed to be further evaluated by medical specialists. Newly discovered disease determinants could help to target treatment as well as prevention of patients more efficiently. Improved management of blood pressure can help in protection from myocardial infarctions and CVAs and provide a better quality of life.

Not all database attributes have been involved in the analysis due to the limited set of samples. These include attributes aimed at details of individual diagnosis, which could be very valuable for the analysis. Gathering more blood pressure measurements would also allow more groups to be involved in testing – especially groups with individual medications and their combinations. Therefore, collecting new data would be highly beneficial. Unfortunately, current financial situation seems to be a barrier and the project of ADAMEK is about to be discontinued.

Keywords

knowledge discovery in databases; data-mining techniques; project of ADAMEK; Microsoft SQL Server Analysis Services; disease determinants; antihypertensives



UNIVERSITY OF ECONOMICS, PRAGUE

Faculty of Informatics and Statistics

Department of Information and Knowledge Engineering



Data Mining in Medical Data

Karel Kalecký

Supervisor: prof. RNDr. Jan Rauch, CSc.

Thesis defense: June 20, 2013

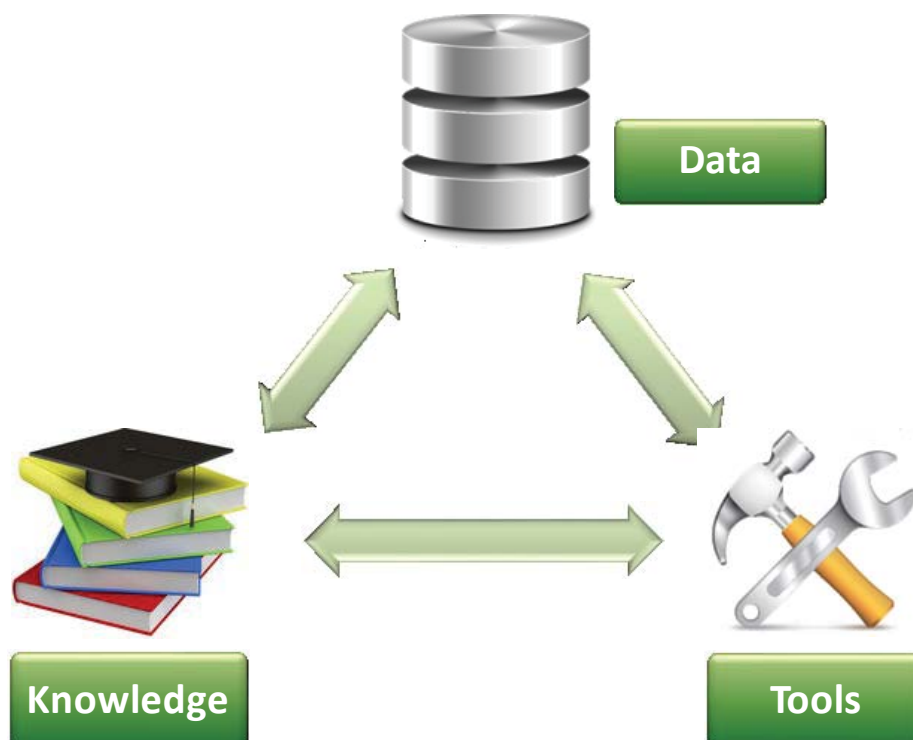
CONTENTS

- Thesis objective
- Prerequisites
 - Study of theory
 - Exploration of equipment
 - Examination and transformation of data
- Data analysis
 - Task 1 – Risk factors
 - Task 2 – Antihypertensives
- Implications

THESIS OBJECTIVE

- „[...] *cleaning, arranging and analyzing raw real-world medical data and present results, which could be consequently consulted with specialists and reflected in medical practice.*“
- Relationship to CRISP-DM – phases *Data understanding, Data preparation, Modeling*


PREREQUISITES



STUDY OF THEORY

- Fundamentals of processing data:
 - Nature of data and its classification
 - Cleaning and preparing data
 - Modeling
- Review of 8 data-mining techniques:
 - K-means
 - Expectation-maximization
 - Markov chains
 - Logistic regression
 - SVMs
 - Neural networks
 - Decision trees
 - Association rules

EXPLORATION OF EQUIPMENT

1)  Microsoft®
SQL Server® 2012
Analysis Services

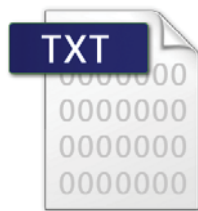
- Data-mining algorithms (9 solutions)
- OLAP technology

2)  Microsoft®
Excel 2010

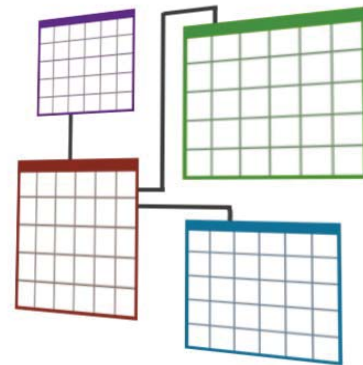
- Computing automation
- Probability distributions

EXAMINING AND TRANSFORMING DATA

- EuroMISE, data ADAMEK
- 554 patients, 1181 (2230) visits
- Data cleaning (year vs. age, misspellings, erroneous values, columns...)
- Transformation:



Data matrix (8419 × 288)



32 relational tables

DATA ANALYSIS

- Solving two tasks:
 - 1) Creation of prediction models for individual diagnoses, and based on them, finding possible risk factors
 - 2) Comparison of blood pressure levels of hypertensive patients in dependence on prescribed medications

TASK 1 – PROCEDURE

- Selecting relevant attributes (114, 15)
- Preparing logical structure (reverse star scheme)
- Training logistic regression and neural network models (15 × 24)
- Selecting best models (9), evaluating predictions
- Examining models in model viewer, identifying possible risk factors
- Statistical verification of risk factors (two-proportional z-test, Fisher's exact test, Welch's t-test)

TASK 1 – RESULTS (SAMPLE)

Attribute	Estimated Positives Before Prediction	Positives Predicted by the Model	Estimated Positives After Prediction
Abnormal Morphology	0.9 / 21	2 / 21	2.0 / 2 (+ 0.5 / 19)
Allergy Present	3.9 / 9	5 / 9	3.2 / 5 (+ 0.9 / 4)
Allergy Present To Medications	71 / 188	57 / 188	37 / 57 (+ 30 / 131)
CVA	0.4 / 19	1 / 19	0.8 / 1 (+ 0.2 / 18)
Diabetes Mellitus	0.2 / 4	0 / 4	0 / 0 (+ 0.1 / 4)
Hyperlipoproteinemia	9.7 / 22	9 / 22	6.3 / 9 (+ 1.9 / 13)
Hypertension	2.4 / 6	1 / 6	0.7 / 1 (+ 0.7 / 5)
IHD	0.8 / 13	0 / 13	0 / 0 (+ 0.3 / 13)
Pathological Diagnosis of Heart	34 / 163	95 / 163	31 / 95 (+ 10 / 68)

TASK 1 – RESULTS (SAMPLE)

Discrete Attributes		RR	Continuous Attributes		Δ
M	ES – Atrial	8.44 *	P	Patient Age	17.9 % ***
D	IHD	5.64 ***	M	Uric Acid	14.0 % ***
D	Abnormal Morphology	5.01 ***	M	Body Mass Index	9.8 % **
R	Mother. Diabetes Mellitus	4.90 ***	M	Right Hand Systolic Pressure	8.5 % ***
D	Hypertension	4.72 ***	M	Left Hand Systolic Pressure	7.5 % ***
D	Hyperlipoproteinemia	3.79 ***	M	Waist To Hips Ratio	4.9 % *
S	Swelling	3.45 ***	M	Right Hand Diastolic Pressure	4.3 % **
S	Palpitation	2.60 ***	M	Left Hand Diastolic Pressure	3.5 % *
D	Conduction Disorder	2.40 *	SA	Drinking Wine	-58.8 % *
D	Pathological Diagnosis – Heart	2.03 *			
S	Chest Pain = None	0.32 ***			
V	Laboratory Examinations Hospital = Čáslav	0.27 **			
D	Physiological Diagnosis	0.16 ***			

TASK 2 – PROCEDURE

- Selecting relevant attributes (4 – L × R, S × D)
- Forming patient groups with respect to:
 - 1) Individual medications
 - 2) Active ingredients of medications
 - 3) Function principles of active ingredients
- Statistical verification of normality of groups (Anderson-Darling's test)
- Statistical comparison of groups (Welch's t-test)

TASK 2 – RESULTS (SAMPLE)

<i>Function Principle</i>	A II	ACE	BB	CC	TD	ACE + BB	ACE + CC	BB + CC	BB + TD
A II		L R l r	L R l r	L R l r	L R l r	L R l r	l r	L R l r	L R l r
ACE	L R l r		L R l r	L R l r	L R l r	L R l r	l r	L R l r	L R l r
BB	L R l r	L R l r		L R l r	L R l r	L R l r	l r	L R l r	L R l r
CC	L R l r	L R l r	L R l r		L R l r	L R l r	l r	L R l r	L R l r
TD	L R l r	L R l r	L R l r	L R l r		L R l r	l r	L R l r	L R l r
ACE + BB	L R l r	L R l r	L R l r	L R l r	L R l r		r	L R l r	L R l r
ACE + CC	l r	l r	l r	l r	l r	r		l r	l r
BB + CC	L R l r	L R l r	L R l r	L R l r	L R l r	L R l r	l r		L R l r
BB + TD	L R l r	L R l r	L R l r	L R l r	L R l r	L R l r	l r	L R l r	

TASK 2 – RESULTS (SAMPLE)

<i>Function Principle</i>	A II	ACE	BB	CC	TD	ACE + BB	ACE + CC	BB + CC	BB + TD
A II					14 17 7 6		10 9		13 6
ACE					8 11 5	-10 -13 -5	6 7		7
BB					11 15	-5	6 7		10 10
CC					9	-6	6		8
TD	-14 -17 -7 -6	-8 -11 -5	-11 -15	-9		-18 -23 -10		-11 -14	
ACE + BB		10 13 5	5	6	18 23 10		12	6	17 19 9
ACE + CC	-10 -9	-6 -7	-6 -7	-6		-12			
BB + CC					11 14	-6			11 9
BB + TD	-13 -6	-7	-10 -10	-8		-17 -19 -9		-11 -9	

IMPLICATIONS

- Possible consequences for:
 - Medical doctors
 - Patients
 - Health care providers
 - (UEP?)



NÁVRH STRUKTURY PŘEKLADAČE EEG DAT V PROSTŘEDÍ MATLAB A CUDA

PROPOSAL OF A STRUCTURE OF TRANSLATOR EEG DATA IN A ENVIRONMENT MATLAB AND CUDA

Jiří MILLEK

FBMI ČVUT v Praze, nám. Sítná 3105, Kladno 2

Abstrakt ČJ

Analýza EEG signálu je velmi důležitou fází pro další vyhodnocení činností mozku. Vývoj snímání EEG signálu přinesl řadu rozdílných formátů používaných pro ukládání EEG dat a způsobů jejich zpracování.

Práce nastiňuje problematiku přenositelnosti dat a navrhuje možné využití víceformátového importu pro studijní účely. Byl testován přínos technologie CUDA pro využití výpočetního potenciálu GPU. Přínos technologie CUDA velmi záleží na verzi používaného prostředí MATLAB.

Byla testována metoda pro zjištění okamžité frekvence získané z Hilbertovy transformace. Získané poznatky byly použity pro vytvoření spektrální analýzy v EEG prohlížeči.

EEG prohlížeč byl rozšířen o další funkce, jako jsou přepínání mezi unipolárními a bipolárními svody a dále přidány možnosti spektrální analýzy pomocí funkce SPECTROGRAM pro reálný signál a analytický signál, a metody zpracovávající okamžitou frekvenci získanou z Hilbertovy transformace.

Abstract ENG

The analysis of EEG signal is a very important step to further evaluate brain activity. The historical development of sensing of EEG signals has brought a number of different formats used for storing EEG data and few methods of treatment.

This study outlines the issues of portability of data and suggests the possible use of multiformat import for scientific purposes. It has been tested benefits CUDA technology for use of GPU computation potential. Contribution CUDA technology very depends on the version of MATLAB.

It has been tested the method to determine the instantaneous frequency obtained from the Hilbert transformation. The results were used to generate the spectral analysis of the EEG in the browser.

EEG browser was extended to include other functions, such as switching between unipolar and bipolar leads and further added spectrum analysis capabilities using the SPECTROGRAM for real and analytic signal and the signal processing method immediate frequencies obtained from the Hilbert transformation.

Klíčová slova

EEG; CUDA; CPU; GPU; MATLAB; STDFT; Hilbertova transformace

Keywords

EEG; CUDA; CPU; GPU; MATLAB; STDFT; Hilbert transform

Jiří MILLEK

**Návrh struktury překladače EEG dat
v prostředí MATLAB a CUDA
(obhajoba bakalářské práce)**

Vedoucí práce: doc. Ing. Vladimír KRAJČA, CSc.

**Studijní program: Biomedicínská a klinická technika
Studijní obor: Biomedicínský technik**

06/2013



Grid intervals: 0.2 sec, 50 μ V (F), 50 μ V (T), 50 μ V (P), 50 μ V (R)

Cíle

- řešení problematiky přenositelnosti dat a návrh možného využití víceformátového překladače pro studijní účely;
- testování přínosu technologie CUDA pro využití početního potenciálu GPU;
- testování metody Hilbertovy transformace a aplikace získaných poznatků pro vytvoření spektrální analýzy v EEG prohlížeči;
- následné rozšíření EEG prohlížeče o další funkce:
 - unipolární a bipolárními svody;
 - spektrální analýza pomocí funkce SPECTROGRAM;
 - spektrální analýza pomocí metody Hilbertovy transformace.

Inspirace

- přednáška doc. Krajčí na téma zpracování Biologických signálů (04/2012)



[14:32:54]

[14:33:04]

Grid intervals: 0.2 sec, 50 uV (F), 50 uV (T), 50 uV (P), 50 uV (R)

Použité postupy

- analýza současných používaných metod STDFT;
- hledání nových řešení manipulace s daty v překladači;
- možnosti prostředí MATLAB a CUDA;
- ověřování zvolených metod na syntetickém signálu.



[14:32:54]

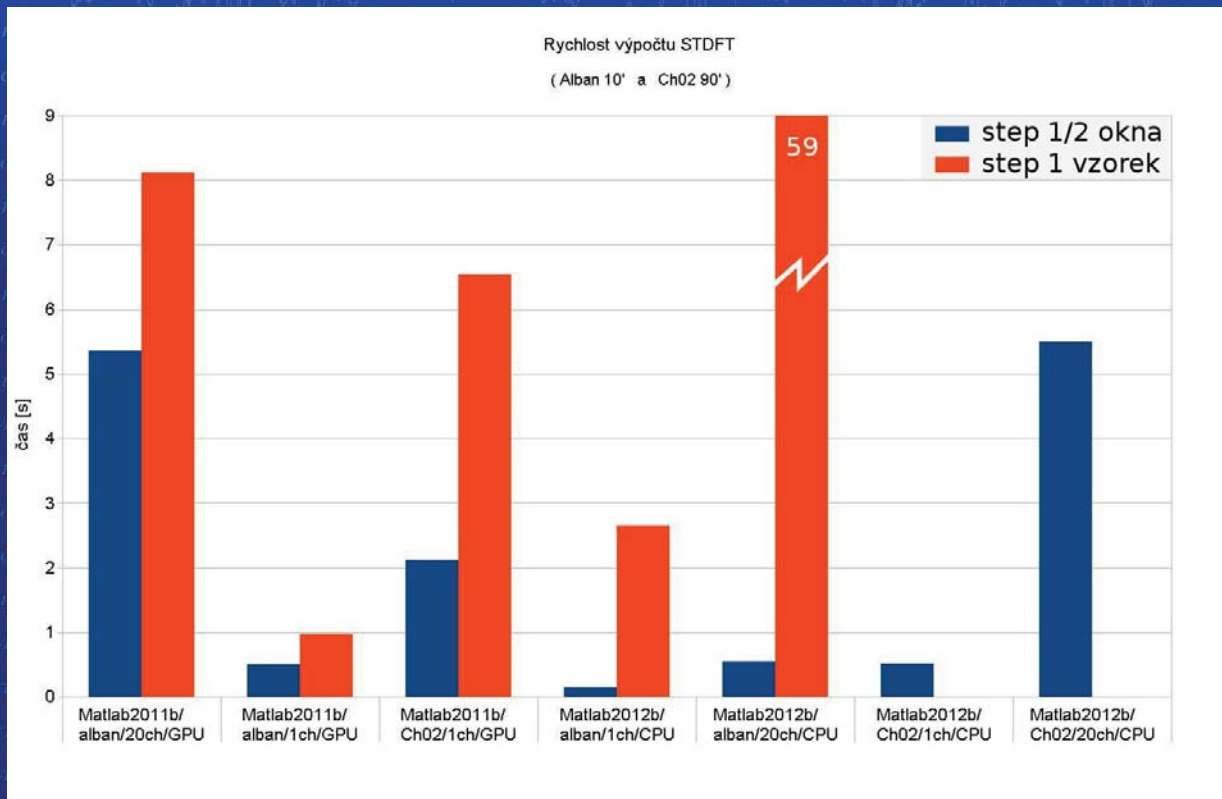
[14:33:04]

Grid intervals: 0.2 sec, 50 uV (F), 50 uV (T), 50 uV (P), 50 uV (R)

Způsob realizace

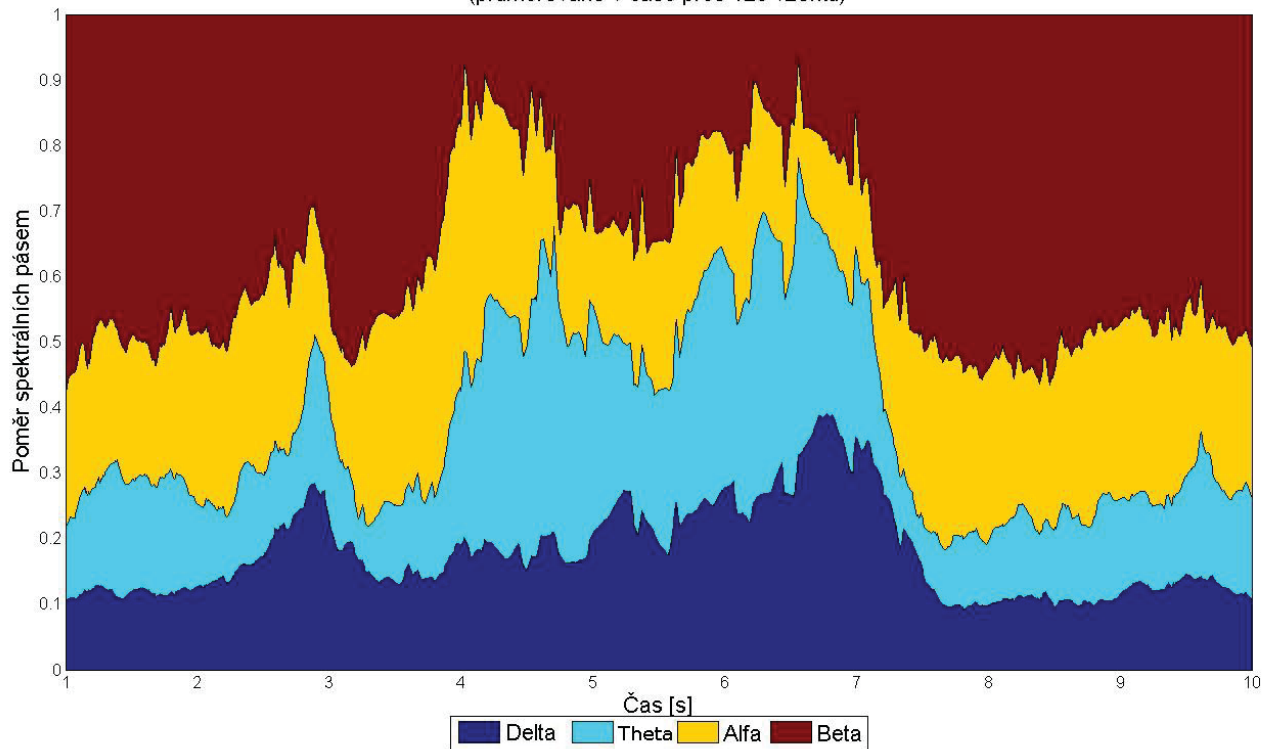
- testování CPU vs GPU (konvenční a Gaborova metoda);
- Hilbertova metoda – možnost aplikace na EEG;
- implementace bipolárního zapojení elektrod a spektrální analýzy do EEG prohlížeče.

Porovnání výkonu CPU vs GPU



Aplikace Hilbertovy transformace

HilbTransf elektrody FP2 -GND v režimu UNIPOLAR metodou Pásma z analytického signálu
(průměrováno v čase přes 128 vzorků)



Dosažené výsledky

- GPU má přínos při urychlení výpočtu STDFT;
- efektivita přínosu je závislá na parametrech STDFT a použité verzi MATLAB;
- Hilbertova transformace nabízí jiný pohled na spektrální analýzu.

Závěr

- použití GPU pro spektrální analýzu EEG signálu představuje významný přínos za specifických podmínek;
- STDFT počítané na CPU je mnohem citlivější na velikost offsetu okna než u GPU;
- vytvořený skript umožňuje zpracování i několikahodinových souborů;
- Hilbertova transformace přináší jiný způsob pohledu na spektrální analýzu a zobrazení EEG signálu;
- EEG prohlížeč byl rozšířen o další funkce.

INKREMENTÁLNE UČENIE V ÚLOHE KLASIFIKÁCIE EEG ZÁZNAMOV

Matej Murgaš

FEL ČVUT v Praze, Technická 2, Praha 6

Abstrakt

Vo všeobecnosti je elektroencefalogram (EEG) časový záznam elektrického potenciálu, ktorý vzniká pri mozgovej aktivite. Elektrický potenciál je meraný pomocou elektroencefalografu pomocou elektród. Táto bakalárska práca sa zaoberá porovnaním inkrementálne učných klasifikátorov na záznamoch mozgovej aktivity vytvorených elektroencefalografom. Jedná sa o komplexné porovnanie klasifikátorov použitím spánkových, artefaktových a novorodeneckých EEG záznamov. Pred prácou s EEG záznamom je dôležité vykonať niektoré potrebné úkony (signal processing). V tejto práci sme použili lineárne nasegmentovaný záznam, ktorému boli priradené príznaky. Takýto signál sme už dostali a pomocou nástrojov programu Weka sme z neho vybrali príznaky, ktoré boli najužitočnejšie pre klasifikáciu. Spánkové záznamy boli osem hodinové a rozdelené do 30 sekundových segmentov, artefaktové dáta boli krátkodobé a boli v nich artefakty typu prežívanie a pohyb očí, novorodenecké dáta boli dlhodobé a boli rozdelené iba na dve triedy: kľudný a aktívny spánok. Pri vyberaní klasifikátoru je uvažovaný aj počet atribútov potrebných pre čo najlepšiu klasifikáciu. V tejto práci bola použitá klasifikácia pomocou najbližšieho suseda a klasifikácia pomocou Support Vector Machines. Druhý klasifikátor je založený na pravdepodobnostnom modeli. Oba klasifikátory boli implementované do prostredia Matlab, v ktorom sa robili aj potrebné experimenty. Cieľom práce bolo nájsť taký klasifikátor, ktorého výsledok klasifikácie sa bude blížiť najviac k výsledkom neurológa a v budúcnosti uľahčiť prácu doktorom pri analyzovaní EEG záznamov. Výsledok úlohy bude zapracovaný do vyvíjaného nástroja PSGlab pre prostredie Matlab. Taktiež je v práci vysvetlené načítanie súboru, ktorý je vo formáte ARFF (Attribute-Relation File Format). Súbor typu ARFF je ideálny pre ukladanie EEG záznamov s príznakmi a ďalšiu prácu so signálom.

Kľúčová slova

Elektroencefalograf, Support Vector Machines, k-najbližších susedov, Attribute-Relation File Format

Inkrementálne Učenie v Úlohe Klasifikácie Dlhodobých EEG Signálov

Matej Murgaš

1

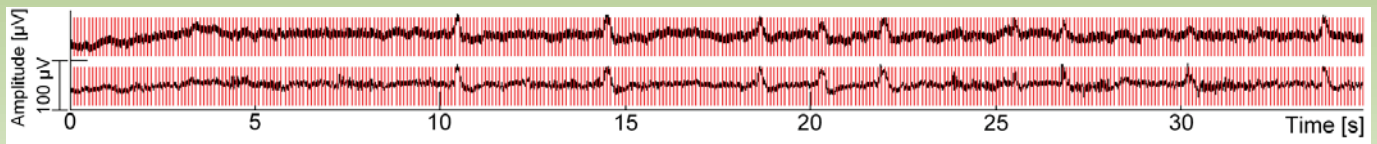
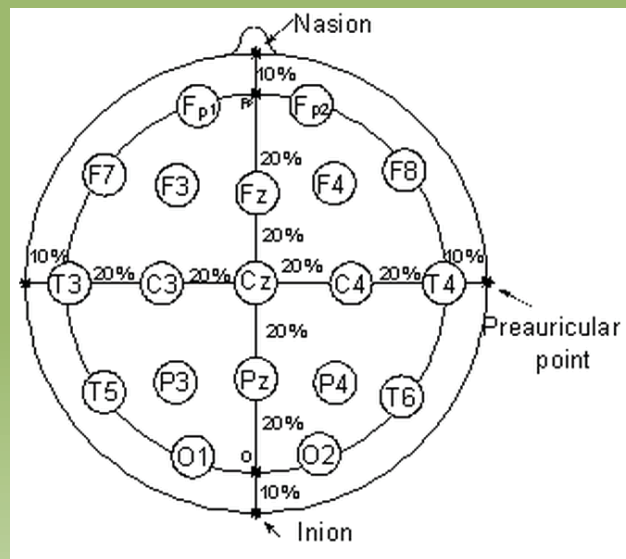
Obsah

- Cieľ práce
- EEG signál
- Inkrementálne učenie
- ARFF formát
- Experimenty
- Využitie

2

EEG signál

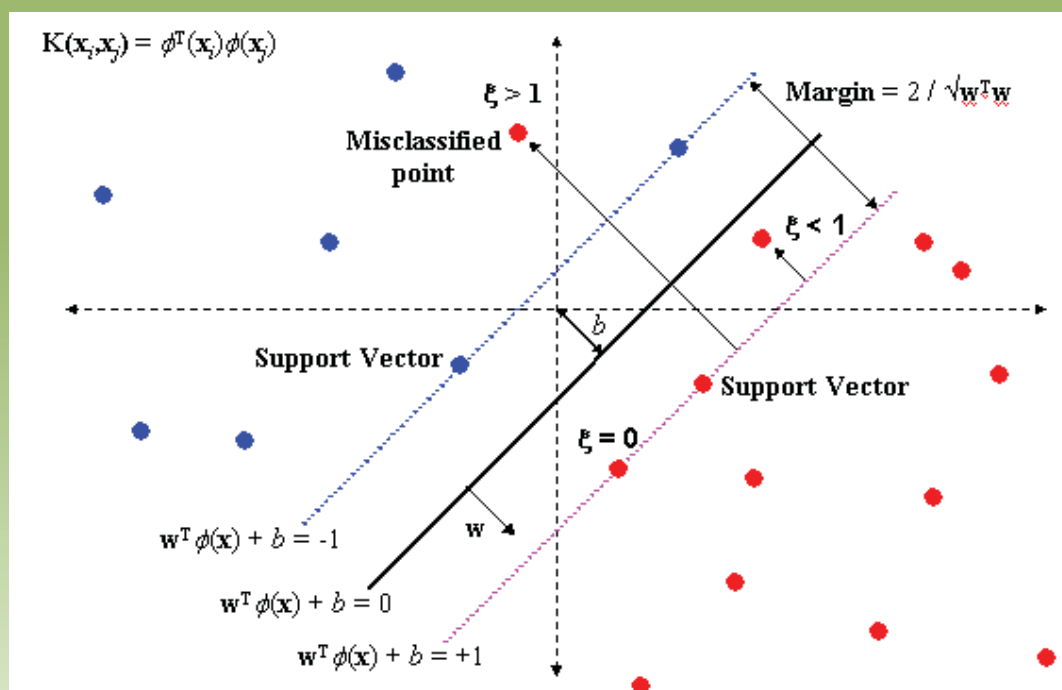
- Pôvod
- Meranie
- Úprava
- Použité dáta



3

Inkrementálne učenie

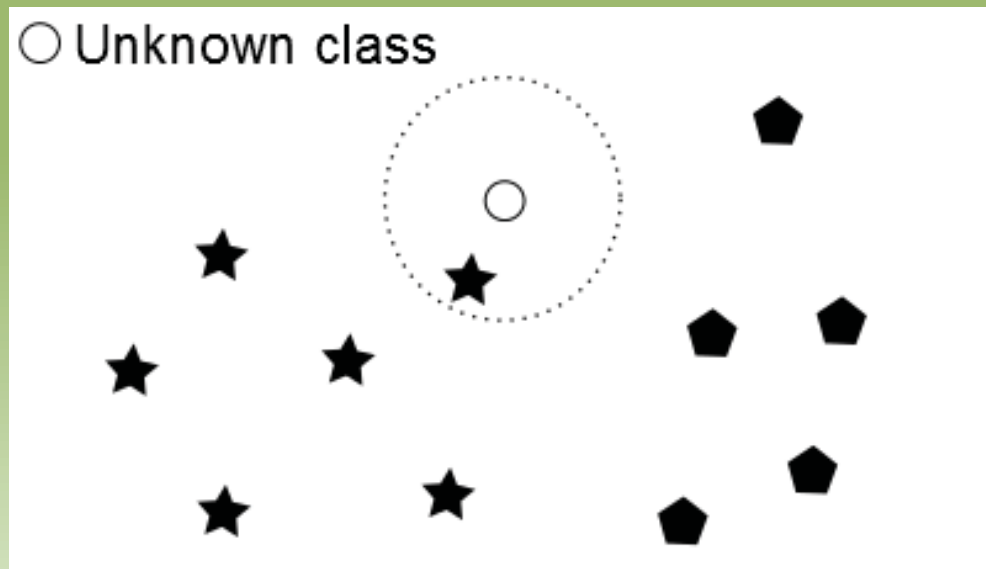
- Support Vector Machines



4

Inkrementálne učenie

- k-Najbližších Susedov (k-NN)



5

Attribute-Relation File Format

```
@RELATION iris
```

```
@ATTRIBUTE sepallength REAL
```

```
@ATTRIBUTE sepalwidth REAL
```

```
@ATTRIBUTE petallength REAL
```

```
@ATTRIBUTE petalwidth REAL
```

```
@ATTRIBUTE class {Iris-setosa,Iris-versicolor,Iris-  
virginica}
```

```
@DATA
```

```
5.1,3.5,1.4,0.2,Iris-setosa
```

```
4.9,3.0,1.4,0.2,Iris-setosa
```

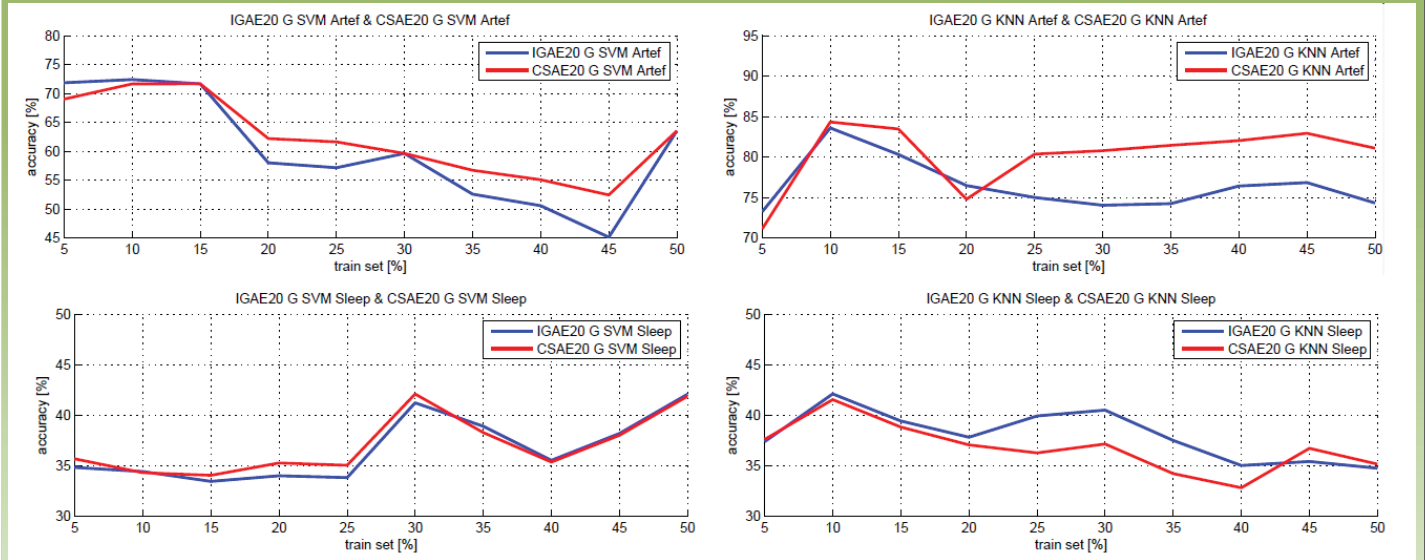
```
4.7,3.2,1.3,0.2,Iris-setosa
```

```
4.6,3.1,1.5,0.2,Iris-setosa
```

6

Experimenty

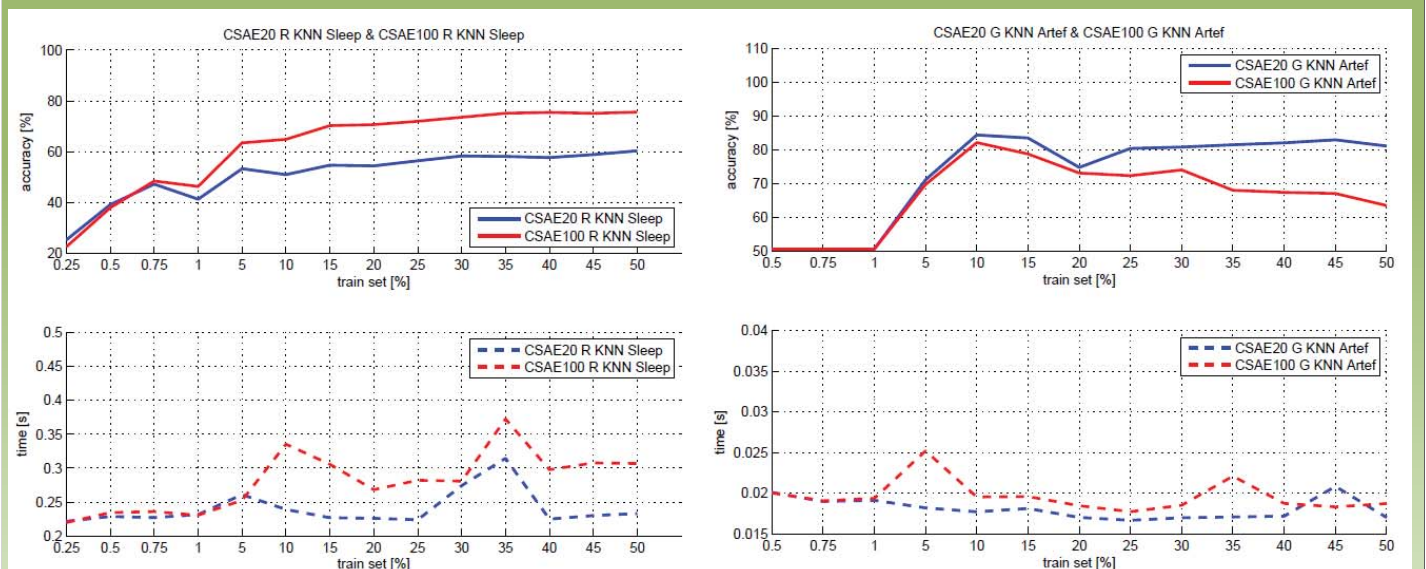
- Porovnanie Info Gain Attribute Evaluation a χ^2 Attribute Evaluation



7

Experimenty

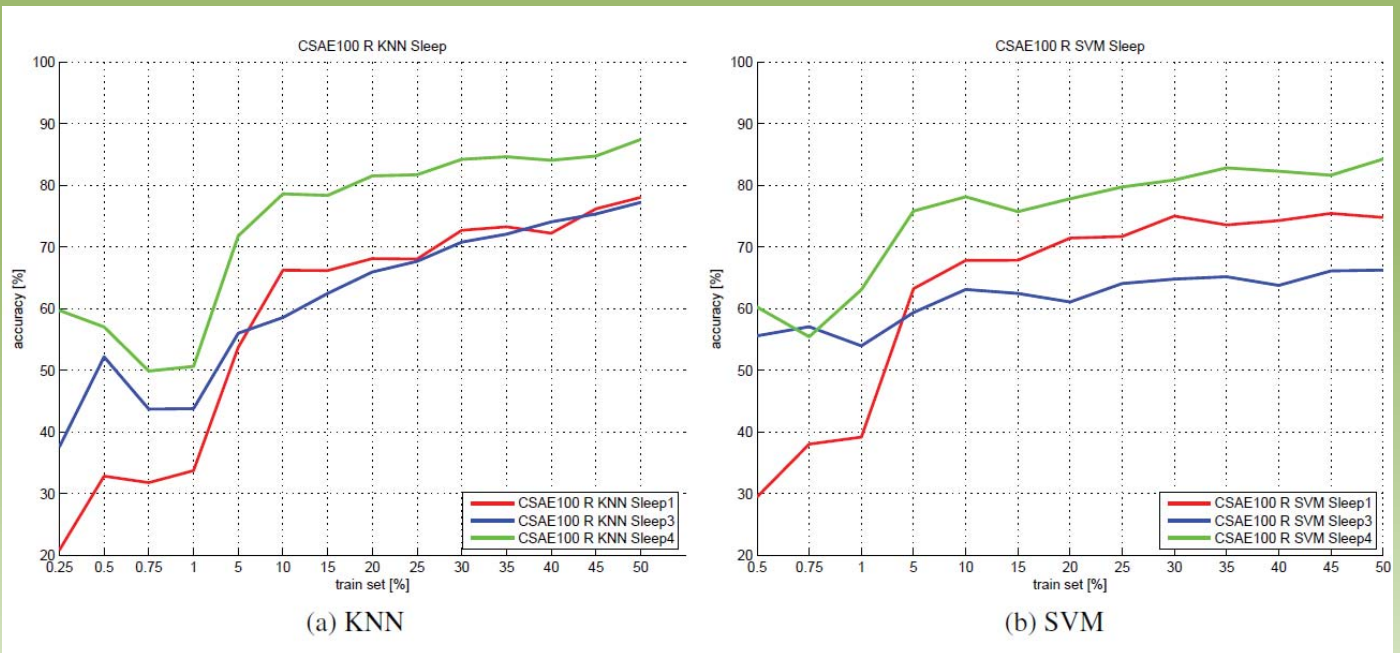
- Optimálny počet atribútov



8

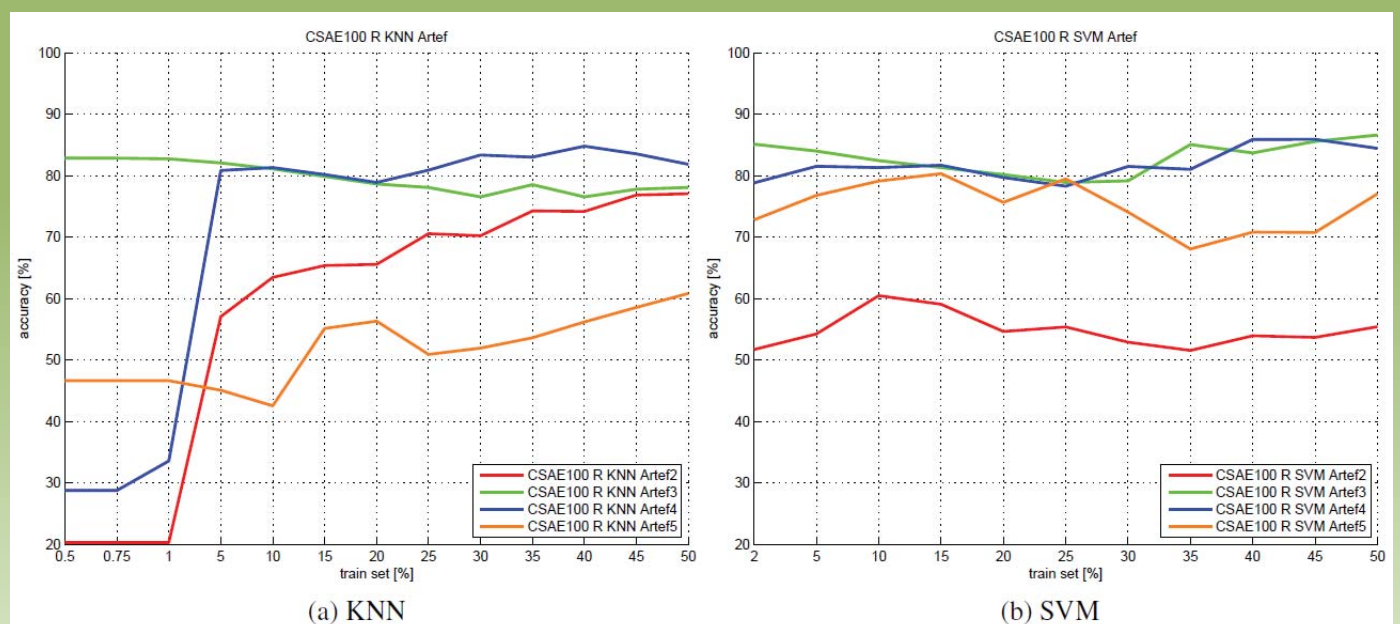
Experimenty – Porovnanie klasifikátorov

- Dlhodobé záznamy (Spánok)



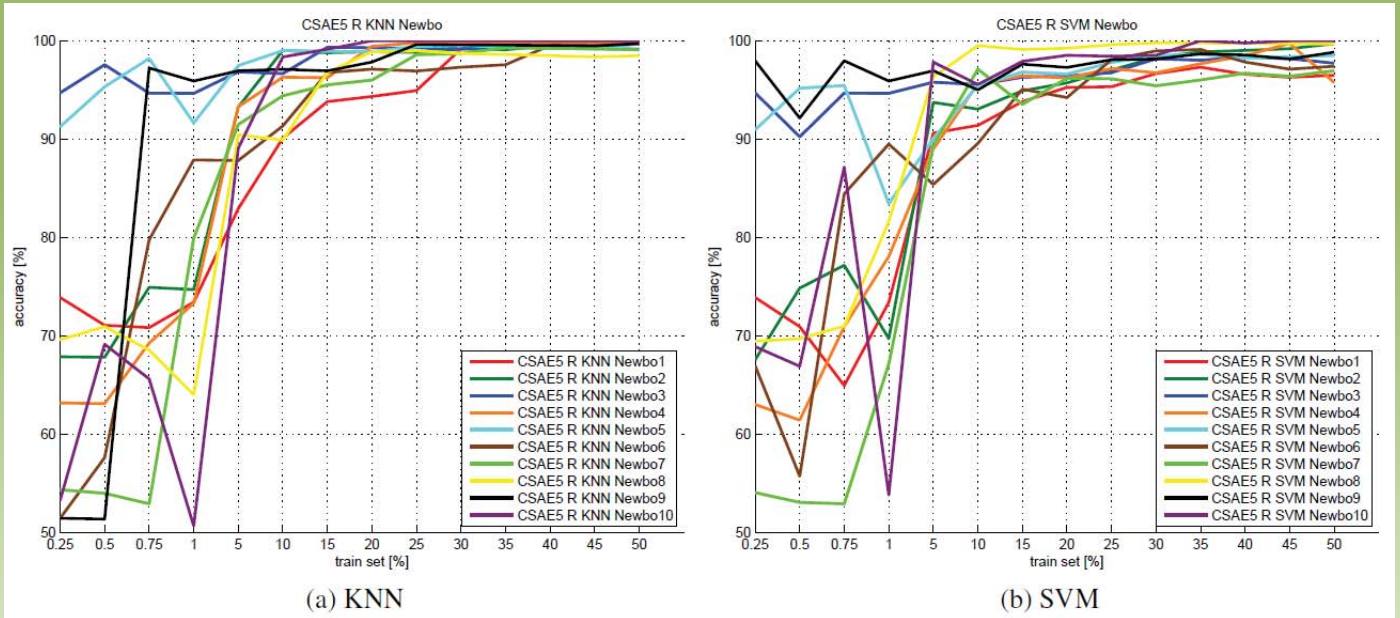
Experimenty – Porovnanie klasifikátorov

- Krátkodobé záznamy (Artefakty)



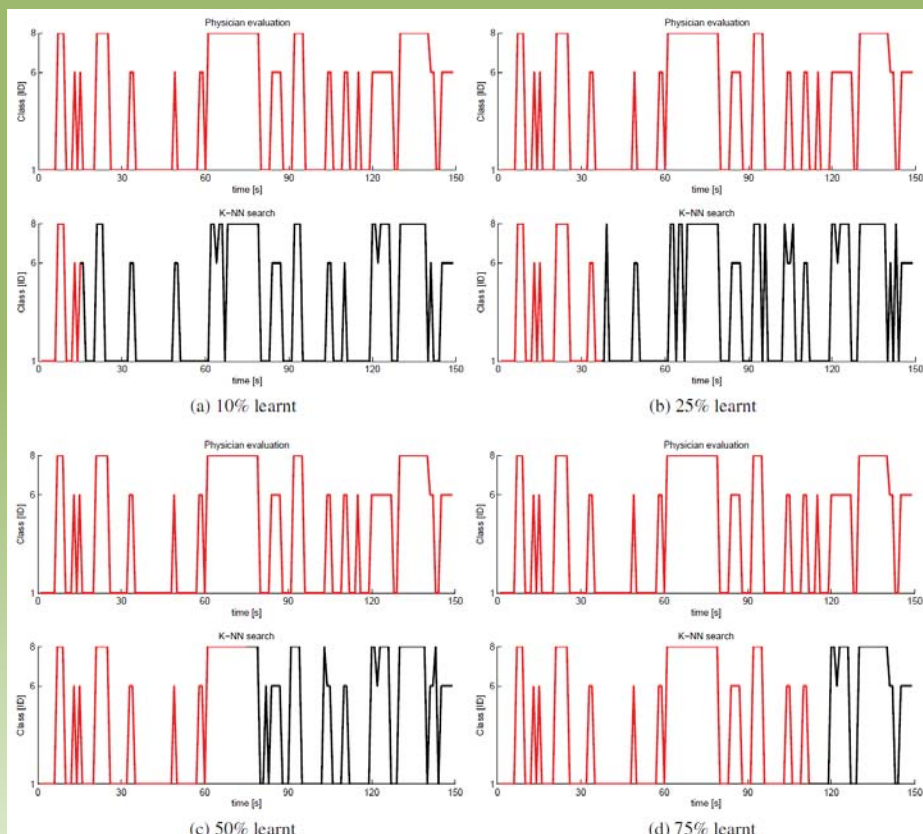
Experimenty – Porovnanie klasifikátorov

- Krátkodobé záznamy (Novorodenecké)



11

Experimenty – Analýza neurológa vs. Klasifikátor



12

Využitie - PSGlab

The screenshot shows the PSGlab GUI interface. At the top, it displays the file path: "File loaded into GUI: C:\MATLABr2012a\work\Test_data\artefakty-001.D". The main workflow consists of five steps:

- Step 1 - Data Input:** Includes buttons for "Load Data", "Channel Groups", and "View data".
- Step 2 - Optional - Filtering:** Currently empty.
- Step 3 - Segmentation:** Includes buttons for "Segmentation" and "Export".
- Step 4 - Feature Extraction:** Includes buttons for "Feature Extraction" and "Export".
- Step 5 - Classification:** Includes buttons for "Classification", "Export", and "Vizualize".

Below the workflow steps, there are two main panels:

- General stats:** Shows "Number of channels" (21), "Record length" (00:00:36), "Number of samples / channel" (9150), and "Sampling frequency" (250).
- Tags:** Shows "Number of tags" (2) and "Tag types" (0).
- Progress information:** A table showing the progress of each step.

	Ch.	Grp.	# Seg.	# Feat.	# Clu.
Fp1	1	1			
Fp2	2	2			
F3	3	3			
F4	4	4			
C3	5	5			
C4	6	6			
P3	7	7			
P4	8	8			
O1	9	9			
O2	10	10			
F7	11	11			
ER	12	12			

13

Ďakujem za pozornosť

References

- <http://cyber.felk.cvut.cz/research/theses/papers/384.pdf>
- <http://research.microsoft.com/en-us/um/people/manik/projects/trade-off/figs/svm2.PNG>

VLIV POHYBU PACIENTA NA DENTÁLNÍ CTCB SNÍMÁNÍ

Bc. Filip Ocásek

1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Kateřinská 32, Praha 2

Abstrakt

Během CT snímání je pacient vystavován RTG záření, které není pro lidský organismus příznivé, a proto je snaha vystavovat pacienta tomuto záření pokud možno co nejméně. Velký vliv na kvalitativní stránku výsledného obrazu má pacientův pohyb během snímání. Mnohdy je tedy nutné pacienta snímat několikrát, než se podaří dostat snímek natolik ostrý, aby se dal vyhodnotit a stanovit pacientovi správnou diagnózu.

Tato bakalářská práce se zabývá vlivem pohybu pacienta na výsledný CTCB snímek. Dále navrhuje možnost, jak zvýšit ostrost výsledného CTCB snímku při použití kalibračního RTG kontrastního předmětu, který by měl pacient upevněn v obličejové oblasti. Výsledný obraz by se rozkládal na jednotlivé řezy a zkalibrovaný opět skládal pomocí Feldkampova algoritmu, což by mělo za výsledek již zmíněnou větší ostrost.

Tím by se zásadně snížilo vystavování pacienta RTG záření, protože by pacient musel podstoupit pouze jedno snímání, které by se dalo následně upravit i v případě jeho pohybu.

Klíčová slova

Cone beam CT; Pohyb pacienta; Kalibrace; Kalibrační předmět

VLIV POHYBU PACIENTA NA DENTÁLNÍ CBCT SNÍMÁNÍ

Bakalářská práce
Filip Očásek

Cíl práce

- ▣ Zhodnotit míru pohybu pacienta při snímání CTCB
- ▣ Zhodnotit vliv pohybu na ostrost výsledného CT snímku
- ▣ Navrhnout možnost redukce pohybu a korekci výsledného CT snímku

Dentální CBCT

- ▣ Cone beam computed tomography
- ▣ CBCT i-CAT®
- ▣ Snímání prováděno na rozdíl od klasického CT kuželem paprsku
- ▣ Nižší dávka RTG záření



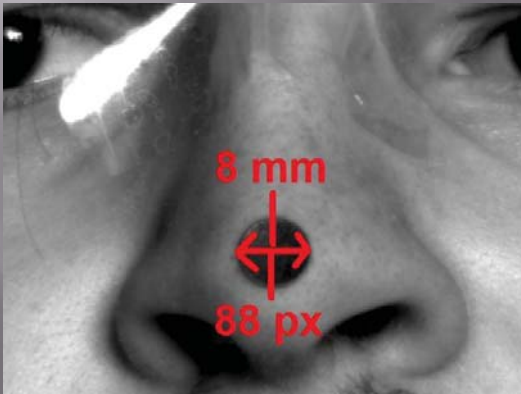
Experimentální uspořádání

- ▣ Vysokorychlostní kamera Prosilica GE680 s 1Gb/s ethernetovým výstupem
- ▣ Objektiv Pentax

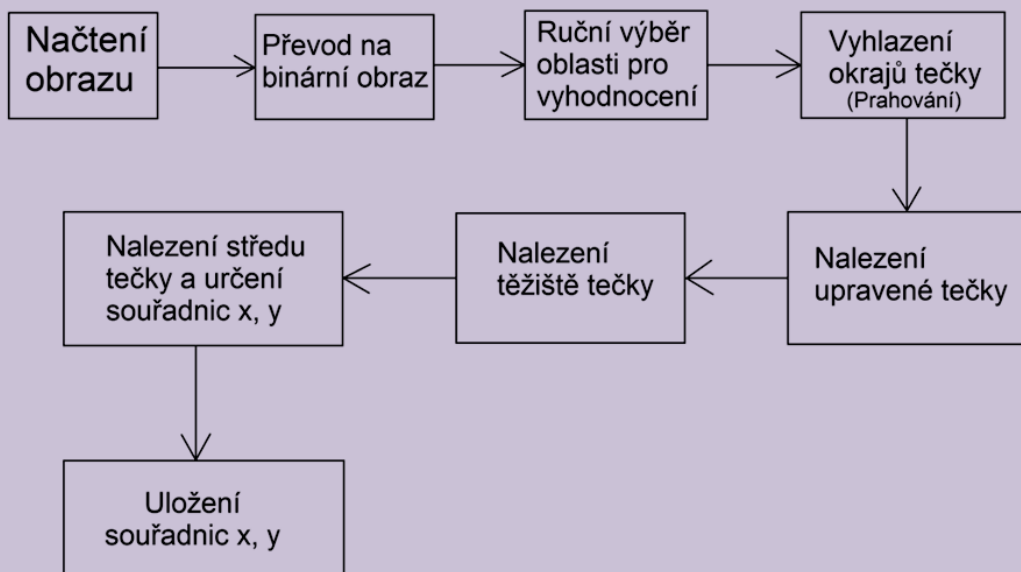


Metodika měření

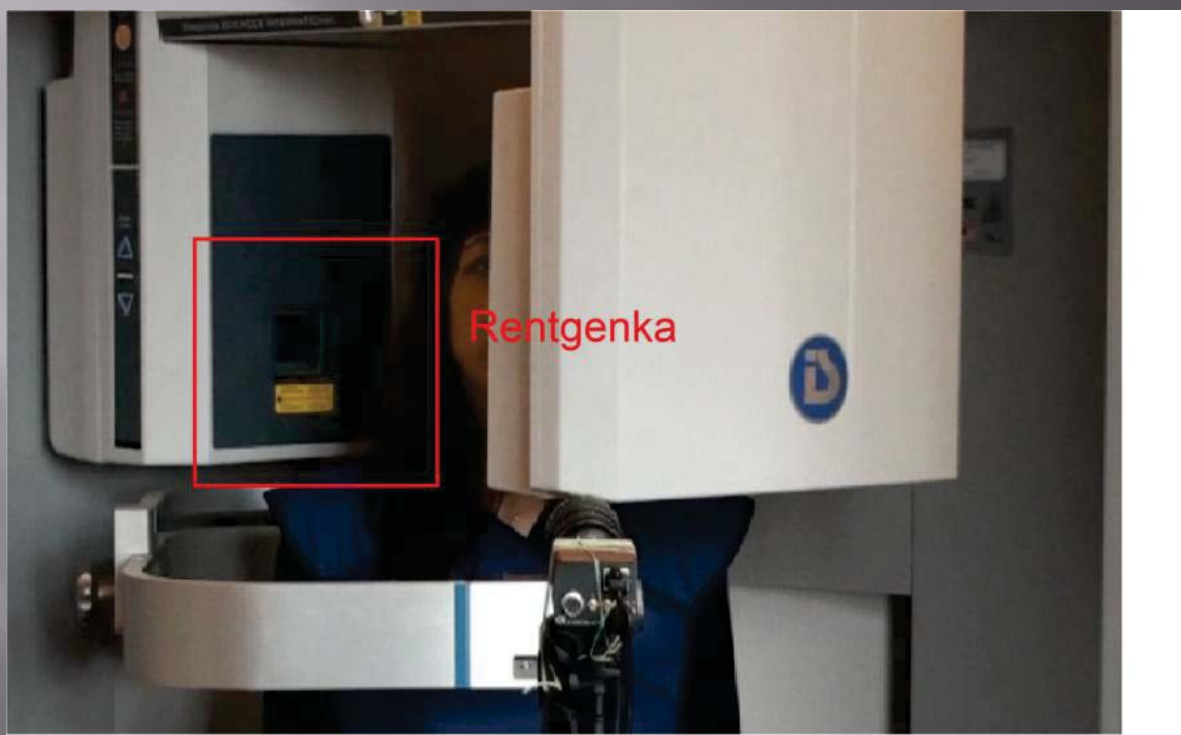
- Každé snímání 18 s
- Tečka na nose 8mm
- Fixace hlavy
- 40 pacientů



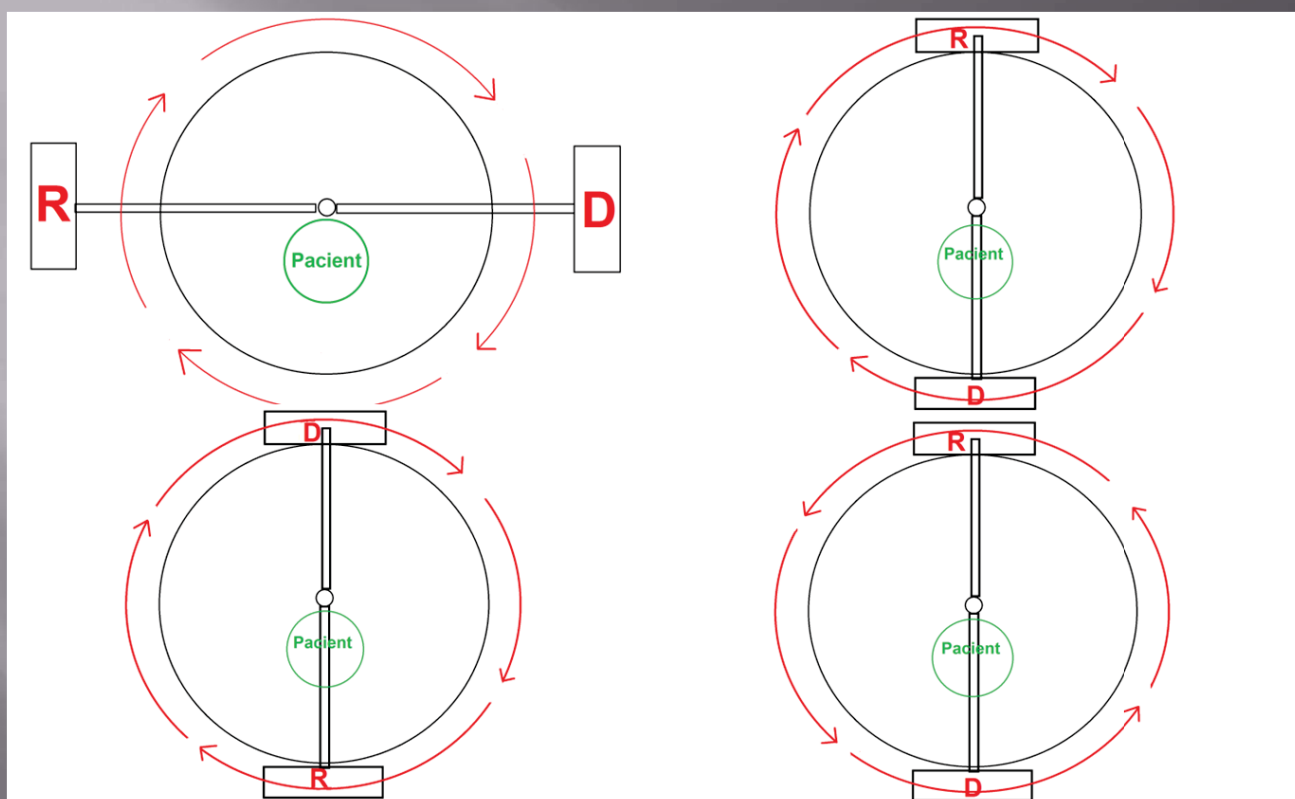
Analýza obrazu

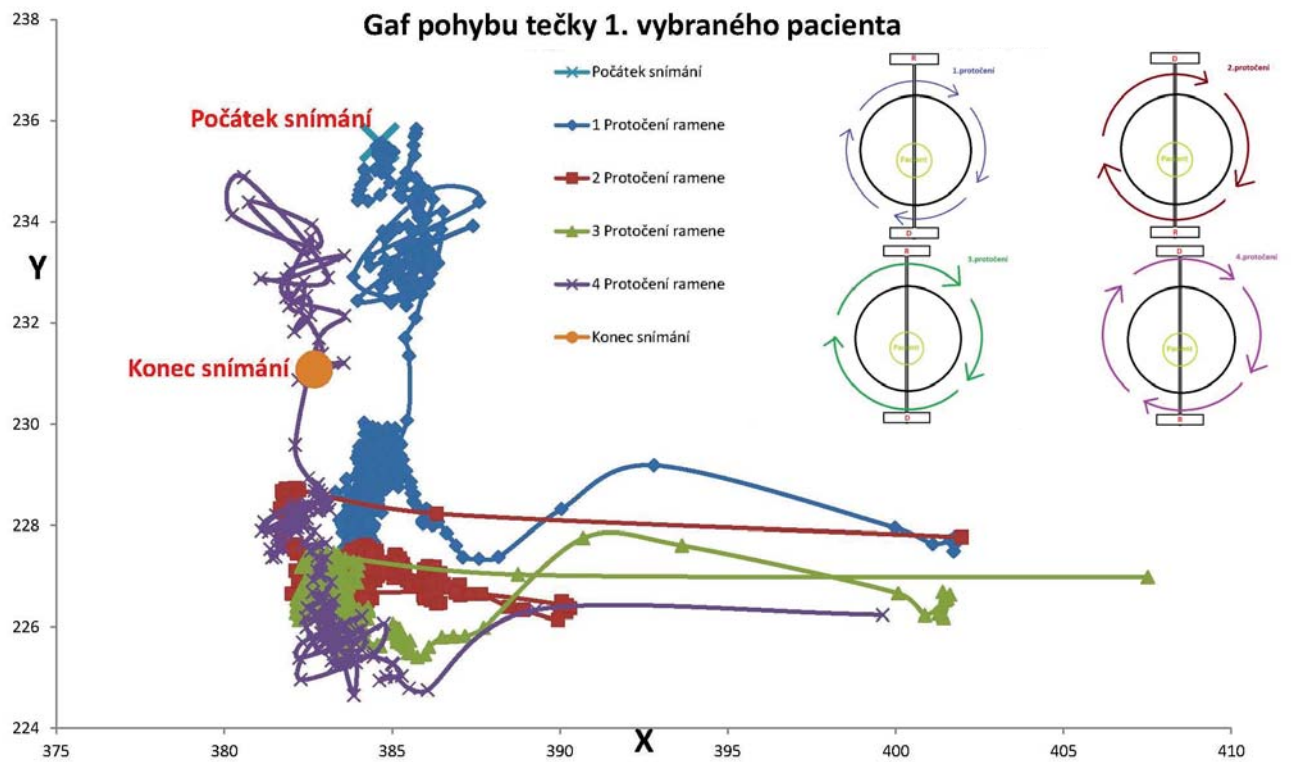


Pohyb pacienta



Pohyb ramene s rentgenkou a detektorem

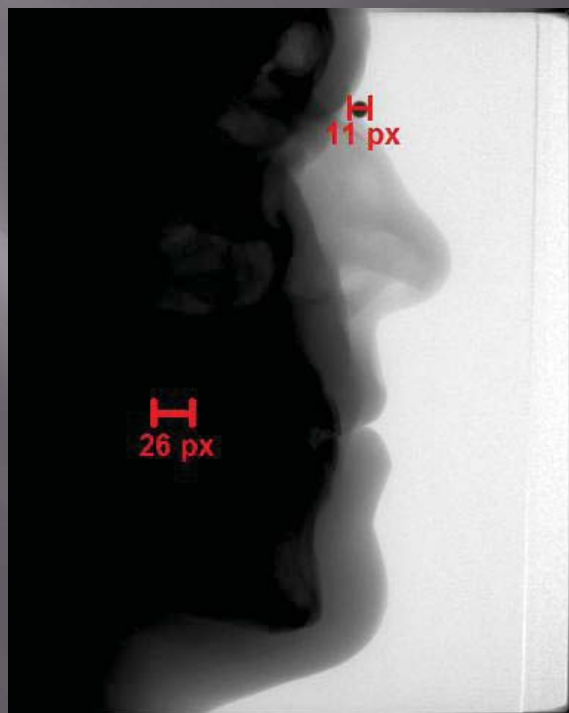




35

Porovnání hodnot

- Průměrný pohyb 1,242
- Rozmazání obrazu 3,42 px
- Velikost zubu 26 px
- Velikost snímku 384x480 px



Vybraný obraz



Vytvořená simulace posunu



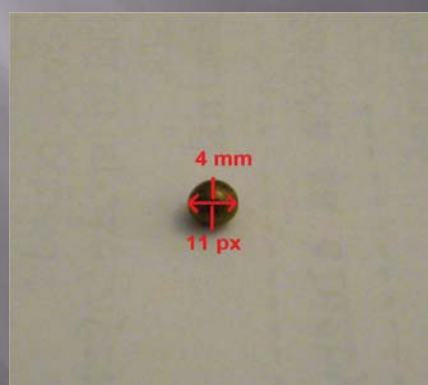
Návrh kalibrace

- ▣ RTG kontrastní předmět
- ▣ Definovaná velikost
- ▣ Zjištěný konverzní poměr
- ▣ Propojení 2D a 3D naměřených hodnot
- ▣ Tečka - 8 mm = 88 px
- ▣ Kulička - 4 mm = 11 px
- ▣ Pohyb 1 mm = posun obrazu o 2,75 px
- ▣ Průměrný pohyb 1,242 mm = 3,42 px

Pohyb kalibračního předmětu

	Pohyb v mm	Odchylka v px
Pohyb doleva	1,14	3,14
Pohyb doprava	3,29	9,05
Pohyb nahoru	0,83	2,28
Pohyb dolů	1,33	3,66

Naměřeno na pacientovi s nasnímaným kalibračním předmětem.



Závěr

- ▣ Pohyb pacienta má vliv na kvalitu obrazu viz předchozí obrázky
- ▣ Je třeba se kalibrací CBCT snímků zabývat
- ▣ Vyplývá psychologický vliv pohybu ramene CBCT přístroje v blízkosti hlavy
- ▣ Úskalí měření je v úseku, kdy je obličej pacienta zakrývá jedno z ramen přístroje
- ▣ Pokračování v práci měřením pacientů se zakrytými očima – snaha eliminovat pohyb
- ▣ Možnost navrhnout systém pro kalibraci výsledného snímku a jeho implementaci do SW na CBCT snímání

Děkuji Vám za pozornost

ANOTÁTOR DLOUHODOBÝCH EEG ZÁZNAMŮ

Václav Příhoda

FEL ČVUT v Praze, Technická 2, Praha 6

Abstrakt

Vznik elektroencefalografie nastal před více jak osmdesáti lety, když se v roce 1924 Hansu Bergerovi podařilo zaznamenat elektrické potenciály na povrchu hlavy. Přesto je dnes stále rozhodující subjektivní hodnocení lékaře, během kterého lékař musí zkontrolovat i několik hodin trvající záznam. Tento způsob je značně neefektivní. Hodnocení záznamu probíhá na základě zkušeností. Stejně tak je problematický samotný záznam, neboť záznamy různých pacientů se mohou značně lišit. Dlouhodobým cílem je vyvinout nástroj, který by lékařům usnadnil jejich práci.

Cílem této práce je návrh anotátoru dlouhodobých biomedicínských záznamů. Jak již napovídá slovo anotátor, modul by měl být schopen vkládat a odstraňovat značky do zobrazeného záznamu. Na rozdíl od podobného softwaru (EEGLab) umožní přidávat značky k vybranému kanálu. Jedním z požadavků je vytvoření grafického prostředí, zkráceně GUI. Komunikace s aplikací přes textové rozhraní, je pro neznalého uživatele velmi složitá nebo naprosto neužitečná. GUI umožňuje mnohem přívětivější interakci s uživatelem. Pro většinu z nich je důležité aby GUI bylo intuitivní. GUI by mělo usnadnit práci při anotaci záznamu specialisty.

První část práce je teoretická, má sloužit pro získání přehledu o elektroencefalografii. Zejména o historii, popisu frekvenčních pásem a grafoelementech. Seznamuje se základními prvky GUI a tvorbou GUI v programu Matlab. Druhá část práce je praktická a obsahuje popis ovládání a popis funkcí vytvořeného modulu. V praktické části je také řešeno ověření funkčnosti na reálných datech.

Klíčová slova

EEG, GUI, artefakty, grafoelementy, anotátor, Matlab

Anotátor dlouhodobých EEG záznamů

Václav Příhoda

České vysoké učení technické v Praze

25.6.2013

Osnova

Cíl práce

Hlavní okno

Vlastnosti

Anotace

Ověření funkčnosti

Závěr

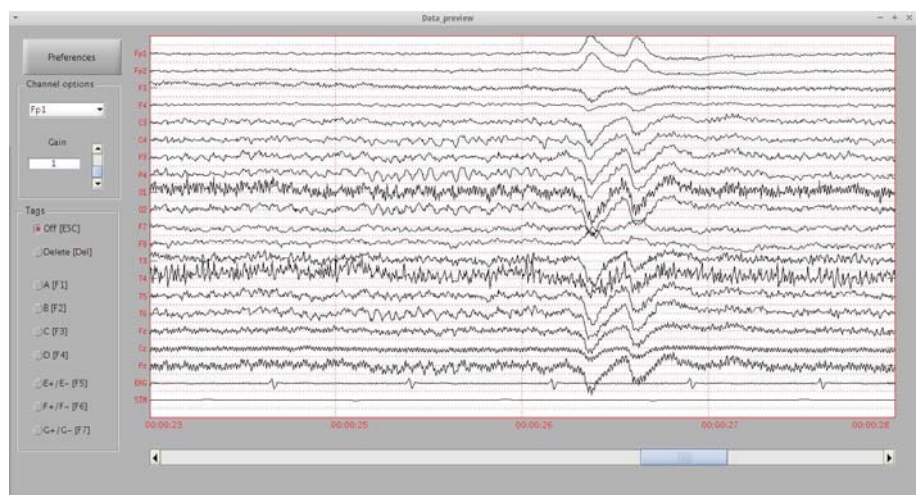
Cíl práce

- Vytvoření GUI pro PSGLab
- Intuitivní prostředí
- Ulehčení práce specialistům

3 / 10

Hlavní okno

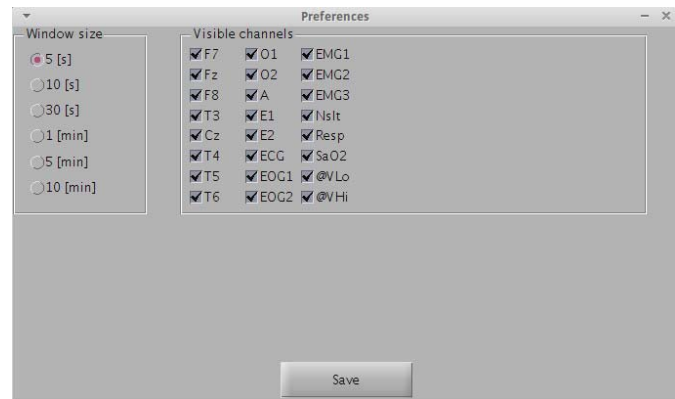
- Vykreslení záznamu
- Změna amplitudy vybraného kanálu
- Režim anotace



4 / 10

Vlastnosti

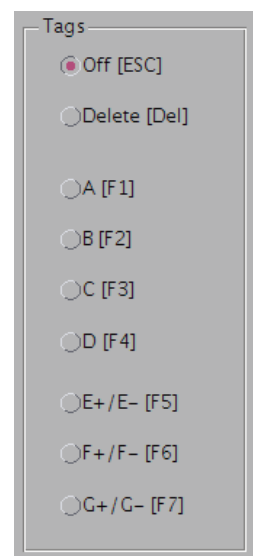
- Změna časového měřítka
- Vykreslení jednotlivých kanálů
- Uložení nastavení



5 / 10

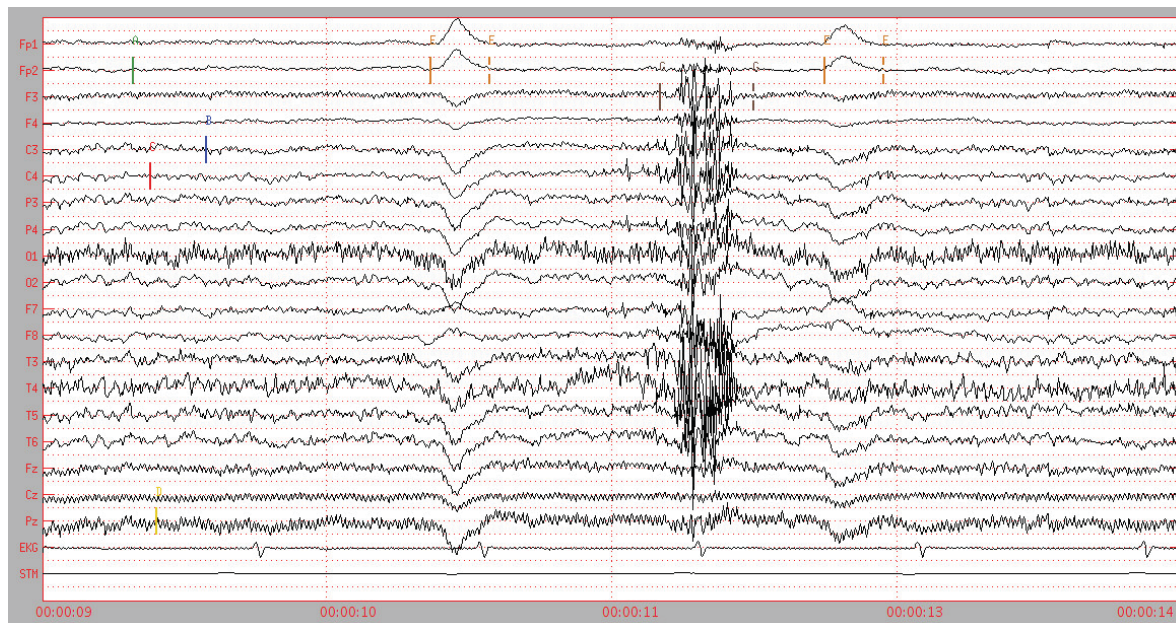
Anotace

- Přidávání značek
- odebírání značek
- Značky párové, nepárové



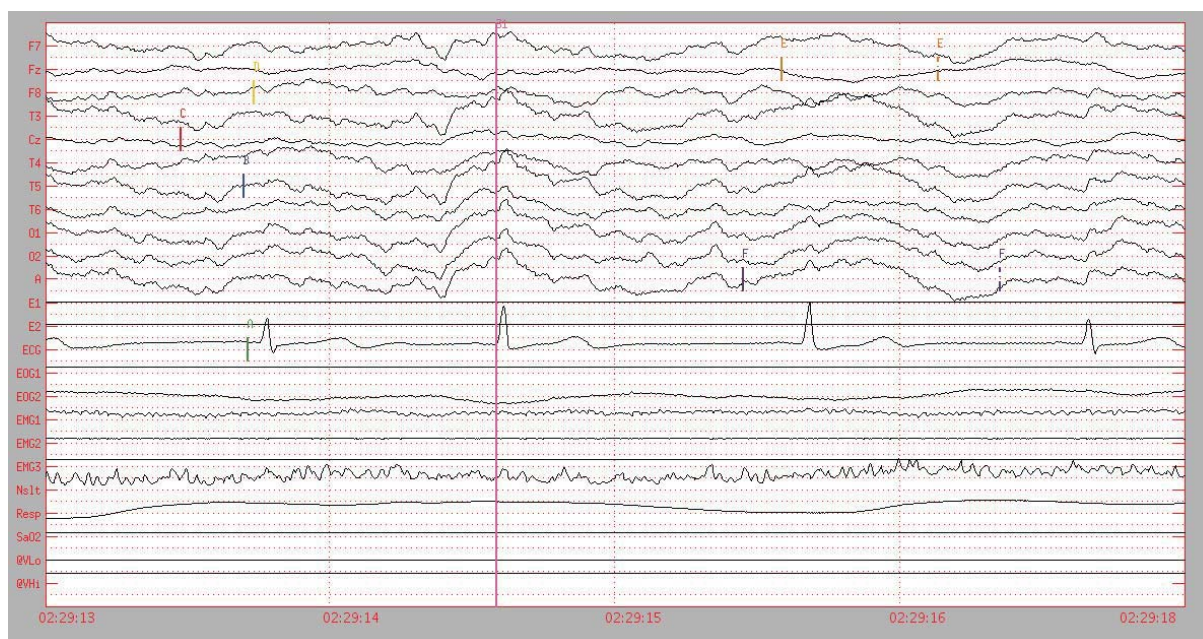
6 / 10

Ověření funkčnosti



7 / 10

Ověření funkčnosti



8 / 10

Závěr

- Shrnutí
- Rozšíření a úpravy do budoucnosti

9 / 10

Děkuji za pozornost

10 / 10

RECEPCE DARWINA V BIOLOGICKÝCH VĚDÁCH

Jiří Richter

Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Viničná 7, Praha

Abstrakt

Recepce Darwinova v biologických vědách je historickým nahlédnutím do příběhu evoluční biologie, metodicky soustředěným na různorodost vnímání díla Charlese Darwinova jeho následovníky. Neobvyklý vliv, který Darwinovy myšlenky měly na široké pole biologických věd, vedl k ustanovení unikátní tradice, jinde ve vědě málo vídané. Každých padesát let, počínaje datem vydání *Původu druhů*, se přírodovědci po celém světě srocuji k oslavám Charlese Darwinova – jako myslitele i jako osobnosti. Tato setkání poskytují dobré záchytné body pro literární rešerši, neboť díky nim se v čase i v prostoru vždy obrovské množství badatelů – přírodovědců, humanitních vědců i techniků – soustředilo a vyprodukovalo tématicky nenáhodný objem literatury. Tato jubilejní literatura, často mající za základ diskusní sborníky, případně v nich se manifestující, umožňuje i po tolika letech dosáhnout nebývale detailního vhledu do evolučních rozepří a debat, jimž Darwin připravil živnou půdu.

Struktura práce odráží padesátileté období, která (počínaje zveřejněním Darwinova *Původu druhů* v roce 1859) jsou ohraničována zmíněnými darwinovskými konferencemi. Padesát let je ve vědě dlouhá doba a proto i každá z konferencí vystupovala z naprosto odlišného vědeckého pozadí. Jakkoliv byl v centru pozornosti vždy Darwin, pohledy na jeho teorie se v průběhu let radikálně měnily – od jejich prohlašování za přežitá a nepotřebná po totální adoraci.

I interpretace historických událostí se s uběhlým časem a s podrobnějším studiem publikací i nepublikovaných materiálů proměňují – u Darwinova s jeho obsáhlou korespondenční činností obzvlášť.

Samotný *Původ druhů* se rychle stal silně hermeneutickým textem, u něž s drobnou nadsázkou platí, že co vědec, to jiná interpretace. Objevují se i vzájemně naprosto kolidující výklady toho, s jakými předpoklady Darwin k psaní přistupoval a k jakým závěrům dospěl (do očí bijící ukázkou řečeného je otázka po Darwinově vnímání druhu, viz Richards, 2010).

Práce se věnuje zejména různosti pohledů na původ druhů, variabilitu, dědičnost a přírodní výběr – tedy základním kamenům darwinismu, jak se jejich pojetí proměňovalo za 150 let od zveřejnění teorie. Do děje čtenáře uvádí během takzvaného soumraku darwinismu na přelomu devatenáctého a dvacátého století, vypráví o vyvracení Darwinových teorií a samotné teorie zhruba představuje. Postupně se práce dostává přes různé soupeřící teorie, z nichž některé byly zapomenuty, jiné přijaty současně s Darwinovými, až k současné situaci v evoluční biologii – problematice koncepcí druhu, přírodního výběru na více úrovních, teorie sobeckého genu, inkluze ekonomických teorií, spojení evoluční a vývojové biologie – a výhledů do budoucnosti, kde Darwinovy teorie stále zůstávají kontroverzními a ve vědecké komunitě je s nimi stále polemizováno.

Klíčová slova

Charles Darwin; darwinismus; evoluce; dějiny; historie; recepce; přírodní výběr; adaptace; variabilita

APLIKACE PRO KAMEROVÉ MĚŘENÍ TESTU „KLEPÁNÍ PRSTY“ U PACIENTŮ S PARKINSONOVOU CHOROBU

David Staněk

FBMI ČVUT v Praze, Nám. Sítná 3105, Kladno

Abstrakt

Tématem bakalářské práce je tvorba aplikace pro snímání Finger tapping testu u nemocných Parkinsonovou chorobou. V teoretické části jsou popsány současné metody pro snímání obrazu. Pozornost je věnována především optickým systémům s pasivními značkami. Druhá část teoretické části je pak zaměřena na Parkinsonovu chorobu, její projevy a diagnostiku. Pro diagnostiku je dnes používáno mnoho testů, jejichž hodnocení závisí na ošetřujícím lékaři, a tak je vhodné tyto metody objektivizovat, ideálně pomocí moderní techniky. V dalším oddílu je popsána objektivizace metod na současné vědecké scéně.

Praktická část popisuje vývoj aplikace pro snímání finger tapping testu kamerou Optitrack V120:Trio. Toto zařízení snímá obraz před sebou a vyhodnocuje ve snímaném obrazu pasivní značky. Tyto značky jsou pacientovi přilepeny na prsty a pacient koná pohyb. Součástí praktické části bylo vytvořit s pomocí knihovny dodané výrobcem zařízení takovou aplikaci, která dokáže nahrát záznam z kamery, zobrazit obraz a snímané značky ve 3D scéně a vykreslit graf. Aplikace byla vyvíjena v programovacím jazyce C# ve vývojovém prostředí MS Visual Studio 2010. Program funguje vícevláknově, kdy jedno vlákno ukládá data z kamery a druhé obsluhuje uživatelské rozhraní. Výsledkem bakalářské práce je funkční aplikace pro snímání pohybu prstů.

Klíčová slova

Parkinsonova choroba, finger tapping test, bradykineze, motion capture, analýza pohybu

Bakalářská práce

DAVID STANĚK

Vedoucí : Mgr. Radim Krupička

Téma práce

Aplikace pro kamerové měření testu
„klepání prsty“ u pacientů s
Parkinsonovou chorobou

Motivace k BP

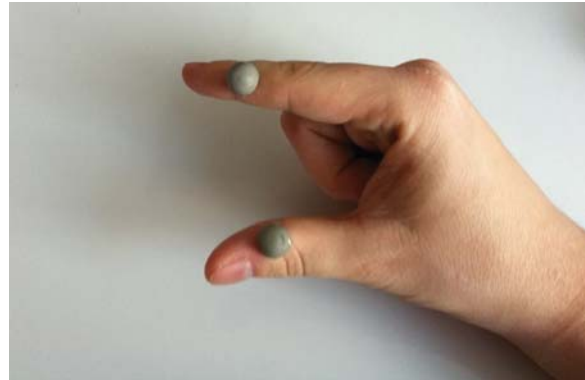
- Vytvoření aplikace pro měření finger tapping testu a jeho hodnocení
- Potřeba jednoduché a intuitivní aplikace
- Nahrazení obslužného softwaru u kamerového systému Optitrack

Projekt BradykAn

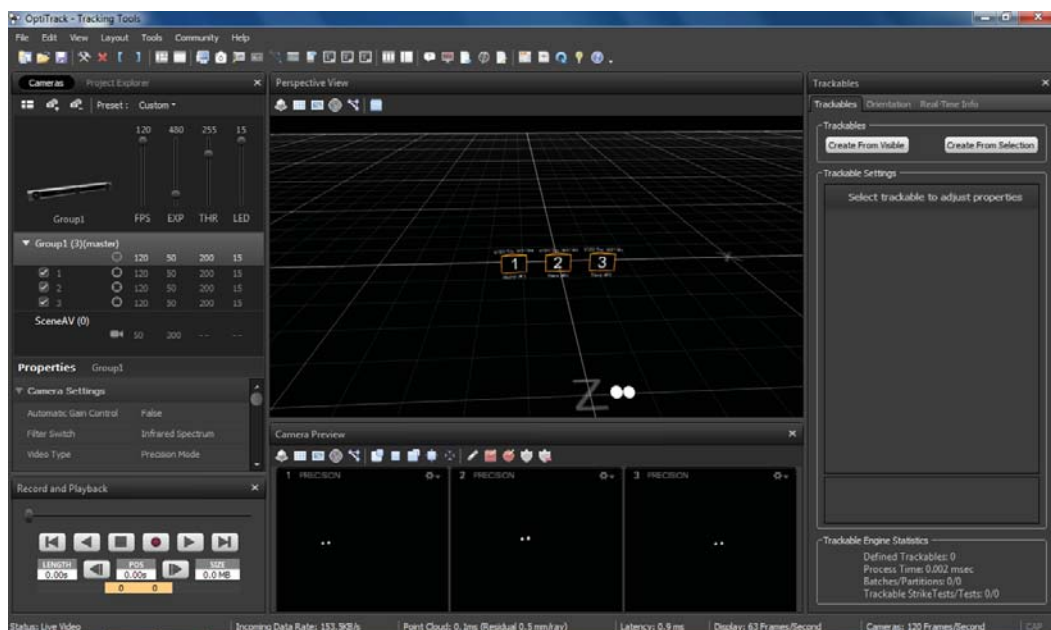
- Měření bradykineze u pacientů s Parkinsonovou chorobou
 - Součást disertační práce Mgr. Radima Krupičky
 - Řešeno ve spolupráci s Neurologickou klinikou 1.LF UK a VFN
 - Měření Finger Tapping Testu (FTT)
- Objektivní měření testu
 - Kamerový systém vyvinutý na KBI
- 2012 – systém Optitrack pro měření pohybu
 - Nepoužitelný obslužný software – potřeba vyvinout vlastní software

Co je Finger Tapping Test

1. Značky umístěny na palec a ukazováček
2. Oddalování s maximální amplitudou a frekvencí
3. Doba testu 30 s
4. Každá ruka 2x → 4 testy



Aplikace dodaná výrobcem



Důvody nepoužitelnosti aplikace

- Složitě ovládání
- Neintuitivní prostředí
- Chyby v měření
- Nemožnost vyhodnocení výsledku

Použité hardwarové prostředky

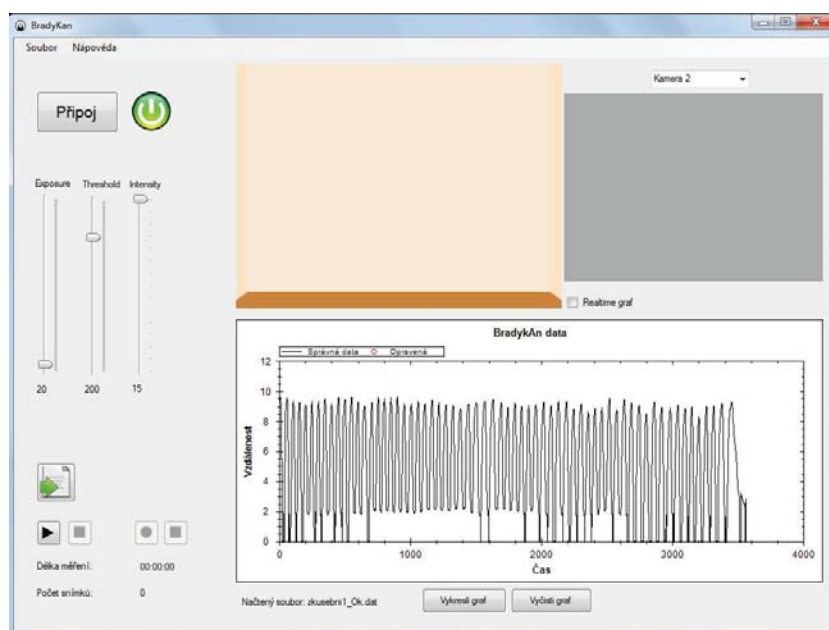
- Kamera Optitrack V120:Trio
- Reflexivní značky ve tvaru polokoule
- Počítač s MS Windows



Použité softwarové prostředky

- Programovací jazyk C# + .NET Framework 4
- Knihovna od výrobce kamery
- Knihovna ZedGraph pro vykreslování grafů
- MS Visual Studio 2010 pro vývoj

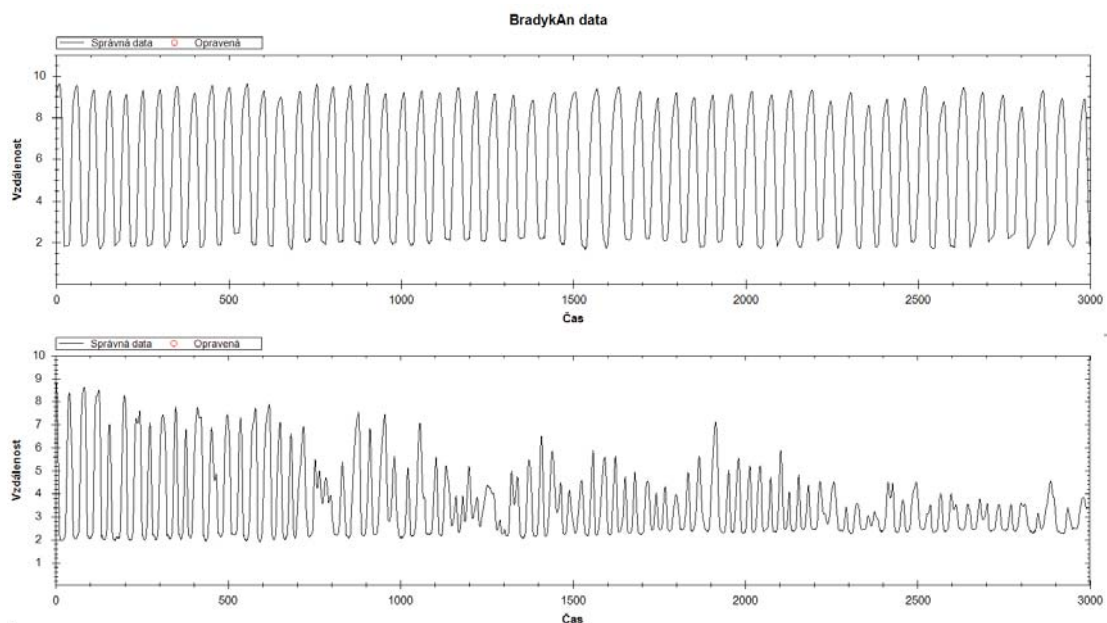
Výsledná aplikace



Vlastnosti/schopnosti aplikace

- Viditelné značky v 3D scéně
- Obraz z kamery
- Vícevláknový běh aplikace
- Grafické znázornění výsledků / Real time graf
- Natáčení záznamu
- Algoritmy pro opravu chybných dat

Porovnání výsledků měření



Problémy během projektu

- Nekompatibilita knihovny s kamerou
 - Získání nové verze knihovny od výrobce
- Separace GUI a zpracování dat z kamery
 - Dvouvláknová aplikace
- Chyby při měření (vypadnutí značky, odlesky)
 - Opravné algoritmy
- Funkce pro zpracování obrazu z kamery
 - Napravuje nová verze knihovny

Pokračování projektu

- Přidání běžné kamery pro natáčení záznamu
- Implementace výpočtu parametrů popisujících bradykinezi
- Přenesení zařízení do praxe, otestování

Závěry projektu

- Plně funkční aplikace pro měření finger tapping testu
 - Jednoduchá obsluha
 - Vykreslení dat do grafu
 - Zobrazení značek během natáčení
 - Opravné algoritmy odstraňující problémy při natáčení

Shrnutí

- Motivace k BP
- Projekt BradykAn a Finger tapping test
- Aplikace od výrobce
- HW a SW prostředky
- Výsledná aplikace
 - Splněné cíle, problémy během implementace a možné pokračování projektu
- Závěr

NÁSTROJ PRO ZPRACOVÁNÍ ÚDAJU PRI SLEDOVÁNÍ PROVOZU NA WEBU

Petr Stuchlík

FEL ČVUT v Praze, Technická 2, Praha 6

Abstrakt

Předmětem této bakalářské práce je návrh a implementace nástroje v jazyce PHP, který bude zpracovávat údaje odesílané z měřicího kódu Google Analytics. Zpracovaná data budou ukládána do relační databáze za účelem získání statistik provozu na sledovaném webu. Součástí práce je také srovnání naměřených dat s Google Analytics.

Monitoring návštěvnosti webových stránek se provádí pomocí tzv. statistik (charakteristik) návštěvnosti a jejich pravidelných analýz. Vytvářet webové stránky, případně investovat do jejich optimalizace bez zpětné vazby, jako jsou statistiky návštěvnosti a jejich analýza, je v dnešní době většinou plýtvání finančními prostředky.

Analýza statistik návštěvnosti je podstatou úspěšné optimalizace stránek pro vyhledávače (SEO). SEO nám prozradí, jak se návštěvníci na webu chovají, jak se na něm orientují, co je zajímavé, odkud na stránky přišli a kolik času na nich strávili.

Základní informace o chování návštěvníků lze získat vyhodnocením log souborů na serveru. Pro tvorbu pokročilých analýz charakteristik slouží statistické nástroje, kterých je na internetu velké množství. Tyto nástroje nabízejí různé funkce a možnosti, jak měřit webovou návštěvnost. Jeden z nejúspěšnějších je produkt Google Analytics. Po bezplatné registraci umožňuje vložit do stránek měřicí kód a poté sledovat pokročilé statistiky návštěvnosti webových stránek.

Monitoring pomocí Google Analytics, jakožto služba třetí strany, má však své nevýhody. Není například možné přizpůsobit existující reporty nebo implementovat své vlastní - dostupné jsou pouze reporty navržené a implementované společností Google. Dalším mínusem je časová prodleva při zpracování statistik, které jsou k dispozici většinou až po několika hodinách. Asi největší nevýhodou je ale fakt, že nashromážděná data nejsou pod naši kontrolou - v podstatě je plně kontroluje (a často i tají) Google - stejně jako výpočetní operace, které s těmito daty provádí. Nelze jistotou říci, do jaké míry lze statistikám Google Analytics věřit.

Cílem této práce je vytvoření nástroje, který bude sloužit pro ověření funkce Google Analytics. Tento nástroj obdrží na svém vstupu vždy stejná data jako Google. Díky přehledu jednotlivých parametrů a jejich významu v dokumentaci společnosti Google je možné sestavit vlastní statistiku návštěvnosti. Zajímavé bude sledovat, jak moc se liší výstupy z obou statistických nástrojů.

Klíčová slova

Webtraffíc; Google Analytics; analýza návštěvnosti; SEO; data mining

„ATOMS IN MOLECULES“ (AIM) ANALÝZA PT(II)-KOMPLEXŮ

Kristýna Švecová

FEL ČVUT v Praze, Technická 2, Praha 6

Abstrakt

Hmota je složena z atomů, které se skládají z malých téměř bodových jader a elektronových oblaků. Rozložení elektronů je charakteristická vlastnost každé molekuly a může být popsáno pomocí elektronové hustoty $\rho(r)$.

Body v prostoru, kde $\Delta\rho(r)=0$, se nazývají kritické body. Existence chemické vazby mezi dvěma atomy se dá dokázat přítomností vazebného kritického bodu v prostoru mezi těmito dvěma atomy, v němž dosahuje elektronová hustota lokálního maxima ve směru vazby, což se dá matematicky vyjádřit podmínkou $\nabla^2\rho(r)>0$.

Byla provedena AIM (Atoms in molecules) analýza čtvercových trans-Pt[(NH₃)₂T(H₂O)]ⁿ⁺ komplexů (T = H₂O, NH₃, NO₂⁻, OH⁻, F⁻, Cl⁻, Br⁻, SCN⁻, CN⁻, PH₃, CO, CH₃⁻, H⁻, C₂H₄). Pt(II)-komplexy patří v současnosti k nejvýznamnějším protinádorovým léčivům. Elektronová hustota v kritických bodech Pt-H₂O vazby koreluje nepřímo úměrně s délkou této vazby a s obsazeností 5d orbitalů centrálního atomu platiny a přímo úměrně s celkovým nábojem na H₂O ligandu. Vazbu Pt-H₂O lze tedy zcela považovat za donor-akceptorovou a AIM analýza je velice vhodná metoda pro kvantitativní stanovení síly trans- vlivu.

Klíčová slova

Chemická vazba, elektronová hustota, vazebné kritické body, cisplatina, trans-efekt

„Atoms in molecules“ (AIM) analýza Pt(II) komplexů

Kristýna Švecová

Vedoucí práce: Mgr. Zdeněk Chval, Ph.D.

Chemická vazba

- sdílení 1 nebo více valenčních elektronů
 - 1.) pokud elektrony pocházejí od 1 atomu
 - tzv. **donor-akceptorová vazba**
 - 2.) pokud elektrony pocházejí od 2 atomů
 - tzv. **kovalentní vazba**
- **Charakteristiky vazby:**
 - Vazebná energie - množství energie, které musíme dodat, abychom rozrušili vazbu
 - Vazebná délka - optimální vzdálenost středů jader vázaných atomů

Donor-akceptorová vazba

- Koordinační (komplexní) sloučenina - látka, u níž vzniká vazba tzv.koordinací
- Koordinační sloučenina = centrální atom + ligandy
- **Lewisova báze a Lewisova kyselina**
 - Lewisova báze = poskytovatel elektronového páru (donor)
 - Lewisova kyselina = příjemce elektronového páru (akceptor)

AIM - Atoms in molecules

- 60. léta 20. století – QTAIM – kvantová teorie (prof. Richard Bader)
 - přiblížení - kvantově chemický model
- **Atom** = pravý otevřený systém – výměna energie a elektronové hustoty $\rho(r)$ se svým okolím
 - schopnost přitahovat el. hustotu

Kritické body (Critical Points)

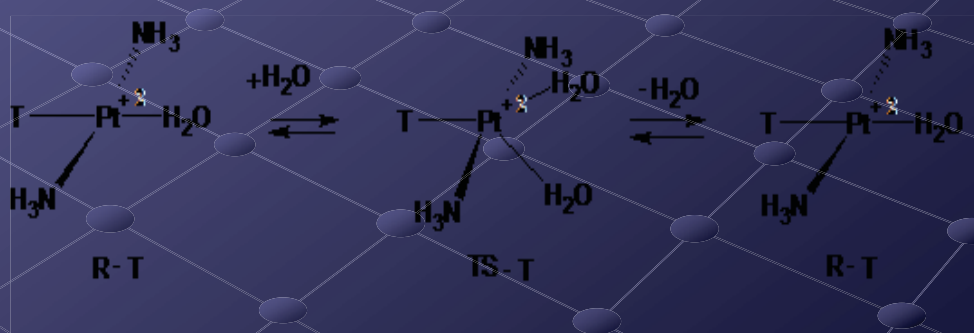
- Body v prostoru nacházející se v místech, kde jsou všechny první derivace elektronové hustoty rovny nule
- Charakterizace CP (druhé derivace $\rho(r)$)
- značení CP – 2 čísla:
 - 1. počet nenulových křivostí
 - 2. součet znamének křivostí
- BCP (Bond Critical Point)
 - tzv. kritický bod vazby, umožňuje kvantitativní popis vazby
 - BCP (3, -1)

Trans - efekt

- Schopnost ligandu zeslabit vazbu k jinému ligandu v trans poloze
 - σ -donace (překryv HOMO a LUMO)
 - π -zpětná donace
- PŘ. syntéza cisplatiny a transplatiny
 - Cisplatin – cytostatikum

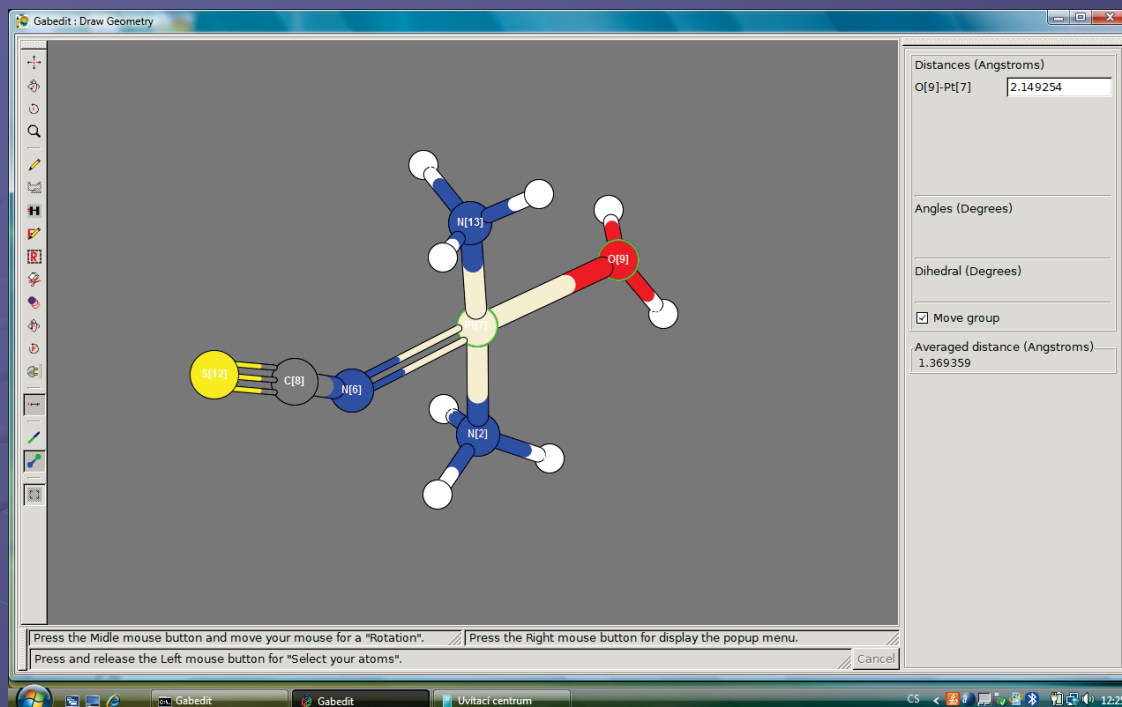
Použité struktury:

- 1.) R-T struktury (reaktanty)
 - Pt [T(NH₃)₂(H₂O)]
- 2.) TS-T struktury (struktury v tranzitním stavu)
 - Pt [T(NH₃)₂(H₂O)₂]
 - meziprodukt INT-C₂H₄
- T= H₂O, NH₃, OH⁻, F⁻, Cl⁻, Br⁻, SCN⁻, CN⁻, NO₂⁻, PH₃, CO, CH₃⁻, H⁻, C₂H₄



Metodika práce

- Zobrazení struktur v programu GABEDIT
- AIM analýza Pt(II) komplexů pomocí programu AIMQB
- Topologické zpracování výstupů z programu AIMQB
 - Použití všech minim a tranzitních stavů popsaných v práci JCC, 2008, 29, 2370 *The trans Effect in Square-Planar Platinum (II) Complexes – A density Functional Study*, CHVAL Z.; ŠÍP M.; BURDA J. V.



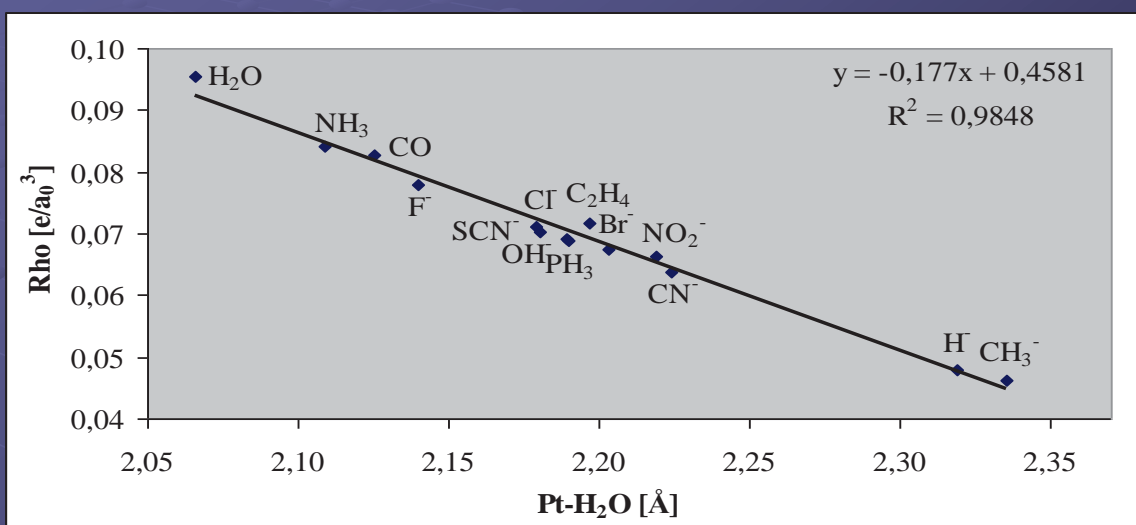
Zobrazení R-T struktury ($T = \text{SCN}^-$, thiokyanatan)

Hypotéza práce

- Sledování síly Pt-H₂O vazby
- Hypotéza: elektronová hustota v kritických bodech pro vazbu Pt-H₂O je úměrná síle této vazby.

1.) R- T struktury

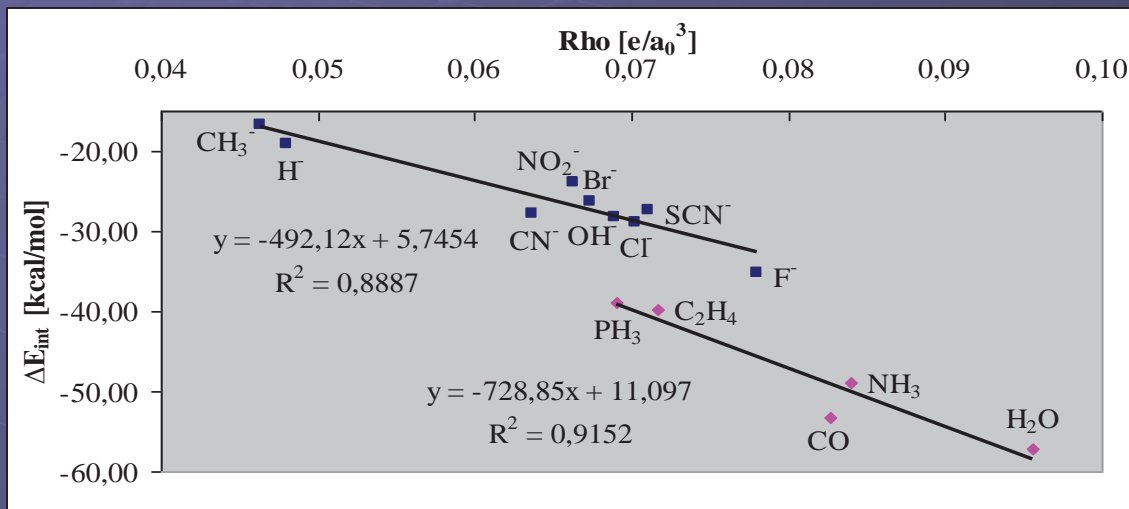
Rho = elektronová hustota v kritickém bodě vazby Pt-H₂O [e/a₀³]
Pt-H₂O = vazebná délka vazby Pt-H₂O [Å]



Graf 1. Závislost elektronové hustoty Rho v kritických bodech vazby Pt-H₂O na vazebné délce vazby Pt-H₂O v R-T strukturách

Rho = elektronová hustota v kritickém bodě vazby Pt-H₂O [e/a₀³]

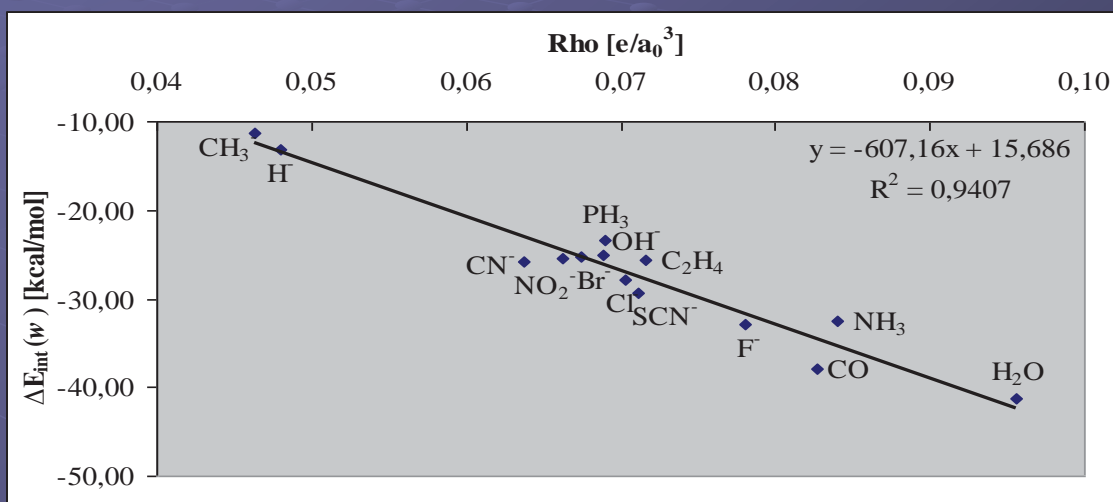
ΔE_{int} = celková interakční energie u R-T struktur umístěných ve vakuu [kcal/mol]



Graf 2a. Závislost elektronové hustoty Rho v kritických bodech vazby Pt-H₂O s celkovou interakční energií ΔE_{int} u R-T struktur ve vakuu

Rho = elektronová hustota v kritickém bodě vazby Pt-H₂O [e/a₀³]

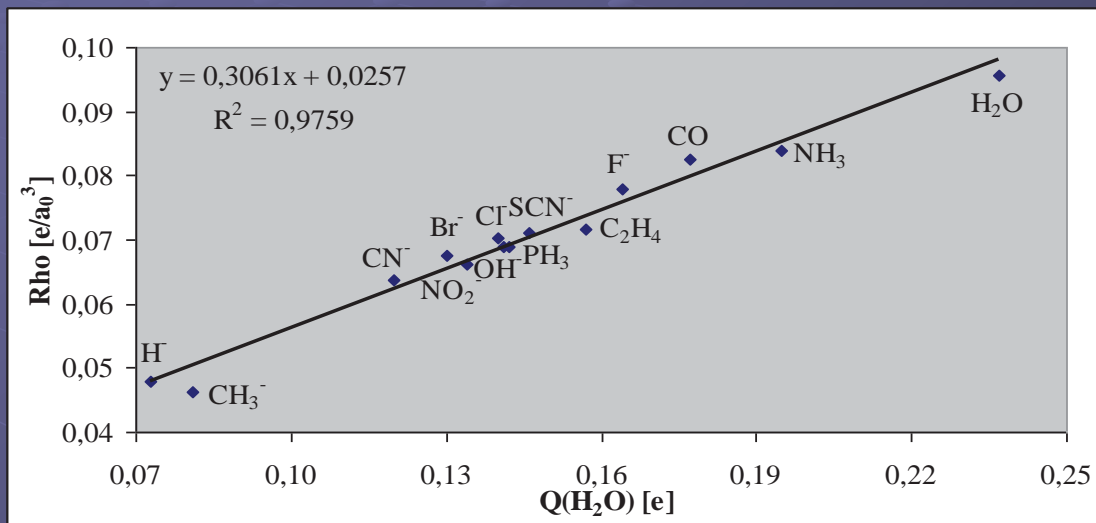
$\Delta E_{\text{int}}(w)$ = celková interakční energie u R-T struktur umístěných ve vodném prostředí [kcal/mol]



Graf 2b. Závislost elektronové hustoty Rho v kritických bodech vazby Pt-H₂O s celkovou interakční energií ΔE_{int} u R-T struktur ve vodném prostředí

Rho = elektronová hustota v kritickém bodě vazby Pt-H₂O [e/a₀³]

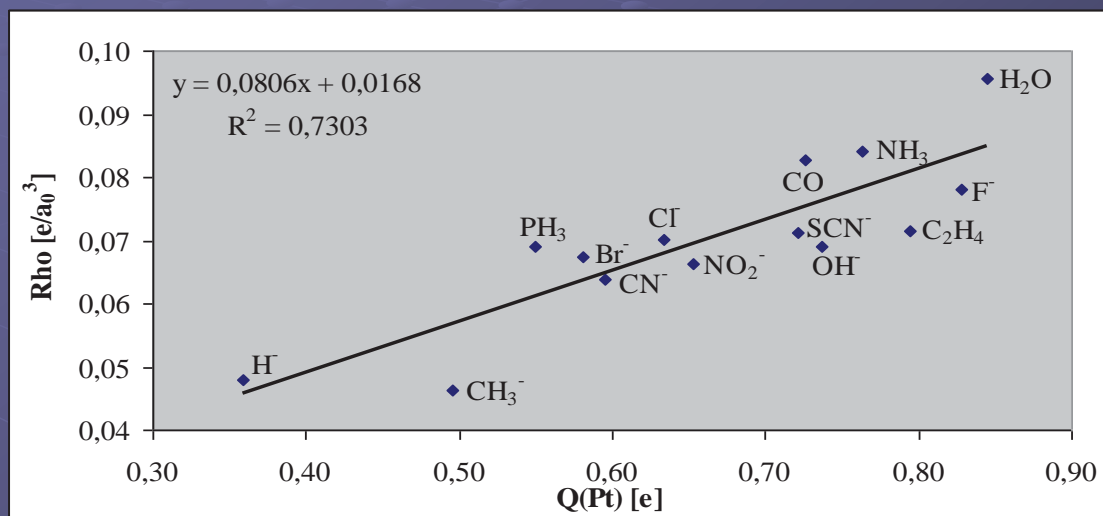
Q(H₂O) = celkový náboj H₂O [e]



Graf 3a. Závislost elektronové hustoty Rho v kritických bodech vazeb Pt-H₂O na celkovém náboji H₂O

Rho = elektronová hustota v kritickém bodě vazby Pt-H₂O [e/a₀³]

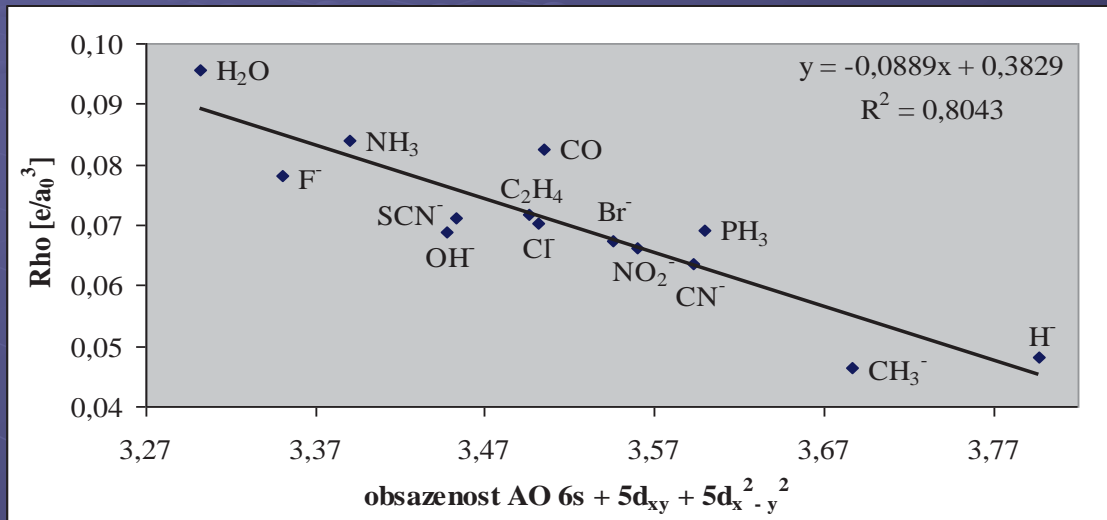
Q(Pt) = celkový náboj lokalizovaný na atomu Pt [e]



Graf 3b. Závislost elektronové hustoty Rho v kritických bodech vazeb Pt-H₂O na celkovém náboji lokalizovaném na atomu Pt

Rho = elektronová hustota v kritickém bodě vazby Pt-H₂O [e/a₀³]

6s + 5d_{xy} + 5d_{x²-y²} = obsazenost AO 6s, 5d_{xy} a 5d_{x²-y²}

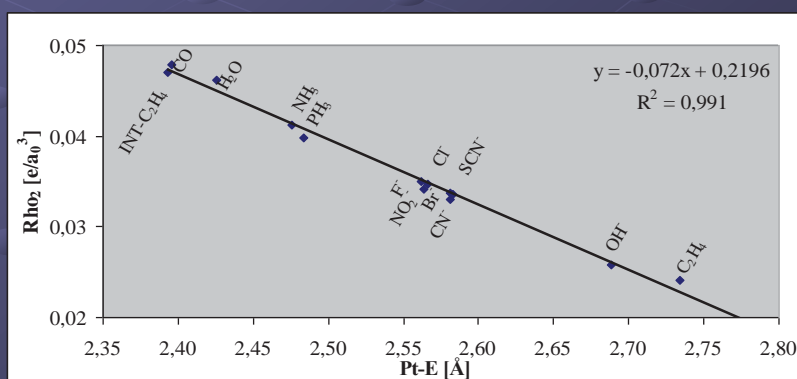
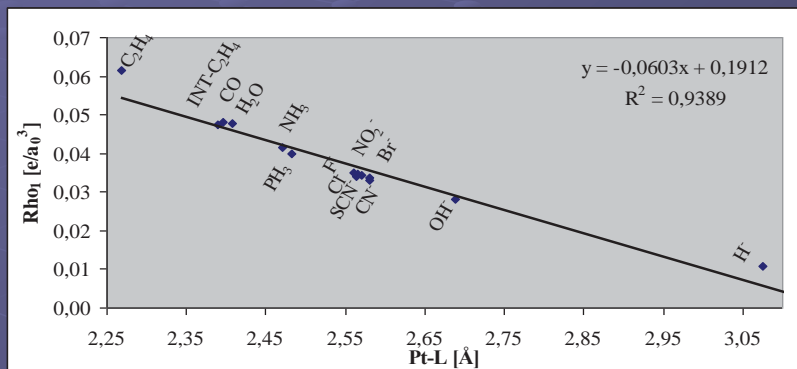


Graf 4. Závislost elektronové hustoty Rho v kritických bodech vazeb Pt-H₂O na obsazenosti AO 6s + 5d_{xy} + 5d_{x²-y²}

2.) TS-T struktury

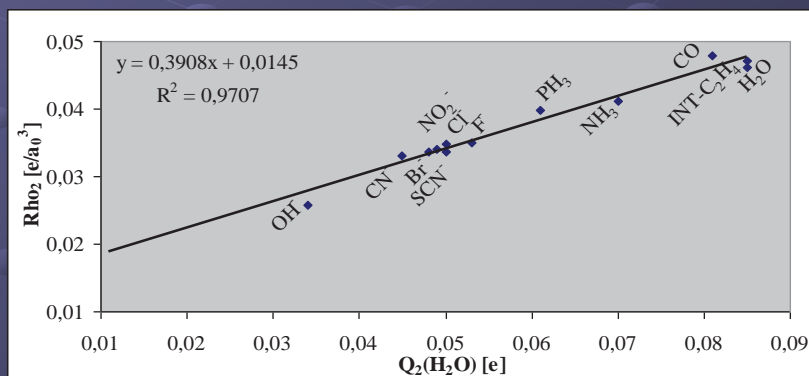
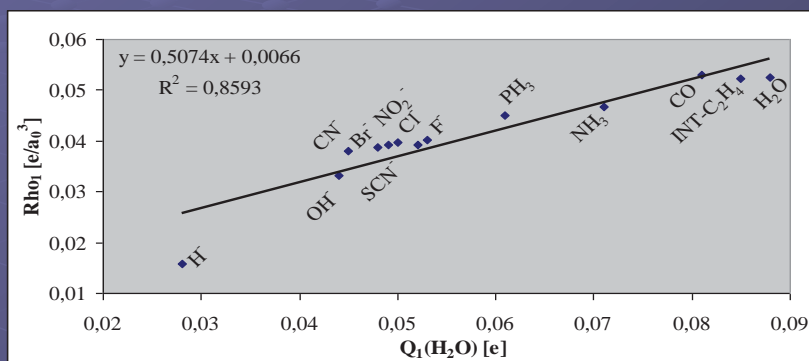
Graf 5a. Závislost elektronové hustoty ρ_{01} v kritických bodech vazeb Pt-L na vazebné délce Pt-L u TS-T struktur

Graf 5b. Závislost elektronové hustoty ρ_{02} v kritických bodech vazeb Pt-E na vazebné délce Pt-E u TS-T struktur



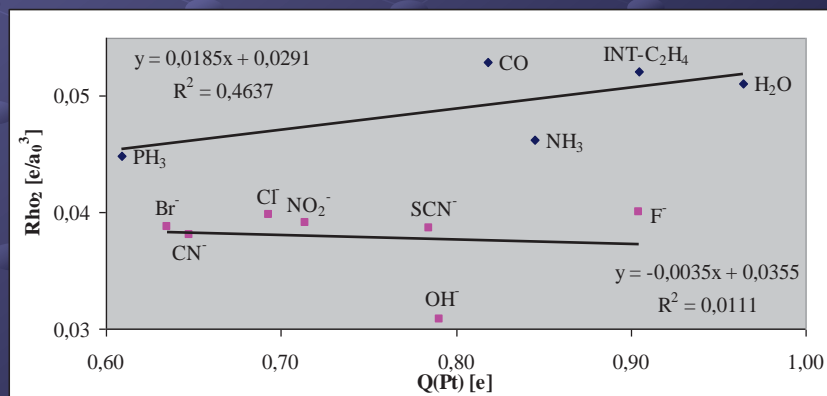
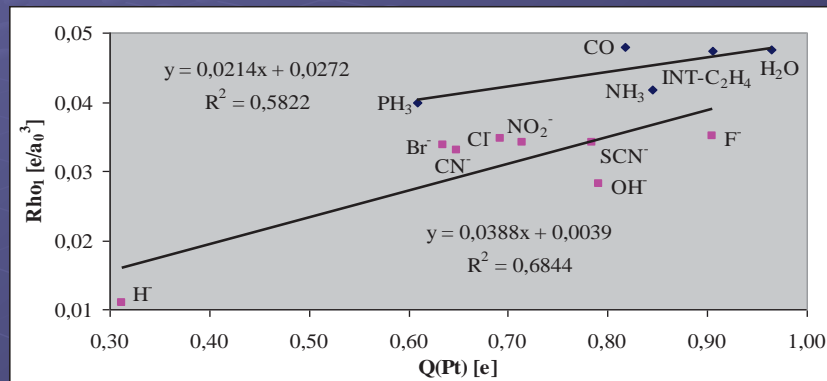
Graf 6a. Závislost elektronové hustoty ρ_{01} v kritických bodech vazeb Pt-L na náboji $Q_1(\text{H}_2\text{O})$ u TS-T struktur

Graf 6b. Závislost elektronové hustoty ρ_{02} v kritických bodech vazeb Pt-E na náboji $Q_2(\text{H}_2\text{O})$ u TS-T struktur



Graf 7a. Závislost elektronové hustoty ρ_{01} v kritických bodech vazeb Pt-L na náboji $Q(\text{Pt})$ u TS-T struktur

Graf 7b. Závislost elektronové hustoty ρ_{02} v kritických bodech vazeb Pt-E na náboji $Q(\text{Pt})$ u TS-T struktur



3.) Určení relativních pozic daných kritických bodů

- vazeb Pt-H₂O v R-T strukturách a vazeb Pt-L/Pt-E v TS-T strukturách

BPL (bond path length) = vzdálenost mezi Pt a H₂O [Å] (R-T struktury)
 BPL = BPL1 + BPL2 (BPL1 = vzdálenost mezi atomem Pt a kritickým bodem, BPL2 = vzdálenost mezi H₂O a kritickým bodem)

T	BPL [Å]	BPL1 [Å]	BPL1/BPL [Å]
H ₂ O	1,912	0,905	0,474
F ⁻	1,957	1,040	0,531
OH ⁻	2,001	1,061	0,531
NH ₃	1,960	0,935	0,477
SCN ⁻	1,993	0,939	0,471
Cl ⁻	2,004	0,948	0,473
Br ⁻	2,027	0,964	0,476
NO ₂ ⁻	2,050	1,069	0,521
CN ⁻	2,048	1,073	0,524
PH ₃	2,056	1,057	0,514
CO	1,996	0,968	0,485
H ⁻	2,156	1,121	0,520
CH ₃ ⁻	2,175	1,130	0,520
C ₂ H ₄	2,039	0,987	0,484
BPL1/BPL = 0,500±0,023 Å			

BPL (bond path length) = vzdálenost mezi Pt a H₂O [Å] (TS-T struktury)
 BPL = BPL1 + BPL2 (BPL1 = vzdálenost mezi atomem Pt a kritickým bodem, BPL2 = vzdálenost mezi H₂O a kritickým bodem) (vlevo - Pt-L, vpravo - Pt-E)

T	BPL [Å]	BPL1 [Å]	BPL1/BPL [Å]	T	BPL [Å]	BPL1 [Å]	BPL1/BPL [Å]
H ₂ O	2,322	1,191	0,513	H ₂ O	2,324	1,186	0,510
F ⁻	2,466	1,268	0,514	F ⁻	2,466	1,267	0,514
OH ⁻	2,439	1,246	0,511	OH ⁻	2,610	1,269	0,486
NH ₃	2,347	1,156	0,493	NH ₃	2,350	1,159	0,493
SCN ⁻	2,476	1,274	0,514	SCN ⁻	2,442	1,236	0,506
Cl ⁻	2,422	1,224	0,506	Cl ⁻	2,422	1,224	0,506
Br ⁻	2,434	1,204	0,495	Br ⁻	2,434	1,204	0,495
NO ₂ ⁻	2,535	1,202	0,474	NO ₂ ⁻	2,534	1,202	0,474
CN ⁻	2,453	1,246	0,508	CN ⁻	2,452	1,245	0,508
PH ₃	2,408	1,246	0,517	PH ₃	2,356	1,193	0,506
CO	2,390	1,132	0,474	CO	2,390	1,132	0,474
H ⁻	2,802	1,449	0,517	H ⁻	-	-	-
CH ₃ ⁻	-	-	-	CH ₃ ⁻	-	-	-
C ₂ H ₄	2,780	1,262	0,454	C ₂ H ₄	2,780	1,262	0,454
INT-C ₂ H ₄	2,411	1,278	0,530	INT-C ₂ H ₄	2,411	1,278	0,530
BPL1/BPL = 0,501±0,020 Å				BPL1/BPL = 0,497±0,020 Å			

Závěr:

- 1.) Rho u R-T struktur koreluje s vazebnou délkou lépe nežli u TS-T struktur.
- 2.) $\Delta E_{\text{int}}(w)$ R-T struktur ve vodném roztoku velmi dobře nepřímo úměrně koreluje s Rho. U korelace Rho a ΔE_{int} R-T struktur ve vakuu je zapotřebí rozdělit systémy na systémy s neutrálními a zápornými ligandy (neutrální korelují lépe).
- 3.) Vazba Pt-H₂O je vazba donor-akceptorová (R-T i TS-T struktury) – projevem je zvýšení kladného náboje na H₂O. Rho velice dobře lineárně koreluje s Q(H₂O) (R-T i TS-T). U R-T struktur koreluje Rho s Q(Pt) lépe oproti TS-T strukturám.
- 4.) Rho nepřímo úměrně koreluje s obsazeností AO. U obsazenosti AO 6s + 5d_{xy} + 5d_{x²-y² korelace s Rho nejlépe.}

Tím, že Rho koreluje s ΔE_{int} , která odpovídá síle vazby, je potvrzena hypotéza mé bakalářské práce.

Zdroje:

- LUKEŠ I.; MIČKA Z., *Anorganická chemie I. (Teoretická část)*. Praha 1998
- PAVELKA V.; SCHÜTZ, *Anorganická chemie pro pedagogické fakulty*. Praha 1974, s. 4, s. 56-57, s. 259
- HALL M. B.; ZHENYANG L., *Theoretical Studies of Inorganic and Organometallic Reaction Mechanisms. 2. The Trans Effect in Square-Planar Platinum(II) and Rhodium(I) Substitution Reactions*. Inorganic Chemistry 1991, 30, 646
- BADER R. F. W.; HERNANDEZ-TRUJILLO J., *Properties Of atoms in Molecules: Atomes Forming Molecules*, Journal of Physical Chemistry 2000, 104 (8), 1779
- BRABEC V., *Nové možnosti v léčbě zhoubných nádorů sloučeninami platiny a ruthenia*, Živa 1988, 4, 148
- BURDA J. V.; CHVAL Z. ŠÍP M., *The trans Effect in square-Planar Platinum(II) Complexes-A density Functional Study*. Journal of Computational Chemistry 2008, 29, 2370

Děkuji za pozornost

Otázky oponentury:

- Význam korelační studie elektronové hustoty v kritických bodech
- Důvod, proč jsem pracovala s trans izomery
 - farmakologické využití derivátů transplatin

PROTOTYP ZAŘÍZENÍ PRO ZÁKLADNÍ DIAGNOSTIKU A REHABILITACI POHYBOVÉHO APARÁTU ČLOVĚKA

Jiří Vildman

FEL ČVUT v Praze, Technická 2, Praha 6

Abstrakt

Tato práce popisuje ucelenější návrh poskytující možnosti základní diagnostiky pohybového aparátu člověka na základě některých běžných cvičebních úkonů. Současně navrhuje komplexní řešení včetně všech potřebných HW a SW komponent a to se zaměřením na přijatelnou cenu a vhodnou účelnost. Obsahem práce je rovněž grafická příkladová aplikace. Závěr práce obsahuje zhodnocení vhodnosti tohoto návrhu.

Návrh zařízení pro základní diagnostiku a rehabilitaci pohybového aparátu člověka

Autor: Vildman Jiří

Vedoucí práce: Ing. Petr Novák, Ph.D.

Motivace

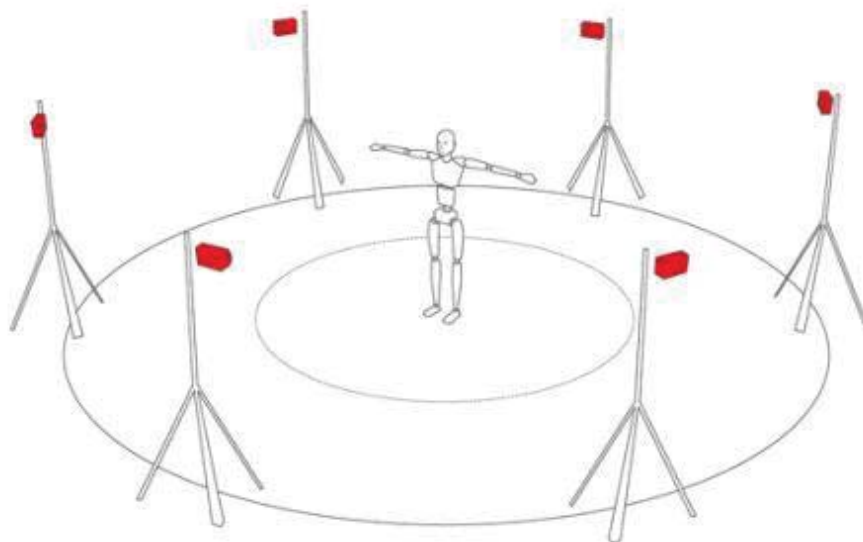
- Návrh zařízení určeného pro posuzování rozsahu pohybu člověka při rehabilitaci a domácím cvičení
- Při známém účelu využití lze navrhnout optimálnější řešení v poměru cena/výkon než pokud se uplatnění zařízení hledá až po vývoji => řešení musí být účelné a jednoduché
- Jednoduchost zařízení z hlediska obsluhy, tedy jak lékaře, tak i pacienta

Zadání práce

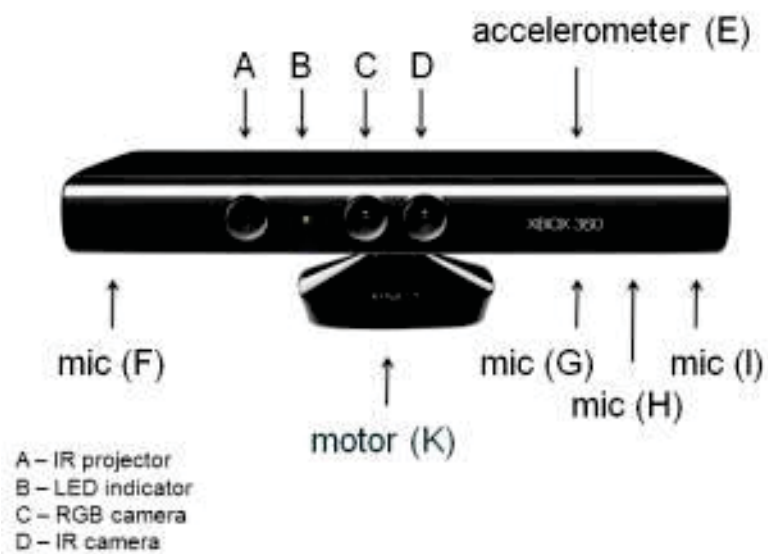
- Prostudovat a zhodnotit již využívaná řešení pro měření pohybu
- Navrhnout ucelený soubor HW a SW komponent pro základní měření pohybu částí těla člověka (s ohledem na cenu a možnosti využití)
- Navrhnout vhodnou vizualizaci měřených dat

Současný stav – nejčastěji využívané metody pro měření pohybu

Značky s kamerami



Kinect

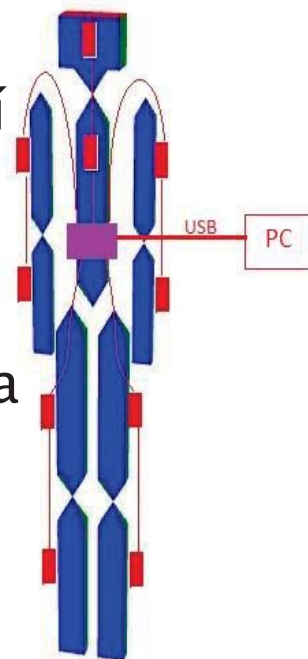


Měření na základě akcelerometrů



Řešení HW

- Zvolen návrh využívající minimálně akcelerometrů s možností doplnění o magnetometry a gyroskopy
- Návrh se skládá z hlavního řídicího modulu a z deseti měřících modulů pro umístění na sledované části těla
- Možnost rozšíření až na 15 měřících modulů
- Uchytení k tělu bude provedeno pomocí pásků, nebo zašitím do nějaké kombinézy/svetru/...

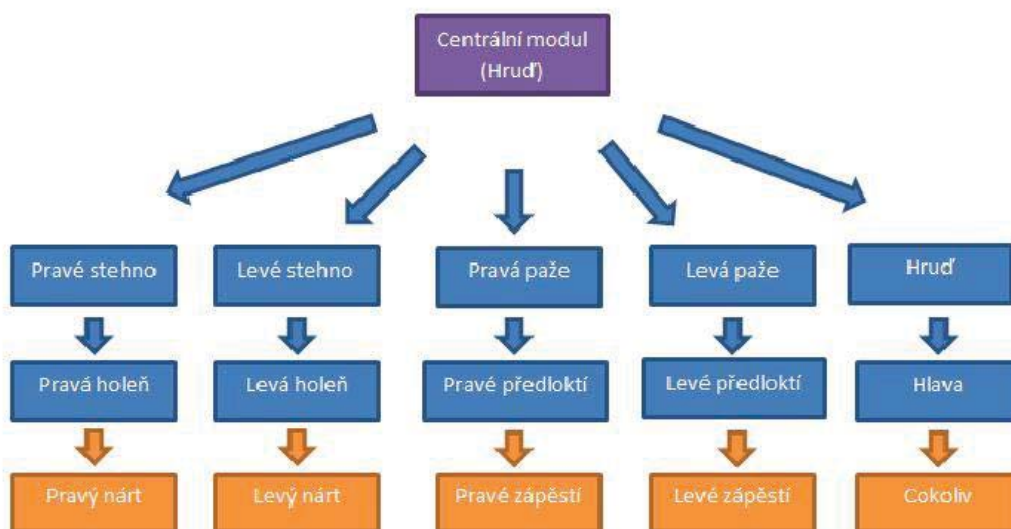


Moduly za sebou budou řetězeny

Řídicí modul (fialová)

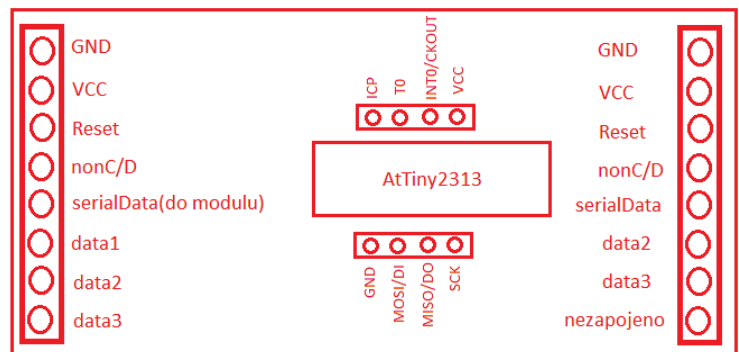
Základní měřící moduly (modrá)

Rozšiřující měřící moduly (oranžová)



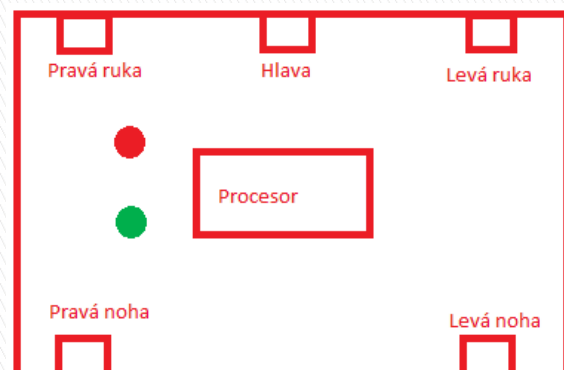
Měřicí modul

- ▶ Osazen procesorem AtTiny2313
- ▶ Možnost volby užitých senzorů (musí komunikovat po I2C nebo SPI rozhraní)
- ▶ Konstrukce umožňující řetězení modulů
- ▶ HW adresa



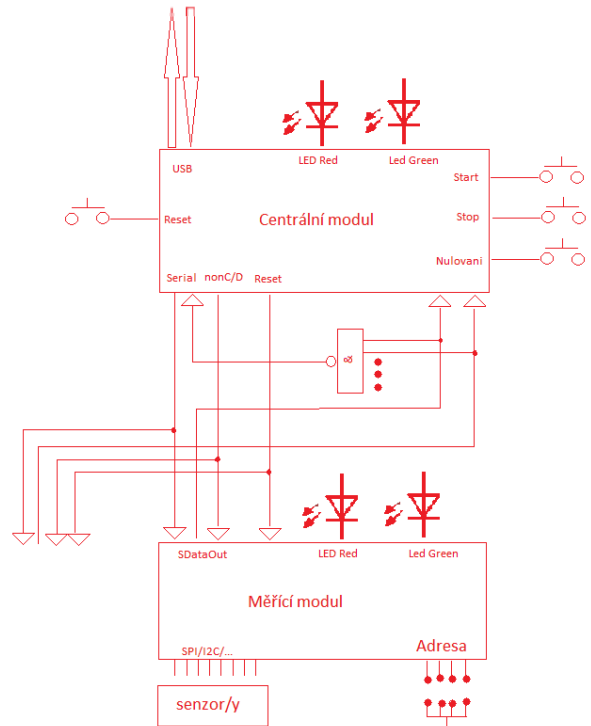
Centrální modul

- ▶ Umožňuje připojení všech modulů v pěti „větvích“
- ▶ Přijímá data ze všech připojených senzorů a posílá je do PC přes USB rozhraní
- ▶ Slouží ke konfiguraci měřících modulů



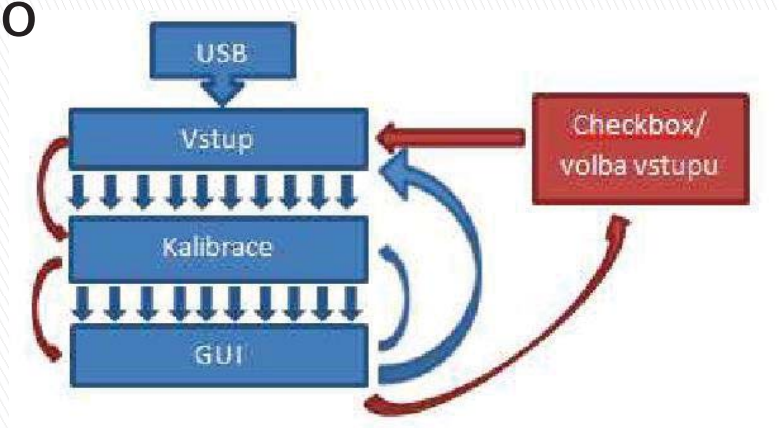
Propojení modulů

- Komunikace mezi PC a řídicím modulem bude probíhat přes USB rozhraní
- Komunikace mezi řídicím modulem a měřicími moduly bude probíhat pomocí modifikovaného SPI rozhraní

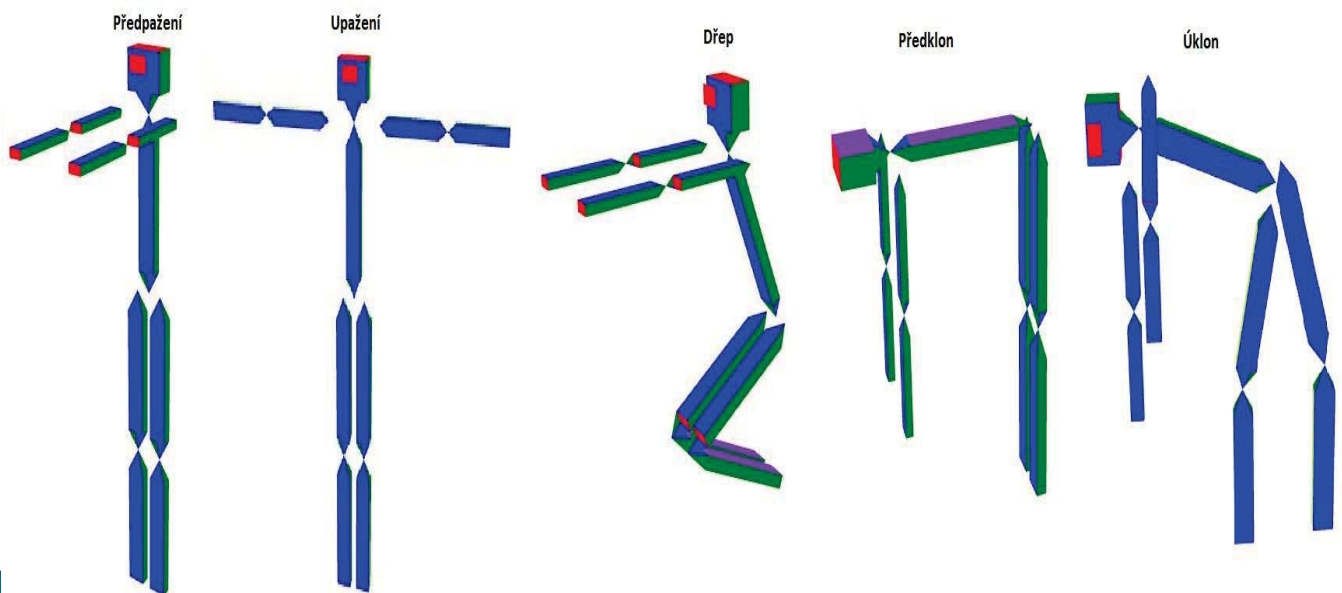


Vizualizační SW

- ▶ Vstup dat z USB, BlueTooth nebo ZigBee
- ▶ Filtrace, průměrování hodnot
- ▶ Kalibrace
- ▶ GUI – zobrazení aktuálního stavu a ovládání

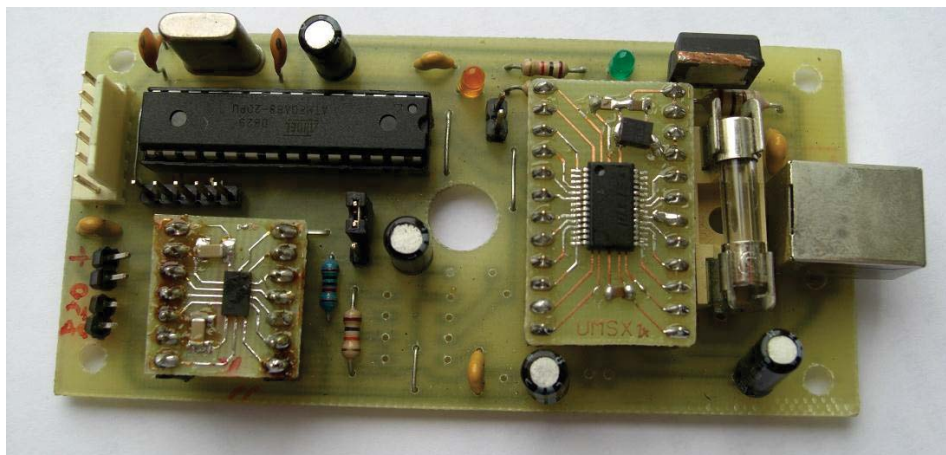


Příklady měřitelných cviků



Poznátky

- Pomocí zapůjčeného HW určeného pro jiné aplikace (obsahující akcelerometr) byla ověřena funkčnost vizualizačního SW a potenciál tohoto řešení.



Poznátky

- Dále bylo zjištěno, že pouze akcelerometr je vhodný pro měření pohybu v pouze dvou osách, ale pro úplné určení polohy by bylo vhodné doplnit ještě alespoň jeden senzor. Například magnetometr nebo gyroskop
- S tím však návrh počítá, protože je možné připojit libovolné senzory komunikující po I2C nebo SPI rozhraní, pouze tato skutečnost nebyla ověřena

Závěr

- ▶ Jde pouze o návrh – přesto splňuje stanovené požadavky a cíle
- ▶ Modularita – možnost rozšíření, použití libovolného senzoru / sensorů
- ▶ 3D vizualizace – přehledná / názorná jak pro obsluhu tak pacienty
- ▶ Ověřena základní činnost na experimentálním HW
- ▶ Ověřena základní činnost vytvořené aplikace
- ▶ Vhodný podklad pro skutečnou realizaci

Děkuji za pozornost



FIT ME WEBOVÝ PORTÁL

Radek Žikeš

FBMI - ČVUT

Abstrakt

Tématem bakalářské práce je vytvoření komplexní webové platformy pro odbornou a laickou veřejnost v oblasti fyzioterapie. Klade si za cíl vytvořit rozhraní pro přehledné vytváření, kategorizaci a zobrazování fyzioterapeutických cviků. Projekt dále uživatelům nabízí znalostní databázi cviků, práci s multimediálním obsahem a tvorbu individuálních cvičebních jednotek. Zároveň je jednoduchým nástrojem pro webovou publikaci odborných článků a aktualit z oblasti fyzioterapie. Aplikace splňuje základní požadavky z oblasti bezpečnosti a nabízí správu uživatelských rolí a účtů.

Pro zvládnutí všech požadavků byl pro celý projekt Fit me vybrán redakční systém Drupal. Tento redakční systém je navržen modulárním způsobem, tedy je jádro, na které se nabaluje velké množství jednotlivých modulů. Další předností Dupalu, která při analýze požadavků hrála velkou roli je oddělený vývoj funkčního systému a výsledného vzhledu aplikace. Celý redakční systém je napsán v jazyce PHP a pro svou činnost spolupracuje s relační databází MySQL.

Do budoucna je možné aplikaci rozšiřovat o nové možnosti a funkce, například vytvořit rozhraní pro chytré mobilní telefony, nebo tablety. Z průběžných reakcí při tvorbě aplikace Fit me jsem došel k poznatku, že budoucí vývoj aplikace by měl být především v podobě kontroly správnosti odcvičených jednotek. Tyto kontroly by mohly být prováděny pomocí gyroskopů v chytrých mobilních telefonech, nebo prostřednictvím konzole Microsoft Kinect.

Při realizaci projektu „Fit me“ bylo zapojeno více studentů naší fakulty, takže jsme mohli úzce spolupracovat a osvojit si tak práci v týmu. Veškeré nástroje zmíněné v této bakalářské práci jsou uživatelům distribuovány pomocí sítě internet a přístupné pomocí běžného webového prohlížeče.

Klíčová slova

Webová aplikace, vytváření cviků, Drupal, správa obsahu

Fit Me - webový portál

Bakalářská práce

Radek Žikeš

Vedoucí: Mgr. Radim Krupička



Zadání

- Platforma pro potřeby v oblasti fyzioterapie
 - Odborná i laická veřejnost
- Vytvoření rozhraní pro zadávání cviků
 - Kategorizace a vyhledávání cvičebních jednotek
- Publikace odborných článků



Motivace

- Vytvoření funkčního systému
- Práce v týmu
- Pomoc pacientům a široké veřejnosti



Analýza

- Sběr požadavků studentů fyzioterapie
- Zjištění stavu podobných projektů na českém internetu
- Nalezení konkurenčních výhod

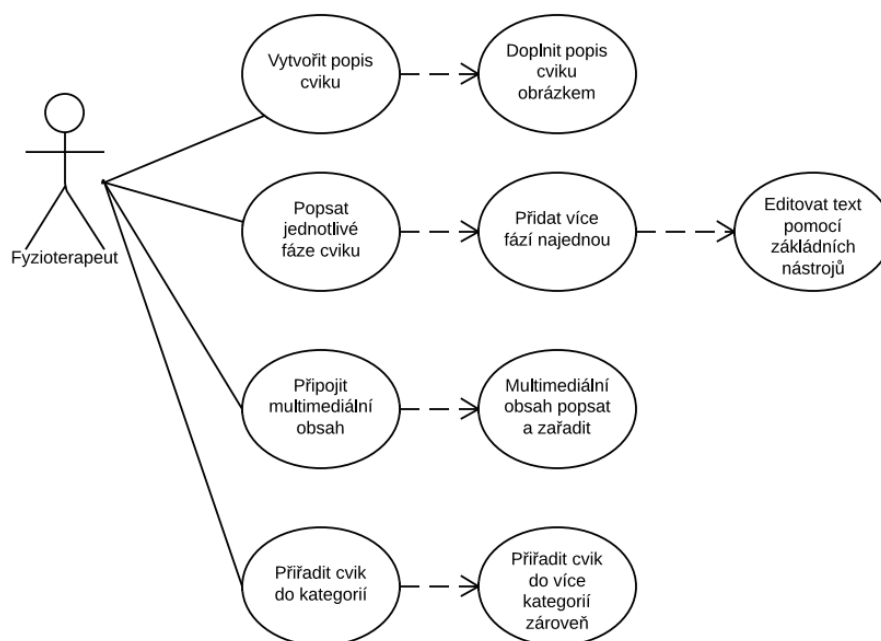


Návrh

- Požadavky
 - Znalostní databáze
 - orientace na laickou i odbornou veřejnost
 - intuitivní vytváření cvičebních jednotek
 - práce s multimedií
 - správa uživatelských účtů
 - zobrazení a vyhledávání cviků



Návrh



Návrh

- Použité technologie
 - Redakční systém Drupal
 - Modulární redakční systém
 - Oddělený vzhled a funkční systém
 - PHP (Hypertext Preprocessor)
 - skriptovací jazyk
 - MySQL
 - Relační databáze

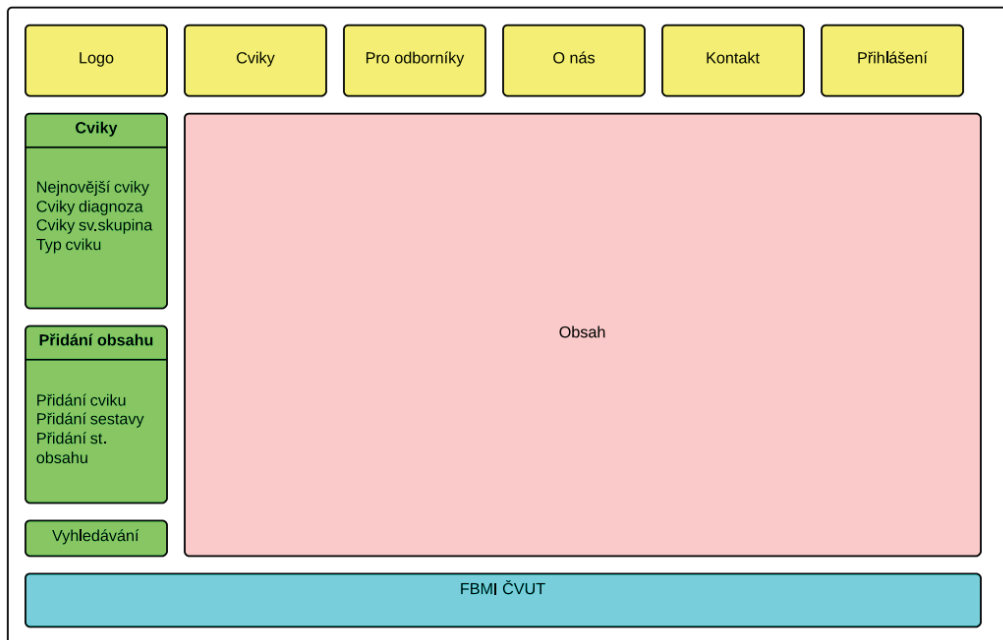


Implementace

- Vytvoření základních “typů” stránek
 - Vytváření cviků
 - Statická stránka
 - Seznam cviků



Implementace



Implementace

- Vytvoření pohledů dle specifikace
 - Rozvržení stránky, umístění polí, formát zobrazování multimediálního obsahu

Implementace



Implementace

- Moduly
 - Instalace
 - Konfigurace,
 - Úprava
 - CCK, Media, CKEditor, Views, ...



Výsledky

- Splněné cíle
 - vytvoření komplexního nástroje pro vytváření fyzioterapeutických cviků
 - správa multimediálního obsahu
 - kategorizaci a vyhledávání cviků
 - správa uživatelských účtu



Závěr

- Podařilo se spojit odvětví fyzioterapie a informatiky a vytvořit funkční nástroj
- Přístupnost prostřednictvím sítě internet
- Velká možnost rozšíření do budoucna



Seznam cviků

CVIKY

- Nejnovější cviky
- Cviky podle diagnóz
- Cviky podle svalové skupiny
- Typ cviku

[Hledat](#)
[Domů](#) >

Pohyb pažemi za hlavu a zpět – propletené prsty



Cvik k uvolnění ramenních kloubů, udržení rozsahu a posílení svalů ramenního pletence.

[Číst dál](#)

Kroužení v ramenu oběma směry



Cvik k uvolnění svalů ramenního pletence.

[Číst dál](#)

Stlačování ramen do podložky



Cvik k posílení mezilopatkového svalstva.

[Číst dál](#)


Vytváření cviku

NAVIGACE

- Hledat
- Přidat nový - Cvik
- Přidat nový - Teorie

CVIKY

- Nejnovější cviky
- Cviky podle diagnóz
- Cviky podle svalové skupiny
- Typ cviku

[Hledat](#)
[Domů](#) >

Vytvořit Cvik

Název cviku *

Popis cviku

0 / 0 symbolů, 1 words

[Více informací o formátech textů](#)
Formát textu Full HTML

Popis_obrazek

No file selected ([browse](#))
 Soubory musí být menší než **64 MB**.
 Povolené typy souborů: **png gif jpg jpeg**.



Vyhledávání cviků

NAVIGACE

- Hledat
- Přidat nový - Cvik
- Přidat nový - Teorie

CVIKY

- Nejnovější cviky
- Cviky podle diagnóz
- Cviky podle svalové skupiny
- Typ cviku

Hledat

[Domů](#) >

Postava

Zepředu

Ramenní svaly

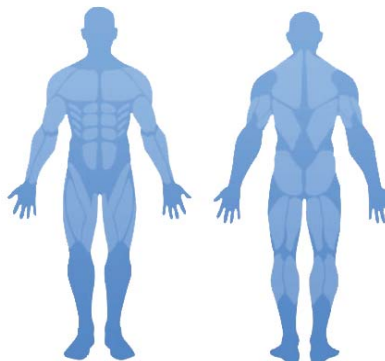
Bicepsy

Prsní svaly

Břišní svaly

Stehenní svaly

Svaly předloktí



Zezadu

Trapézy

Tricepsy

Zádové svaly

Hýžďové svaly

Stehenní svaly

Lýtkové svaly



- Zadání
- Motivace
- Analýza
- Návrh
- Implementace
- Výsledky
- Závěr

Radek Žikeš

Vedoucí: Mgr. Radim Krupička



WORKSHOP BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ A INFORMATIKY 2013

© České vysoké učení technické v Praze

Počet stran: 117

Vydání: Elektronické