

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta aplikovaných věd

Katedra informatiky a výpočetní techniky

Diplomová práce

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů.

V Plzni dne 17.5.2012

Martin Strbačka

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

Abstract

The first part of this thesis is focused on creating a standard for publishing EEG/ERP experiments based on general instructions for authors of variety of journals and common information from the previously published articles. The result of this work is a template and guideline how to write good and useful documents from EEG/ERP experiments.

In the next part the template was compared with the ERA model of the EEG/ERP Portal database, and extension of the ERA model was proposed. The last part of this thesis describes construction a library for exporting data from the database to the formatted output documents.

Abstrakt

První část této práce je zaměřena na vytvoření standardu pro publikování EEG/ERP experimentů založeného na instrukcích pro autory z různých odborných periodik a společných informacích z dříve publikovaných článků. Výsledkem této práce je šablona a návod, jak napsat správný a hodnotný dokument popisující EEG/ERP experiment.

V další části byla šablona porovnána s ERA modelem databáze náležící EEG/ERP portálu a bylo navrženo jeho rozšíření. Poslední část této práce se zabývá vytvořením knihovny pro export dat z databáze do formátovaných výstupních dokumentů.

Obsah

1 Úvod.....	1
2 Teorie.....	2
2.1 Neuroinformatika.....	2
2.2 Elektroencefalografie.....	3
2.2.1 Artefakty v EEG signálu.....	3
2.2.2 Evokované potenciály.....	4
2.3 EEG/ERP portál.....	6
2.3.1 Databáze	7
2.3.2 Vize portálu.....	8
3 Analýza.....	8
3.1 Publikační standard.....	8
3.1.1 Úvod.....	8
3.1.2 Metodika	9
3.1.3 Souborové formáty ERP experimentů.....	9
3.1.4 Odborná periodika a požadavky na formální stavbu článku.....	10
3.1.4.1 Behavioral and Brain Functions.....	10
3.1.4.2 Neuropsychologia.....	11
3.1.4.3 Clinical Neurophysiology.....	12
3.1.4.4 International Journal of Bioelectromagnetism.....	12
3.1.4.5 Journal of Studies on Alcohol and Drugs.....	12
3.1.4.6 Biological Psychology.....	13
3.1.4.7 Psychopharmacology.....	14
3.1.4.8 European Journal of Applied Physiology.....	14
3.1.4.9 Journal of Rehabilitation Research and Development.....	15
3.1.4.10 Journal of Experimental Social Psychology.....	16
3.1.4.11 Indian Journal of Medical Research.....	17
3.1.4.12 International Journal of Psychophysiology.....	17
3.1.4.13 The Journal of Neuroscience.....	18
3.1.4.14 Journal of Psycholinguistic Research.....	19
3.1.4.15 Archives of Sexual Behavior.....	20
3.1.4.16 Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience.....	20

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

3.1.4.17 APA Style.....	21
3.1.5 Další zdroje.....	22
3.1.6 Výsledek průzkumu.....	23
3.1.7 Publikační standard	24
3.2 Publikační standard a portálová databáze.....	26
3.2.1 Úvod.....	26
3.2.2 Párování informací.....	27
4 Realizace.....	28
4.1 Nové a upravené databázové tabulky a jejich začlenění.....	28
4.1.1 Popis prostředí.....	28
4.1.2 Podněty.....	29
4.1.3 Testované subjekty.....	30
4.1.4 Použitý software.....	33
4.1.5 Elektrody.....	34
4.1.6 Digitalizace.....	36
4.1.7 Analýza signálu.....	37
4.1.8 Prezentace.....	38
4.1.9 Artefakty	38
4.1.10 Typ projektu.....	39
4.1.11 Tabulky GROUP_REL.....	40
4.2 Aktualizace databáze.....	40
4.3 Publikační standard a export dat z portálové databáze.....	41
4.3.1 Analýza.....	41
4.3.2 Implementace.....	41
4.3.2.1 XML šablona.....	42
4.3.2.2 Vstupní objekty.....	42
4.3.2.3 Implementace exporterů.....	43
4.3.2.4 Výjimky.....	44
4.3.2.5 Testování	44
4.3.3 Programátorská příručka.....	45
4.3.4 Výstupní dokumenty.....	45
5 Závěr.....	46

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

Seznam tabulek.....	48
Seznam obrázků.....	48
Přehled zkratk.....	49
Seznam zdrojů.....	50
Přílohy.....	55
Příloha č.1: Osnova publikačního standardu včetně instrukcí v angličtině.....	56
Příloha č. 2: Zdrojový kód LATEXového dokumentu včetně demotextu.....	60
Příloha č. 3: Programátorská příručka.....	62
Příloha č. 4: Skript pro přidání klíčů.....	64
Příloha č. 5: Skript pro převod dat do nových tabulek.....	65
Příloha č. 6: Kód testu TXTextporteru.....	69
Příloha č. 7: ERA model výchozího stavu EEG/ERP databáze.....	70
Příloha č. 8: ERA model EEG/ERP databáze po úpravách.....	70

1 Úvod

Jedním z fenoménů poslední doby v oblasti IT je zajisté neuroinformatika. Jde o spojení dosavadních poznatků o mozkových vlnách z lékařského prostředí a programátorského přístupu.

Týmů, které se tomuto tématu po celém světě věnují je mnoho a s tím narůstá i množství uveřejňovaných experimentů. Snahou je tyto dokumenty a data organizovat tak, aby bylo možné je pohodlně procházet a analyzovat. Již před delším časem vznikl EEG/ERP portál [46], který původně vznikl pouze pro potřeby naší katedry. S vývojem se význam portálu postupně mění od jednoduchého uložiště dat směrem k velké webové aplikaci s možností prohlížení a editace naměřených EEG vln. Vzhledem k tomu, že je naše katedra členem Czech National Node for Neuroinformatics (www.cnnn.cz), což je lokální pobočka INCF (International Neuroinformatics Coordinating Facility, www.incf.org), bylo rozhodnuto o otevření portálu ostatní odborné veřejnosti. Před tímto krokem je však nutné provést jisté úpravy. Cílem je dosáhnout takového řešení, které bude podpořeno robustní databází. Zmíněná databáze musí vyhovět požadavkům většiny výzkumných skupin na uložení veškerých podstatných technických detailů měření.

Úkolem této práce bylo projít již uveřejněné dokumenty o měření ERP z různých zdrojů a sestavit seznam uveřejňovaných informací. Dále prozkoumat požadavky na stavbu článků z různých odborných periodik. Z tohoto seznamu a požadavků vytvořit osnovu pro články zabývající se experimenty z oboru EEG/ERP. Tuto osnovu porovnat s ERA modelem databáze EEG/ERP portálu a navrhnout jeho případné rozšíření. V závěru navrhnout a implementovat software pro export dat z databáze EEG/ERP portálu do dokumentu strukturovaného dle vytvořené osnovy.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

2 Teorie

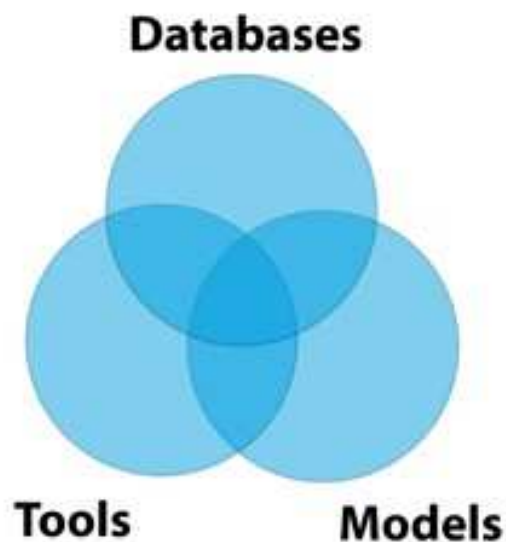
2.1 Neuroinformatika

Neuroinformatika integruje informace na všech úrovních neurověd - od genů k chování. Zahrnuje nástroje a techniky pro sběr dat, sdílení, publikování, uchovávání, analýzu, vizualizaci, modelování a simulace [1].

Spojíme-li předchozí výčet činností do větších celků, lze říci, že neuroinformatika se zabývá vývojem:

- Databází pro uchovávání dat
- Nástrojů pro analýzu
- Vývojem modelů mozku a jeho činností

INCF toto popisuje následujícím obrázkem:



Obr. 1: Výzkumné obory neuroinformatiky [1]

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

2.2 Elektroencefalografie

Elektroencefalografie (EEG) je metoda pro sledování činností mozku. Jedná se o elektrickou aktivitu mozku, která vzniká součinností neuronů thalamu a kortexu (mozkové kůry). Hlavním zdrojem EEG je elektrická aktivita synapto-dendrických membrán v povrchových vrstvách kortexu. EEG vlny jsou většinou rytmické a mají sinusoidní tvar. Skládají se z aktivity pozadí a tzv. evokovaných potenciálů (ERP) [2].

Možnosti jak EEG měřit jsou zejména:

- elektrodami zavedenými přímo do mozku
- elektrodami přiloženými k povrchu hlavy

Nejpoužívanější je poslední jmenovaná metoda a to díky své neinvazivnosti a oproti ostatním metodám nízké ceně.

Za nevýhodu lze považovat velmi hrubou rozlišovací schopnost tohoto měření (signál reprezentuje obrovské množství zdrojů neuronální aktivity), potom je i velmi obtížné odvodit z naměřené mozkové aktivity odpovídající neurokognitivní procesy. Nicméně specifické neuronální odpovědi spojené s konkrétními smyslovými, kognitivními nebo motorickými událostmi (stimuly) jsou součástí EEG aktivity a mohou být z této celkové aktivity extrahovány a poté dále zpracovávány. Tyto specifické odpovědi se nazývají evokované potenciály [3].

2.2.1 Artefakty v EEG signálu

Signál EEG má bohužel velmi nízkou amplitudu, řádově desítky μV a proto je velmi snadné jej zarušit. Toto rušení, které nepochází od mozkové činnosti, nazýváme artefakty.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

Artefakty rozdělujeme na dva druhy:

- artefakty pocházející z lidského těla – svalová aktivita, pocení, pohyby očí, atd.
- artefakty z okolního prostředí – indukce 50Hz v síťové zásuvce, rádiová zařízení, osvětlení místnosti zářivkami atd.

Artefakty většinou nelze ze signálu jednoduše odstranit. Proto se snažíme jim zamezit měřením v odstíněných laboratořích a instruováním měřených subjektů, jak se při měření chovat. Vhodné je měřicí elektrody doplnit o elektrody zaznamenávající svalovou aktivitu, tím sice artefakty nepotlačíme, ale alespoň jsme schopni je lépe identifikovat.

2.2.2 Evokované potenciály

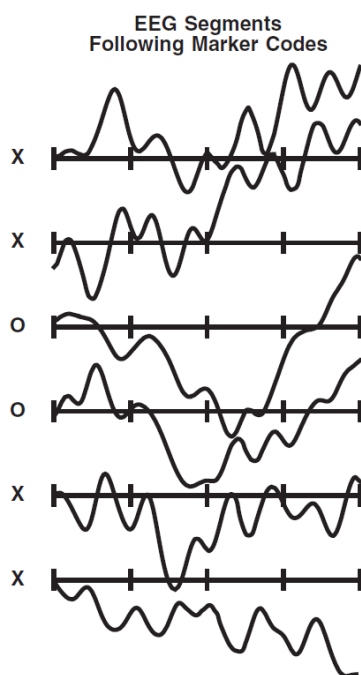
Označují se jako ERP, což je zkratkou anglického *Event Related Potentials* – evokované potenciály. Jde o metodu, která se snaží z EEG signálu jednoznačně vymezit děje, jež náleží konkrétním smyslovým, kognitivním nebo motorickým událostem, které na testovaný subjekt působily. Tyto události nazýváme stimuly.

Stimuly, dělíme do dvou základních kategorií *target* a *non-target*. Targetové stimuly jsou ty, o kterých jsme testovaný subjekt dopředu instruovali, aby se na ně zaměřil, non-targetové jsou pak ty zbývající.

Epocha je časový úsek EEG signálu obsahující právě jeden stimul a jeho krátké časové okolí.

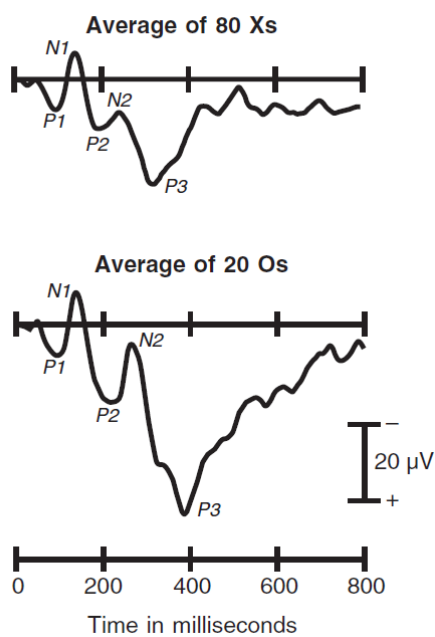
Pro snazší pochopení uvedu jednoduchý experiment. Testovaný subjekt sedí před monitorem, na kterém se v náhodném sledu objevují na stejný časový interval písmena „O“ nebo „X“ s tím, že „X“ se vyskytuje 4x častěji. Instruuje testovaný subjekt, aby se zaměřil na písmeno „O“ a při každém jeho výskytu zmáčkl tlačítko. Stimul a jemu náležící epocha odpovídající písmenu „O“ jsou potom targetové. Tím jsme získali sadu targetových a non-targetových epoch. V těchto sadách bychom však těžko hledali společné znaky viz obr. 2.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů



Obr. 2: Sady targetových a non-targetových epoch [4]

Proto se provádí průměrování přes všechny targetové resp. non-targetové epochy, tzv. grand average. Tím vyniknou společné znaky naměřených epoch, viz obr. 3.



Obr. 3: Grand Average [4]

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

Jednotlivé vlny označujeme jako komponenty, jejichž pojmenování se drží následující konvence: První písmeno označuje polaritu, následná čísla pak časovou vzdálenost od stimulu, který je zapříčinil. Tedy P300 je pozitivní vlna 300 ms po stimulu. Můžeme se také setkat se zkráceným zápisem P3. Nejčastěji tato zkratka označuje třetí pozitivní vlnu, užívá se z toho důvodu, že označení P300 je zavádějící, popisovaná vlna se totiž neobjevuje přesně v čase 300 ms, ale spíše mezi 300 až 400 ms po stimulu. Na závěr je nutné zmínit, že při zobrazování EEG vln se zakresluje kladná část osy znázorňující napětí směrem dolů (záporná část pak logicky směrem nahoru).

Text vychází ze zdroje [4].

2.3 EEG/ERP portál

Portál je vyvíjen pod licencí GNU/GPL pracovníky katedry informační a výpočetní technologie (dále jen KIV). Je založen na frameworku *Spring MVC*, *Spring Security*, *Hibernate*, technologii *JSP* a běží na aplikačním serveru *Jetty*. Produkční verzi portálu je možné najít na adrese eegdatabase.kiv.zcu.cz. Systém nabízí obvyklou sadu funkcí jako:

- Registraci uživatele
- Ukládání, aktualizace a stahování dat a scénářů EEG/ERP experimentů
- Fulltextové vyhledávání
- Historie stahování
- Sdílení dat v rámci pracovní skupiny

Současná podoba úvodní strany portálu je na obr. 4.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

EEGbase

No user logged | Register

Home

Welcome to EEGbase 2.0

EEG base is a system for storage and management of EEG/ERP resources - data, metadata, tools and materials related to EEG/ERP experiments. EEG base advances electrophysiology research by enabling access to public data, tools and results of research groups.

Features:

- Management of EEG/ERP data and metadata
- Management of EEG/ERP experimental design (experimental scenarios)
- Management of data related to tested subjects
- Sharing of knowledge and working within groups
- Signal processing tools
- Content management system
- Fulltext search

For continuing on this website you need to log in. If you don't have an account, you can create one.

Register

Discover the EEGbase 2.0

Partners

REGISTERED WITH NIF

incf
National Institute of
Czech Republic

EEGbase - database for data gained in encephalography research.
Copyright © The University of West Bohemia 2008-2012

Obr. 4: Úvodní stránka EEG portálu

Text vychází ze zdroje [5].

2.3.1 Databáze

Klíčovou součástí portálu je jeho databáze. Tato je založena na technologii *Oracle 11g*. Návrh jejího modelu nebyl triviální záležitostí, protože databáze nese kromě informací o samotných experimentech a dat jim náležících i další struktury potřebné pro běh samotného portálu. Mezi ně patří např. informace o uživatelích, skupinách uživatelů, článcích, jejich komentářích atd. ERA model výchozího stavu databáze, bez úprav, jež byly vytvořeny v rámci této práce a které budou dále popsány, je uveden v příloze č. 7.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

2.3.2 Vize portálu

V současné době se posouvá význam portálu z běžného úložiště dat k velké webové aplikaci schopné pracovat s daty přímo na serveru. V cestě stojí ještě mnoho překážek, namátkou načítání souborů, systém totiž zatím podporuje pouze soubory typu VHDR z aplikace *Brain Vision Recorder*. Jedním z dalších kroků je i úprava databáze tak, aby korespondovala s publikačním standardem a nesla všechny informace. Právě vývojem publikačního standardu a adekvátní úpravy databáze se zabývá tato práce.

3 Analýza

3.1 Publikační standard

3.1.1 Úvod

Se stoupajícím zájmem o neuroinformatiku stoupá také počet publikovaných článků a experimentů. Bohužel do této doby nevznikl žádný standard, ve smyslu předlohy dokumentu, který by specifikoval, jaké informace má publikace experimentu nutně obsahovat, tak aby byla informačně úplná a bylo možné měření reprodukovat. Informační celistvost těchto prací je poměrně zásadní, měření ERP je v mnoha případech velmi choulostivé na okolní podmínky, které při měření panovaly.

Během tvorby publikačního standardu bylo přihlíženo k již vzniklé publikaci popisující jak přistupovat k měření ERP od návrhu experimentu po interpretaci výsledku [6]. Dále bylo vybráno 20 dokumentů ERP experimentů a přihlédnuto k požadavkům na formální stavbu dokumentů tak, jak ji vyžadují jednotlivé odborné časopisy, ze kterých jsem články čerpal.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

3.1.2 Metodika

Publikační standard nemůže vzejít ze zvyklostí jednoho pracoviště, proto bylo k jeho tvorbě přistoupeno následujícím způsobem: Západočeská univerzita má ze svých IP adres přístup do mnoha webových archivů vědeckých periodik, které jsou jinak zpoplatněné. Toho jsem využil a pomocí *Google Scholar* jsem po zadání klíčových slov *EEG*, *ERP*, *neuroinformatics* stáhnul dvacet článků na téma ERP experimenty ze 16 různých odborných časopisů.

Takto nalezené články jsem několikrát přečetl a u každého udělal poznámky, které informační okruhy jsou v práci zmíněny. Následně jsem spočítal četnost výskytu jednotlivých informačních okruhů a po poradě s vedoucím diplomové práce stanovil, které budou začleněny do publikačního standardu. V podstatě jsem ale do publikačního standardu začlenil až na výjimky všechny a ještě je doplnil o další, případně upřesnil jejich význam.

3.1.3 Souborové formáty ERP experimentů

Při vytváření publikačního standardu jsem přihlédl také k tomu, jaké informace nesou souborové formáty používané v EEG/ERP. Nejčastěji používané jsou BrainVision formát, European Data Format. Specifikem naší fakulty je používání KIV formátu, který je zde vyvíjen. Jednotlivé formáty obsahují tyto informace:

- **BrainVision Formát** – počet použitých elektrod, vzorkovací frekvence, rozlišovací schopnost elektrod v μV , typ, popis a časování podnětů
- **European Data Format** - identifikace pacienta a experimentu, čas a datum zahájení a délku trvání experimentu, počet, typ a umístění elektrod, použité filtrace
- **KIV formát** – Jméno testovaného subjektu a autor měření, počet elektrod a jejich umístění, vzorkovací frekvence

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

3.1.4 Odborná periodika a požadavky na formální stavbu článku

V této kapitole bych rád uvedl výčet periodik, ze kterých jsem čerpal články pro stavbu publikačního standardu a krátce shrnul jejich požadavky na formální stavbu článků, které uveřejňují.

3.1.4.1 *Behavioral and Brain Functions*

Tento časopis se zabývá originálním výzkumem na zvířatech i lidech, uveřejňované články jsou z oborů neuropsychologie, kognitivní psychologie, neurobiologie, lingvistiky, neuroinformatiky a filozofie.

V instrukcích pro autory uvádí, že článek má obsahovat následující informace:

- **Abstrakt** – Nesmí přesáhnout 350 slov a musí být rozdělen do následujících sekcí: Kontext a účel, užití metody, výsledek, závěr. Dále by abstrakt neměl obsahovat citace a příliš mnoho zkratk.
- **Klíčová slova** – 3 až 10 klíčových slov
- **Teoretický úvod** – Sekce má popisovat účel a kontext měření s odkazy na odbornou literaturu. Má být psána přístupnou formou, aby byla pochopitelná i bez hlubší znalosti problematiky.
- **Metody** – Zde popsat scénář experimentu, testované subjekty, porovnání a jaké druhy analýzy byly použity.
- **Výsledky a diskuse** – Popis dosažených výsledků.
- **Závěr** – Závěr výzkumu, důležitost výsledků a jejich relevance.
- **Odkaz na naměřená data** – Kde je možné je stáhnout.
- **Seznam zkratek**
- **Střety zájmů** – Zde uvést všechny finanční či jiné vazby na jiné organizace

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

i jednotlivce.

- **Autorské přínosy** – Přiřazení části textu jednotlivým autorům.
- **Informace o autorech**
- **Poděkování**
- **Poznámky**
- **Reference**

Čerpáno ze zdroje [7].

3.1.4.2 Neuropsychologia

Neuropsychologia je mezioborový časopis, uveřejňující experimenty, které pomáhají lépe pochopit lidské chování a propojují funkce mozku s kognitivními funkcemi.

Ve svých požadavcích je méně striktní, určuje pouze zcela běžnou osnovu:

- **Úvod** – Vytýčení cílů, popis pozadí.
- **Materiály a metody** – Úplný a jasný popis experimentu, aby se takto dal reprodukovat.
- **Výsledky**
- **Diskuse**
- **Přílohy**

Dále pak pouze zmiňují povinné části, které má text obsahovat jako abstrakt, klíčová slova, důležité informace, poděkování a propojení na databáze.

Čerpáno ze zdroje [8].

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

3.1.4.3 Clinical Neurophysiology

Toto periodikum je oficiálním časopisem *International Federation of Clinical Neurophysiology*, *Brazilian Society of Clinical Neurophysiology*, *Italian Clinical Neurophysiology Society* a *České společnosti pro klinickou neurofyziologii*.

Ve svých instrukcích pro autory se zaměřuje spíše na etiku experimentu. Upřesňuje stav, kdy je autorem práce více osob a z hlediska obsahového pouze upřesňuje formu abstraktu: Zmínit cíle, metody, výsledky, závěr, významnost. Maximální délka abstraktu smí být 200 slov a maximální délka názvu práce 135 znaků.

Čerpáno ze zdroje [9].

3.1.4.4 International Journal of Bioelectromagnetism

Časopis je oficiálním časopisem *International Society for Bioelectromagnetism* a zabývá se především analýzou biosignálů a bioelektromagnetismu.

Vydavatelství této publikace poskytuje přímo šablonu ve formátu pro starší verze *Microsoft Word* (.doc). V ní však specifikují pouze vzhled dokumentu. K obsahu dodávají jen toliko, že má obsahovat úvod, materiály a metody, výsledky, diskusi, závěr, reference a poděkování.

Čerpáno ze zdroje [10].

3.1.4.5 Journal of Studies on Alcohol and Drugs

Hlavním bodem zájmu tohoto časopisu je vliv užívání drog a alkoholu na lidský mozek a tělo. Instrukce pro autory článku pro dané periodikum uvádí následující stavbu dokumentu:

- **Úvodní strana** – Musí obsahovat název práce, jména autorů včetně jejich titulů, adres, vztahů a odkazy na instituce, kde pracují. Dále pak telefonní

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

číslo a email na autora, který se stará o uveřejňování daného článku

- **Abstrakt** – Smí mít maximálně 250 slov (méně je lépe). Musí být zmíněn cíl práce, metody, výsledky, závěr.
- **Úvod** - Měl by seznámit čtenáře s teorií, cíli a hypotézami studie.
- **Metody** – Kapitola musí uvádět popis testovaných subjektů, metody mají být popsány, aby je čtenář byl schopen reprodukovat a odhadnout jejich přesnost a spolehlivost. Zvláštní důraz na popis má být kladen v případě nových, ještě neuvedených metod. V případě těch známých stačí pouze citace.
- **Výsledky**
- **Diskuse**

Čerpáno ze zdroje [11].

3.1.4.6 *Biological Psychology*

Biological Psychology se zabývá biologickými aspekty (jako elektrofyziologie a biochemie) psychických procesů a stavů člověka.

Ve specifikaci formátu článku je poměrně strohý. Titulní strana má obsahovat jména autorů a jejich pracovní vztahy včetně adres trvalého pobytu a adresy do zaměstnání, kde práce vznikla. Dále pak telefon a email na autora, který je zodpovědný za zveřejňování článku. Abstrakt má být kratší než 150 slov bez zkratk a odkazu na jinou literaturu. Povinnou součástí článku jsou důležité přínosy popsáných experimentů.

Čerpáno ze zdroje [12].

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

3.1.4.7 Psychopharmacology

Psychopharmacology se zabývá účinky drog na kognitivní funkce a chování lidí a zvířat. Metody výzkumu využívají poznatků z neurochemie a elektrofyziologie.

V poznámkách pro autory uvádí následující doporučení pro strukturování článku:

- **Titulní stránka** – Zde uvést jméno práce a všech autorů, kontakt na zastupujícího autora, přiznání všech dotací a případných konfliktů zájmů.
- **Abstrakt** – Musí obsahovat maximálně 250 slov a následující podnadpisy: odůvodnění, úkoly, metody (pokud lze), výsledky, závěr
- **Klíčová slova** – Maximálně 10.
- **Seznam zkratk** – Jednotky je nutné uvádět v systému SI.

Čerpáno ze zdroje [13].

3.1.4.8 European Journal of Applied Physiology

Tento časopis se věnuje lidské fyziologii z mnoha pohledů jako například biomechanika, biochemie, ergonomie, imunologie a neurofyziologie.

V instrukcích pro autory doporučují nepřesáhnout 15 stran textu, jednotky uvádět dle standardu SI, omezit používání zkratk a jejich význam definovat při první použití.

Dále specifikuje následující osnovu:

- **Titulní strana** – Zde uvést jméno práce, autorů, jejich adresy do zaměstnání a kontakt na zastupujícího autora
- **Abstrakt** – Maximálně 150 až 250 slov bez použití citací a zkratk.
- **Úvod**
- **Klíčová slova** – 4 až 6.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

- **Metody a techniky**
- **Výsledky**
- **Diskuse**
- **Závěr**
- **Poděkování, Konflikty zájmů, Reference, Tabulky, Legendy, Ilustrace**

Čerpáno ze zdrojů [14] a [15].

3.1.4.9 *Journal of Rehabilitation Research and Development*

JRRD vydává úřad veteránů v USA, je zaměřen na rehabilitaci válečných veteránů a léčbu válečných zranění (amputace, vietnamský syndrom, atd.). Mezi oblasti zájmu patří i neurofyziologie.

Vydavatelství této publikace připravilo jednu z nejobsažnějších příruček pro autory článku. Soubor PDF obsahuje 24 stran s velmi přesnou specifikací recenzního řízení článku a jeho technickou podobou (formát dokumentu, citací, příloh, zvolené písmo atd.). Osnova vypadá takto:

- **Titulní strana** – Zde uvést dva názvy práce, jeden plný (maximálně 100 znaků) a druhý pro titulky (maximálně 45 znaků)
- **Abstrakt** – Maximálně 200 slov dlouhý souvislý text, bez podkapitol, referencí a komerčních jmen.
- **Klíčová slova** – Nejméně 10.
- **Seznam zkratk**
- **Sekce:** Úvod, metody, výsledky, diskuse, závěr, reference.
- **Poděkování**
- **Reference**

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

- **Tabulky a Ilustrace s jejich názvy a legendami**
- **JRRD at a Glance** – Povinná samostatná kapitola psaná v neformátovaném plain-textu popisující maximálně 100 slovy relevanci studie vzhledem k válečným veteránům.

Čerpáno ze zdroje [16].

3.1.4.10 Journal of Experimental Social Psychology

Journal of Experimental Social Psychology se věnuje původnímu výzkumu a teorii lidského společenského chování a souvisejících jevů. Časopis zdůrazňuje empirický, koncepčně založený výzkum.

Další publikace vydavatelství Elsevier, ačkoli mají jejich publikace právo určovat svoje pravidla pro vzhled a obsah článku, velmi často se od sebe liší pouze v detailech.

Osnova:

- **Titulní strana** – Jména autorů včetně jejich zaměstnání, kontakt na zastupujícího autora
- **Abstrakt** – Musí ve zkratce popsat výzkum, principy a výsledky. Je nutné jej psát taky aby byl pochopitelný i samostatně, z tohoto důvodu není vítáno používání zkratk a citací.
- **Významnosti** – Povinná část. Obsahuje hlavní body práce. Maximálně 85 znaků)
- **Klíčová slova** – Maximálně 6.
- **Seznam zkratek, Poděkování**

Samotný článek se pak dělí na následující sekce v daném pořadí (uvádím bez vysvětlivek: Úvod, materiály a metody, teorie a výpočty, výsledky, diskuse, závěr, přílohy.

Čerpáno ze zdroje [17].

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

3.1.4.11 Indian Journal of Medical Research

Tento časopis se věnuje obecně biomedicině. Vyžaduje následující osnovu:

- **Titulní strana** – Má obsahovat jeden plný název a druhý krátký název (6 - 7 slov). Dále vyjmenovat všechny autory včetně zaměstnání, adresy pobytu, emailové adresy a zvýrazněním zastupujícího autora
- **Abstrakt** – Přibližně 250 slov s následujícími podkapitolami: Pozadí a úkoly, metody, výsledky, interpretace a závěr.
- **Klíčová slova** – 6 až 8 abecedně seřazených.
- **Úvod** – Stručný, bez citací.
- **Materiály a metody** – Zde je nutné uvést technické prostředky použité při měření. Odstavec psát s důrazem na možnost reprodukce měření. V případě testovaných subjektů uvést jejich pohlaví, věk, užívané léky
- **Výsledky** – Uvést pouze naměřená data, jejich interpretaci uvést až v kapitolách závěr a diskuse.
- **Poděkování, Reference**

Čerpáno ze zdroje [18].

3.1.4.12 International Journal of Psychophysiology

International Journal of Psychophysiology je oficiální časopis *Mezinárodní organizace psychofyziologie*. Časopis má za cíl integrovat neurovědy s behaviorálními vědami.

Periodikum specifikuje následující osnovu a náležitosti:

- **Titulní strana** – Uvést název pokud možno bez použití zkratk, dále jména všech autorů včetně adres bydliště, adres zaměstnání, emailu a telefonního čísla (vyznačit zastupujícího autora).
- **Abstrakt** – Uvést jako samostatný článek, bez citací a zkratk. Nesmí

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

přesáhnout 250 slov (ideálně 50 až 70). Uvést maximálně 8 klíčových slov.

- **Významnosti** – Povinná část. Obsahuje hlavní body práce. Maximálně 85 znaků)
- **Klíčová slova** – Maximálně 6.
- **Seznam Zkratek, Poděkování**

Samotný článek se pak dělí na následující sekce v daném pořadí (uvádím bez vysvětlivek: Úvod, materiály a metody, teorie a výpočty, výsledky, diskuse, závěr, přílohy.

Čerpáno ze zdroje [19].

3.1.4.13 The Journal of Neuroscience

Journal of Neuroscience je oficiální časopis *Společnosti pro neurovědy*. Časopis publikuje práce zaměřené hlavně na nervový systém.

Článek musí být psán v anglickém jazyce a mít následující strukturu:

- **Titulní strana** – Musí obsahovat plný název (maximálně 50 slov) a zkrácený název (maximálně 50 znaků). Dále je nutné uvést jména všech autorů, jejich zaměstnání a také email a dalších spojení na zastupujícího autora. Na závěr uvést počet stránek, ilustrací, tabulek a všech ostatních příloh, poděkování a zmínit případné konflikty zájmů.
- **Abstrakt** – Je souvislý text bez podnadpisů o maximální délce 250 slov. Měl by zmiňovat přehled klíčových úkolů, metod a důležité body závěru.
- **Úvod** – Maximálně 500 slov včetně citací. Zmínit okolností, které vedly ke vzniku experimentu a testované hypotézy.
- **Materiály a metody** – Psát s ohledem na reprodukci měření. Uvést pohlaví testovaných subjektů.
- **Výsledky** – Uvést pouze naměřená data, jejich interpretaci ponechat na

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

další kapitoly

- **Diskuse** – Maximálně 1500 slov včetně citací.
- **Reference**
- **Legendy**
- **Ilustrace a tabulky**

Čerpáno ze zdroje [20].

3.1.4.14 *Journal of Psycholinguistic Research*

Časopis se věnuje základům komunikace, vývoji řeči a jazyka a sémantik. Zabývá se také psychopatologií a neuropsychologií jazyka.

Ve specifikaci je poměrně strohý, uvádí pouze následující doporučení:

- **Titulní strana** – Musí obsahovat název práce, jména autorů (bez titulů), jméno a adresu jejich pracoviště.
- **Abstrakt** – Neměl by být delší než 150 slov.
- **Klíčová slova** – Maximálně 4 až 5 slov.
- **Seznam referencí** – Abecedně seřazen.

Čerpáno ze zdroje [21].

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

3.1.4.15 Archives of Sexual Behavior

Je oficiální publikací *Mezinárodní akademie pro výzkum sexu*, věnuje šíření informací v oblasti sexuálního vědy.

Opět je uvedeno velmi strohé doporučení:

- **Titulní strana** – Musí obsahovat název práce, jména autorů včetně jejich nejvyššího dosaženého titulu a také jméno a adresu jejich pracoviště.
- **Abstrakt** – Neměl by být delší než 250 slov.
- **Klíčová slova** – 4 až 5 je dostatečné množství.

Čerpáno ze zdroje [22].

3.1.4.16 Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience

CABN uveřejňuje články o primárním výzkumu chování a procesů lidského mozku. Věnuje se neurologickým i duševním poruchám, jako je schizofrenie a deprese.

U tohoto časopisu opět nejsou příliš striktní, co se uspořádání článků týče, doporučení jsou následující:

- **Titulní strana** – Musí obsahovat jména autorů jejich adresu pobytu, emaily, telefonní čísla a také adresu pracoviště.
- **Abstrakt** – Neměl by být delší než 250 slov.
- **Poděkování** – Zde uvést veškeré zdroje financování a případné konflikty zájmů.

Čerpáno ze zdroje [23].

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

3.1.4.17 APA Style

Mnoho výše zmíněných časopisů cituje, případně odkazuje na tzv. *APA Style* nebo jeho části. *APA Style* je zkratka pro *American Psychology Association Style*. Jak z názvu vyplývá, jde o přesnou směrnici jak psát dokument popisující především psychologické experimenty a měření, ale také obecně jakýkoliv experiment, který se zabývá lidským mozem.

APA Style byl založen v roce 1929 a zabývá se především formou než obsahem dokumentu. Hlavní body, na které se soustředí, jsou:

- volba nadpisů, vyznění a délky článku
- interpunkce a zkratky
- prezentace čísel a statistik
- konstrukce tabulek a schémat
- citace z referencí

Čerpáno ze zdroje [24].

3.1.5 Další zdroje

Dalším informačním zdrojem byla publikace *Guidelines for using human event-related potentials to study cognition: Recording standards and publication criteria* [6]. Tato publikace popisuje jak postupovat při návrhu experimentu, interpretaci výsledků a jejich uveřejňování. Části které se věnují publikování shrnu na následujících řádcích:

- **Formulace studie** – Důvody pro vznik studie a hypotézy musí být detailně popsány. Měly by být ale uvedeny v samostatných odstavcích.
- **Testovaný subjekt** – Musí být zmíněn počet, věkové rozpětí, užívané medikace a pohlaví testovaných subjektů. Autor experimentu by měl jednoduchými testy ověřit sensorické a motorické schopnosti každého subjektu.
- **Podněty** – Podněty musí být popsány v takovém rozsahu, aby byla umožněna jejich replikace. Zásadní součástí je popis časování stimulů.
- **Elektrody** – Je nutné zmínit typ, impedanci a umístění elektrod na skalpu. Vhodné je dodat typ fixace elektrod k lebce a jak bylo nakládáno s jednotlivými kanály obsahujícími artefakty.
- **Digitalizace** – Zisk celého záznamového systému musí být uveden stejně jako použitá filtrace a vzorkovací frekvence.
- **Analýza signálu** – Je vhodné uvést jaké zpoždění mezi podnětem a jeho odezvou lze při měření očekávat. Pokud byla použita digitální filtrace je nutné ji uvést.
- **Artefakty** – Popis jak byly subjekty informovány o vhodném chování během experimentu ve snaze zamezit artefaktům a jaké další kompenzace byly použity. Nutné je uvést kritéria pro zahození naměřených dat (např. amplitudy vyšší než 200 μ V).
- **Prezentace dat** – ERP vlny musí být vyobrazeny a popsány, grand average lze doplnit ve vhodných případech.
- **Výsledky, diskuse** – Nové objevy je nutné uvést ve spojitosti s již známými jevy.

3.1.6 Výsledek průzkumu

Po prozkoumání všech článků (zdroje [6], [26] až [45]) a souborových systémů jsem dospěl k následující množině klíčových pojmů popisujících jednotlivé informační celky a jejich četnostem (uvedené v závorce).



Obr. 5: Seznam klíčových pojmů a jejich četností

3.1.7 Publikační standard

Publikační standard je tvořen sloučením výše uvedených doporučení pro autory z jednotlivých časopisů a dalších odstavců vytvořených tak, aby pokryly svým významem klíčové pojmy z obr. č. 5.

Výsledná osnova tedy vypadá následovně:

- **Titulní strana** – Zde uvést celý název práce a volitelně ještě jeden kratší pro použití v titulcích, dále jména autorů (uvedení jejich titulů je volitelné).
- **Abstrakt** – Abstrakt by měl obsahovat 150 až 250 slov, je dobré vyhnout se zkratkám a citacím. Rozdělení na podnadpisy a jiné logické celky je volitelné. Text by měl shrnovat celou práci od počátečních úkolů, přes použité metody až po nejdůležitější body závěru.
- **Klíčová slova** – Optimální počet je přibližně 10 klíčových slov.
- **Úvod** – V úvodu jsou povoleny citace i zkratky, měl by čtenáře seznámit s účelem, kontextem, cíli a hypotézami studie.
- **State-of-the-Art** – Popis aktuálně dosaženého poznání v daném odvětví.
- **Scénář** – Popis scénáře by měl být co nejobsáhlejší, je žádoucí jej stylizovat tak, aby usnadňoval reprodukci měření. Je nutné zmínit navržené stimuly včetně jejich časování a typu (target, non-target). Dále pak je vhodné, popsat jak a jestli vůbec byl subjekt instruován, jak by se měl během měření chovat (potlačení artefaktů / co nejmenší pohybová aktivita).
- **Software** – Software použitý pro nahrávání EEG záznamu a jeho zpracování.
- **Hardware** – Hardware použitý pro nahrávání EEG záznamu.
- **Záznamový systém** – Popis zapojení celého záznamového systému včetně součástí zmíněných v odstavci „hardware“. Je vhodné zmínit i detaily.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

ohledně elektrod snímajících EEG jako například:

Typ – typ elektrod, jejich složení, atd.

Impedance – Impedance elektrod.

Umístění – Popis či ilustrace umístění jednotlivých elektrod, pokud jde o známá umístění, stačí jejich zkratky (Fz, Cz, Pz, ...). Zahrnout i elektrody umístěné pro snímání svalových aktivit / artefaktů.

Systém – Podle jaké systému byly elektrody umístovány (10-10, 10-20).

Fixace – Jak byly elektrody upevněny k tělu (čepička, lepidlo, ...).

- **Testované subjekty** – Popis testovaných subjektů:

Lateralita – Upřednostňovaná končetina (pravák, levák).

Počet – Počet zúčastněných subjektů.

Vzdělání – Maximální dosažené vzdělání testovaných subjektů.

Věkový rozsah – Přesná specifikace věkového rozsahu zúčastněných subjektů. Údaj „starší 18 let“ není přesný! Lépe je uvést např. 18 až 35 atd.

Pohlaví – Pohlaví testovaných subjektů.

Nemoci / Postižení – Případné nemoci či postižení, kterým testované subjekty trpěly v době měření.

- **Popis okolních podmínek** – Popis okolních podmínek, které panovaly při měření jako např. osvětlení, denní doba, počasí, teplota atd.
- **Digitalizace** – Popis technických detailů digitalizace EEG signálu, je vhodné zmínit např. vzorkovací frekvenci, použité filtry, zisk zesilovače.
- **Analýza signálu** – Vysvětlení, jak bylo přistupováno k analýze signálu. Jaké metody zpracování signálu byly použity (korekce baseline, atd.). Kolik bylo naměřeno epoch, jak dlouhá část signálu před a po stimulu byla uvažována při průměrování. Dále také je vhodné zmínit, jak bylo

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

nakládáno s artefakty, zda byly použity jakékoliv metody k odstranění a jaké podmínky byly stanoveny (vzhledem k artefaktům) pro zahození měření.

- **Výsledky a diskuse** – Zde uvést naměřená data včetně interpretace, je nutné přiložit obrázky průměrovaných vln a jejich popis. Vhodné je také přiložit obrázky časové a prostorového vývoje ERP jevů tak, jak se šířily po skalpu. Na závěr je dobré uvést odkaz, kde je možné všechna naměřená data stáhnout.
- **Závěr** – Sumarizace hlavních hypotéz daných do souvislosti s dosaženými cíli. Případně vyslovení dalších otázek vhodných jako vodítko k dalšímu experimentu.
- **Reference** – Reference na jiné texty, články a publikace zmíněné a odkazované v textu.
- **Přílohy** – Jakékoli další důležité obrázky, grafy atd., které nebyly použity v textu, ale je vhodné je přiložit.

Výsledná podoba anglického dokumentů je v příloze č. 1.

3.2 Publikační standard a portálová databáze

3.2.1 Úvod

Dalším úkolem bylo rozšíření ERA modelu databáze EEG/ERP portálu, aby každý záznam měření uložený do EEG/ERP portálu mohl nést všechny informace, které jsou doporučené nebo vyžadované výše popsaným publikačním standardem. Veškeré skripty, které jsou v tomto odstavci popsány, jsou ke stažení v SVN projektu EEG/ERP databáze viz <http://svn.origo.ethz.ch/eeg-database/trunk/sql/scripts/modifications/mstrbacka>.

Výchozí ERP model je v příloze č. 7.

3.2.2 Párování informací

Nejprve bylo nutné zjistit, které informační okruhy zmíněné v soupisu klíčových pojmů (viz obr. 5) již databáze obsahuje. Tudíž jsem prošel její existující tabulky a jejich sloupce a hledal ty, které nesou podobnou či shodnou informaci jako každý jeden klíčový pojem v soupisu a vytvářel zápis přiřazení. Je nutné ještě dodat, že jsem hledal ekvivalenty pouze pro klíčová slova nesoucí technickou informaci. Ty, které jsem zamítl, jsou úvod, hypotéza, reference a závěr. V následující tabulce č. 1 uvádím zápis přiřazení.

Nadřazené klíčové slovo	Klíčové slovo	Tabulka	Sloupec
Testované subjekty	Lateralita	PERSON	<i>není</i>
	Počet		<i>vyplývá z DB</i>
	Vzdělání		<i>není</i>
	Věkový rozsah		DATE_OF_BIRTH
	Pohlaví		GENDER
	Nemoci / postižení		<i>Tabulky</i> VISUAL_IMPAIRMENT a HEARING_IMPAIRMENT
	Medikace		<i>není</i>
	Popis skupin		<i>není</i>
	Použitý hardware	HARDWARE	<i>celá tabulka</i>
	Popis činnosti	SCENARIO	DESCRIPTION

Tabulka 1: Přiřazení klíčových slov k tabulkám a sloupcům databáze EEG/ERP portálu

Přiřazení, která by přesně odpovídala, není mnoho, pouze klíčové pojmy „věkový rozsah“, „pohlaví“ a „nemoci / postižení“ jsou jednoznačně přiřaditelné. Kvůli lepší přehlednosti jsem do tabulky vložil i ty klíčové pojmy, které nemají žádné přiřaditelné položky z databáze, ale spadají pod stejný nadřazený klíčový pojem jako klíčový pojem již přiřazený. Tyto klíčové pojmy mají ve sloupci „Sloupec“ hodnotu *není*.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

Další hodnota vysázená kurzívou je „*vyplývá z DB*“ u klíčového slova počet, tím je myšleno, že v databázi není žádný sloupec, kde by byl explicitně uveden počet testovaných subjektů, ale při pohledu na ERA model (viz příloha č. 7) je zřejmá vazba SCENARIO – EXPERIMENT – PERSON. Tato vazba říká, že jeden běh scénáře označujeme jako experiment a jeden experiment vykonává právě jeden testovaný subjekt, tím pádem jsme schopni správným SQL dotazem zjistit, kolik subjektů vykonalo scénář, a tudíž počet testovaných subjektů.

Poslední hodnota objevující se v tabulce č. 1 je „*celá tabulka*“ což znamená, že informace ze všech sloupců dané tabulky vyhovují svou povahou danému klíčovému slovu a budou v daném odstavci použity.

4 Realizace

4.1 Nové a upravené databázové tabulky a jejich začlenění

Z předchozího odstavce vyplývá, že databáze EEG/ERP portálu nenesou zdaleka všechny informace vyžadované vytvořeným publikačním standardem. Proto bylo nutné navrhnout pro každý klíčový pojem, který nemá přiřaditelnou položku z databáze (viz tabulka č. 1), novou tabulku či sloupec. Tyto tabulky bych rád rozebral v této kapitole, budu postupovat nikoliv abecedně, ale dle klíčových pojmů uvedených na obr. č. 5. Na tomto místě zopakuji, že z pohledu portálové databáze se nezabývám klíčovými slovy úvod, hypotéza, reference a závěr. ERA model po všech úpravách je v příloze č. 8.

4.1.1 Popis prostředí

Popisem prostředí je snaha zaznamenat podmínky, které panovaly během měření. Nejčastěji jsou těmito podmínkami okolní teplota, počasí, denní doba, osvětlení. Vykonání scénáře všemi subjekty může zabrat několik dní, což závisí hlavně na počtu testovaných

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

subjektů a složitosti scénáře, proto se během měření mohou podmínky měnit. Měření se skládá z jednotlivých běhů scénáře, které nazýváme experimentem. Experiment je tedy vykonání scénáře jednou osobou v jednom čase.

Z výše uvedeného vyplývá, že nejlepší umístění informace o prostředí bude nový sloupec v tabulce *EXPERIMENT*. Zde už je sloupec *WEATHERNOTE* definovaný jako *VARCHAR2 (255)*. Proběhlo tedy pouze jeho přejmenování na *ENVIRONMENT_NOTE*. Ke ztrátě informační přesnosti nedochází, poněvadž *WEATHERNOTE* bylo nepovinné pole (není definováno jako *NOT NULL*), samotné počasí, které panovalo v průběhu experimentu je pak definováno cizím klíčem *WEATHER_ID*, který odkazuje na číselník s typy počasí.

4.1.2 Podněty

Klíčové pojmy *Popis* a *Časování podnětů* byly sloučeny do jednoho sloupce *DESCRIPTION*. Možnosti zápisu časování jsou různé a těžko je kodifikovat, pouze by se tím omezilo použití. Proto byla vytvořena následující tabulka:

STIMULUS			
Typ klíče	Název	Datový typ	Omezení
Primární	STIMULUS_ID	INTEGER	NOT NULL
	DESCRIPTION	VARCHAR2(500)	NOT NULL

Tabulka 2: Tabulka *STIMULUS*

Význam klíčového slova *Non / Target* byl rošířen, je počítáno s tím, že podněty je možné rozdělit do více typů než pouze target a non-target, to závisí na autorovi scénáře. Také nelze definovat podnět jako targetový pro všechny minulé i budoucí scénáře. Podnět, který v jednom scénáři sloužil jako targetový, může být v druhém non-targetový apod.

Z tohoto důvodu byla pro typ podnětu vytvořena samostatná tabulka viz tab. č. 3.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

STIMULUS_TYPE			
Typ klíče	Název	Datový typ	Omezení
Primární	STIMULUS_TYPE_ID	INTEGER	NOT NULL
	DESCRIPTION	VARCHAR2(500)	NOT NULL
	IS_DEFAULT	INTEGER	NOT NULL

Tabulka 3: Tabulka STIMULUS_TYPE

Sloupec *IS_DEFAULT* je vyhrazen pro použití v tzv. *GROUP_RELS*, ty jsou vysvětleny v samostatné kapitole níže. Z předchozího vyplývá, že různé podněty mohou mít různé typy v různých scénářích, proto byla zavedena vazba M:N v následující tabulce:

STIMULUS_REL			
Typ klíče	Název	Datový typ	Omezení
Primární / cizí	STIMULUS_ID	INTEGER	NOT NULL
Primární / cizí	STIMULUS_TYPE_ID	INTEGER	NOT NULL
Primární / cizí	SCENARIO_ID	INTEGER	NOT NULL

Tabulka 4: Tabulka STIMULUS_REL

4.1.3 Testované subjekty

Jednou z největších tabulek databáze je *PERSON*, která nese informace jak o uživatelích portálu, tak o měřených subjektech. Přesto ale v ní nejsou obsaženy všechny informace potřebné pro publikační standard. První z těchto informací je lateralita.

Lateralita je údaj, zda je člověk pravák nebo levák, případně nevyhraněný. Pro tento účel je do tabulky *PERSON* přidán klíč *LATERALITY*:

```
"LATERALITY" CHAR (1) NOT NULL CONSTRAINT  
"FILLED_LATERALITY" CHECK (LATERALITY = 'L' OR  
LATERALITY='R' OR LATERALITY='X' )
```

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

Řádek obsahuje i definici integritního omezení *CONSTRAINT*, které zaručuje že každý řádek sloupce může obsahovat pouze hodnoty L, R nebo X. L pro označení leváka, R pro praváka a X pro nevyhraněné či neznámé.

Další z klíčových slov je vzdělání. Tím je myšleno nejvyšší dosažené vzdělání. Hodnoty, které může tato informace nabývat, definuje tento číselník:

EDUCATION_LEVEL			
Typ klíče	Název	Datový typ	Omezení
Primární	EDUCATION_LEVEL_ID	INTEGER	NOT NULL
	TITLE	VARCHAR2(150)	NOT NULL
	IS_DEFAULT	INTEGER	NOT NULL

Tabulka 5: Tabulka *EDUCATION_LEVEL*

Význam jednotlivých položek je zřejmý, *EDUCATION_LEVEL_ID* je jedinečné ID každé položky, *TITLE* je pojmenování konkrétní úrovně vzdělání. Tabulka *EDUCATION_LEVEL* je ve vazbě 1:N s tabulkou *PERSON*. Do tabulky *PERSON* byl proto přidán cizí klíč *EDUCATION_LEVEL_ID*.

Nyní se dostáváme ke skupině klíčových pojmů, které významově sice patří k tabulce *PERSON*, ale nejsou s ní přímo spojeny. Prvním z těchto pojmů je nemoc / postižení. Pro její zachycení v databázi jsem navrhnul následující tabulku:

DISEASE			
Typ klíče	Název	Datový typ	Omezení
Primární	DISEASE_ID	INTEGER	NOT NULL
	TITLE	VARCHAR2(150)	NOT NULL
	DESCRIPTION	VARCHAR2(300)	NOT NULL

Tabulka 6: Tabulka *DISEASE*

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

Původní tabulky *HEARING_IMPAIRMENT* a *VISUAL* byly zrušeny a jejich data převedeny do tabulky *DISEASE* (viz odstavec „aktualizace databáze“).

Nemoc je většinou pouze dočasný stav testovaného subjektu, proto nemůže být tabulka *DISEASE* popisující nemoc spjatá s tabulkou *PERSON*. Vhodnější je spojit ji s tabulkou *EXPERIMENT*. Tato tabulka mimo jiné popisuje stav testovaného subjektu při vykonávání experimentu. Tuto vazbu M:N popisuje následující tabulka:

DISEASE_REL			
Typ klíče	Název	Datový typ	Omezení
Primární / cizí	DISEASE_ID	INTEGER	NOT NULL
Primární / cizí	EXPERIMENT_ID	INTEGER	NOT NULL

Tabulka 7: Tabulka *DISEASE_REL*

Dalším takovým klíčovým pojmem je medikace. Stejně jako v případě nemoci mohou existovat medikamenty, které člověk užívá celý život, častěji tomu tak však není. Proto opět tabulku popisující medikaci testovaného subjektu napojíme na tabulku *EXPERIMENT*. Tabulka popisující medikaci:

PHARMACEUTICAL			
Typ klíče	Název	Datový typ	Omezení
Primární	PHARMACEUTICAL_ID	INTEGER	NOT NULL
	TITLE	VARCHAR2(150)	NOT NULL
	DESCRIPTION	VARCHAR2(300)	NOT NULL

Tabulka 8: Tabulka *PHARMACEUTICAL*

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

A tabulka zachycující vazbu M:N mezi tabulkami *EXPERIMENT* a *PHARMACEUTICAL*:

PHARMACEUTICAL_REL			
Typ klíče	Název	Datový typ	Omezení
Primární / cizí	PHARMACEUTICAL_ID	INTEGER	NOT NULL
Primární / cizí	EXPERIMENT_ID	INTEGER	NOT NULL

Tabulka 9: Tabulka *PHARMACEUTICAL_REL*

Posledním klíčovým pojmem u testovaných subjektů je popis skupin. Stejně jako předchozí tabulky, ani tato není navázaná přímo na tabulku *PERSON*. Subjekty totiž rozdělujeme do jiných skupin pro každé měření. Tyto skupiny slouží pro rozlišení testovaných subjektu dle jakýchkoli jiných parametrů než těch, které jsou běžně známe (jako věk, lateralita, pohlaví, atd.). Popis skupin je popsán následující tabulkou:

SUBJECT_GROUP			
Typ klíče	Název	Datový typ	Omezení
Primární	SUBJECT_GROUP_ID	INTEGER	NOT NULL
	TITLE	VARCHAR2(150)	NOT NULL
	DESCRIPTION	VARCHAR2(250)	NOT NULL

Tabulka 10: Tabulka *SUBJECT_GROUP*

Tato tabulka je navázána na tabulku *EXPERIMENT* v poměru 1:N, proto je nutné přidat ještě sloupec *SUBJECT_GROUP_ID* do tabulky *EXPERIMENT*.

4.1.4 Použitý software

Informaci o použitém hardwaru už databáze obsahuje, použitý software však není zmíněn. K implementaci tohoto klíčového slova byl použit stejný postup jako v případě hardware, viz tabulka č. 11.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

SOFTWARE			
Typ klíče	Název	Datový typ	Omezení
Primární	SOFTWARE_ID	INTEGER	NOT NULL
	TITLE	VARCHAR2(150)	NOT NULL
	DESCRIPTION	VARCHAR2(300)	NOT NULL
	IS_DEFAULT	INTEGER	NOT_NULL

Tabulka 11: Tabulka SOFTWARE

TITLE je jméno použitého softwaru, *DESCRIPTION* jeho popis a *IS_DEFAULT* slouží pro tabulky *GROUP_REL*, jak je zmíněno níže. Tabulka *SOFTWARE* je ve vazbě M:N k tabulce *EXPERIMENT*:

SOFTWARE_REL			
Typ klíče	Název	Datový typ	Omezení
Primární / cizí	SOFTWARE_ID	INTEGER	NOT NULL
Primární / cizí	EXPERIMENT_ID	INTEGER	NOT NULL

Tabulka 12: Tabulka SOFTWARE_REL

4.1.5 Elektrody

Elektrody a jejich možnosti konfigurace jsou velmi obsáhlé. Nalezení takového ERA modelu, aby postihoval všechny možnosti, nebylo triviální. Dovolím si zde porušit pravidlo, že budu vysvětlovat implementaci klíčových slov, jak jsou uvedena na obr. č. 5 a budu je popisovat, jak jsou logicky uspořádány v databázi.

Nejprve je nutné říct, že konfigurace elektrod je opět záležitostí jednotlivých experimentů jakožto jednotlivých běhů scénáře. Proto jsem tabulku *ELECTRODE_CONF*, která popisuje konfiguraci elektrod napojil k tabulce *EXPERIMENT* vazbou 1:N. V tabulce *EXPERIMENT* tedy přibyl tento sloupec:

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

"ELECTRODE_CONF_ID" INTEGER NOT NULL

Samotná tabulka *ELECTRODE_CONF* pak vypadá následovně:

ELECTRODE_CONF			
Typ klíče	Název	Datový typ	Omezení
Primární	ELECTRODE_CONF_ID	INTEGER	NOT NULL
	IMPEDANCE	INTEGER	NOT NULL
	ELECTRODE_SYSTEM_ID	INTEGER	NOT NULL
cizí	DESC_IMG_ID	INTEGER	

Tabulka 13: Tabulka *ELECTRODE_CONF*

IMPEDANCE udává maximální povolenou impedanci elektrod v ohmech, *DESC_IMG_ID* je ID položky v tabulce *DATA_FILE* a slouží k připojení vysvětlující ilustrace osazení elektrod na hlavě. *ELECTRODE_SYSTEM_ID* je odkazem na číselník (viz tabulka č. 14) popisující dle jakého systému byly elektrody na lebce osazeny. *ELECTRODE_SYSTEM_ID* a *ELEKTRODE_CONF* jsou ve vazbě 1:N.

ELECTRODE_SYSTEM			
Typ klíče	Název	Datový typ	Omezení
Primární	ELECTRODE_SYSTEM_ID	INTEGER	NOT NULL
	TITLE	VARCHAR2(150)	NOT NULL
	DESCRIPTION	VARCHAR2(300)	NOT NULL
	IS_DEFAULT	INTEGER	NOT NULL

Tabulka 14: Tabulka *ELECTRODE_SYSTEM*

Dále je na tabulku *ELECTRODE_CONF* napojena vazbou M:N tabulka *ELECTRODE_LOCATION* (viz tabulka č. 15) obsahující popis umístění jednotlivých elektrod. Umístění je sice dáno osazovacím systémem (viz tabulka č. 14), ale často nebývají osazeny všechny elektrody jak systém předepisuje.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

ELECTRODE_LOCATION			
Typ klíče	Název	Datový typ	Omezení
Primární	ELECTRODE_LOCATION_ID	INTEGER	NOT NULL
	TITLE	VARCHAR2(150)	NOT NULL
	SHORTCUT	VARCHAR2(30)	NOT NULL
	DESCRIPTION	VARCHAR2(300)	NOT NULL
Primární / cizí	ELECTRODE_FIX_ID	INTEGER	NOT NULL
Primární / cizí	ELECTRODE_TYPE_ID	INTEGER	NOT NULL
	IS_DEFAULT	INTEGER	NOT NULL

Tabulka 15: Tabulka *ELECTRODE_LOCATION*

Ze sloupců zmíním *TITLE*, což je plné jméno elektrody dle umístění, *SHORTCUT* je jmenná zkratka, *DESCRIPTION* pak doplňkový popis umístění. *ELECTRODE_FIX_ID* a *ELECTRODE_TYPE_ID* jsou odkazy na tabulky. První je číselník, který obsahuje možnosti, jak elektrodu připevnit (lepidlo, čepička, atd.). Druhá tabulka popisuje typ elektrody, tedy její chemické složení.

4.1.6 Digitalizace

Klíčový pojem digitalizace má popisovat proces převodu analogového signálu do digitálního, během něž jsou na signál aplikovány *filtry*. Před digitalizací signál prochází soustavou záznamového aparátu u něž nás zajímá zejména *zisk*. Při následné digitalizaci je důležitá znalost použité *vzorkovací frekvence*. Tyto atributy převodu jsou zachyceny do tabulky *DIGITIZATION* viz tabulka č. 16.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

DIGITIZATION			
Typ klíče	Název	Datový typ	Omezení
Primární	DIGITIZATION_ID	INTEGER	NOT NULL
	GAIN	INTEGER	NOT NULL
	FILTER	VARCHAR2(300)	NOT NULL
	SAMPLING_RATE	FLOAT	NOT NULL

Tabulka 16: Tabulka DIGITIZATION

Z každého experimentu, tedy jednoho běhu scénáře, lze získat soubory, které byly jinak digitalizovány v závislosti např. na použitém záznamovém zařízení. Proto je tabulka DIGITIZATION spjata vazbou 1:N s tabulkou EXPERIMENT, tzn. že do této tabulky přibyl následující cizí klíč:

"DIGITIZATION_ID" INTEGER NOT NULL

4.1.7 Analýza signálu

Tento klíčový pojem byl pro účely databáze přepsány do následující podoby:

ANALYSIS			
Typ klíče	Název	Datový typ	Omezení
Primární	ANALYSIS_ID	INTEGER	NOT NULL
	EPOCHS_NUM	INTEGER	NOT NULL
	PRESTIMULUS_TIME	INTEGER	NOT NULL
	POSTSTIMULUS_TIME	INTEGER	NOT NULL
	DESCRIPTION	VARCHAR2(250)	NOT NULL

Tabulka 17: Tabulka ANALYSIS

Z popisu průměrování byly vyňaty informace o délce signálu před a po stimulu, které byly k průměrování použity a celkový počet epoch. Veškeré ostatní informace byly shrnuty do obecného popisu DESCRIPTION.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

V případě analýzy je důležité, co je jejím výsledkem. Proto má tabulka *DATA_FILE* nepovinný klíč *ANALYSIS_ID*. V případě, že soubor je výsledkem analýzy, je tato hodnota nastavena na ID konkrétní položky v tabulce *ANALYSIS*.

4.1.8 Prezentace

Klíčové slovo prezentace nemá žádnou vlastní tabulku, všechny informace však jsou v databázi obsaženy. Průměrované vlny i časový a prostorový vývoj ERP jevu jsou ilustrace vložené do tabulky *DATA_FILE*, popis průměrovaných vln je pak položka *DESCRIPTION* příslušného řádku v tabulce *ANALYSIS*, který náleží danému souboru.

4.1.9 Artefakty

Pro klíčový pojem artefakty jsou v databázi dvě tabulky. První zachycuje metody kompenzace a podmínky pro zahození měření a je napojena na tabulku *EXPERIMENT* vazbou 1:N. Viz kód:

ARTEFACT			
Typ klíče	Název	Datový typ	Omezení
Primární	ARTEFACT_ID	INTEGER	NOT NULL
	COMPENSATION	VARCHAR2(300)	NOT NULL
	REJECT_CONDITION	VARCHAR2(300)	NOT NULL

Tabulka 18: Tabulka ARTEFACT

Další tabulkou je číselník metod odstranění artefaktů. Protože jedno měření může používat více metod, a stejně tak jednu metodu je možné použít pro více měření, je tato tabulka s tabulkou *EXPERIMENT* ve vazbě M:N. Viz tabulka č. 19.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

ARTEFACT_REMOVING_METHOD			
Typ klíče	Název	Datový typ	Omezení
Primární	ARTEFACT_REMOVING_METHOD_ID	INTEGER	NOT NULL
	TITLE	VARCHAR2(50)	NOT NULL
	DESCRIPTION	VARCHAR2(300)	NOT NULL
	IS_DEFAULT	INTEGER	NOT NULL

Tabulka 19: Tabulka ARTEFACT_REMOVING_METHOD

4.1.10 Typ projektu

Další tabulka nemá předlohu v předchozím soupisu klíčových slov na obr. č. 5, ale má své opodstatnění. Téměř každé měření náleží nějakému projektu či grantu a tuto skutečnost je také vhodné zaznamenat. Proto vznikla tabulka *PROJECT_TYPE*, která je ve vazbě M:N s tabulkou *EXPERIMENT*. Její obsah je následující:

PROJECT_TYPE			
Typ klíče	Název	Datový typ	Omezení
Primární	PROJECT_TYPE_ID	INTEGER	NOT NULL
	TITLE	VARCHAR2(150)	NOT NULL
	DESCRIPTION	VARCHAR2(250)	NOT NULL

Tabulka 20: Tabulka PROJECT_TYPE

Význam jednotlivých položek je zřejmý, *TITLE* je jméno projektu a *DESCRIPTION* jeho popis.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

4.1.11 Tabulky GROUP_REL

Poslední typ tabulek, které jsem přidal, jsou tabulky s příponou `_GROUP_REL`. Tímto jsem však pouze doplnil souběžnou práci Františka Lišky. Tyto rozkladové tabulky svou funkcí zajišťují, že každá výzkumná skupina si může definovat vlastní číselníky nezávisle na ostatních skupinách. Po technické stránce jde o to, že každý číselník se spojí rozkladovou tabulkou (tedy vazbou M:N) s tabulkou popisující výzkumné skupiny (`RESEARCH_GROUP`). Každý takový číselník pak může mít sloupec `IS_DEFAULT`, který pokud má hodnotu 1, značí že daná položka bude automaticky začleněna do číselníku všech výzkumných skupin.

Čerpáno ze zdroje [25].

4.2 Aktualizace databáze

Součástí práce bylo i začlenění nových tabulek do databáze, která se používá pro testování nových funkcí EEG/ERP portálu. Za tímto účelem vzniklo několik skriptů, protože však byla práce prováděna jednorázově a ručně, nejde ani tak o strukturované skripty, jako spíše o záznam jednotlivých provedených kroků, které vedly k nasazení nových tabulek.

Zmíním tedy postup začlenění pouze v bodech, skripty pro převod dat ze starých do nových tabulek jsou uvedeny v příloze č. 4 a 5:

- 1) Nejprve je nutné přidat nové klíče (sloupce) do stávajících tabulek skriptem `add_keys.sql` (viz příloha č. 4)
- 2) Následně je nutné přidat všechny nové tabulky - aplikujeme všechny skripty ze svn.origo.ethz.ch/wsvn/eeg-database/trunk/sql/scripts/modifications/mstrbacka/new_tables
- 3) Posledním krokem je převod dat ze starých tabulek do nových skriptem v příloze č. 5.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

4.3 Publikační standard a export dat z portálové databáze

4.3.1 Analýza

Poslední úkol byl navrhnout a naprogramovat aplikaci, která z dat jednotlivých měření uložených v databázi vytvoří strukturovaný dokument dle pravidel pro publikační standard uvedených výše a umožní export toho dokumentu do souboru.

Vstup by měl být co nejuniverzálnější, struktura dokumentu snadno editovatelná a výstup umožnit do dvou typů souborů. V prvním případě by mělo jít o plain-textový soubor co by pouhý záznam měření, v druhém případě o zdrojový kód v LATEX, jehož produktem bude po zkompilování strukturovaný dokument.

Tento projekt je hostován na serveru SourceForge viz <http://sourceforge.net/projects/eeglogexporter/> kde jsou ke stažení i zdrojové kódy.

4.3.2 Implementace

Aplikace byla napsána v Javě SE 1.6 ve vývojovém prostředí Eclipse jako knihovna. Vstupem jsou instance javovských objektů specifikovaných v datové vrstvě knihovny. Výstupem pak objekt typu OutputStream, který obsahuje výstupní dokument . Struktura dokumentu, včetně ukázkových textů, je dána XML souborem, který je součástí knihovny.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

4.3.2.1 XML šablona

Celý XML dokument je ohraničen párovou značkou `<article>` a každá kapitola párovou značkou `<section>`. Kapitola pak obsahuje její nadpis, umístěný mezi párovou značkou `<title>` a nápovědu, jaké informace má daná kapitola obsahovat. Tento text je umístěn mezi párovou značkou `<hint>`.

XML dokument tedy vypadá takto:

```
<article>
  <section>
    <title>Nadpis odstavce</title>
    <hint>Popis, jaké informace má kapitola obsahovat</hint>
  </section>
  .
  .
</article>
```

XML dokument je umístěn v balíčku *data* a jeho název je *docLayout.txt*.

4.3.2.2 Vstupní objekty

Vstupní objekty, které knihovna přijímá, jsou zapouzdřeny do jednoho objektu *InputData*. Ten poté obsahuje instance dalších objektů, jež odpovídají jednotlivým tabulkám v databázi a klíčovým slovům z obr. č. 5, tak jak byly specifikovány v kapitole 4.1.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

```
private String activityDesc;  
private String environmentDesc;  
private AnalysisData analysis;  
private ArtefactData artefact;  
private DigitizationData digitization;  
private ElectrodeData electrode;  
private PersonData person;  
private PresentationData presentation;  
private StimuliData stimuli;  
private String hardware;  
private String software;
```

Hardware, Software, Activity Description a Environment Description jsou definovány jako String, ostatní informační celky mají vlastní objekty. Všechny objekty obsahují jeden konstruktor, jehož parametrem jsou všechny proměnné objektu a odpovídající gettery a settery. Proměnné korespondují s tabulkami databáze popsanými výše v kapitole 4.1.

4.3.2.3 Implementace exporterů

Exportery jsou samotné aplikační jádro knihovny. Implementují obecné rozhraní *Exporter* viz kód:

```
package cz.zcu.kiv.logexport.app;  
  
import java.io.OutputStream;  
  
public interface Exporter {  
    public OutputStream export() throws ExporterInternalException;  
}
```

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

Toto rozhraní pouze zabezpečuje jednotný výstup a případné vrácení vlastní výjimky. Implementace tohoto rozhraní jsou dvě: *TEXExporter*, jehož výstupem je Latex dokument a *TXTExporter*, jehož výstupem je plain-textový soubor.

Princip funkčnosti obou je téměř totožný, pouze každý z nich plní výstupní proud jinými daty.

Program prochází XML dokument a pro každou sekci vytváří odpovídající odstavec se zvýrazněným nadpisem a textem nápoředy. Pod toto se připojují informace získané z jednotlivých proměnných vstupních objektů, každá proměnná na vlastní řádek. Přiřazení proměnných jednotlivým sekcím je dáno *if-else* konstrukcí.

4.3.2.4 Výjimky

Jak bylo zmíněno, při popisu rozhraní pro Exportery, knihovna v případě chybového stavu vrací vlastní výjimku *ExporterInternalException* z důvodu odstínění vnitřních chyb. Její implementace obsahuje pouze 3 přetížené konstruktory pro parametry typu *String*, *Throwable* a jejich kombinaci. Tyto parametry jsou pouze předány rodičovskému konstruktoru třídy *Exception*.

4.3.2.5 Testování

Zdrojové kódy je možné otestovat JUnit testy. Aplikační část knihovny je však malá, a proto nedovoluje využití JUnit testů, napsal jsem je tedy jako malé klientské aplikace pro jednotlivé exportery. Každému exporteru náleží jeden JUnit test, který vytvoří vstupní objekt *InputData* naplněný dummy daty, ten vloží do exporteru a spustí metodu pro export.

Pokud žádný z těchto úkonů nevyhodí výjimku a na konci běhu kódu není objekt exporteru ani objekt výstupního proudu roven hodnotě NULL, pak test proběhl správně.

Během testování jsem měl dočasně v závěru kódu každého testu umístěné metody pro uložení výstupního proudu do souboru. Tímto jsem zřakově kontroloval správně

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

rozložení textu a v případě Latex dokumentu i jeho správné přeložení.

Pro překlad Latex dokumentů je nutné použít program *pdflatex*, protože standardní překladač pracuje s obrazovými přílohami pouze ve formátu eps nikoliv s běžnějšími jpg, png atd.

Kód testu TXTEporteru viz příloha č. 6.

4.3.3 Programátorská příručka

Programátorská příručka je popisem minimalistické klientské aplikace viz příloha č. 3.

4.3.4 Výstupní dokumenty

Zdrojový kód výstupního latexového dokumentu je v příloze č. 2. Plain-textovou verzí neuvádím, protože je v podstatě totožná s osnovou v příloze č. 1.

5 Závěr

Stěžejním úkolem této práce bylo vyvinout publikační standard pro EEG a ERP experimenty. Zjistil jsem, že ačkoliv články na toto téma uveřejňuje mnoho časopisů, žádný z nich není úzce zaměřen právě na tuto oblast výzkumu, z toho plyne, že pokud některé vydavatelství specifikuje obsah článku, omezuje se pouze na univerzální požadavky aplikovatelné napříč psychologii a neurovědami jako např. uvádět pohlaví testovaného subjektu. Častěji se však zaměřují pouze na formu než-li obsah článku. To bohužel ne vždy dostačuje, protože měření EEG a ERP je velmi choulostivé na okolní podmínky, a i detaily mohou měření znehodnotit.

Přečetl jsem celkem 20 prací na téma měření EEG a ERP z 17 různých odborných časopisů. Stanovil jsem seznam klíčových slov popisujících jednotlivé informační okruhy a jejich četnost zmiňování v článcích. Sloučením popisu těchto informačních okruhů, instrukcí pro autory z jednotlivých odborných časopisů a doporučení z článku „Recording standards and publication criteria“ [6] vznikla šablona pro uveřejňování protokolů z měření EEG a ERP, která se na rozdíl od ostatních zaměřuje na obsah a opětovnou proveditelnost měření.

V závislosti na této šabloně jsem navrhl rozšíření databáze EEG/ERP portálu o 24 tabulek, aby model databáze korespondoval s publikačním standardem. Tato práce byla přijata vývojáři portálu a v současné době je nasazena na testovací verzi databáze a portálu.

V poslední části práce jsem naprogramoval knihovnou pro použití v EEG/ERP portálu, jež poskytuje funkci exportu dat z databáze do strukturovaného dokumentu ve formátu LATEX nebo do plain-textového souboru.

Výstupní dokumenty jsou koncipovány tak, aby vyhověly publikačnímu standardu vytvořenému v této práci.

Jako bezprostředně další úkol vidím redesign těch částí grafického rozhraní portálu, které se týkají zadávání vstupních dat. S mým rozšířením databáze se právě tato

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

část portálu stává problematickou a bude nutné ji přepsat, aby co nejvíce usnadňovala zadávání velkého množství informací. Jedna z takových prací vznikla souběžně s touto, a to GROUP_REL tabulky Františka Lišky.

Seznam tabulek

Tabulka 1: Přiřazení klíčových slov k tabulkám a sloupců databáze EEG/ERP portálu.....	27
Tabulka 2: Tabulka STIMULUS.....	29
Tabulka 3: Tabulka STIMULUS_TYPE.....	30
Tabulka 4: Tabulka STIMULUS_REL.....	30
Tabulka 5: Tabulka EDUCATION_LEVEL.....	31
Tabulka 6: Tabulka DISEASE.....	31
Tabulka 7: Tabulka DISEASE_REL.....	32
Tabulka 8: Tabulka PHARMACEUTICAL.....	32
Tabulka 9: Tabulka PHARMACEUTICAL_REL.....	33
Tabulka 10: Tabulka SUBJECT_GROUP.....	33
Tabulka 11: Tabulka SOFTWARE.....	34
Tabulka 12: Tabulka SOFTWARE_REL.....	34
Tabulka 13: Tabulka ELECTRODE_CONF.....	35
Tabulka 14: Tabulka ELECTRODE_SYSTEM.....	35
Tabulka 15: Tabulka ELECTRODE_LOCATION.....	36
Tabulka 16: Tabulka DIGITIZATION.....	37
Tabulka 17: Tabulka ANALYSIS.....	37
Tabulka 18: Tabulka ARTEFACT.....	38
Tabulka 19: Tabulka ARTEFACT_REMOVING_METHOD.....	39
Tabulka 20: Tabulka PROJECT_TYPE.....	39

Seznam obrázků

Obr. 1: Výzkumné obory neuroinformatiky [1].....	2
Obr. 2: Sady targetových a non-targetových epoch [4].....	5
Obr. 3: Grand Average [4].....	5
Obr. 4: Úvodní stránka EEG portálu.....	7
Obr. 5: Seznam klíčových pojmů a jejich četností.....	23

Přehled zkratk

EEG – Electroencephalography – Záznam průběhu elektrického napětí generovaného mozkiem, který je snímáný elektrodami umístěnými vně či uvnitř lebky.

ERP – Event Related Potentials – Evokované potenciály jsou elektrickou aktivitou mozku zapříčiněnou podnětem

ERA model – Entity-relationship model – abstraktní model pro znázornění entit a vazeb databází

Seznam zdrojů

- [1] About INCF. *About International Neuroinformatics Coordination Facility*. [Online] [Citace: 23.4.2012] <http://www.incf.org/about/>
- [2] **Ing. Pavel Mautner, Ph.D.**, *Neuroinformatika* [Online] [Citace: 23.4.2012] <http://www.kiv.zcu.cz/studies/predmety/uir/predn/P6/Neuroinformatika.pps>
- [3] **Roman Mouček, Pavel Mautner**, *Pozornost řidiče při dvojí zátěži – EEG/ERP experiment*. [Online] [Citace: 23.4.2012] <http://dai.fmph.uniba.sk/events/kuz2009/prispevky-pdf/moucek.pdf>
- [4] **Luck, Steven J.**, *An Introduction to the Event-Related Potential Technique*. Massachusetts Institute of Technology : MIT Press, 2005.
- [5] **Brůha Petr**, *EEG/ERP portál a prostředky sémantického webu*, Plzeň, ZČU, 2011
- [6] **Picton TW, Bentin S, Berg P, Donchin E, Hillyard SA, Johnson R Jr, Miller GA, Ritter W, Ruchkin DS, Rugg MD, Taylor MJ**, *Guidelines for using human event-related potentials to study cognition: recording standards and publication criteria.*, Cambridge University Press 2000
- [7] Behavioral and Brain Functions. *Instructions for Authors*. [Online] [Citace: 24.4.2012] <http://www.behavioralandbrainfunctions.com/authors/instructions/research>
- [8] Neuropsychologia. *Guide for Authors*. [Online] [Citace: 24.4.2012] http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/247/authorinstructions
- [9] Clinical Neurophysiology. *Guide for Authors*. [Online] [Citace: 24.4.2012] http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/601528/authorinstructions
- [10] International Journal of Bioelectromagnetism. *Instructions for Authors*. [Online] [Citace: 24.4.2012] <http://ijbem.k.hosei.ac.jp/2006-/info/template.doc>
- [11] Journal of Studies on Alcohol and Drugs. *Instructions for Authors*. [Online] [Citace: 24.4.2012] <http://www.jsad.com/jsad/static/instructions.html>
- [12] Biological Psychology. *Guide for Authors*. [Online] [Citace: 24.4.2012] http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/505580/authorinstructions

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

- [13] Psychopharmacology. *General Guidelines*. [Online] [Citace: 24.4.2012]
http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/213_Psychopharmacology_Instructions.pdf?SGWID=0-0-45-874337-0
- [14] European Journal of Applied Physiology. *Instructions for Authors*. [Online] [Citace: 24.4.2012] <http://www.springer.com/biomed/human+physiology/journal/421>
- [15] European Journal of Applied Physiology. *Instructions for Authors of Invited Reviews*. [Online] [Citace: 24.4.2012]
http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/421_Instructions+for+Authors+of+Invited+Reviews.pdf?SGWID=0-0-45-1131637-0
- [16] Journal of Rehabilitation Research and Development. *JRRD Submission Guidelines*. [Online] [Citace: 24.4.2012] <http://www.rehab.research.va.gov/jour/jrrdsubguide2010.pdf>
- [17] Journal of Experimental Social Psychology. *Guide for Authors*. [Online] [Citace: 24.4.2012]
http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/622874/authorinstructions
- [18] The Indian Journal of Medical Research. *Guidelines for Contributors*. [Online] [Citace: 24.4.2012] <http://www.icmr.nic.in/ijmr/Guidelines.pdf>
- [19] International Journal of Psychophysiology. *Guide for Authors*. [Online] [Citace: 24.4.2012]
http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/506061/authorinstructions
- [20] The Journal of Neuroscience. *Organization of the Manuscript*. [Online] [Citace: 24.4.2012] http://www.jneurosci.org/site/misc/ifa_organization.xhtml
- [21] Journal of Psycholinguistic Research. *Instructions for Authors*. [Online] [Citace: 24.4.2012] <http://www.springer.com/psychology/journal/10936>
- [22] Archives of Sexual Behavior. *Instructions for Authors*. [Online] [Citace: 24.4.2012]
<http://www.springer.com/psychology/personality+%26+social+psychology/journal/10508>
- [23] Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience. *Instructions for Authors*. [Online] [Citace: 24.4.2012]

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

<http://www.springer.com/psychology/cognitive+psychology/journal/13415>

[24] APA Style. *Frequently Asked Questions*. [Online] [Citace: 24.4.2012]

<http://www.apastyle.org/learn/faqs/>

[25] **František Liška**. *Domain Project, Codebooks in EEG/ERP portal*. University of West Bohemia, Pilsen 2011

[26] **Marta Kutas, Helen J. Neville, Phillip J. Holcomb**. *A preliminary comparison of the N400 Response to semantic anomalies during reading, listening and signing*. Elsevier Science Publishers 1987

[27] **Marta Kutas**. *Event-related brain potentials (ERPs) elicited during rapid serial visual presentation of congruous and incongruous sentences*. Elsevier Science Publishers 1987

[28] **Alice M. Proverbio, Roberta Adorni**. *Orthographic familiarity, phonological legality and number of orthographic neighbours affect the onset of ERP lexical effects*. Behavioral and Brain functions 2008

[29] **Mario Liotti, Marty G. Woldorff, Ricardo Perez III., Helen S. Mayberg**. *An ERP study of the temporal course of the Stroop color-word interference effect*. Neuropsychologia, Elsevier science 2000

[30] **John Polich, Michael T. Lardon**. *P300 and long-term physical exercise*. Electroencephalography and clinical neurophysiology, Elsevier Science 1997

[31] **Emily Mugler, Michael Bensch, Sebastian Halder, Wolfgang Rosenstiel, Martin Bogdan, Niels Birbaumer, Andrea Kübler**. *Control of an Internet Browser Using the P300 Event-Related Potential*. International Journal of Bioelectromagnetism 2008

[32] **Shirley Y. Hill, Stuart R. Steinhauer**. *Assessment of prepubertal and postpubertal boys and girls for developing alcoholism with P300 from a visual discrimination task*. Journal of studies on alcohol and drugs 1993

[33] **Sylvain Delplanque, Laetitia Silvert, Pascal Hot, Henrique Sequeria**. *Event-related P3a and P3b in response to unpredictable emotional stimuli*. Biological

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

Psychology, Elsevier Science 2004

[34] **A.P. Anokhin, A.B. Vedeniapin, E.J. Sirevaag, L.O. Bauer, S.J. O'Connor, S. Kuperman, B. Porjesz, T. Reich, H. Begleiter, J. Polich, J.W. Rohrbaugh.** *The P300 brain potential is reduced in smokers.* Psychopharmacology, Springer-Verlag 2000

[35] **Yasuo Yagi, Kerry L. Coburn, Kristi M. Estes, James E. Arruda.** *Effects of aerobic exercise and gender on visual and auditory P300, reaction time, and accuracy.* European Journal of Applied Physiology, Springer-Verlag 2009.

[36] **Henry L. Lew, John H. Poole, Jerry Y.P. Chiang, Eun Ha Lee, Elaine S. Date, Deborah Warden.** *Event-related potential in facial affect recognition: Potential clinical utility in patients with traumatic brain injury.* Journal of rehabilitation research & development 2005

[37] **Heather M. Gray, Nalini Ambady, William T. Lowenthal, Patricia Deldin.** *P300 as an index of attention to self-relevant stimuli.* Journal of experimental social psychology, Elsevier science 2003

[38] **Lalan Thakur, Koushik Ray, J.P. Anand, Usha Panjwani.** *Event related potential (ERP) P300 after 6 months residence at 4115 meter.* Indian Journal of Medical Research 2011

[39] **Vahid Abootalebi, Mohammad Hassan Moradi, Mohammad Ali Khalilzadeh.** *A comparison of methods for ERP assesment in a P300-based GKT.* International journal of psychophysiology, Elsevier science 2006

[40] **Christoph Bledowski, David Prvulovic, Karsten Hoechstetter, Michael Scherg, Michael Wibrhal, Rainer Goebel, David E.J. Linden.** *Localizing P300 generators in visual target and distractor processing: A combined event-related potential and functional magnetic resonance imaging study.* The journal of neuroscience 2004

[41] **Peter Hagoort, Colin M. Brown.** *Gender electrified: ERP evidence on the syntactic nature of gender processing.* Journal of psycholinguistic research 1999

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

- [42] **Asaid Khateb, Alan J. Pegna, Theodor Landis, Michaël S. Mouthon, Jean-Marie Annoni.** *On the origin of the N400 effects: An ERP waveform and source localization analysis in three matching tasks.* Brain topography, Springer Science 2010
- [43] **S. Zhou, W. Zhou, X. Chen,** *Spatiotemporal analysis of erp during chinese idiom comprehension.* Brain Topography, Springer Science 2004
- [44] **Stéphane Dufau Jonathan Grainer, Phillip J. Holcomb,** *An ERP investigation of location invariance in masked repetition priming.* Cognitive, affective & behavioral neuroscience, Psychonomic society 2008.
- [45] **Jérôme Daltrozzo, Norma Wioland, Boris Kotchoubey.** *Sex differences in two event-related potentials components related to semantic priming.* Archives of sexual behavior, Springer science 2007
- [46] EEG/ERP portál, <http://eegdatabase.kiv.zcu.cz>

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

Přílohy

Příloha č.1: Osnova publikačního standardu včetně instrukcí v angličtině

1 Title Page

HINT: Please provide here a title (if the title is too long please think about a shorter one for use in headings) of the article and names of authors (without degrees)

2 Abstract

HINT: A short summary of the background, methods and results of research. The Length of the abstract should be between 150 and 250 words, please try not to use abbreviations and citations. Dividing into subsections depends on you.

3 Keywords

HINT: Please provide approximately 10 keywords.

4 Introduction

HINT: A detailed introduction, please write here the purpose, context, targets and hypothesis of the study. Abbreviations and citations are permitted.

5 State of the Art

HINT: Please describe the actual level of knowledge and development.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

6 Scenario

HINT: A description of scenario, please be very detailed! Think about that somebody will want to make this experiment again. Also write here description of each stimulus and its type. Do not forget to explain which one is target and non-target as well as their timing. Mention if and how the tested subject was instructed to behave during the experiment because of artifacts

7 Used Hardware

HINT: Hardware used for recording.

8 Used Software

HINT: Software used for recording and analysis of the signal (if the signal analysis is described).

9 Recording System

HINT: A description of interconnections of all the measuring hardware and a description of all electrodes (type, impedance) and their placement (Fz, Cz,), the placing system (10-20, 10-10,) and the fixation type (cap, glue, etc.)

10 Tested Subjects

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

HINT: A description of tested subjects: laterality, education level, age, gender, diseases, disabilities, pharmaceuticals, description of groups

11 Description of Environment

HINT: Characterization of all circumstances under which subjects were tested like weather, time of the day, position of subject, lighting.

environmentDesc

12 Digitization

HINT: An explanation of all the technical details about digitization of the analog signal: gain, filtration and sampling frequency.

13 Analysis of signal

HINT: An explanation of the process of epochs averaging, a description of the pre- and post- stimulus part of the signal, a number of epochs extracted from the signal, baseline correction and methods for EEG/ERP signal processing. Also mention methods for artifacts removing and conditions for dropping data because of the artifacts.

14 Results and Discussion

HINT: A description of averaged ERP waves, grand averages, evolution of ERP in time and space over the scalp. Provide link to the location where all the recorded (raw and analytic results) data can be downloaded.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

15 Conclusion

HINT: Rephrase, the question summarize the main ideas, give your opinion.

Summarize the results and introduce your future work.

16 Reference

HINT: Bibliography according to journal requirements

17 Attachments

HINT: Any images or graphs you want to attach.

Příloha č. 2: Zdrojový kód LATEXového dokumentu včetně demotextu

```
\documentclass[11pt]{article}
\usepackage{graphicx}
\begin{document}
\section{Title Page}
\textit{HINT: Please provide here a title (if the title is too long please think about a shorter one for use in
headings) of the article and names of authors (without degrees)} \\\

\section{Abstract}
\textit{HINT: A short summary of the background, methods and results of research. The Length of the
abstract should be between 150 and 250 words, please try not to use abbreviations and citations. Dividing
into subsections depends on you.} \\\

\section{Keywords}
\textit{HINT: Please provide approximately 10 keywords.} \\\

\section{Introduction}
\textit{HINT: A detailed introduction, please write here the purpose, context, targets and hypothesis of the
study. Abbreviations and citations are permitted.} \\\

\section{State of the Art}
\textit{HINT: Please describe the actual level of knowledge and development.} \\\

\section{Scenario}
\textit{HINT: A description of scenario, please be very detailed! Think about that somebody will want to
make this experiment again. Also write here description of each stimulus and its type. Do not forget to
explain which one is target and non-target as well as their timing. Mention if and how the tested subject was
instructed to behave during the experiment because of artifacts} \\\
desc \\\
timing \\\
compensation \\\

\section{Used Hardware}
\textit{HINT: Hardware used for recording.} \\\
hardware

\section{Used Software}
\textit{HINT: Software used for recording and analysis of the signal (if the signal analysis is described).} \\\
software

\section{Recording System}
\textit{HINT: A description of interconnections of all the measuring hardware and and a description of all
electrodes (type, impedance) and their placement (Fz, Cz, ...) , the placing system (10-20, 10-10, ...) and the
fixation type (cap, glue, etc.)} \\\
fixation \\\
impedance \\\
location \\\
system \\\
type \\\
```

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

```
\section{Tested Subjects}
\textit{HINT: A description of tested subjects: laterality, education level, age, gender, diseases, disabilities,
pharmaceuticals, description of groups} \\\\
age \
disease \
education \
gender \
groups \
laterality \
pharma \
quantity \

\section{Description of Environment}
\textit{HINT: Characterization of all circumstances under which subjects were tested like weather, time of
the day, position of subject, lighting.} \\\\
environmentDesc \

\section{Digitization}
\textit{HINT: An explanation of all the technical details about digitization of the analog signal: gain,
filtration and sampling frequency.} \\\\
filter \
gain \
samplingFreq \

\section{Analysis of signal}
\textit{HINT: An explanation of the process of epochs averaging, a description of the pre- and post- stimulus
part of the signal, a number of epochs extracted from the signal, baseline correction and methods for
EEG/ERP signal processing. Also mention methods for artifacts removing and conditions for dropping data
because of the artifacts.} \\\\
desc \
numberOfEpochs \
Prestimulus time: 1.0 \
Poststimulus time: 2.0 \
droppingCond \
removingMethods \

\section{Results and Discussion}
\textit{HINT: A description of averaged ERP waves, grand averages, evolution of ERP in time and space
over the scalp. Provide link to the location where all the recorded (raw and analytic results) data can be
downloaded.} \\\\
wavesDesc \
linkToData \

\section{Conclusion}
\textit{HINT: Rephrase, the question summarize the main ideas, give your opinion. Summarize the results
and introduce your future work.} \\\\
\section{Reference}
\textit{HINT: Bibliography according to journal requirements} \\\\
\section{Attachments}
\textit{HINT: Any images or graphs you want to attach.} \\\\

\end{document}
```

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

Příloha č. 3: Programátorská příručka

Princip práce s knihovnou vysvětlím na jednoduché klientské aplikaci. Připomínám že je nutné mít v projektu Vašeho programu přidán jar balíček knihovny do build path.

Naimportujeme veškeré vstupní objekty, objekty exporteru a výjimky.

```
import cz.zcu.kiv.logexport.app.Exporter;
import cz.zcu.kiv.logexport.app.ExporterInternalException;
import cz.zcu.kiv.logexport.app.TXTExporter;
import cz.zcu.kiv.logexport.app.TEXExporter;
import cz.zcu.kiv.logexport.data.AnalysisData;
import cz.zcu.kiv.logexport.data.ArtefactData;
import cz.zcu.kiv.logexport.data.DigitizationData;
import cz.zcu.kiv.logexport.data.ElectrodeData;
import cz.zcu.kiv.logexport.data.InputData;
import cz.zcu.kiv.logexport.data.PersonData;
import cz.zcu.kiv.logexport.data.PresentationData;
import cz.zcu.kiv.logexport.data.StimuliData;
```

Dále naplníme vstupní objekty daty, zde jsou použita jako data vysvětlující popisky

```
AnalysisData and = new AnalysisData("number Of Epochs", "description", 1, 2, null);
// číslo 1 je prestimulus time.
// číslo 2 poststimulus time
```

```
ArtefactData ard = new ArtefactData("compensation", "removing Methods", "dropping
Conditions");
DigitizationData dd = new DigitizationData("gain", "filter", "sampling Frequency");
```

```
ElectrodeData ed = new ElectrodeData("type", "impedance", "location", "system", "fixation",
"fixation","obrazek.jpg"); // obrazek.jpg je vysvětlující obrázek k zapojení elektrod.
```

```
PersonData ped = new PersonData("quantity", "education", "age", "gender", "pharma", "disease",
"groups", "laterality");
PresentationData prd = new PresentationData("wavesDescription", "linkToData");
StimuliData sd = new StimuliData("desc", "timing");
LinkedList<String> ll = new LinkedList<String>();
ll.add("obr2.jpg") // jména obrázků které chceme přiložit na konec dokumentu
InputData id = new InputData("activityDesc", "environmentDesc", and, ard, dd, ed, ped, prd, sd,
"hardware", "software", ll);
```

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

```
Exporter ex = null;
OutputStream os = null;
    try {
        ex = new TEXExporter(id);
        os = ex.export();

        System.out.println(os.toString());
    } catch (ExporterInternalException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}
```

Tímto jsme si vytiskly na obrazovku zdrojový kód latexového dokumentu který obsahuje nadpisy a nápovědné texty dané xml dokumentem a námi přidaný demotext. V případě nasazení v portálu je pak vhodné z proměnné os vyrobit soubor, ten společně se soubory obrázků zabalit např do zipu a tento nabídnout uživateli ke stažení.

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

Příloha č. 4: Skript pro přidání klíčů

Skript add_keys.sql

```
/* pridani parametru do data_file */
ALTER TABLE DATA_FILE ADD "DESCRIPTION" VARCHAR(250);
ALTER TABLE DATA_FILE ADD ANALYSIS_ID INTEGER;

/* pridani laterality */
ALTER TABLE PERSON ADD LATERALITY CHAR(1) CONSTRAINT "FILLED_LATERALITY"
CHECK (LATERALITY = 'L' OR LATERALITY='R' OR LATERALITY='X');

/* pridani education level */
ALTER TABLE PERSON ADD EDUCATION_LEVEL_ID INTEGER;

/* pridani par id do experimentu */
ALTER TABLE EXPERIMENT ADD ARTEFACT_ID INTEGER;
ALTER TABLE EXPERIMENT ADD SUBJECT_GROUP_ID INTEGER;
ALTER TABLE EXPERIMENT ADD ELECTRODE_CONF_ID INTEGER;
ALTER TABLE EXPERIMENT ADD DIGITIZATION_ID INTEGER;
```


Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

```
NEW AS NEW FOR EACH ROW
BEGIN
SELECT DIGITIZATION_ID_SEQ.nextval INTO :NEW.DIGITIZATION_ID FROM dual;
END;
/
INSERT INTO DIGITIZATION(SAMPLING_RATE) VALUES (-1);
INSERT INTO DIGITIZATION(SAMPLING_RATE) SELECT DISTINCT SAMPLING_RATE FROM
DATA_FILE;
UPDATE DIGITIZATION SET GAIN=-1, "FILTER"='NotKnown';
DECLARE
CURSOR experiment_cur IS SELECT * FROM experiment;
experiment_row EXPERIMENT%ROWTYPE;
sampling_rate_type DATA_FILE.SAMPLING_RATE%TYPE;
sr_count INTEGER;
BEGIN
OPEN experiment_cur;
LOOP
FETCH experiment_cur INTO experiment_row;
EXIT WHEN experiment_cur%NOTFOUND;
SELECT count(d.SAMPLING_RATE) INTO sr_count FROM DATA_FILE d WHERE
d.EXPERIMENT_ID=experiment_row.EXPERIMENT_ID AND ROWNUM <= 1;
if sr_count > 0 then
SELECT d.SAMPLING_RATE INTO sampling_rate_type FROM DATA_FILE d WHERE
d.EXPERIMENT_ID=experiment_row.EXPERIMENT_ID AND ROWNUM <= 1;
UPDATE EXPERIMENT e SET DIGITIZATION_ID=(SELECT DIGITIZATION_ID FROM
digitization dig WHERE dig.SAMPLING_RATE=sampling_rate_type) WHERE
e.experiment_id=experiment_row.EXPERIMENT_ID;
else
UPDATE EXPERIMENT e SET DIGITIZATION_ID=(SELECT digitization_id from digitization where
sampling_rate=-1) WHERE e.experiment_id=experiment_row.EXPERIMENT_ID;
end if;
END LOOP;
END;
/
ALTER TABLE DIGITIZATION MODIFY GAIN FLOAT NOT NULL;
ALTER TABLE DIGITIZATION MODIFY "FILTER" VARCHAR2(300) NOT NULL;
ALTER TABLE DIGITIZATION MODIFY SAMPLING_RATE FLOAT NOT NULL;
ALTER TABLE EXPERIMENT MODIFY DIGITIZATION_ID NOT NULL;
DROP SEQUENCE DIGITIZATION_ID_SEQ;
DROP TRIGGER test_trigger;
ALTER TABLE DATA_FILE DROP COLUMN SAMPLING_RATE;
/* DISEASE */
CREATE SEQUENCE DISEASE_ID_SEQ MINVALUE 1 MAXVALUE 999999999999999999999999999999
START WITH 1 INCREMENT BY 1 CACHE 20;
CREATE OR REPLACE TRIGGER test_trigger BEFORE INSERT ON DISEASE REFERENCING NEW
AS NEW FOR EACH ROW
BEGIN
SELECT DISEASE_ID_SEQ.nextval INTO :NEW.DISEASE_ID FROM dual;
END;
/
INSERT INTO DISEASE("TITLE", "DESCRIPTION") SELECT DISTINCT DESCRIPTION,
DESCRIPTION FROM VISUAL_IMPAIRMENT;
INSERT INTO DISEASE("TITLE", "DESCRIPTION") SELECT DISTINCT DESCRIPTION,
DESCRIPTION FROM HEARING_IMPAIRMENT;
```


Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

```
DELETE FROM disease A WHERE ROWID > (
  SELECT min(rowid) FROM disease B
  WHERE A.title = B.title);
DECLARE
  CURSOR person_cur IS SELECT * FROM person;
  cursor hearing_rel_cur (p_id in integer) is SELECT * from hearing_impairment_rel hr where
hr.person_id=p_id;
  cursor visual_rel_cur (p_id in integer) is SELECT * from visual_impairment_rel vr where
vr.person_id=p_id;
  cursor experiment_cur (p_id in integer) is SELECT experiment_id from experiment where
subject_person_id=p_id;
  person_row PERSON%ROWTYPE;
  hearing_rel_row HEARING_IMPAIRMENT_REL%ROWTYPE;
  visual_rel_row VISUAL_IMPAIRMENT_REL%ROWTYPE;
  visual_imp_row VISUAL_IMPAIRMENT%ROWTYPE;
  hearing_imp_row HEARING_IMPAIRMENT%ROWTYPE;
  disease_id_type DISEASE.DISEASE_ID%TYPE;
  experiment_id_type EXPERIMENT.EXPERIMENT_ID%TYPE;
  tmp integer;
BEGIN
  OPEN person_cur;
  LOOP
    FETCH person_cur INTO person_row;
    EXIT WHEN person_cur%NOTFOUND;
    OPEN hearing_rel_cur (person_row.person_id);
    LOOP
      fetch hearing_rel_cur into hearing_rel_row;
      EXIT WHEN hearing_rel_cur%NOTFOUND;
      SELECT * into hearing_imp_row from hearing_impairment where
hearing_impairment_id=hearing_rel_row.hearing_impairment_id;
      SELECT d.DISEASE_ID into disease_id_type from disease d where
d.title=hearing_imp_row.description;
      open experiment_cur (person_row.person_id);
      loop
        fetch experiment_cur into experiment_id_type;
        EXIT WHEN experiment_cur%NOTFOUND;
        INSERT into disease_rel(disease_id, experiment_id) VALUES (disease_id_type, experiment_id_type);
      end loop;
      close experiment_cur;
    end loop;
  close hearing_rel_cur;

  OPEN visual_rel_cur (person_row.person_id);
  loop
    fetch visual_rel_cur into visual_rel_row;
    EXIT WHEN visual_rel_cur%NOTFOUND;
    SELECT * into visual_imp_row from visual_impairment where
visual_impairment_id=visual_rel_row.visual_impairment_id;
    SELECT d.DISEASE_ID into disease_id_type from disease d where d.title=visual_imp_row.description;
    open experiment_cur (person_row.person_id);
    loop
      fetch experiment_cur into experiment_id_type;
      EXIT WHEN experiment_cur%NOTFOUND;
      select count(*) into tmp from disease_rel where disease_id=disease_id_type and
```

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

```
experiment_id=experiment_id_type;
  if tmp = 0 then
    INSERT into disease_rel(disease_id, experiment_id) VALUES (disease_id_type, experiment_id_type);
  end if;
end loop;
close experiment_cur;
end loop;
close visual_rel_cur;

END LOOP;
close person_cur;
END;
/
drop table visual_impairment_rel;
drop table visual_impairment_group_rel;
drop table hearing_impairment_rel;
drop table hearing_impairment_group_rel;
drop table visual_impairment cascade constraints;
drop table hearing_impairment cascade constraints;
drop table visual_impairment_group_rel cascade constraints;
drop table hearing_impairment_group_rel cascade constraints;
DROP SEQUENCE DISEASE_ID_SEQ;
drop trigger test_trigger;
```

Příloha č. 6: Kód testu TXTexporteru

```
package cz.zcu.kiv.logexport.test;
import static org.junit.Assert.*;
import java.io.OutputStream;
import org.junit.Test;
import cz.zcu.kiv.logexport.app.Exporter;
import cz.zcu.kiv.logexport.app.ExporterInternalException;
import cz.zcu.kiv.logexport.app.TXTExporter;
import cz.zcu.kiv.logexport.data.AnalysisData;
import cz.zcu.kiv.logexport.data.ArtefactData;
import cz.zcu.kiv.logexport.data.DigitizationData;
import cz.zcu.kiv.logexport.data.ElectrodeData;
import cz.zcu.kiv.logexport.data.InputData;
import cz.zcu.kiv.logexport.data.PersonData;
import cz.zcu.kiv.logexport.data.PresentationData;
import cz.zcu.kiv.logexport.data.StimuliData;

public class TestTXTExporter {

    @Test
    public void test() {

        AnalysisData and = new AnalysisData("numberOfEpochs", "desc", 1, 2, null);

        ArtefactData ard = new ArtefactData("compensation", "removingMethods",
            "droppingCond");

        DigitizationData dd = new DigitizationData("gain", "filter", "samplingFreq");

        ElectrodeData ed = new ElectrodeData("type", "impedance", "location", "system",
            "fixation", null);

        PersonData ped = new PersonData("quantity", "education", "age", "gender",
            "pharma", "disease", "groups", "laterality");

        PresentationData prd = new PresentationData("wavesDesc", "linkToData");
        StimuliData sd = new StimuliData("desc", "timing");

        InputData id = new InputData("activityDesc", "environmentDesc", and, ard, dd,
            ed, ped, prd, sd, "hardware", "software", null);

        Exporter ex = null;
        try {
            ex = new TXTExporter(id);
        } catch (ExporterInternalException e) {
            fail(e.getCause().toString());
        }

        OutputStream os = null;
        try {
            os = ex.export();
        } catch (ExporterInternalException e) {
            fail(e.getCause().toString());
        }

        assertNotNull(ex);
        assertNotNull(os);
    }
}
```

Vytvoření publikačního standardu v oblasti evokovaných potenciálů

Příloha č. 7: ERA model výchozího stavu EEG/ERP databáze

Příloha je na předposledním listu (viz popisek).

Příloha č. 8: ERA model EEG/ERP databáze po úpravách

Příloha je na posledním listu (viz popisek).

Upravený ERA model

EEGTEST.RESEARCH_GROUP

