

# **Témata týmových projektů vypisovaných katedrou radioelektroniky v letním semestru 2007/2008**

## **Automatizovaná měření v laboratoři rádiových vysílačů a přijímačů**

**Popis:** Projekt pro dva studenty, předpokládá se teoretická a praktická část práce

Témata jednotlivých částí projektu:

- Možné protokoly a rozhraní umožňující ovládání měřicích přístrojů a automatizované měření (pouze přehledovým způsobem)
- Výběr přístrojů v laboratoři umožňujících automatizované měření
- Nalezení softwaru pro automatizované měření s vytipovanými přístroji
- Návrh dvou pracovišť pro automatizované měření
- Sestavení pracovišť pro automatizované měření

Rozsah písemného výstupu projektu: celkem přibližně 30 stran textu.

### **Předběžný návrh rozdělení prací mezi členy týmu**

Oba studenti mohou pracovat společně na celé práci:

- Jeden se může více zaměřit na popis protokolů a rozhraní, na výběr přístrojů vhodných pro automatizované měření v laboratoři a na vytipování vhodného softwaru a
- druhý na návrh a sestavení pracovišť a zprovoznění měření.

Případně každý může vybudovat jedno měřicí pracoviště sám a společně mohou konzultovat postup při řešení projektu.

Vedoucí: **Ing. Karel Ulovec**, katedra radioelektroniky, ([xulovec@fel.cvut.cz](mailto:xulovec@fel.cvut.cz)),  
<http://radio.feld.cvut.cz/personal/ulovec/>

### **Motivační a studijní podklady**

Konvička. T: Automatizovaná měření v laboratoři rádiových vysílačů a přijímačů [semestrální práce], ČVUT FEL, 2006,

Úlohy cvičení předmětů: X37KTR, X37ZKT, 37RVP

---

## Kompresie zvukových signálů

**Popis:** Rešerše literatury z oblasti zpracování zvukových signálů s ohledem na jejich kompresi. Popište základní způsoby komprese zvukových signálů. Navrhněte soubor vzorků zvukových signálů pro psychoakustické testy a proveďte jejich kompresi. Navrhněte způsob poslechových testů. Proveďte porovnání původních a komprimovaných signálů z hlediska jejich vnímání.

### Náplň práce:

- a) Rešerše literatury a popis kompresního systému MP3, vygenerování vzorků komprimovaných signálů pro poslechové testy.
- b) Rešerše literatury a popis kompresního systému ATRAC, vygenerování vzorků komprimovaných signálů pro poslechové testy.
- c) Rešerše literatury a popis dalších kompresních systémů (Vorbis, WMA, FLAC), vygenerování vzorků komprimovaných signálů pro poslechové testy.
- d) Návrh metody a příprava elektroakustické soustavy pro poslechové testy.
- e) Poslechové testy, porovnání jednotlivých kompresních metod.

### Předběžný návrh rozdělení prací mezi členy týmu:

Týmový projekt je určen pro 4 studenty. Rozdělení práce mezi jednotlivé studenty je dáno body a,b,c,d. Poslechových testů (e) se zúčastní všichni členové týmu.

Vedoucí: **Doc. Ing. František Kadlec, CSc.**, katedra radioelektroniky, místnost 546/B3, ([kadlec@fel.cvut.cz](mailto:kadlec@fel.cvut.cz))

Konzultant: **Ing. Jan Nováček**, katedra radioelektroniky, místnost 541/B3, ([novacj1@fel.cvut.cz](mailto:novacj1@fel.cvut.cz))

### Studijní podklady:

rešerše literatury z databáze INSPEC, skripta Zpracování akustických signálů (F. Kadlec), diplomové práce, www stránky z uvedené oblasti.

---

## Zvukové efekty

### Popis projektu:

Rešerše literatury z oblasti zvukových efektů, s ohledem na jejich implementaci. Popište základní zvukové efekty, možnosti jejich implementace. Realizujte vybrané efekty v prostředí MATLAB, uvažujte i jiné možnosti (VST, DSP - Chameleon).

### Předběžný návrh rozdělení prací mezi členy týmu:

- a) Rešerše literatury a popis základních efektů – každý skupinu efektů
- b) Realizace vybraných algoritmů v prostředí MATLAB
- c) Realizace vybraných algoritmů pomocí plugin VST
- d) Realizace vybraných algoritmů signálovým procesorem Chameleon.

**Týmový projekt je určen pro 3-4 studenty (a,b,c,d). Bod a) může mít na starosti jeden student, nebo se na něm mohou podílet všichni.**

Vedoucí: **Ing. František Rund, Ph.D.**, m. č. 545/B3, ([xrund@fel.cvut.cz](mailto:xrund@fel.cvut.cz))

Konzultant: **Ing. Jan Nováček** (DSP)

**Studijní podklady:** rešerše literatury, kniha ZÖLZER, U. et al. DAFX Digital Audio Effects. (New York, 2002), diplomové práce, www stránky z uvedené oblasti.

---

## Datová komprese pro audio

### Popis projektu:

Rešerše literatury z oblasti komprese zvuku. Návrh a simulace jednoduchých kompresních algoritmů (Matlab).

### Předběžný návrh rozdělení prací mezi členy týmu:

Lze rozdělit jednotlivé části navrhovaného kodéru (časově-kmitočtová analýza psychoakustický model, kvantizér, ...), nebo podle oblastí (rešerše a návrh, implementace, ověřování výsledků)

**Týmový projekt je určen pro cca 3 studenty.**

Vedoucí: **Ing. František Rund, Ph.D.**, m. č. 545/B3, ([xrund@fel.cvut.cz](mailto:xrund@fel.cvut.cz))

Konzultant: **Ing. Jan Nováček**

**Studijní podklady:** rešerše literatury, www stránky z uvedené oblasti, skripta Kadlec – Zpracování akustických signálů, článek Rund – Nováček : *Experimentální kodér*, další literatura dostupná u vedoucího.

---

# Návrh a realizace zařízení pro záznam zvuku

## Popis projektu:

Konstrukční projekt. Návrh a příprava realizace zařízení z oblasti záznamu/studiového zpracování zvuku. Konkrétní zařízení podle domluvy členů týmu s vedoucím.

## Předběžný návrh rozdělení prací mezi členy týmu:

Tým společně vybere zařízení k realizaci, potom si rozdělí jednotlivé části, které každý člen navrhne a realizuje. Případně je možné rozdělit tým podle oblastí:

- Návrh
- Simulace
- Realizace.

**Týmový projekt je určen pro cca 3 studenty.**

Vedoucí: **Ing. František Rund, Ph.D.**, m. č. 545/B3, ([xrund@fel.cvut.cz](mailto:xrund@fel.cvut.cz))

**Studijní podklady:** rešerše literatury, www stránky z uvedené oblasti

---

## Softwarový přijímač GNSS

**Popis:** Základním úkolem přijímače je na základě měření zpoždění a fáze signálů družic GNSS (mezi které řadíme GPS, Galileo a další) určit polohu, vektor rychlosti a chybu časové základny přijímače. Dalším úkolem je monitorovat parametry přijímaného signálu, detekovat výpadky a poruchy včetně pořízení detailních záznamů pro následnou analýzu.

Na katedře radioelektroniky byl vyvinut přijímač, který umožňuje provádět dlouhodobý záznam parametrů komplexní obálky vybraných signálů družic GPS, EGNOS, Galileo a GLONASS. Vzorke komplexní obálky zachycené přijímačem jsou zpřístupněny v reálném čase a jsou využitelné pro vývoj a testování algoritmů přijímače GNSS dávkovým způsobem i v reálném čase. Vybrané a prověřené algoritmy poté budou zařazeny do programového vybavení vyvíjeného přijímače.

Cílem projektu je návrh, implementace a prověření algoritmů přijímače GNSS (zprvu GPS) pracujícího na platformě PC a využívajícího v reálném čase přístupný datový tok vzorků komplexní obálky signálu družice. Úkolem týmu je nastudovat strukturu a funkci softwarového přijímače vyvíjeného na katedře, doplnit jej samostatnými moduly provádějícími dílčí operace se signálem, prověřit fungování modulů a vytvořit dokumentaci modulů včetně výsledků testů. Dílčí úkoly mohou být následně podrobněji rozpracovány v navazujících projektech a diplomových pracích.

**Témata k řešení** (jedno téma může mít více řešitelů nebo jeden řešitel může obsáhnout více témat, není třeba pokrýt všechna témata):

1. analýza rušivých složek v signálu GPS (GNSS)
2. rešerše blokového uspořádání navigačního přijímače,
3. implementace demodulátoru a kanálového dekodéru přijímače,
4. archivace, analýza a detekce mimořádných stavů v datech navigační zprávy,
5. monitorování fáze, zpoždění a úrovně (odstupu od šumu) přijímaného signálu,
6. výpočet dráhových parametrů a pohybu družice,
7. výpočet polohy a rychlosti přijímače,
8. detekce a eliminace chyb měření,
9. vizualizace měřených parametrů signálu a jejich prezentace.

Vedoucí: **Ing. Libor Seidl, CSc.**, katedra radioelektroniky ([seidl@fel.cvut.cz](mailto:seidl@fel.cvut.cz))

### Motivační a studijní podklady:

[1] Prezentace projektu Účast České republiky v projektu Galileo:

[http://radio.feld.cvut.cz/satnav/galileo\\_cz/](http://radio.feld.cvut.cz/satnav/galileo_cz/)

[2] Specifikace všeobecně dostupných částí systému GPS:

<http://www.navcen.uscg.gov/pubs/gps/sigspec/>

---

## Virtuální studio

**Popis:** Cílem projektu je nalezení požadované přesnosti sledování změn polohy reálné kamery ve virtuálním studiu. Po analýze problematiky se připraví testovací sekvence, které umožní metodou subjektivních testů definovat hodnoty přijatelné (neviditelné) chyby sestavení scény popředí a pozadí.

### Předběžný návrh rozdělení prací mezi členy týmu:

1. analýza problematiky a realizace testů
2. naprogramování testovacích sekvencí v prostředí Lightwave

Vedoucí: **Ing. Martin Bernas, CSc.**, katedra radioelektroniky, m.č. B3/551, tel.2116  
([bernas@fel.cvut.cz](mailto:bernas@fel.cvut.cz))

**Motivační a studijní podklady:** (odkaz na prezentaci výsledků výzkumu, na který týmový projekt navazuje)

*Bernas, M.: Determination of Camera Position in Virtual Studio. International Symposium on Signal Processing and Information Technology, Darmstadt, IEEE 2003*

---

## Postprodukční prostředí Adobe Production Premium, Creative Suite 3

**Popis:** Cílem projektu je vytvoření souboru videsekvencí, které budou demonstrovat možnosti programového balíku Adobe Production Premium CS3

### Předběžný návrh rozdělení prací mezi členy týmu:

1. práce v prostředí programu pro zpracování videa Adobe Premiere Pro
2. práce v prostředí programu pro grafické animace Adobe After Effects
3. práce v prostředí programu pro zpracování zvukového doprovodu Adobe Soundbooth a Adobe Audition CS2
4. práce v prostředí programu Adobe Photoshop Extended a Illustrator
5. práce v prostředí programu Adobe Encore a dopňkových programech

Vedoucí: **Ing. Martin Bernas, CSc.**, katedra radioelektroniky, m.č. B3/551, tel.2116  
([bernas@fel.cvut.cz](mailto:bernas@fel.cvut.cz))

**Motivační a studijní podklady:** Výukový program Adobe Premiere 6.5

---

## Moderní metody zpracování digitálních fotografií

**Popis:** Vypracujte přehled metod zpracování obrazu, které jsou využívány v digitální fotografii. Jednotliví členové týmu budou studovat vzájemně se doplňující oblasti postprocesingu barevných fotografií (vyvážení bílé, kompenzace převodní charakteristiky, zvýšení rozlišení atd.).

Vedoucí: **Prof. Ing. Miloš Klíma, CSc.**, katedra radioelektroniky ([klima@fel.cvut.cz](mailto:klima@fel.cvut.cz))

Konzultant: **Ing. Karel Fliegel**, ([fliegek@fel.cvut.cz](mailto:fliegek@fel.cvut.cz))

**Studijní podklady:** R.C. Gonzales, R.E. Woods, Digital Image Processing, Prentice Hall, 2006

Práce souvisí s výsledky řešení projektu GA ČR, které se týkají kvalitativních parametrů obrazové informace.

---

## Autopilot měřicího letadla (obří model)

**Popis:** Navrhněte a realizujte autopilota pro měřicí letadlo, který povede let po předem definované trase. Teoretické zpracování problematiky autopilota (přímá spolupráce všech členů týmu).

**Předběžný návrh rozdělení prací mezi členy týmu:**

1. radiové majáky
2. přijímač signálů z r. majáků
3. číslíkové zpracování údajů z přijímače
4. řídicí obvody pro ovládání kormidel
5. obslužný program pro PC

Vedoucí: **Ing. David Kopecký**, katedra radioelektroniky ([kopecky@fel.cvut.cz](mailto:kopecky@fel.cvut.cz))

---

## **Snímač průjezdu a rychlosti RC modelu automobilu**

**Popis:** Navrhněte a realizujte zařízení pro detekci průjezdu RC modelu automobilu prostorem startu a cíle s určením průjezdové rychlosti. Teoretické vyhodnocení metod detekce průjezdu (podílí se všichni členové týmu).

**Předběžný návrh rozdělení prací mezi členy týmu:**

1. mobilní jednotka (umístěna na modelu)
2. stacionární jednotka
3. obslužný a vyhodnocovací programové vybavení

Vedoucí: **Ing. David Kopecký**, katedra radioelektroniky ([kopecky@fel.cvut.cz](mailto:kopecky@fel.cvut.cz))

---

## **Modelování vlastností dolní čelisti**

**Popis:** Vytvořte v programu FEMLAB model lidské dolní čelisti pro zkoumání mechanicko elektrických vlastností.

**Předběžný návrh rozdělení prací mezi členy týmu:**

1. vytvoření 2D modelů jednotlivých úseků čelisti - obrysový návrh
2. kompletace 2D modelů a vytvoření 3D modelu čelisti
3. implementace vlastností tvrdé a měkké části kostí
4. implementace oběhové a nervové soustavy

Vedoucí: **Ing. David Kopecký**, katedra radioelektroniky ([kopecky@fel.cvut.cz](mailto:kopecky@fel.cvut.cz))

---

## **Zapojení mikropočítačů do sítě**

**Popis:** Navrhněte a zrealizujte připojení USB Wifi modulu k jednočipovému mikropočítači a zajistěte jeho komunikaci s počítačem PC vybaveným modulem Wifi. Jednočipový mikropočítač necht' je v síti viděn jako počítač s daným jménem a umožňuje přístup k naměřeným nebo nastřádaným hodnotám dané měřené veličiny.

**Rozdělení prací:**

1. Identifikace a komunikace s modulem USB
2. Vývoj komunikačního protokolu pro síť Wifi

Vedoucí: **Doc. Ing. Petr Skalický, CSc**, katedra radioelektroniky ([skalicky@fel.cvut.cz](mailto:skalicky@fel.cvut.cz))

---



## **Subjektivní měření kvality kompresorů zvuku**

**Popis:** V rámci projektu budou aplikovány různé metody hodnocení kvality kompresních systémů provedením různých schémat subjektivních testů stejného testovacího materiálu. Statistické vyhodnocení poskytne data pro porovnání výsledků a jednotlivých metod subjektivního testování.

Vedoucí: **Dr. Ing. Libor Husník**, ([husnik@fel.cvut.cz](mailto:husnik@fel.cvut.cz))

### **Předběžné rozdělení:**

Každý člen týmu vytvoří jedno schéma subjektivního testu a provede jej. Pak statisticky zpracuje jeho výsledky. V poslední fázi budou porovnány výsledky všech testů.

### **Kontext:**

Projekt navazuje na výzkum hodnocení kompresních metod zvukových i obrazových signálů, který je veden v rámci grantových projektů na katedře radioelektroniky.

---

**(seznam témat bude průběžně doplňován)**