Faculty of Electrical Engineering
and Communication

Brno University of Technology
Purkynova 118, CZ-61200 Brno, Czechia

http://www.six.feec.vutbr.cz

program

KONVERGOVANÉ SYSTÉMY

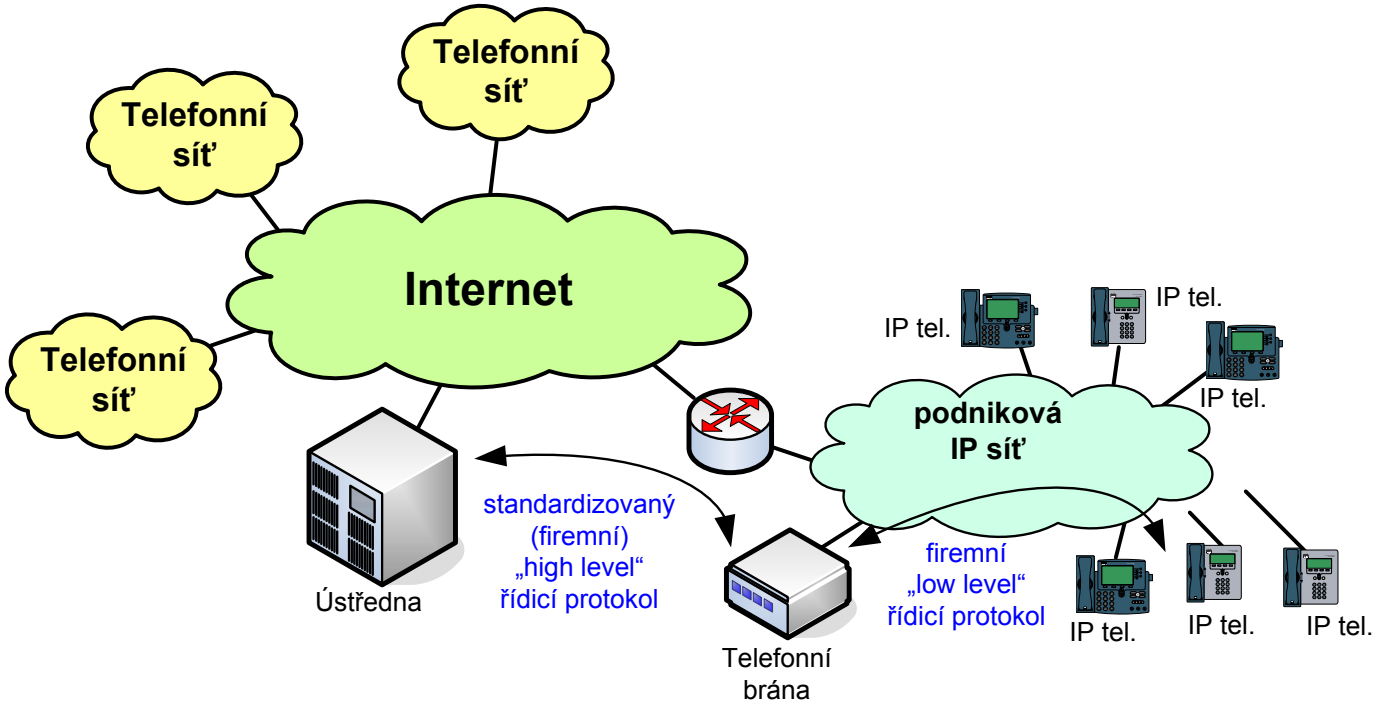
prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.

vrbak@feec.vutbr.cz

Vývoj „Low-cost" IP telefonu

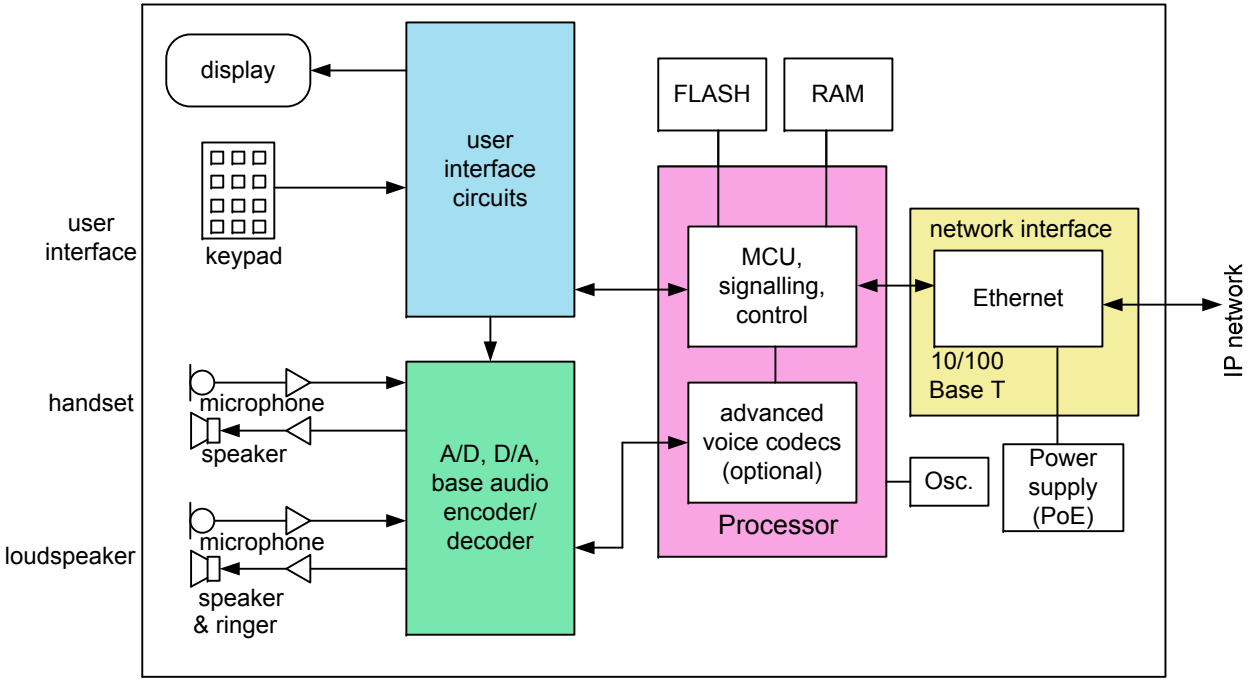
- Návrh, vývoj a realizace řešení levného prototypu koncového zařízení typu IP telefon se základní sadou funkcí
  - komunikace prostřednictvím protokolové sady TCP/IP (s protokolem RTP nad protokolem UDP) po síťové technologii Ethernet 100Base-Tx
  - kódování hlasu dle standardu ITU-T G.711A s možností rozšíření o další typy kodeků,
  - s podporou hlasitého provozu a regulace hlasitosti,
  - s LCD displejem a s tlačítkovou klávesnicí se sadami základních tlačítek (0-9,*,#), tlačítky hlasitého hovoru, tlačítky pro práci s displejem a sadou funkčních tlačítek.

Návrh telefonního systému pro IP síť



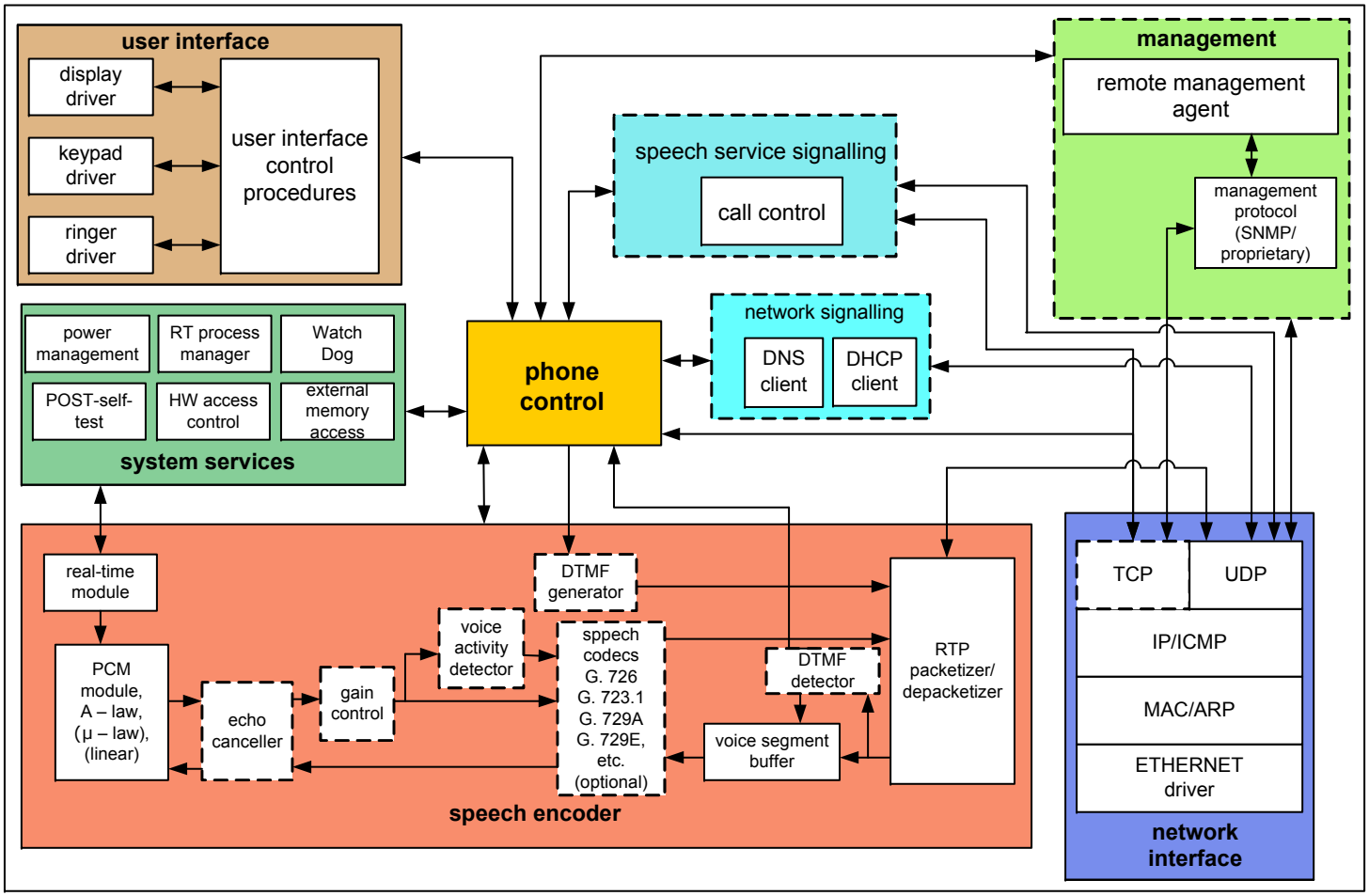
Obr. 1: **Architektura IP telefonního systému**

Návrh HW IP telefonu



Obr. 2: **HW architektura IP telefonu**

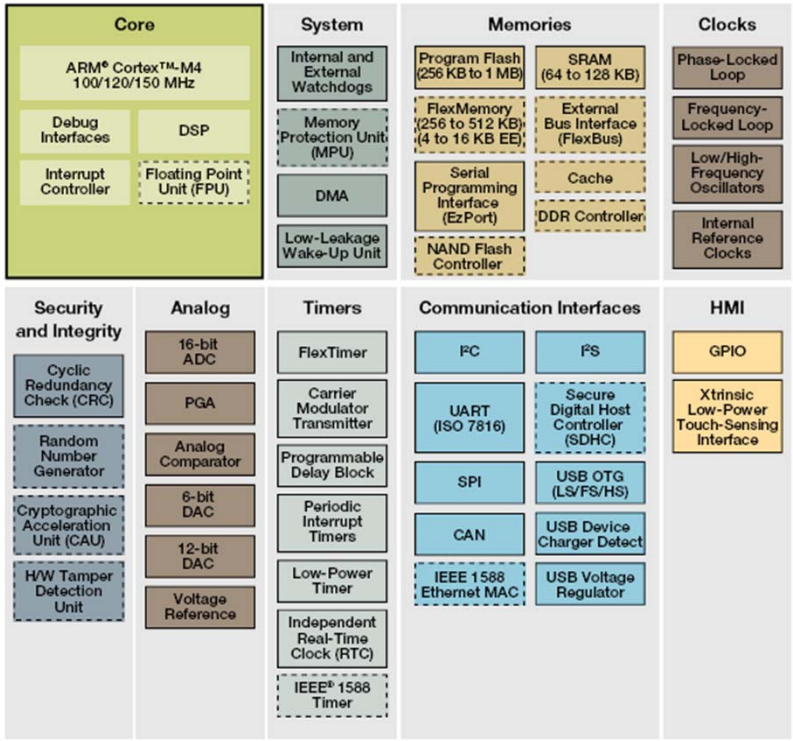
Návrh SW IP telefonu

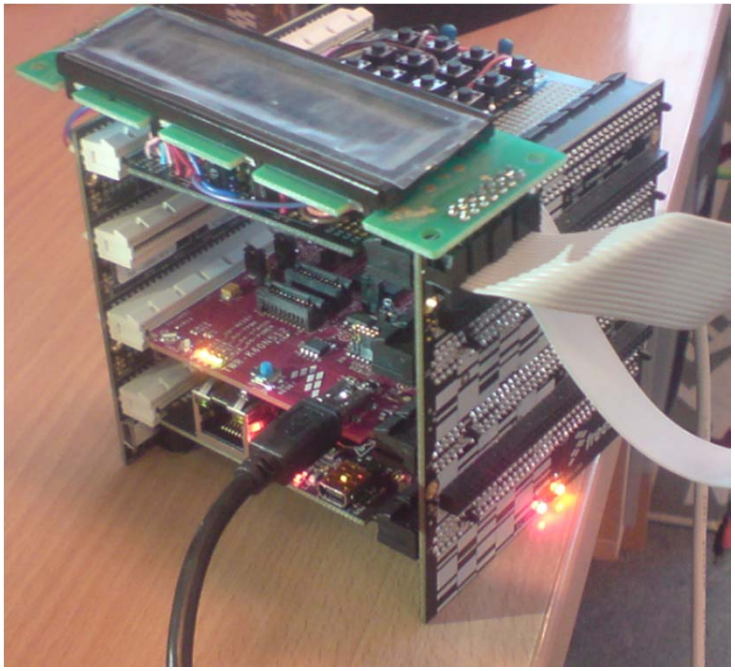


Obr. 3: **SW architektura IP telefonu**

Řídicí procesor IP telefonu

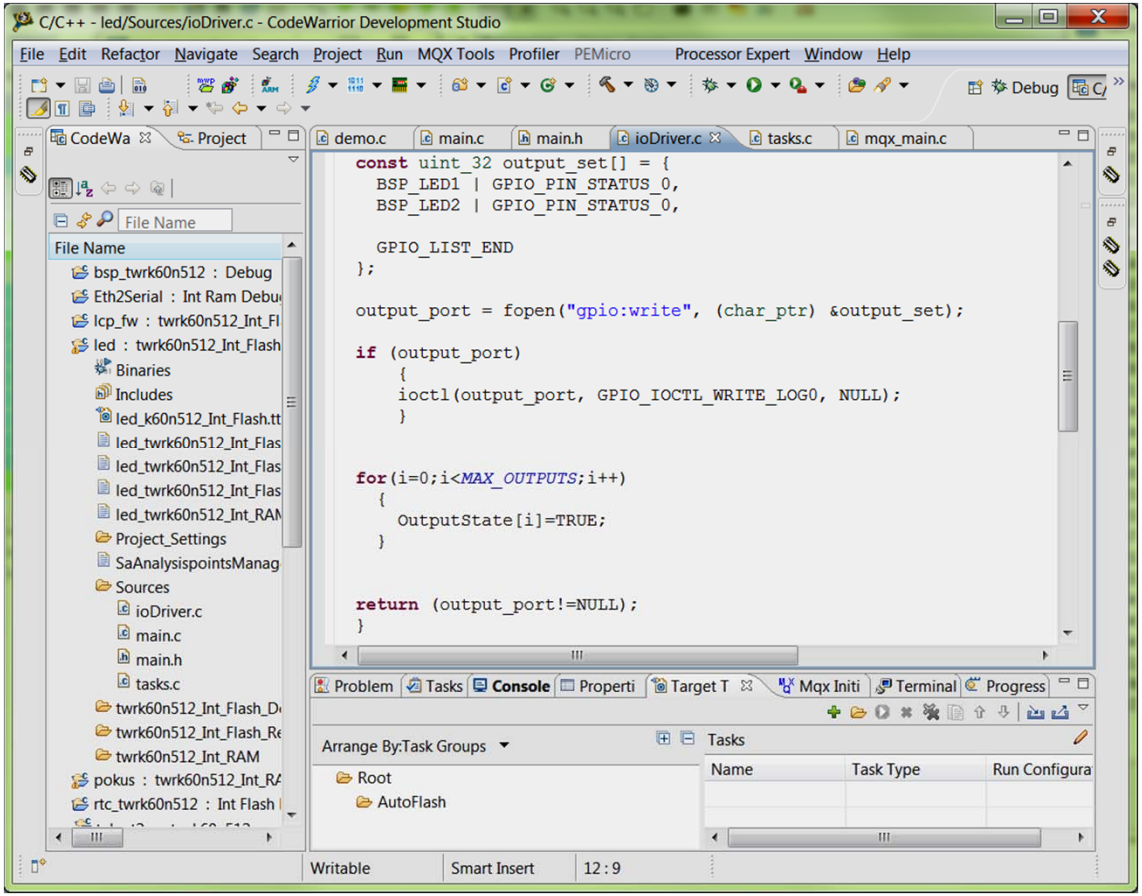
- procesor Freescale Kinetis K60
- vývojový kit TOWER TWR-K60N512-KIT





Vývoj programového vybavení

Vývojové prostředí **CodeWarrior Development Studio for Microcontrollers**

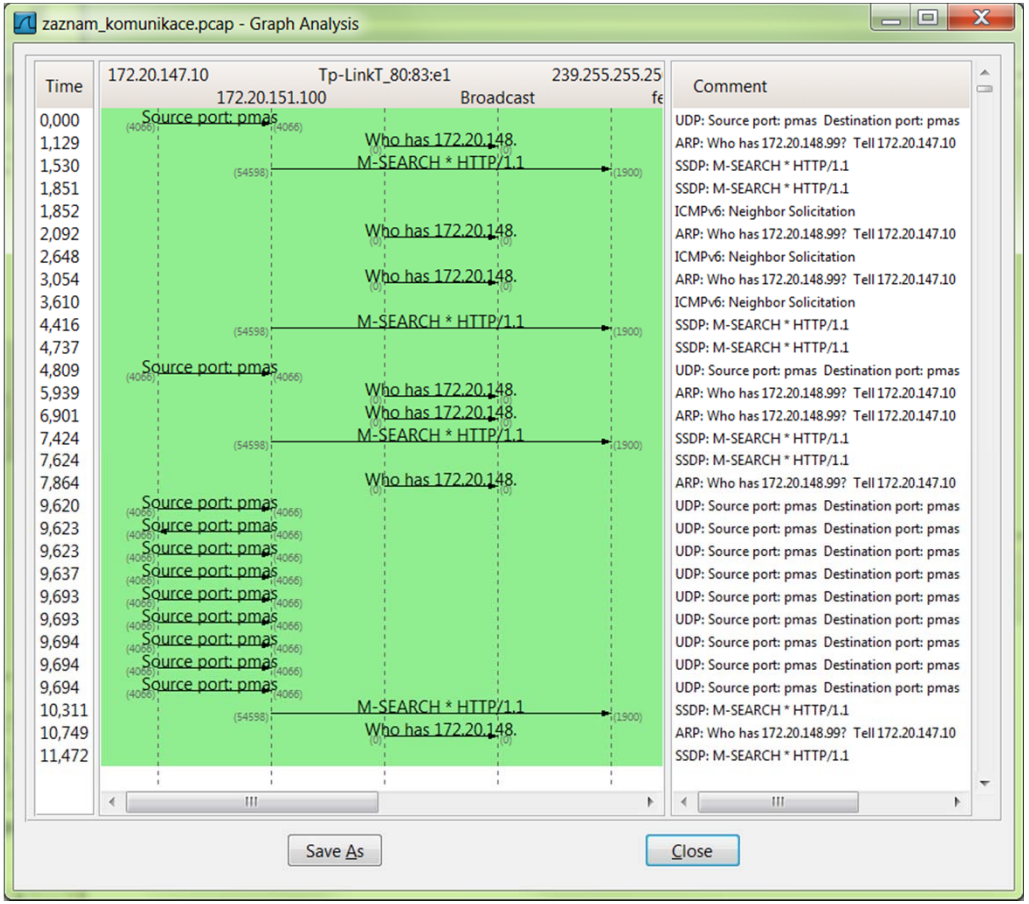


Obr. 4: **Aplikace řešící převodník Ethernet - serial, komunikaci s periferiemi (LED a tlačítka)**

Testování komunikace IP telefonu s řídicím uzlem

Výstup z analyzátoru

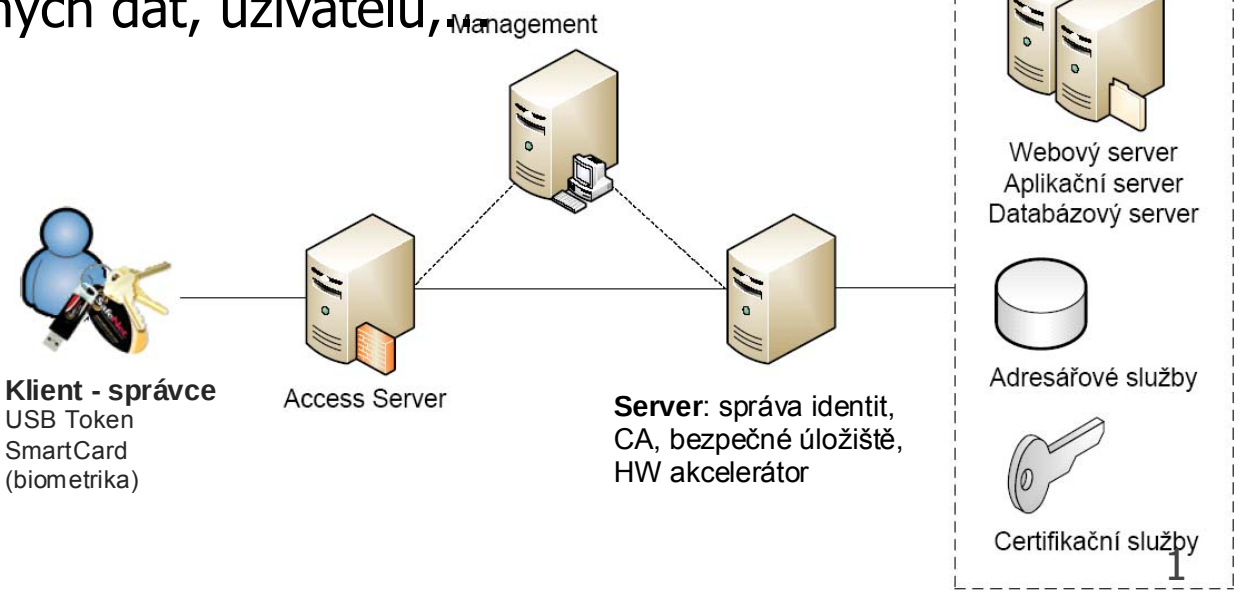
Wireshark



Obr. 5: **Analýza komunikace softwarového klienta s řídicím uzlem**

Archivační systém s pokročilými vyhledáváním

- **Společný projekt GiTy – VUT**
- **spolehlivý záznam** – dlouhodobé spolehlivé uložení multimediálních dat, HW platforma, komprimace záznamu,…
- **pokročilé vyhledávací funkce**, systém disponuje „inteligentním" vyhledáváním umožňující identifikaci osob v audiovizuálních záznamech na základě rozpoznání tváře a analýzy hlasu,
- **bezpečnost,** uložených dat, uživatelů,…



SIX research centre
sensor, information and communication systems

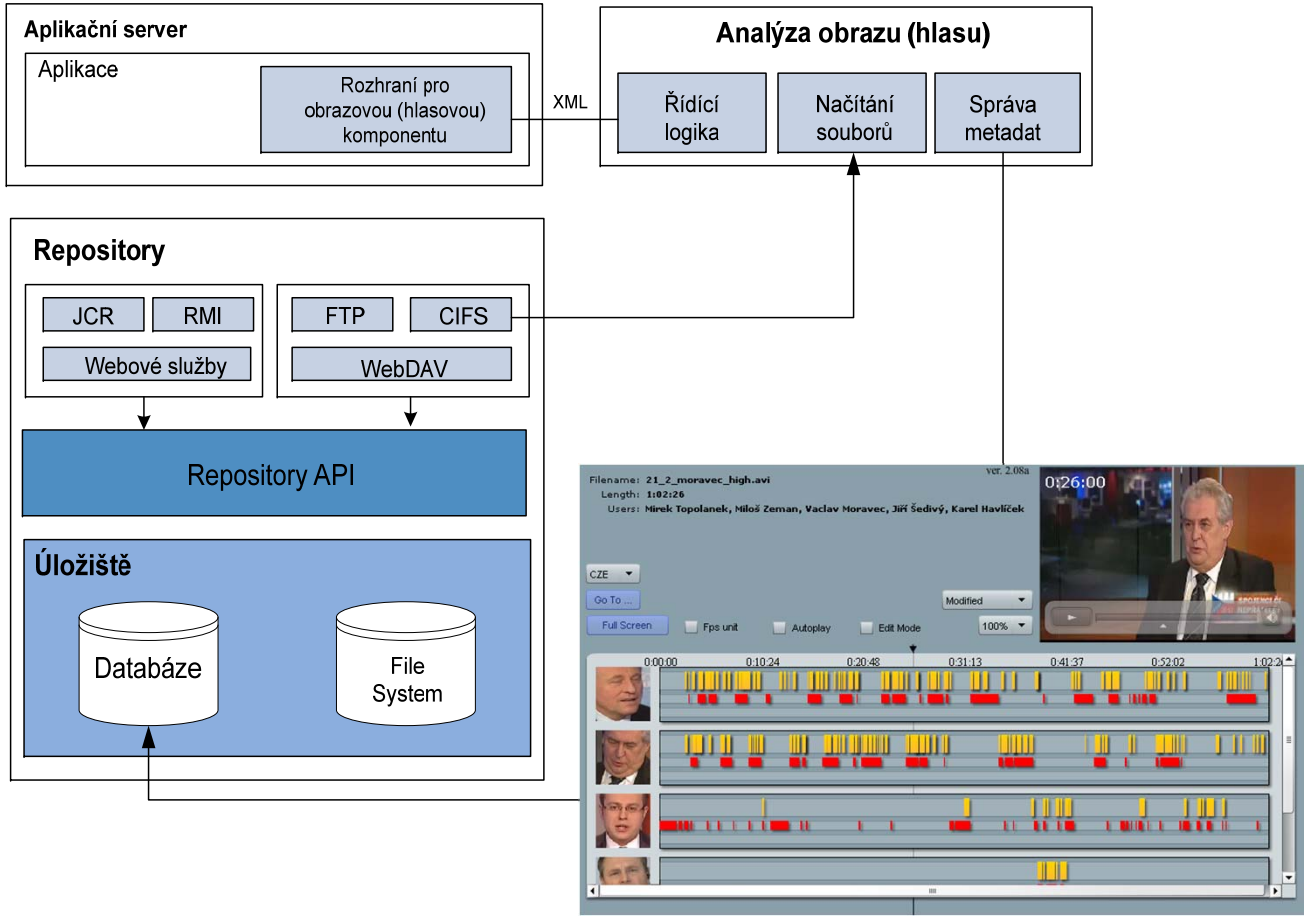
Archivační systém s pokročilými vyhledáváním

Rozpoznání tváří

- Předzpracování obrazu
- Detekce obličeje v obraze
- Trénování (vytvoření) modelu obličeje mluvčího
- Identifikace obličeje

Rozpoznání hlasu

- Trénování (vytvoření) modelu hlasu mluvčího
- Vyhledání okamžiku změn mluvčích
- Identifikace mluvčích



SIX research centre
sensor, information and communication systems

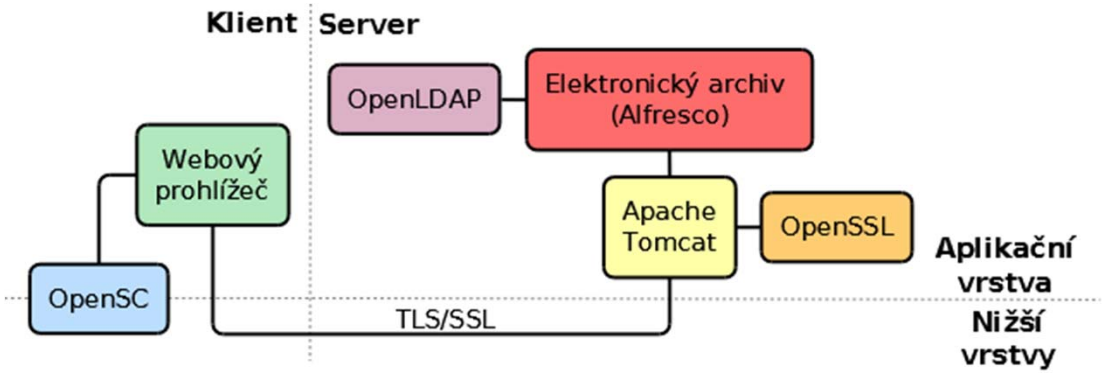
Bezpečnostní koncept archivu

Správa archivu

- správce archivu
  - management, vyhledávání,...
- bezpečnostní správce
  - přidělování oprávnění,
  - CA, digitální podpis, autentizační HW moduly, ...

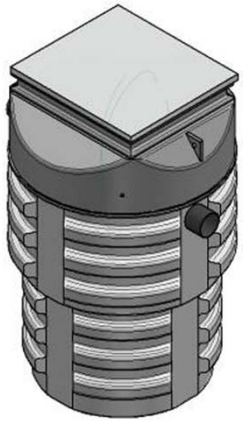
Klienti, uživatele archivu

- přístup prostřednictvím internetovského prohlížeče
  - zabezpečení přenosu pomocí TLS
  - server vyžaduje autentizaci klienta
  - klienti využívají vlastní PKI
  - komerční certifikáty

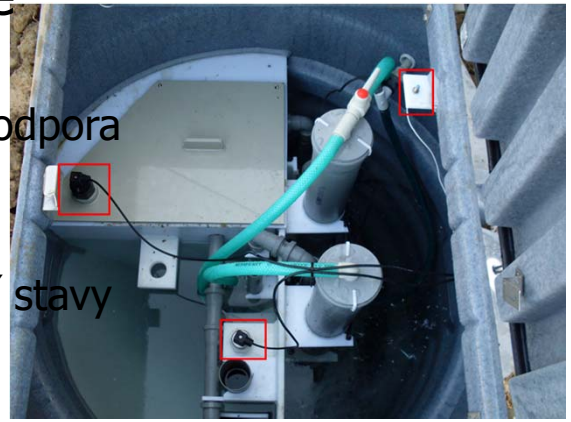


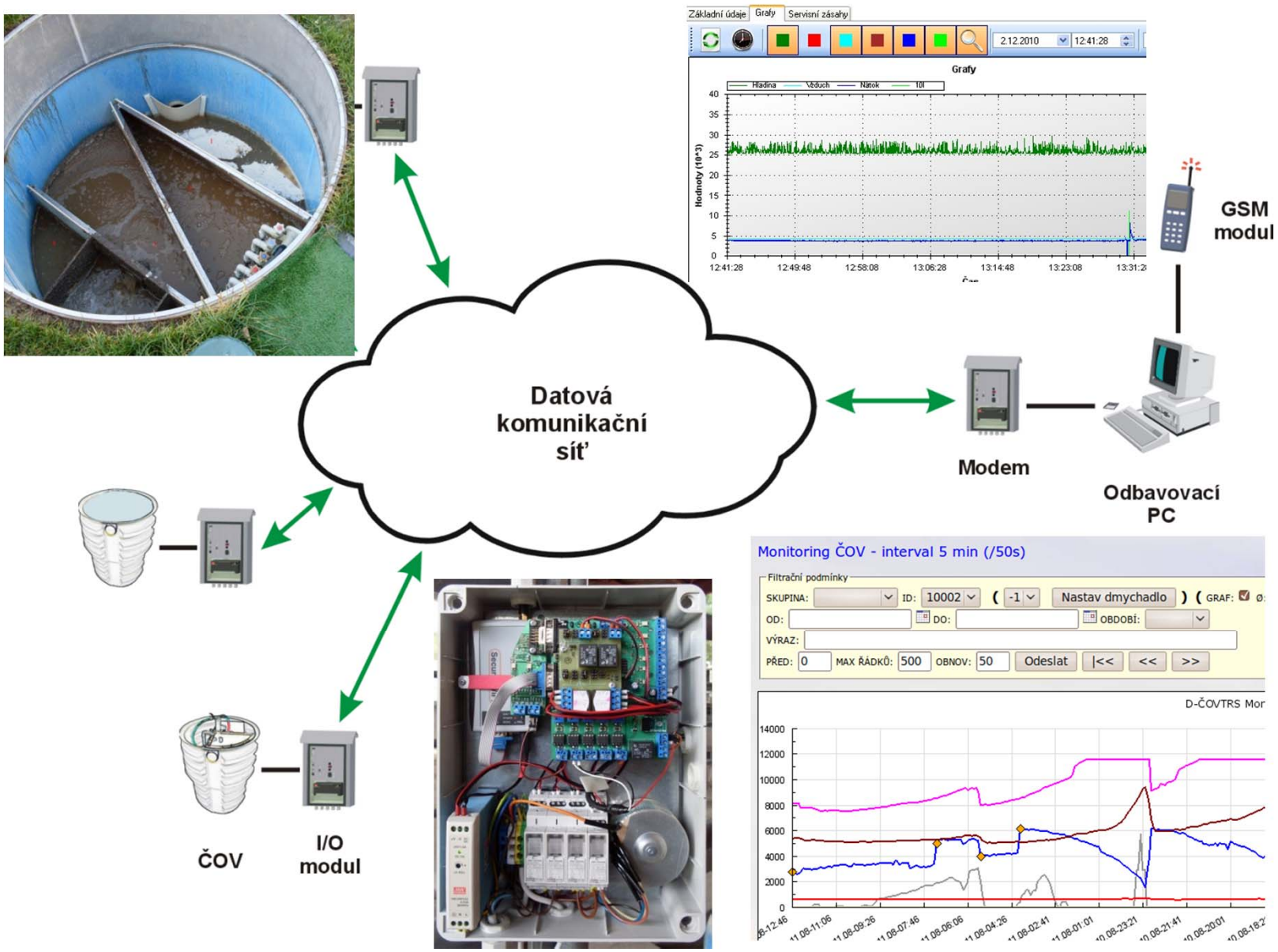
Telemetrický systém pro decentralizované čištění odpadních vod

Společný projekt



- Domovní čistírny jsou osazeny řídicími moduly a senzory pro monitorování mechanických částí a technologických procesů
- Získávaná data jsou odesílána z řídicích modulů, přes síť systému na dohledové pracoviště
- Systém obsahuje modulární dohledový software s architekturou server – klient
  - vizualizace stavu jednotlivých DČOV (grafy, tabulky, podpora GIS)
  - vzdálené řízení a nastavování řídicích modulů
  - automatické upozorňování na chybové a nestandardní stavy a to typicky formou e-mailů a SMS zpráv





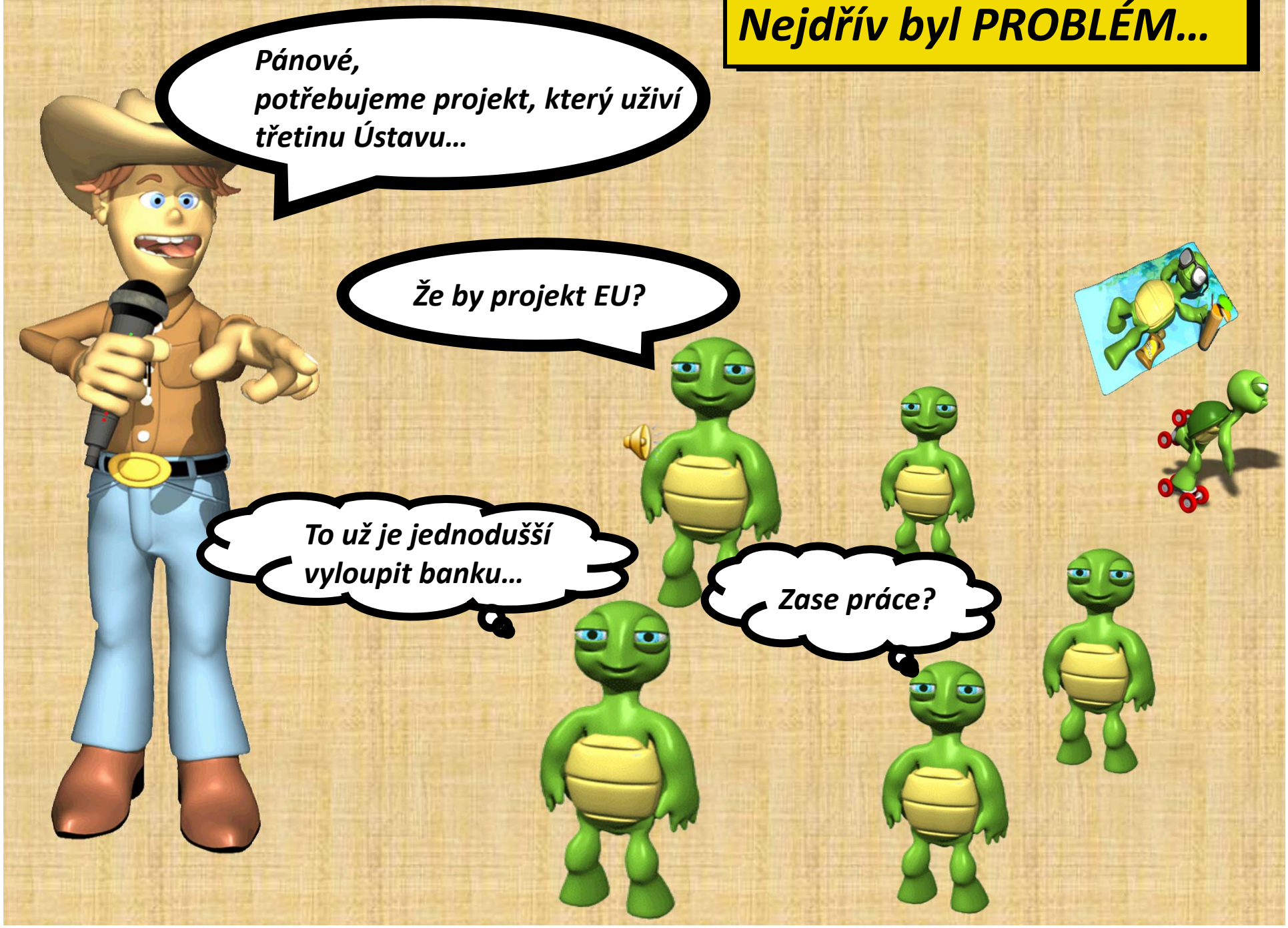
SIX research centre
sensor, information and communication systems

VoIP ústředna I-TEL

v podání

Programu Konvergovaných systémů

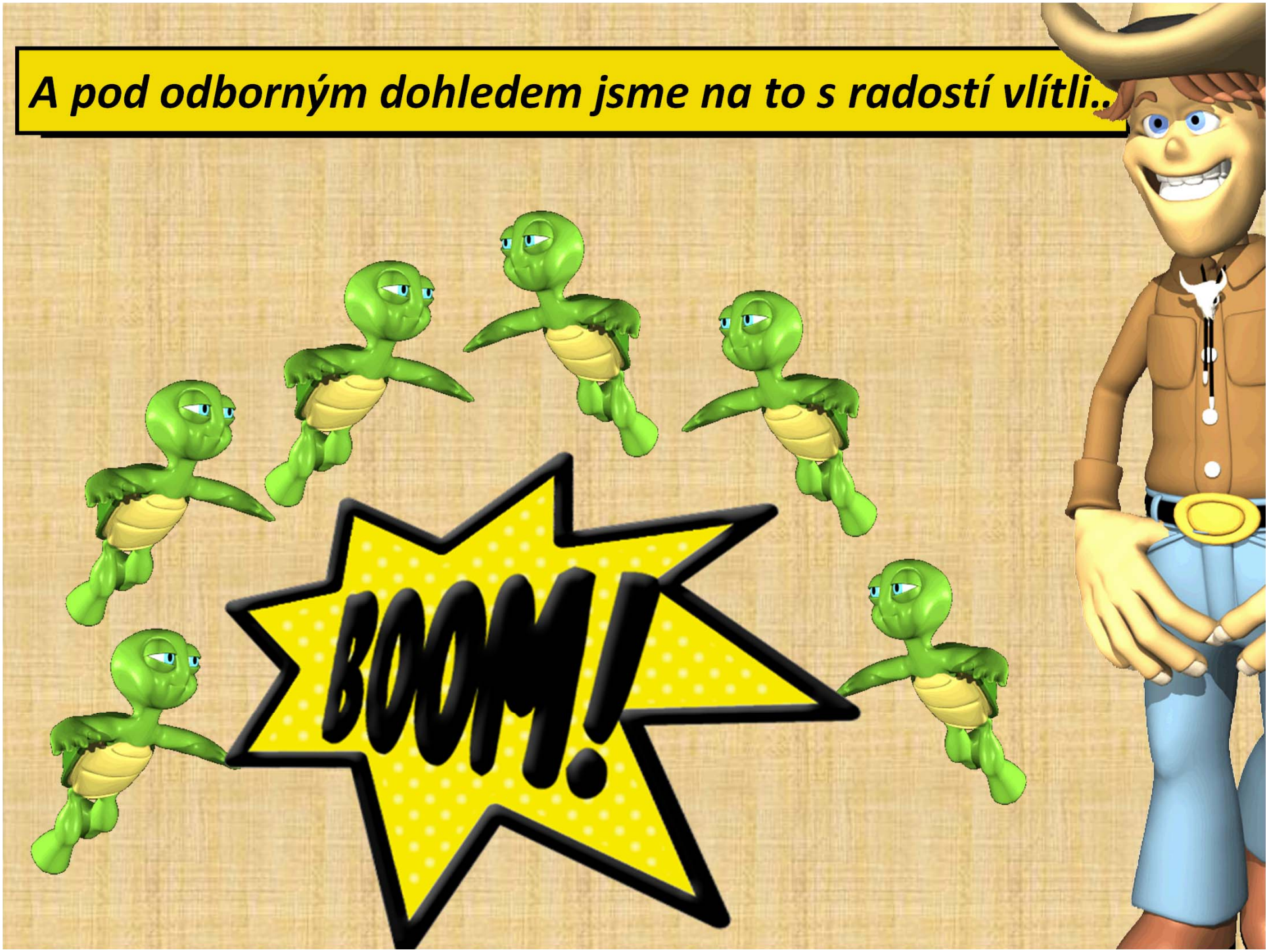
Nejdřív byl PROBLÉM…



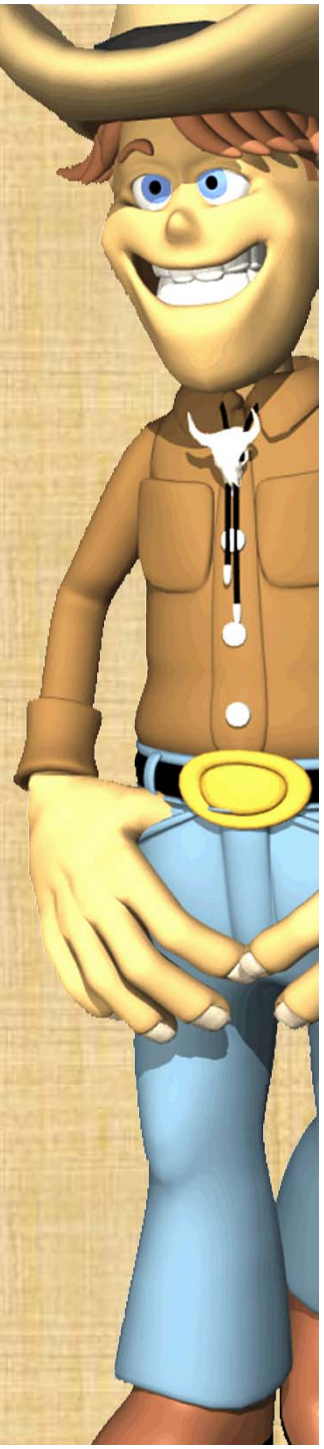
Pak přišla MYŠLENKA…
VoIP ústředna I-TEL
??&#@do.pr…
VÝBORNĚ!!!!
A co to je ???
A opravdu musíme ???

Časem jsme našli i sponzora…

A pod odborným dohledem jsme na to s radostí vlítli..



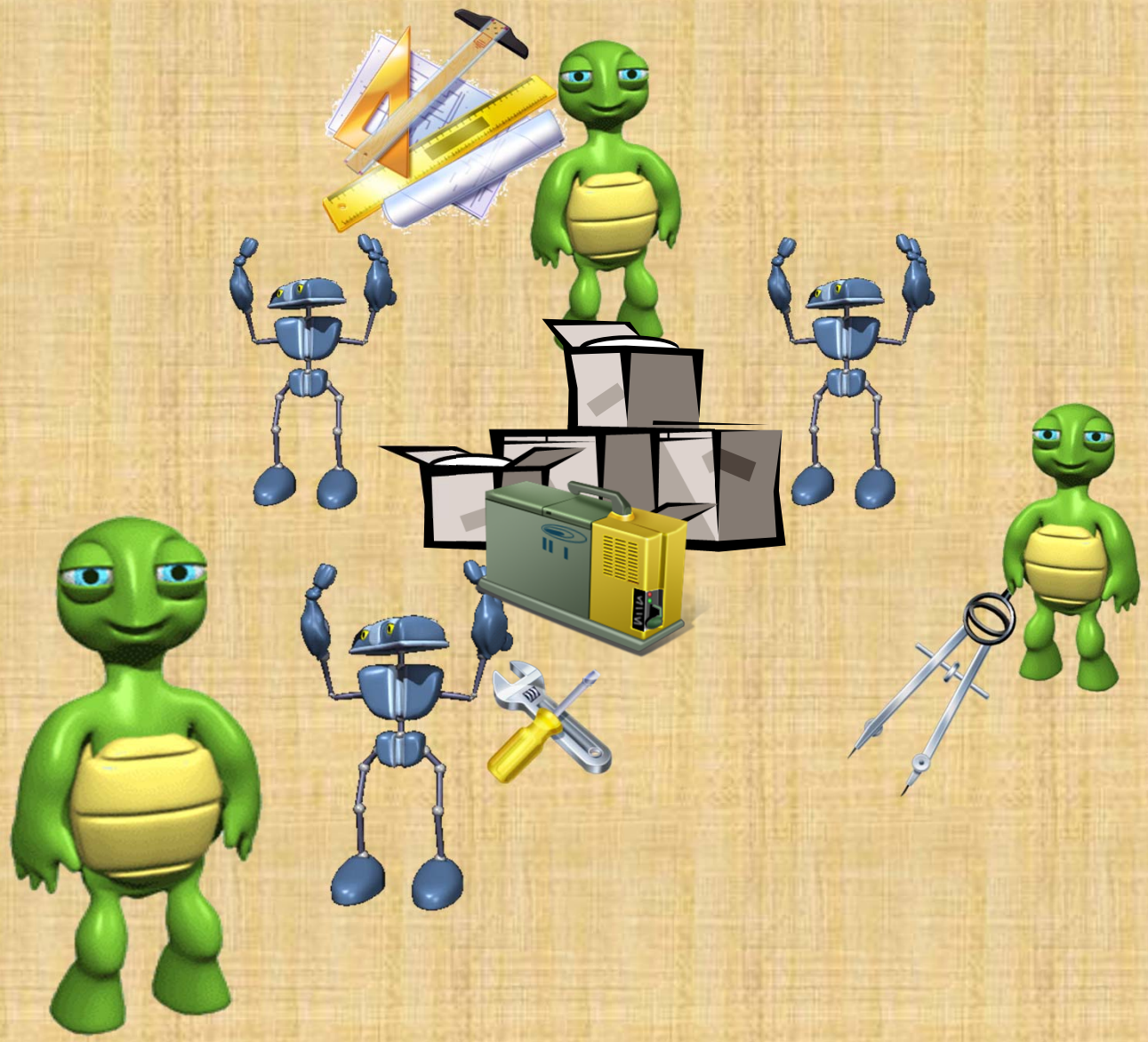
Všichni nám ochotně pomáhali…



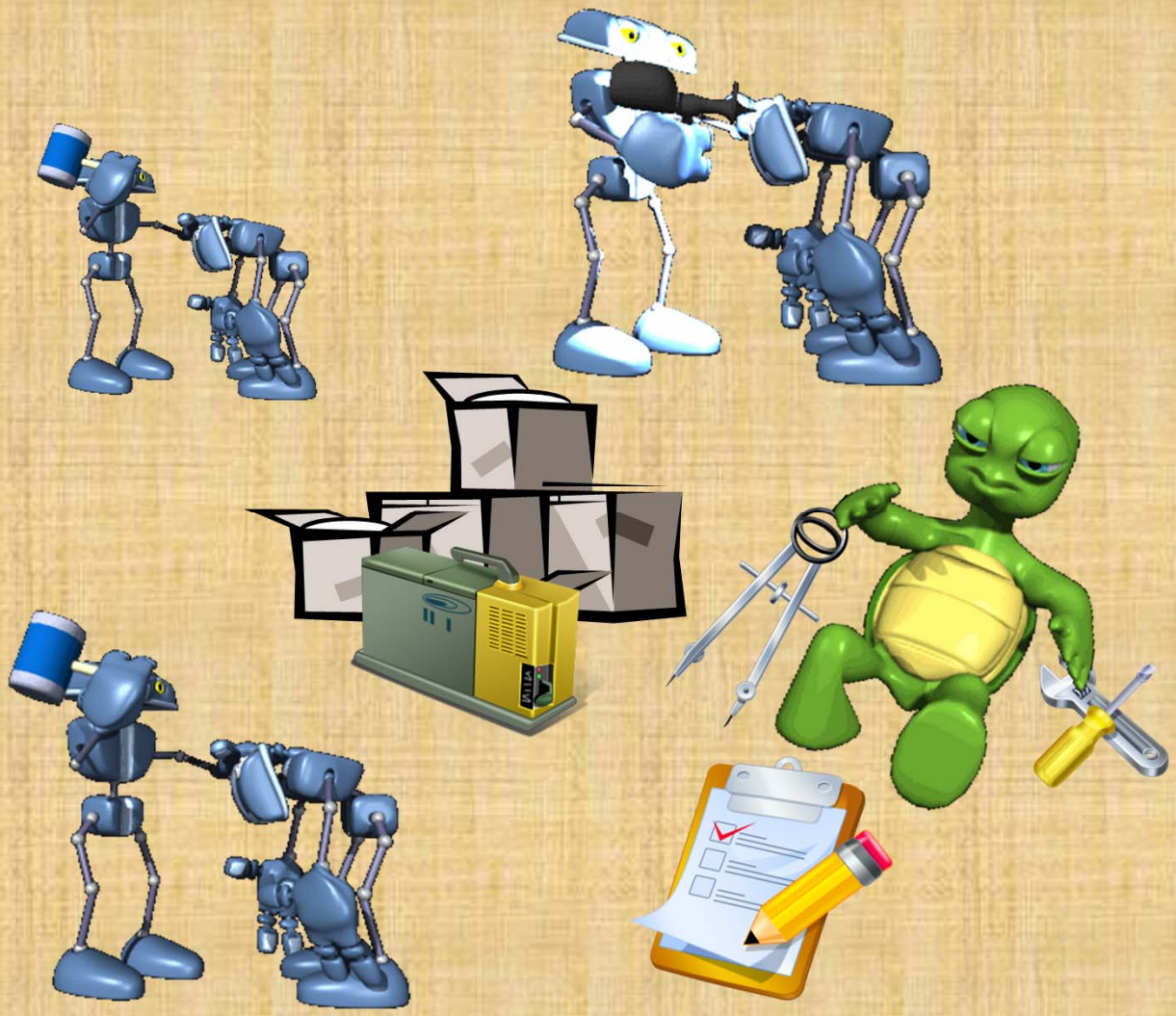
... a radili přátelsky...

... i důrazně.

Časem jsme řadu procesů zautomatizovali…



… a pak jsme je pracně vylepšovali…



Na Vánoce 2010 byla ústředna I-TEL hotová!!!

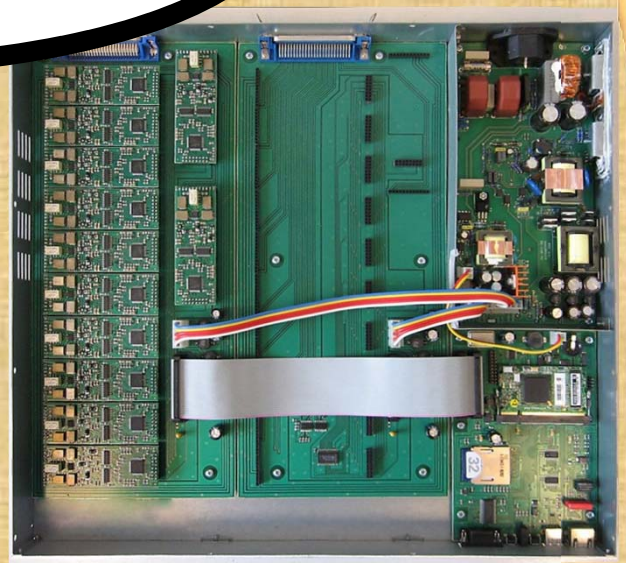
A co všechno I-TEL umí!!!

Účastnický modul pro připojení analogových linek

Řízen procesorem PXA270 firmy Marvel

Zvládá až 24 analogových submodulů a 48 analogových linek

Založeno na Linuxu a na softwarové ústředně Asterisk



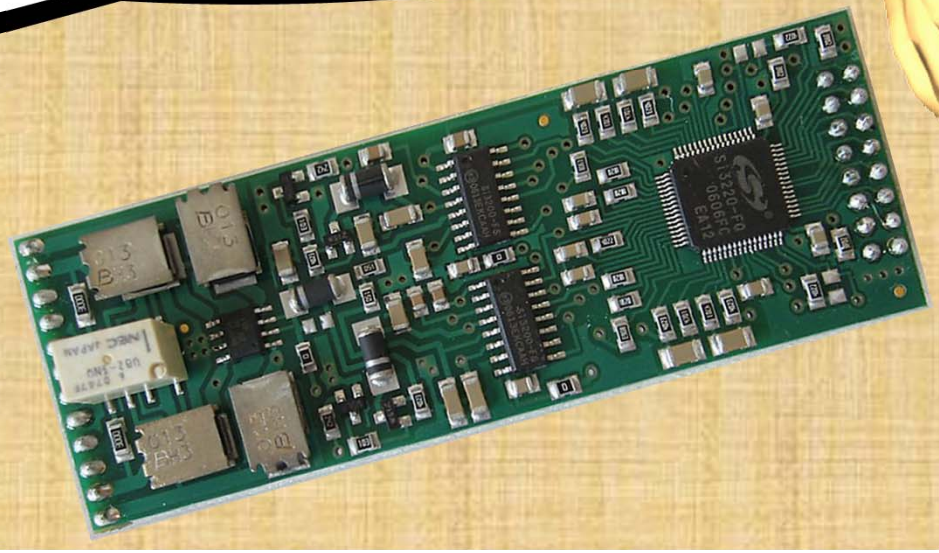
A co všechno I-TEL umí!!!

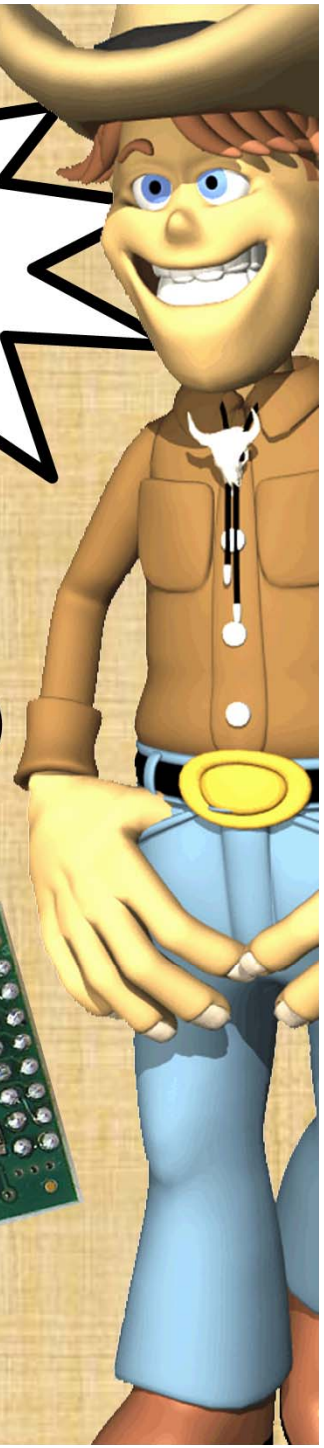
Analogový submodul

Obsluhuje 2 analogové telefonní linky

Řídí a detekuje stav na lince
Zajišťuje napájení telefonu

Detekuje DTMF volbu
Generuje signalizační tóny
Komunikuje s řídicím modulem po sběrnici SPI





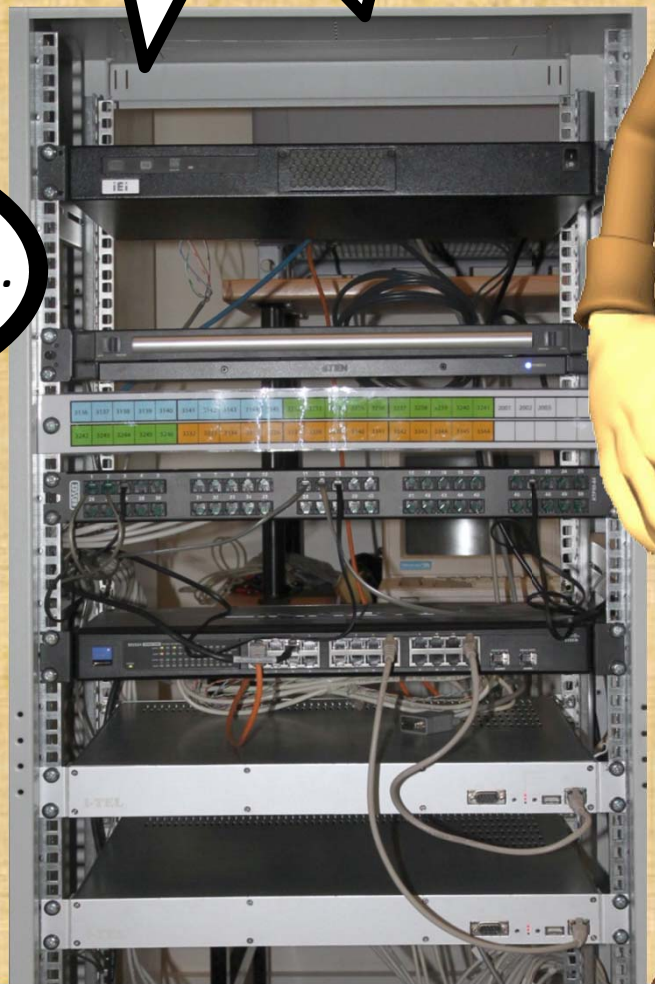
A co všechno I-TEL umí!!!

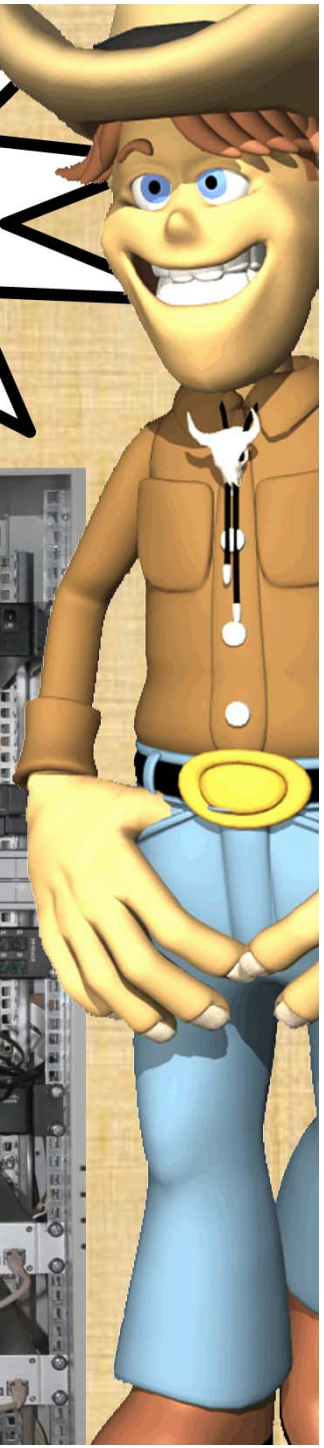
Dalo nám to pořádně zabrat…

…než jsme tam vše vecpali…

Ale když si to Šéf žádá…

A je tady i rackové provedení!!!





A co všechno I-TEL umí!!!

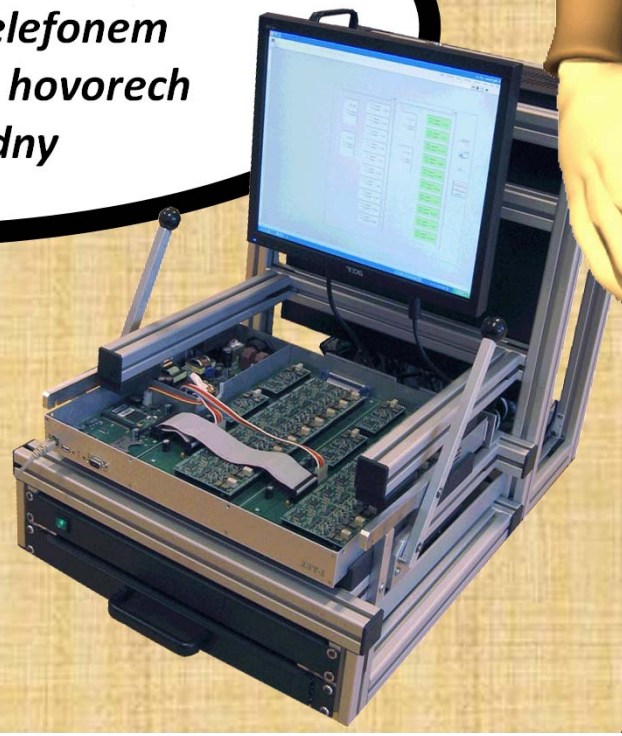
A co všechno I-TEL umí!!!

Vlastní měřicí prostředí na bázi LabView

Skenuje osazení analogových účastnických submodulů
Provádí selftest řídicího procesoru účastnického modulu

Testuje spojení mezi libovolnými 2 porty
Testuje spojení mezi libovolným portem
a softwarovým IP telefonem
Předává informace o hovorech
do řídicí ústředny

A dokonce i tester
celé ústředny!!!



Na závěr jasný HAPPYEND…

SIX research centre
sensor, information and communication systems

Faculty of Electrical Engineering
and Communication
Brno University of Technology
Purkynova 118, CZ-61200 Brno, Czechia
http://www.six.feec.vutbr.cz

Konvergované systémy

Laboratoř moderních obvodových prvků

VÝZKUM A VÝVOJ NOVÝCH AKTIVNÍCH PRVKŮ

Norbert Herencsár

1. září 2011

Obsah

- Představení týmu
- Zaměření týmu
- Výstupy – aktivní prvky
- Výsledky – publikace v impaktovaných časopisech
- Závěr

Představení týmu

Vedoucí laboratoře: Ing. David Kubánek, Ph.D.

Členové laboratoře:

Prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.

Doc. Ing. Ivo Lattenberg, Ph.D.

Ing. Norbert Herencsár, Ph.D

Ing. Jaroslav Koton, Ph.D.

Ing. Jan Jeřábek

SIX research centre
sensor, information and communication systems

Zaměření týmu

- Vývoj stavebních bloků pro moderní komunikační systémy
  - universální proudový konvejor (UCC-N1B)
  - universální napěťový konvejor (UVC-N1C)
  - digitálně řízený proudový zesilovač (DACA)

Obvody byly vyrobeny v technologii CMOS 0,35 μm ve spolupráci s ON Semiconductor.

- Návrh původních obvodových řešení s nově vyvinutými aktivními prvky
  - filtry, oscilátory, usměrňovače, …

Výstupy – aktivní prvky

ON Semiconductor

UCC-N1B

Rev.0

UNIVERSAL CURRENT CONVEYOR (UCC) and SECOND-GENERATION CURRENT CONVEYOR (CCII+/-)

UCC FEATURES

- Wide Bandwidth (40 MHz)
- High Slew Rate (53.9 V/µs, 14.7 A/ms)
- ±0.7 mA Output Current
- Four Current Output Terminals

CCII+/- FEATURES

- Wide Bandwidth (32 MHz)
- High Slew Rate (54.3 V/µs, 30.5 A/ms)

DESCRIPTION

The UCC-N1B contains the Universal Current Conveyor (UCC) and Second-generation Current Conveyor with positive and negative current outputs (CCII+/-).
The bandwidth of the active

UCC-N1B is made in the CMOS 0.35µm technology with only ±1.65 V supply voltage and quiescent current of 27 mA. For linear operations maximal output

SIX research centre
sensor, information and communication systems

Výstupy – aktivní prvky

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

ON Semiconductor®

UVC-N1C 0520
Rev.0

Universal Voltage Conveyor (UVC-N1C 0520)

UVC-N1C 0520 FEATURES

- **Wide bandwidth (50 MHz)**
- **CMOS 0.35µm technology**
- **Low supply voltage (±1.65 V)**
- **Low- input impedance current terminals**
- **Differential current inputs**
- **Mutually inverse voltage outputs**
- **High-input and low-output**

DESCRIPTION

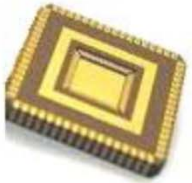
The UVC-N1C 0520 integrated circuit is a Universal Voltage Conveyor developed for wide-bandwidth and high-speed data communication systems and analog signal processing. The fabricated integrated circuit is designed in the CMOS 0.35µm technology. It is supplied with ±1.65 V DC supply voltages and the linear

SIX research centre
sensor, information and communication systems

Výstupy – aktivní prvky

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

DACA



ON Semiconductor®

Dual Wide-Bandwidth Digitally Adjustable Current Amplifier (DACA)

DACA FEATURES

- **Two Amplifiers Inside One Chip**
- **Fully-Differential inputs and outputs**
- **Digitally Controllable Current Gain (Amax = 8)**
- **Wide Bandwidth (380MHz, A = 1)**
- **CMOS 0.35um Technology**

DESCRIPTION

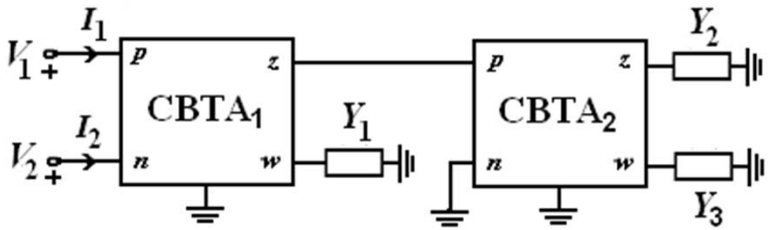
The DACA is a dual Current Amplifier designated for wide-bandwidth systems, current-mode buses and analog signal processing. Chip contains two independent Fully-Differential Amplifiers (A, B) which gains are controlled independently by two 3-bit digital buses

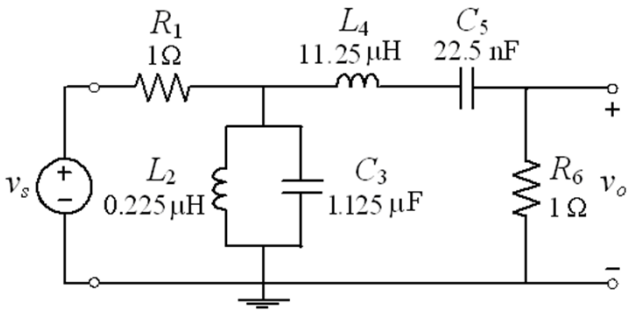
SIX research centre
sensor, information and communication systems

Další funkční bloky

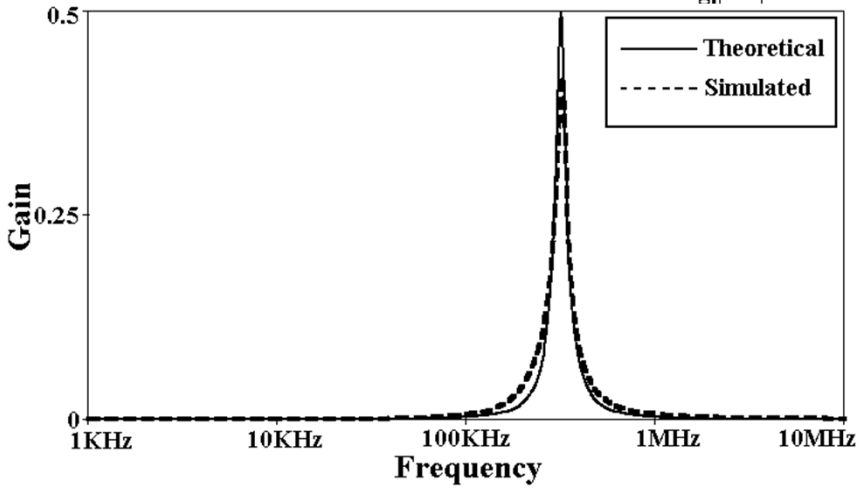
- CFTA (current follower transconductance amplifier)
- CBTA (current backward transconductance amplifier)
- DBTA (differential-input buffered and transconductance amplifier)
- DDCC (differential difference current conveyor)
- DXCCII (dual-X second-generation current conveyor)
- FDCCII (fully differential current conveyor)
- atd.

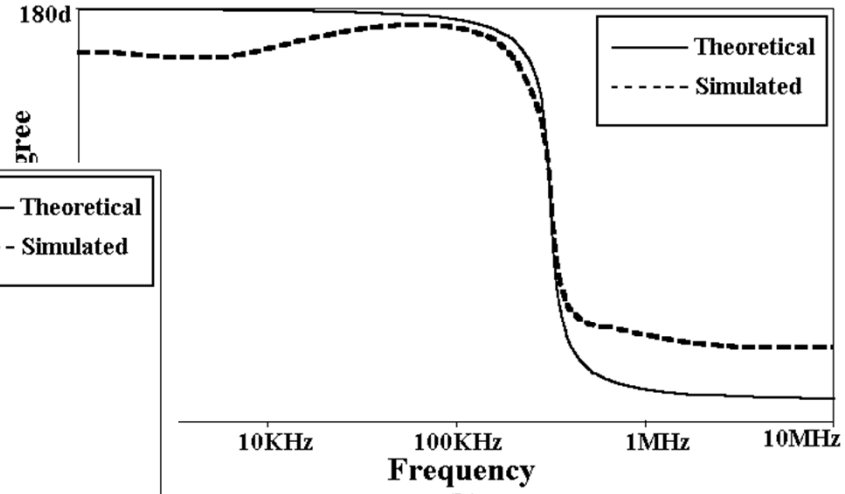
Příklady aplikací



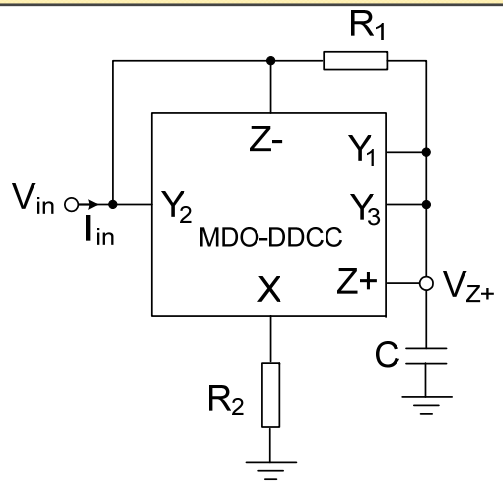


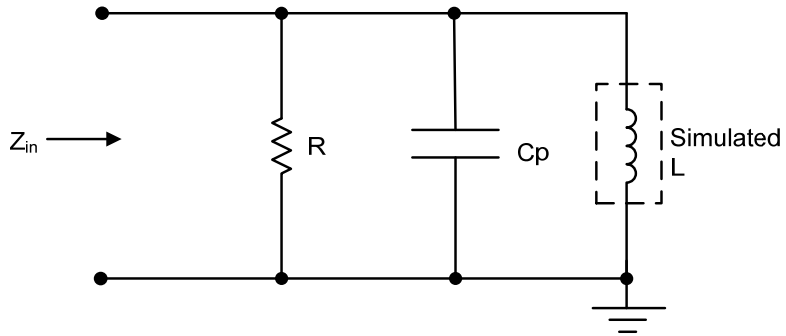
$$\left[y_{ij}\right]=\begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} \\ y_{21} & y_{22} \end{bmatrix}=\frac{\alpha_1\mu_{w1}}{\alpha_2\mu_{w2}}\frac{g_{m1}Y_1Y_2}{g_{m2}Y_3}\begin{bmatrix} +1 & -1 \\ -1 & +1 \end{bmatrix}$$





Příklady aplikací



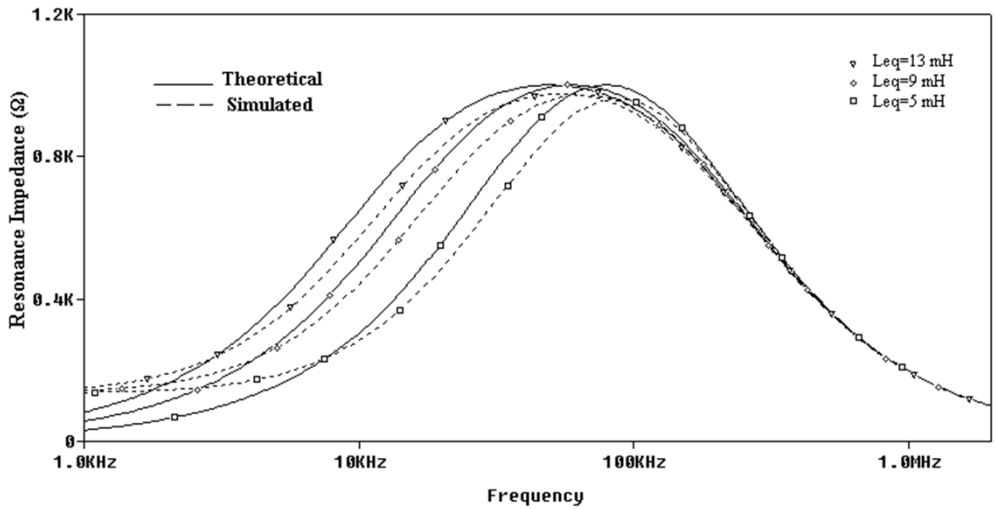


$$Z_{in} = \frac{\left[2-\alpha_1(\beta_1+\beta_3)\right]R + 2sCR^2}{2sCR(1-\alpha_2\beta_2)+(\beta_1-\beta_2+\beta_3)(2\alpha_2-\alpha_1)}$$

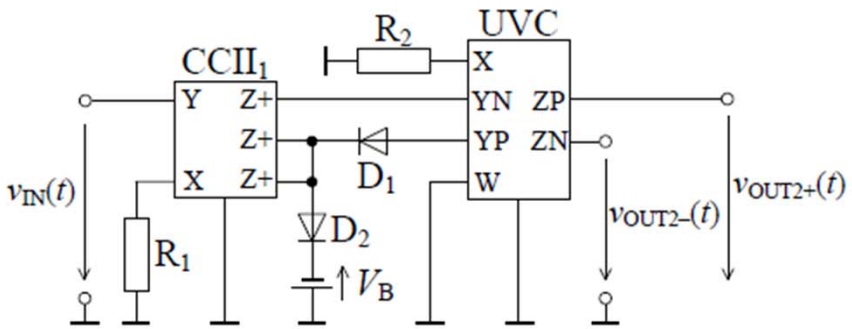
$$L_{eq} = \frac{2CR^2}{(2-\alpha_1\beta_2)\left[(\alpha_2(\beta_1+\beta_3)-1\right]}$$

$$R_s = \frac{\left[2-\alpha_1(\beta_1+\beta_3)\right]R}{(2-\alpha_1\beta_2)\left[(\alpha_2(\beta_1+\beta_3)-1\right]}$$

$$R_p = \frac{R}{1-\alpha_2\beta_2}$$

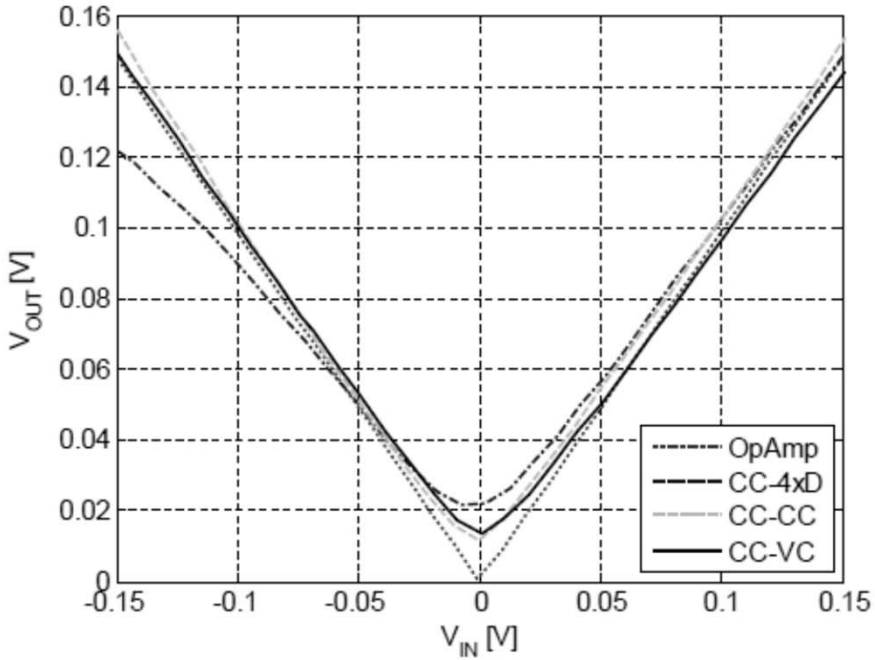


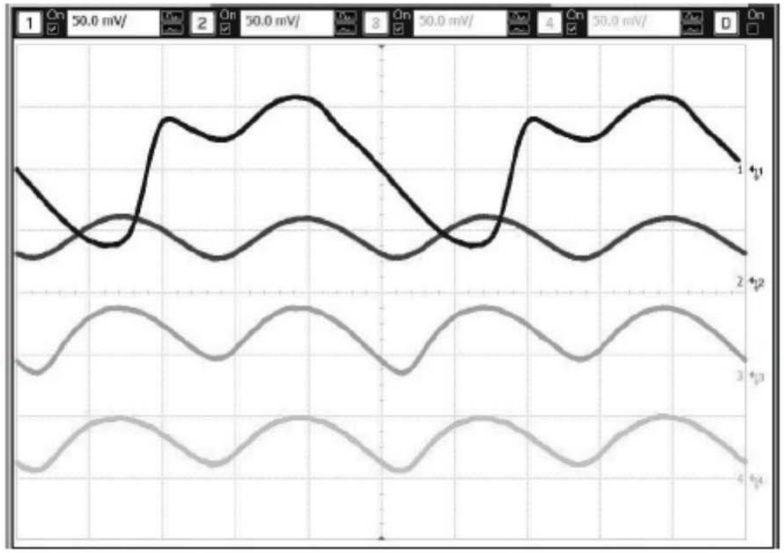
Příklady aplikací



$$v_{OUT1+}(t) = \frac{R_3}{R_1}|v_{IN}(t)|, \quad v_{OUT1-}(t) = -\frac{R_2}{R_1}|v_{IN}(t)|,$$

$$v_{OUT2+}(t) = -v_{OUT2-}(t) = \frac{R_2}{R_1}|v_{IN}(t)|.$$





SIX research centre
sensor, information and communication systems

Výsledky týmu 2007-2011*

	počet publikací celkem	počet článků s IF	h-index
Prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.	52	19	7
Ing. Norbert Herencsár, Ph.D.	29	15	6
Ing. Jaroslav Koton, Ph.D.	30	14	6
Ing. Jan Jeřábek	11	5	1
Doc. Ing. Ivo Lattenberg, Ph.D.	5	2	3
Ing. David Kubánek, Ph.D.	11	2	1

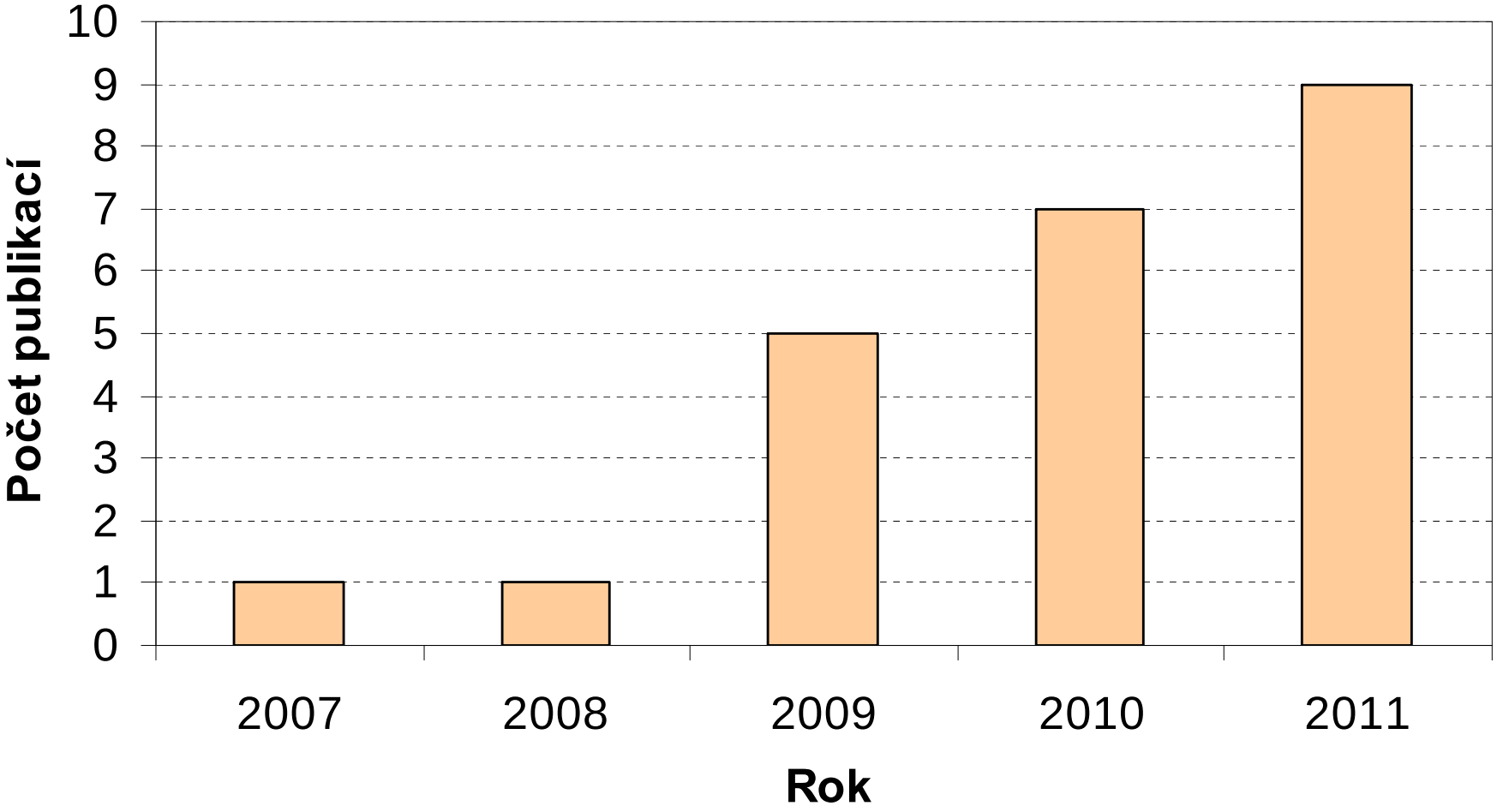
* výsledky podle Thomson Reuters – Web of Knowledge ze dne 29. srpna 2011

Výsledky týmu 2007-2011*

časopis s IF	IF	počet článků
IEICE Electronics Express (JP)	0.425	6
Radioengineering (CZ)	0.503	6
International Journal of Electronics (UK)	0.252	5
AEU - International Journal of Electronics and Commun. (NL)	0.519	2
IEICE Transactions on Fundamentals (JP)	0.281	2
Microelectronics Journal (NL)	0.787	2

* výsledky podle Thomson Reuters – Web of Knowledge ze dne 29. srpna 2011

Výsledky týmu 2007-2011*



SIX research centre
sensor, information and communication systems

Poděkování

Děkuji za pozornost !

SIX centre is supported by the operational program Research and Development for Innovation.

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI

2007–13
OP Výzkum a vývoj pro inovace