

Posudek bakalářské práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

Autor práce: Jan Hrach
Název práce: Frequency Spectrum Monitoring System
Rok odevzdání: 2016
Studijní program a obor: Informatika, obecná informatika
Autor posudku: Mgr. Martin Mareš, Ph.D., oponent
Pracoviště: Katedra aplikované matematiky

K celé práci	lepší	OK	horší	nevyh.
Obtížnost zadání		X		
Splnění zadání		X		
Rozsah práce		X		

Rostoucí výkon počítačů umožňuje zcela změnit přístup k příjmu rádiových signálů. Vysokofrekvenční signál přijatý anténou je pomocí jednoduchého hardwaru posunut do vhodného mezifrekvenčního pásma a A/D převodníkem navzorkován. Veškeré další zpracování, jako selekce kanálů, filtrace, demodulace apod. se pak děje softwarově na univerzálním počítači. Tento princip se obvykle nazývá „softwarově definované rádio“ (SDR).

Hardware pro SDR je dnes již běžně dostupný, nicméně existující softwarové balíky (jako například GNU Radio) jsou poněkud těžkopádné a neefektivní. Například je obtížné jeden SDR hardware propojit s více programy na zpracování přijímaného signálu.

Předložená práce přispívá k řešení této situace návrhem a implementací systému pro poskytování služeb SDR různým klientům po síti.

Text práce ani vytvořený software nejsou rozsáhlé, ovšem vyžadovaly pochopení a použití netriviálních poznatků z oblasti digitálního zpracování signálu. Rozsah práce proto hodnotím jako přiměřený.

Textová část práce	lepší	OK	horší	nevyh.
Formální úprava		X	X	
Struktura textu		X		
Analýza			X	
Vývojová dokumentace		X		
Uživatelská dokumentace		X		

První část práce uvádí čtenáře do problematiky SDR. Stručně popisuje dostupný hardware a některý software (zejména GNU Radio a Gqrx). Tento úvod mi přijde snad až příliš stručný, mnoho detailů je potřeba si domýšlet, zejména není-li čtenář expertem v oboru. Například by bylo dobré představit fungování sítě Tetra, která je v celé práci dávana za příklad.

Následující kapitoly popisují tři více méně samostatné části navrhovaného systému. Tou první je channelizer, který má za úkol separovat z širokopásmového signálu jednotlivé kanály a předávat je dalším komponentám. Druhou částí je samotný síťový server. Zbývající kapitola popisuje scanner, tedy program pro automatické prohledávání spektra a detekci zajímavých signálů.

Ve všech třech částech postrádám podrobnější analýzu a diskusi možných přístupů. Navržený přístup je nicméně ve většině případů adekvátní problému. Oceňuji snahu minimalizovat zejména v channelizeru počet potřebných aritmetických operací, čímž se daří několikanásobně překonat výkon stávajících channelizerů. Naopak za dost nešťastný považuji návrh síťového protokolu, který umožňuje měnit parametry zpracování, ale nedává žádnou možnost, jak je synchronizovat s dodávaným proudem dat, jehož formát se mění podle zadaných parametrů.

Práce je psaná příjemnou, čtivou angličtinou s minimem jazykových chyb. Sazečských chyb je bohužel více, snad nejvýrazněji je to vidět na bibliografii. Některé zkratky zůstávají nevysvětleny, například AFC.

Implementační část práce	lepší	OK	horší	nevyh.
Kvalita návrhu		X	X	
Kvalita zpracování		X		
Stabilita implementace		X		

Implementace je až na zmíněné problémy se síťovým protokolem kvalitní.

Celkově oceňuji schopnost autora nastudovat problematiku digitálního zpracování signálu a známé algoritmy optimalizovat.

Celkové hodnocení: výborně

Práci navrhuji na zvláštní ocenění: ne

V Praze dne 26. srpna 2016

Martin Mareš