

Laboratorijski merilni sistem na osnovi naprave Red Pitaya

Martin Cimerman¹, Zumret Topčagić¹, Luka Golinar²,
Žiga Rojec¹, Katja Suvajac², Peter Miklavčič¹,
Miha Mencin², Robert Pavlovič¹, Sebastijan Mrak¹, Dora Domajnko¹
Marko Meža¹, Urban Burnik¹, Črt Valentinčič³,
Aleksander Sadikov², Janez Zaletelj¹, Dejan Križaj¹

¹Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, Tržaška 25, 1000 Ljubljana

²Fakulteta za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani, Večna pot 113, 1000 Ljubljana

³Instrumentation Technologies d.d., Velika pot 22, 5250 Solkan

E-pošta: cim.martin@gmail.com

Lab measurement system based on the Red Pitaya device

The purpose of our project was to develop additional virtual lab measurement instruments based on high performance platform Red Pitaya. Our contribution expanded the existing collection of virtual instruments with LCR meter and Bode analyser. A Slovenian company from Solkan, Instrumentation technologies was our partner and it provided us with Red Pitaya devices on which we developed these instruments. In this paper we briefly present our project, Red Pitaya, and our work done during the project.

1 Uvod

V okviru projekta *Laboratorijski merilni sistem na osnovi naprave Red Pitaya* je bil namen izdelati dodatne virtualne inštrumente, ki temeljijo na visoko zmogljivi platformi Red Pitaya in s tem dopolniti že obstoječo izbiro merilnih inštrumentov [1]. Naš partner pri projektu, podjetje Instrumentation technologies [2], nam je za izvedbo projekta zagotovil odprtokodno merilno platformo Red Pitaya ter vso potrebno tehnično pomoč. Naš namen je bil izdelati v pedagoškem procesu uporaben, nizkocenov in visoko modularen merilni sistem. Naprava Red Pitaya s svojo veliko zmogljivostjo ter odprto kodo ponuja veliko možnosti za razvoj lastnih projektov in aplikacij.

2 Delo na projektu

Naredili smo pregled literature in metod, ki so uveljavljene, pri realizaciji LCR metrov in Bode analizatorjev. Red Pitaya temelji na jedru Linux, poganja pa ga dvojederni Xilinx [4] procesor z integriranim FPGA vezjem. Osnovni parametri RedPitaye (vzorčna frekvenca vhodnih signalov, 125Ms/s s 14-bitno ločljivostjo) so nakazali osnovne specifikacije inštrumentov, ki smo jih želeli doseči in istočasno predpostavili, da jih lahko dosežemo. Sledila je izdelava LCR metra in Bode analizatorja v vsem programskem okolju (Matlab in Octave) z uporabo Red Pitaya naprave. Ko smo bili zadovoljni z delovanjem merilnega algoritma, ga je bilo potrebno napisati še v programski jezik C, in s tem implementirati algoritem na samo platformo. Prenos algoritma v jezik C smo sproti preverjali z izvajanjem meritev in dopolnjevali z dodatnimi funkcionalnostmi, ki so se izkazale za potrebne.

Za terminalsko in podatkovno povezavo do naprave Red Pitaya smo uporabljali standardno Unix orodje SSH. Prav tako smo za lažje delo na daljavo uporabljali Linux strežnik, ki nam je omogočal oddaljen dostop ter različne možnosti dostopa do Red Pitaya. Za delo preko oddaljenega dostopa smo dodatno razvili sistem rezervacij Red Pitaya, ki je temeljil na sistemu bash skript na tem strežniku. Na koncu smo se lotili še spletnega vmesnika obeh instrumentov, ki je namenjen upravljanju instrumenta in hkrati tudi prikazu izmerjenih veličin v obliki grafa ali tabele. Pri izdelavi uporabniškega vmesnika pa smo ohranili tudi že obstoječo grafično tematiko instrumentov-aplikacij na Red Pitayi.

Zahvala

Zahvaljujemo se podjetju Instrumentation technologies iz Solkana, Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani in še posebej mentorjem Marku Meži in Urbanu Burniku iz Laboratorija za digitalno obdelavo signalov FE UL ter prof. Dejanu Križaju iz Laboratorija za bioelektromagnetiko FE UL. Hvala ker ste nam nudili idejo, pomoč in sredstva za uresničitev tega projekta. Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013, 1. razvojne prioritete »Spodbujanje podjetništva in prilagodljivosti ter prednostne usmeritve« 1.3. »Štipendijske sheme«, v okviru potrjene operacije »Po kreativni poti do praktičnega znanja«.



Povezave

- [1] <http://redpitaya.com>
- [2] <http://www.i-tech.si>
- [3] <http://www.xilinx.com/products/silicon-devices/soc/zyng-7000>
- [4] <http://forums.xilinx.com/t5/Xcell-Daily-Blog/The-Genesis-of-the-Zyng-based-Red-Pitaya-Open-Instrumentation/ba-p/478578>