

**ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET
SVEUČILIŠTA JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
U OSIJEKU**

**RAZVOJ BEŽIČNOG SENZORSKOG
ČVORA**

Diplomski rad

DAMIR ŠOŠTARIĆ

Osijek, 2008.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. BEŽIČNE SENZORSKE MREŽE	3
2.1. Ad-hoc mreže	4
2.1.1. Karakteristike ad-hoc mreža	4
2.1.2. Načini upotrebe ad-hoc mreža	5
2.1.2.1. Samostojeće ad-hoc mreže	6
2.1.2.2. Kompatibilnost s fiksnom/overlay mrežom	8
2.1.2.3. Uklapanje ad-hoc mreže u cellularnu mrežu	8
2.1.2.4. Multi – hop proširenje infrastrukturne mreže	11
2.1.2.5. PAN (Personal area network)	11
2.2. Pregled tehnologija bežičnih senzorskih mreža	13
2.2.1. WPAN	14
2.2.1.1. Važnost i uloga bežičnog protokola ZigBee	15
2.2.2. WLAN	17
2.2.3. WMAN	18
2.3. Pregled normi bežičnih mreža	19
3. BEŽIČNI PROTOKOL ZIGBEE	24
3.1. IEEE 802.15.4 i ZigBee protokolni stog	25
3.2. Osnovne karakteristike i primjena	27
3.3. Usporedba bežičnih standarda	28
3.4. Komponente i topologije mreže	31
3.5. Fizički sloj (IEEE 802.15.4)	33
3.6. Sloj podatkovnog linka (IEEE 802.15.4)	36
3.7. Sigurnost	38
3.8. Viši slojevi (ZigBee Alliance)	39

4. ARHITEKTURA BEŽIČNIH SENZORSKIH MREŽA	44
4.1. Hardverske komponente čvora za BSM.....	44
4.1.1. Senzorski čvor hardverski pregled	44
4.1.2. Kontroler – Mikrokontroleri, mikroprocesori, FPGA, i ASIC.....	45
4.1.3. Primjeri mikrokontrolera.....	46
4.1.4. Memorija	47
4.2. Komunikacijski uređaj – Odabir medija za prijenos	48
4.2.1. Primopredajnik	48
4.4.2. Struktura primopredajnika.....	48
4.4.3. Radna stanja primopredajnika	50
4.3. Senzori i aktuatori	50
4.4. Napajanje bežičnih senzorskih čvorova	52
4.4.1 Solarne ćelije	52
4.4.2. DC – DC pretvarač	54
4.5. Kvaliteta usluge (Quality of service – QoS)	55
4.6. MAC protokoli	55
 5. PRIMJER IZGRADNJE BEŽIČNOG SENZORSKOG ČVORA	 57
5.1. Altium 2004 Protel DXP	57
5.1.1. Dizajn sheme	58
5.1.2. Dizajn tiskane pločice	60
5.1.3. Izrada adaptera – Foto postupak.....	63
5.1.4. Spajanje periferije	64
5.2. Bascom AVR v1.11.7.4.....	69
5.2.1. TinyOS	70
5.2.2. Komunikacija ATmega128 – RTL 8019as	70
5.2.3. Konfiguracija programa Bascom AVR	74
5.2.4. Algoritam i struktura programskog koda	77
5.2.5. Definicija numeričke notacije algoritamskih blokova	79
 6. MOGUĆNOST PRIMJENE BSČ.....	 85
6.1. Analiza ICMP protokola pomoću Iris v5.1.0.65	85
6.2. Mogućnost primjene BSČ	86

7. ZAKLJUČAK.....	88
LITERATURA	90
SAŽETAK.....	91
ABSTRACT	92
POPIS KORIŠTENIH KRATICA	93
ŽIVOTOPIS.....	96
PRILOG 1	97

