

Oponentský posudek

disertační práce pana Ing. Vladimíra Šulce

Mikroelektronické bezdrátové sítě pro telemetrii a automatizaci budov

Disertační práce pana Ing. Vladimíra Šulce má optimální rozsah 119 stran textu včetně seznamu použitých symbolů, zkratk a veličin, seznamu obrázků, seznamu vybrané publikační činnosti a vybraných patentů a referencí. Téma disertace, zaměřené na problematiku bezdrátových sítí, využívaných pro specifická prostředí, konkrétně pro telemetrii a automatizaci budov, je celospolečensky mimořádně významné a vysoce aktuální a patří do studovaného oboru Mikroelektronika a technologie. Práce bezprostředně navazuje na dlouholetou velmi úspěšnou vědecko-výzkumnou činnost disertanta ve zpracovávané oblasti.

Posuzovanou práci autor rozčlenil do 4 kapitol (včetně úvodu, zaměření a cílů práce a věcného závěru). **První kapitola – Současný stav a vymezení oblastí disertace** - lze považovat za analyticky potřebný úvod do problematiky bezdrátové komunikace a bezdrátových sítí ve vztahu k telemetrii a automatizaci budov (výběr frekvenčního pásma, koexistence sítě s již existujícími standardy, sítě LR-WPAN , standard 802.15.4, protokol CSMA/CA, jednotlivé technologie včetně IQRF a protokolu IQMESH, koexistence vhodné technologie a prostředí s ohledem na šíření signálu, problematika směrování, provozní energetická náročnost, lineární kódování), jehož shrnutím vychází jako optimální řešení využití bezdrátových řešení, pracujících v sub-GHz (např. ISM 868 MHz) a podporující topologie mesh. **V druhé kapitole** jsou formulovány cíle disertace, jejichž společným jmenovatelem je **návrh nových řešení**, která musí zohledňovat specifika bezdrátových sítí, využitelných pro telemetrii a automatizaci budov a povedou ke snížení energetické náročnosti a ke zvýšení spolehlivosti doručování zpráv. **Výsledkům disertace** je věnována rozsáhlá **3. kapitola**, kde se autor nejprve věnuje vhodnému síťovému uspořádání při respektování konkretizovaných specifik bezdrátových sítí pro obě oblasti implementace. Experimentem, podrobně v práci popsaným dochází k přesvědčení, že pro bezdrátovou síť pro automatizaci budov je vhodné využití topologie mesh a také proto se v disertaci

dále věnuje pouze bezdrátovým sítím s podporou směrování. Významný prostor věnuje (v souladu se stanovenými cíli disertace) problematice spotřeby. Vztahy 3.1 a 3.2 charakterizující průměrný odběr proudu považuji za původní, představují významné dílčí přínosy disertace. Na základě celé řady v práci provedených simulací lze konstatovat, že energetická náročnost provozu zařízení pracujících v bezdrátových sítích závisí nejen na statické spotřebě komponent, nýbrž i na jejich dynamických parametrech. Především však závisí na způsobu řízení. Proto v dalším disertant navrhuje a popisuje nová řešení, využívající nové způsoby řízení komunikačních zařízení, která zásadním způsobem sníží jejich energetickou náročnost. Uvádím alespoň kódování na fyzické vrstvě – Bitové kódování časovými kvanty. Zmíněná řešení jsou potřebně patentově chráněna – viz příslušný seznam. V poslední části autor popisuje způsob sběru dat a potvrzování zpráv využívající virtuální směrovací strukturu, který zásadním způsobem zvyšuje spolehlivost komunikace a propustnost systému. Rovněž tato řešení jsou patentově chráněna.

Ve smyslu požadavků kladených na disertace konstatuji, že

- cíle předložené práce byly stanoveny náročně, přitom však reálně a považuji je za splněné, konkrétně: správně zvolené síťové uspořádání pro bezdrátové sítě pro automatizaci budov a telemetrii; prokázání vlivu dynamických parametrů aktivních komponent a způsobu řízení na celkovou energetickou náročnost jejich provozu; navržena nová řešení pro bezdrátové sítě pro automatizaci budov a telemetrii, zohledňující specifika těchto sítí – všechna patentově chráněná.

- metody zvolené při zpracování odrážejí mimořádnou erudici předkladatele. Vycházejí z jeho dosavadních velmi úspěšných, v mnoha případech špičkových výsledků ve vědeckovýzkumné oblasti. Výsledky, uvedené v disertaci, jsou toho hmatatelným důkazem.

- látka je metodicky správně rozvržena, sloh je výstižný. Může ji studovat s prospěchem i ten, kdo se s tématem seznamuje poprvé

- kvalita publikací autora a množství mezinárodních patentů jsou příkladné a dokladují jeho vědeckou aktivitu. Je jen škoda, že ve výčtu absentuje seznam úspěšných a v mnoha případech oceněných projektů

- věcné a stručné vyjadřování, formulace myšlenek, cílené řešení problémů uvedených v práci, svědčí o didaktických schopnostech disertanta

- **všechny dílčí oblasti v práci zpracované byly v potřebné míře opublikovány**

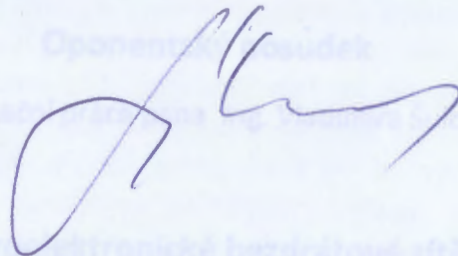
- podle mého názoru práce neobsahuje žádné věcné chyby, po formální stránce je napsána příkladně. Mám jen jednu připomínku. I ve vztazích, kde se to „zdá zbytečné“ je vhodné uvádět jednotky, případně rozměry veličin.

Navrhuji, aby disertant v diskusi

- zmínil důsledky nového způsobu kódování na fyzické vrstvě pro přenosový kanál
- zmínil svou představu o návaznosti dalšího výzkumu na závěry disertace.

Závěr:

Disertační práce pana Ing. Vladimíra Šulce přináší prokazatelně nové poznatky a obsahuje původní publikované výsledky vědecké práce. Splňuje podmínky § 47 zákona č. 111 / 1998 Sb. Doporučuji proto předloženou práci k obhajobě a po jejím úspěšném průběhu udělit Ing. Vladimíru Šulcovi titul **Ph.D.**

Oponentův podpis


Mikroelektronické bezdrátové sítě
pro telomeetrie a automatizaci budov

Disertační práce pana Ing. Vladimíra Šulce má optimální rozsah 119 stran textu včetně seznamu použitých symbolů, zkratk a veličin, seznamu obrázků, seznamu vybrané publikované literatury a vybraných patentes a referencí. Téma disertace, zaměřené na problematiku bezdrátových sítí, využívaných pro specifická prostředí, konkrétně pro telemetrii a automatizaci budov, je celoplošně velmi významné z hlediska aktuální a patří do studijního oboru Mikroelektronika a technologie. Práce bezprostředně navazuje na dlouhodobou velmi úspěšnou vědeckou výzkumnou činnost disertačního autora v předložené oblasti.

Postavení práce autor rozděluje do 4 kapitol (včetně úvodu, závěření a této práce a věcného závěru). První kapitola – Seznamí čtenáře s výměrou obžoby disertace – lze považovat za analyticky potvrdit činnost do problematiky bezdrátové komunikace a bezdrátových sítí ve vztahu k telomeetrii a automatizaci budov (výběr frekvenčního pásma, koexistence sítě s již existujícími standardy, sítě 802.11, standard 802.15.4, protokoly CSMA/CA, jednotlivé technologie včetně GSM a protokolu QoS, koexistence vhodné technologie a prostředí sítě s jinými sítěmi, problematika směřování, provozní energetická náročnost, řešení problémů sítě jakožto zjednotěný výhled jako optimální řešení využití bezdrátových sítí, provozní výkonové napětí, ISM 2400 MHz) a podporující topologie sítě. V druhé kapitole jsou zpracovány data disertace, jejich společným jmenovatelem je návrh návrhů řešení, které musí zohledňovat specifika bezdrátových sítí, využívaných pro telomeetrii a automatizaci budov a posloužit ke zjednotění energetické náročnosti a ke zjednotění společných požadavků zjednotěný výhled disertace je věnována rozboru 3. kapitoly, kde se autor věnuje zjednotěnému výhledu uspořádání při realizaci bezdrátových sítí pro sítě oblasti implementace. Zjednotěným, podrobně v práci popsaným důvodem k realizaci, že pro bezdrátovou síť pro automatizaci budov je vhodné využít topologie sítě, které se v disertaci