

Studentská Vědecká Konference 2012

Přehled bezdrátových komunikací pro systémy reálného času

Ondřej Ježek¹

1 Úvod

Bezdrátové technologie přenosu dat se v současné době bouřlivě rozvíjí. Jako nejviditelnější příklad tohoto trendu jsou mobilní telefony, které prakticky vytlačily standardní telefonní služby. Dalším příkladem může být využití technologie WiFi pro přístup k internetu, která se prosazuje stále častěji na úkor standardního kabelového připojení. Běžně se také můžeme setkat s technologií RFID, kde pro přenos dat není dokonce vyžadováno ani napájení příručního zařízení jako např. přístupové karty. Bezdrátové technologie se rozšiřují do mnoha oblastí lidské činnosti a ani průmyslové využití nezůstává výjimkou. V průmyslu se bezdrátové technologie využívají pro potřeby monitorování stavu strojů, měření vlastností prostředí a v nemalé řadě pro řízení a regulaci především pomalých procesů.

Velkou výhodou bezdrátových technologií je jejich flexibilita, pro jejich připojení do procesu jsou třeba minimální úpravy samotného procesu, ušetří se tedy náklady na úpravu technologie a nebo dokonce umožní technologie přenos dat na místa kam to dosud nebylo možné např. monitorování teploty v bachoru skotu viz (Microstrain 2011).

Nevýhodou bezdrátové technologie je pak především její výrazně nižší spolehlivost v přenosu. A také výrazně nižší bezpečnost, vysílání rušivého signálu může snadno vyřadit z provozu celý proces, případně odposlech nešifrované komunikace může vést k úniku cenných informací.

2 Cíle práce

Tato práce si klade za cíl shrnutí dosavadních poznatků o bezdrátovém měření, řízení a regulaci průmyslových procesů v reálném čase. Požadavek na reálný čas výrazně zvyšuje nároky na provoz bezdrátové technologie, bezdrátová technologie na rozdíl od standardní „drátové“ trpí chybovostí v přenosu v závislosti na stavu přenosového kanálu, poloze vysílače a přijímače a rušením od dalších zařízení. Problém paketového přenosu dat v reálném čase po bezdrátové síti není dosud zcela spolehlivě vyřešen. Cílem další práce proto bude najít, vyvinout a aplikovat technologii, která posune vývoj bezdrátových technologií v systémech s krátkou odezvou. Takové technologie umožní další možnosti řízení a regulace u průmyslových procesů, kde není možné a nebo je nákladné nasazení standardní technologie.

3 Bezdrátového měření, řízení a regulace

Bezdrátovým řízením a regulací ve smyslu této práce rozumíme takové řízení, kdy některá z cest je vedena po bezdrátové komunikaci. Např. jsou použity bezdrátově připojené senzory, akční členy nebo oboje. Komunikace po bezdrátovém kanále při tom probíhá v reálném čase, jedná se tedy o řízení online. Problém bezdrátového řízení se překrývá s technologiemi používaným pro bezdrátové měření. Pro bezdrátové řízení je také zajímavá teorie pro bezdrátové sítě senzorů. (Dargie a Poellabauer 2010) a (Raghavendra at al. 2004)

¹ student doktorského studijního programu Kybernetika, e-mail: ojezek@kky.zcu.cz

4 Současné využití

V současnosti se bezdrátové technologie využívají pro snímání veličin tam kde není kritická perioda komunikace. Příklady se v literatuře nachází několik. Jako jeden z praktický příkladů může být rozmístění senzorů na mostě Golden Gate v San Franciscu (Dargie a Poellabauer 2010). Snímače slouží k měření vibrací, následně se naměřené hodnoty validují s modelem. V tomto případě se měření provádí s periodou 1ms, přenos dat už ale s touto periodou neprobíhá, přenáší se vždy část naměřených hodnot. V této aplikaci se, musí řešit problém synchronizace tak aby naměřená data ze všech senzorů odpovídala času události.

5 Motivace

Kniha (Prasad a Mihovska 2009) shrnuje doporučení ITU (Internation Telecommunication Union). Podle těchto doporučení je potřeba vývoj nových standardních přenosových protokolů pro bezdrátový přenos. Jde především o to dosáhnout v protokolech, menších zpoždění, větší přenosové rychlosti a schopnosti přenášet data v reálném čase. Takové linky v současnosti existují pouze v omezené míře. Další práce (Akerberg at al. 2011) popisuje budoucí požadavky průmyslových bezdrátových sítí a chování v reálném čase, a nízké latence jsou uváděny jako dosud nevyřešený problém, který je ale velmi důležitý pro nasazení bezdrátové technologie do průmyslu.

Bezdrátový přenos dat pro potřeby průmyslové řízení je stále se rozvíjející obor a je ještě daleko od vyčerpání jeho možností. Vyřešení některých problémů s přenosem dat v reálném čase umožní nasazení technologie v další procesech. Příkladem může být využití technologie pro online polohování klikového hřídele jako v (Georgiev at al. 2010). Znalost technologie umožní vývoj dalších zařízení přímo vhodných pro systémy reálného času. Technologie bezdrátového přenosu dat se dostávají do takového stavu, že v blízké době bude možné provozovat přenos dat v extrémně krátkých periodách komunikace.

Literatura

[Microstrain 2011] MicroStrain, www.microstrain.com, 2011

[Dargie a Poellabauer 2010] Dargie, W. a Poellabauer, Ch., *Fundamentals of Wireless Sensor Networks : Theory and Practice*, John Wiley sons Ltd., 2010 ,ISBN 9780470997659

[Raghavendra at al. 2004] , Raghavendra, C. S. a Sivalingam, Krishna M. a Znati, Taieb, *Wireless sensor Networks*, Kluwer Academic Publishers, 2004, ISBN 1402078846

[Prasad a Mihovska 2009] Prasad, R. and Mihovska, A., *New Horizons in Mobile and Wireless Communications, Volume 1 : Radio Interfaces*, Artech House, 2009, ISBN 9781607839675

[Akerberg at al. 2011] Akerberg, J. a Gidlund, M. a Bjorkman, M., *Future research challenges in wireless sensor and actuator networks targeting industrial automation*, 2011

[Georgiev at al. 2010] V. Georgiev, O. Ježek, A. Krutina, J. Sobota and M. Schlegel, *ZigBee-based wireless measurement system*, 2010