

Softwarové rozhraní pro laserový triangulační senzor TLE1

Bc. Tomáš Němeček, Ing. Miroslav Holada, Ph.D.

Abstrakt

Tato práce se zabývá návrhem softwarového rozhraní pro senzor TLE1, který slouží pro měření vzdálenosti a výšky objektů, a demonstrací jeho schopností pomocí ukázkové aplikace, která bude toto rozhraní implementovat. Řešení sestávalo ze seznámení se se senzorem, návrhu rozhraní a jeho realizace. Následně byly vytvořeny dvě aplikace. Jedna slouží pro představení schopností senzoru a druhá se zabývá již konkrétní aplikací senzoru při odměřování objektů.

Úvod

Cílem práce je vytvořit prostředek pro jednodušší práci se senzorem pro uživatele bez pokročilých znalostí jeho principu měření či komunikačního protokolu a demonstrovat jeho použití vytvořením ukázkové aplikace, která jej implementuje a zároveň naznačí možná využití senzoru v praxi. Senzor TLE1 byl vybrán na základě předchozí spolupráce se společností Metralight, která senzor vyrábí a která chce svým zákazníkům nabídnout vhodné řešení pro urychlení zařazení senzoru do jejich systémů či výrobních linek.

Práce stručně shrnuje vlastnosti senzoru TLE1. Je zde popsán princip měření, jeho komunikační protokol, nastavitelné parametry a práce s pamětí. Dále se zabývá samotným procesem vývoje softwarového rozhraní od jeho návrhu, přes implementaci všech funkcí a parametrů, zpracování několika možných typů měřených dat a vyřešení problému budoucího přidání dalších komunikačních rozhraní. Dále je představeno použití vytvořeného rozhraní v rámci dvou ukázkových aplikací. První má za úkol prověřit funkčnost navrženého rozhraní, demonstraci všech vlastností senzorů TLE1 a vhodnou vizualizaci měřených a obrazových dat. Druhá aplikace má naznačit možné způsoby využití senzoru jak v rámci Technické univerzity v Liberci, tak v praxi.

Experiment a metody

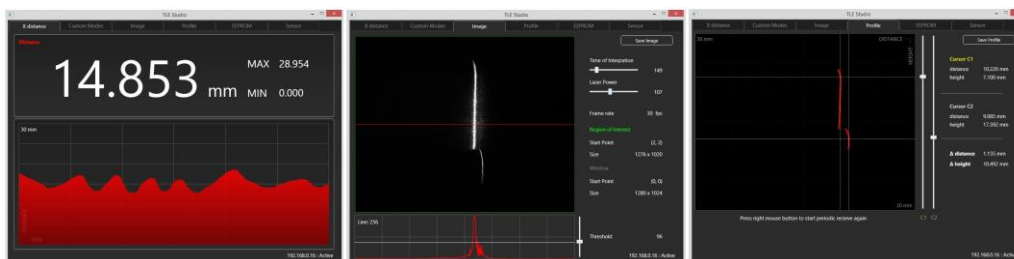
Při vytváření rozhraní bylo nutné brát ohled na několik věcí. V první řadě to byly budoucí změny senzoru – v současné době se vyrábí senzor pouze s ethernetovým rozhraním, ale ve vývoji je nová verze, která používá rozhraní USB. Druhým problémem byla možnost zákazníků do jisté míry ovlivnit chování senzoru. Zákazníci mohou požádat o přidání nových funkcí či například jiných příkazů nebo režimů měření.

Současně i na ukázkovou aplikaci byly kladeny nároky z hlediska funkcí, které má obsáhnout. Senzor poskytuje několik typů měřených dat. V první řadě je to samozřejmě samotná měřená hodnota. Ta se liší v závislosti na nastavených parametrech a aktivním režimu měření. V druhé řadě jsou to data obrazová, tedy data vyčtená z CMOS čidla. Jedná se o šedo tónový obraz v rozlišení 1280 x 1024. Posledním typem měřených dat jsou tzv. profilová data. Jsou to předzpracovaná obrazová data ve formě dvourozměrného pole s výškou na ose X a vzdáleností na ose Y. Bylo nutné zároveň implementovat vhodné řešení pro nastavení všech parametrů senzoru a přidat i prostředky pro práci s vnitřní EEPROM pamětí. V neposlední řadě bylo nutné v aplikaci ošetřit všechny chybové stavy, které by mohly nastat.

Účelem druhé aplikace je ukázat příklady možného využití senzoru v rámci Technické univerzity v Liberci. Bylo tedy nutné navrhnout vhodný způsob měření a vhodné objekty, které by se senzorem mohly odměřovat. V úvahu připadají například desky plošných spojů, kde je možné kontrolovat osazení součástkami či kontroly kvality závitů šroubu.

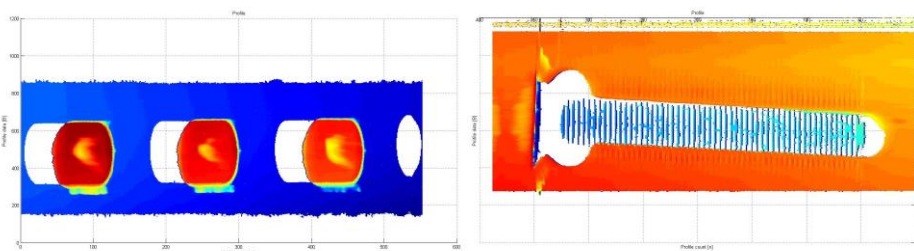
Výsledky a diskuze

První aplikace byla nazvána TLE Studio a slouží primárně pro prezentaci možností senzoru. Byla rozdělena do několika záložek. Je zde jak záložka s měřenou hodnotou, tak i záložka s obrazem a profilovými daty.



Obrázek 1. Grafické uživatelské rozhraní aplikace TLE Studio.

Druhá aplikace nazvaná Profile Scanner slouží pro kontinuální skenování povrchu objektu. Jedná se o profilová data, která jsou zobrazena v čase a tvoří tak 3D graf. Díky poměrně vysoké rychlosti snímání je možné velmi detailně zkoumat povrch objektů.



Obrázek 2. Nasmínané objekty aplikací Profile Scanner

Závěr

Práce splnila všechny body zadání a byla ověřena v rámci společnosti Metralight, která jak rozhraní, tak aplikaci distribuovala svým zákazníkům. Výsledky práce umožňují výrazné zrychlení práce se senzorem a jednodušší zařazení do výrobních či měřících systémů.

Poděkování

Rád bych poděkoval svému vedoucímu panu Ing. Miroslavu Holadovi, Ph.D. za vedení mé práce a společnosti Metralight za zapůjčení senzoru a poskytnutí mnoha cenných rad.

Reference

- [1] Gamma, Erich et al., 1994. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Boston : Addison-Wesley. ISBN 0-201-63361-2.
- [2] Sharp, John, 2010. Microsoft Visual C# 2010: Krok za krokem. Brno : Computer Press, 1. vyd. ISBN 978-80-251-31473.
- [3] Metralight, 2012. TLE1 User's Guide. Liberec. Dostupné z: http://www.metralight.com/products/doc/tle1/tle1_ug_d.pdf.