

# Studentská Vědecká Konference 2010

## ZPRACOVÁNÍ A VIZUALIZACE DAT Z MĚŘENÍ BRZDOVÉHO SYSTÉMU

Tomáš KOHLSCHÜTTER<sup>1</sup>, Pavel BŽOCH<sup>2</sup>

### 1 ÚVOD

Výzkumné centrum Nové technologie pracuje na projektu měření brzd pro společnost Škoda Auto, a.s. Z jednoho měření se získá obrovský objem dat, který je nutné následně zpracovat a vizualizovat ve formě, kterou by bylo možné automobilové společnosti prezentovat. K tomuto účelu vznikl ve spolupráci s Katedrou informatiky a výpočetní techniky aplikační software Brzdy, který nahrazuje dosud zdlouhavé, ručně prováděné a pomalé metody vyhodnocování s využitím softwaru Matlab.

Software Brzdy je rozdělen na dvě části, z nichž každá byla zpracovávána jako samostatná diplomová práce – modul pro rychlé zpracování a archivaci dat (Tomáš Kohlschütter) a modul pro následnou vizualizaci dat (Pavel Bžoch). Celá aplikace byla naprogramována v jazyce C++ s využitím knihovny wxWidgets pro tvorbu GUI.

### 2 ZPRACOVÁNÍ A ARCHIVACE NAMĚŘENÝCH DAT

Měření brzdového systému může probíhat buď přímo na automobilu, nebo na speciálním zařízení – brzdovém stavu. Z měřících čidel jsou údaje zachytávány do počítače pomocí měřící ústředny a softwaru DEWESoft. Ten ale data ukládá do svého formátu, který není nikde zdokumentovaný a mezi jednotlivými verzemi softwaru je nepřenositelný. Jinou možností je export naměřených dat do textového souboru, který je následně importován do softwaru Brzdy. Data z jednoho měření mají velikost okolo 2 GB.

Základní podmínkou bylo, aby zpracování textového bylo velmi rychlé, proto bylo nutné zvolit vhodnou metodu pro zpracování souborů. Z měření vyplynulo, že nejvhodnější jsou nativní funkce systému Windows v asynchronním režimu – jak pro čtení, tak pro zápis souborů. Zápis je nutný pro archivaci dat, která probíhá do vlastního komprimovaného formátu, který je na rozdíl od formátu DEWESoftu zdokumentovaný. Uložení významných dat (grafů z vizualizačního modulu) pak probíhá do vzdálené databáze postavené na MySQL.

Jelikož není jisté, zda i v budoucnu bude podporován export dat z DEWESoftu prostřednictvím textového formátu, bylo nutné vymyslet způsob, jak jednoduše v budoucnu přidat podporu nových formátů bez nutnosti upravovat jádro aplikace. K tomu poslouží systém pluginů, z nichž každý představuje jeden formát. V současnosti existují pluginy pro zpracování textového a námi vytvořeného binárního formátu.

---

<sup>1</sup> Bc. Tomáš Kohlschütter, student navazujícího studijního programu Inženýrská informatika, obor Softwarové inženýrství, e-mail: kolsi@students.zcu.cz

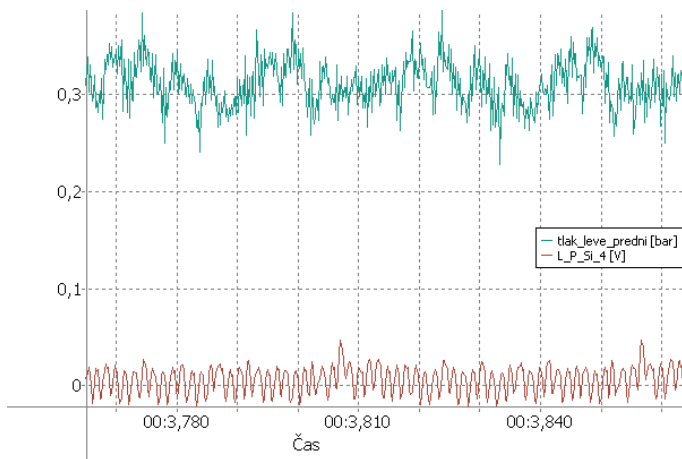
<sup>2</sup> Bc. Pavel Bžoch, student navazujícího studijního programu Inženýrská informatika, obor Softwarové inženýrství, e-mail: pbzoch@students.zcu.cz

### 3 VIZUALIZACE DAT

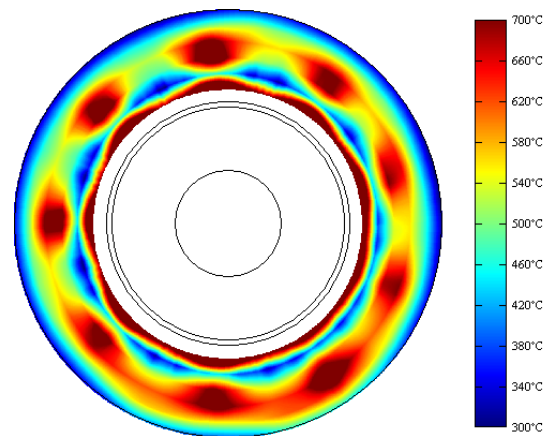
Načtená data je potřeba vizualizovat. Jako vhodné grafy pro vizualizaci byly zvoleny spojnicový a vrstevnicový graf. Významné grafy je po zobrazení možné uložit do databáze, přičemž významnost určuje kvalifikovaná obsluha.

Spojnicovým grafem se převážně vizualizují data z celého měření, lze ale i vybrat časové ohraničení vizualizace. Obsluha měření má možnost vybrat fyzikální veličiny (datové kanály), které budou vizualizované a nastavovat různé parametry zobrazeného grafu.

Vrstevnicovým grafem se vizualizují data z jedné otáčky jako teplotní pole brzdového kotouče. Software umí automaticky určit začátek a konec všech otáček v měření. Obsluha si vybere požadovanou otáčku (čas jejího začátku) a následně je vykreslen vrstevnicový graf, který zobrazuje naměřené teploty na tomto kotouči ve zvoleném rozsahu.



Obr. č. 1: Spojnicový graf



Obr. č. 2: Vrstevnicový graf

### 4 ZÁVĚR

Práce představuje ucelený funkční systém pro komplexní zpracování naměřených fyzikálních veličin získaných při měření brzdového systému a je již používán v běžné praxi pro rutinní měření. Současný stav aplikace výrazným způsobem ulehčuje vyhodnocení měření a jejich archivaci. Při řešení bylo nutné respektovat množství požadavků a omezení daných zadavatelem práce a rovněž bylo nutné reagovat na průběžné úpravy zadání. Předpokládá se budoucí rozšiřování celého softwaru pro uspokojení všech nově vzniklých požadavků na měření brzdového systému.

**Poděkování:** Řešeno v rámci projektu č. 2A-1TP1/080 za finanční podpory z prostředků státního rozpočtu prostřednictvím Ministerstva průmyslu a obchodu. Na vedení práce se podíleli Doc. Ing. Pavel Herout, Ph.D. a Ing. Jan Šroub jako zadavatel.

### LITERATURA

Šroub J., Lang V. Vyhodnocení měření termomechanických nestabilit kotoučových brzd. Sborník Technical Computing Prague 2008, 11th November 2008, Praha. Praha: Humusoft s. r. o., 2008, pp.104-104, ISBN 978-80-7080-692-0