

MESYFAR - MEASURING SYSTEM FOR AMATEUR RACE

Milan Kořínek

Bachelor Degree Programme (3), FEEC BUT

E-mail: xkorin07@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: František Gogol

E-mail: xgogol00@stud.feec.vutbr.cz

Abstract: MESYFAR measuring system was developed for Moped Team Radvanice annual moped racing. Originally was used a simple application to record IDs of riders crossing the finish line. MESYFAR measuring system was supposed to automatically record the lap times. RFID tags are used to identify riders. Number of remaining laps is shown on a display.

Keywords: MESYFAR, Moped Cup, race, RFID, LED display

1. ÚVOD

Měřicí systém MESYFAR byl vyvinut pro Moped Team Radvanice, který každoročně pořádá závody mopedů (S11, S22, S23, Jaweta, Jaweta Sport) [2]. Bývá tradičně rozdělen do dvou kategorií:

- **Originální stroje sériové výroby:** Jsou kladeny přísné podmínky na původnost stroje a případné jeho úpravy. Obvykle v této kategorii jezdí okolo 50 jezdců.
- **Speciály, stroje bez omezení úprav:** Tato kategorie je volnější a stroje mohou být téměř jakkoliv upraveny. Tohoto závodu se účastní 10 – 20 jezdců.

Původně se k časomíře využíval jednoduchý software s pevně stanoveným počtem kol na 10, do kterého se ručně zapisovala pořadová čísla jezdců projíždějících cílovou rovinkou, což velké nároky na časoměřiče. Několikrát bylo použito profesionální měřicí zařízení, ale cena za pronájem na jeden den byla příliš vysoká pro pravidelné využívání.

2. MESYFAR 1

V roce 2010 jsem byl požádán, zda bych nemohl vyvinout automatizovaný měřicí systém vhodný pro závody mopedů. Hlavním požadavkem byla nízká cena, automatické zaznamenávání času průjezdu jezdců cílovou rovinkou a minimální nároky na obsluhu softwaru.

2.1. PRINCIPY MĚŘICÍCH SYSTÉMŮ

Obecně existuje několik metod, jak snímat průjezd jezdce cílovou rovinkou.

- 1) **Čtecí smyčka:** Každé vozidlo má na sobě umístěný transpondér vysílající unikátní identifikační kód, jenž je zachycen pomocí čtecí smyčky zabudované pod vozovkou v cílové rovince. Signál je dekodován a následně zpracován v obslužném informačním systému. Tento princip se používá u profesionálních závodů. Pořizovací cena komerčních měřicích systému (Orbits, Alfano, atd.) se pohybuje v řádu stovek tisíc korun. Více v [3].
- 2) **RFID:** Technologie RFID (Radio Frequency Identification) je založená na rádiové komunikaci mezi čtečkou a tagem (identifikační prvek). RFID systémy se mohou dělit podle používaného kmitočtového pásma (LF, HF, UHF). RFID tagy se dělí na pasivní a aktivní. Pasivní tagy využívají pro napájení energie z rádiového signálu čtečky. Maximální komunikační dosah bývá až několik metrů. Naopak aktivní tagy mají zabudovanou vlastní baterii a mohou komunikovat na vzdálenost až stovek metrů. Cena RFID čtečky a tagů je závislá

zejména na maximální komunikační vzdálenosti a schopnosti komunikace s více než jedním tagem. Cena se tak může pohybovat od jednotek až po desítky tisíc korun. Více v [4].

- 3) **Kamera:** Kamerou se nasnímá prostor cílové rovinky. Časy průjezdu lze zpracovat ručně, poloautomaticky (software by hledal pouze snímky s průjezdy jezdců cílem a časoměřič by doplnil jejich čísla), automaticky (časy průjezdů, ale i čísla jezdců by rozeznal software).
- 4) **Optozávora:** Používala se zejména v dřívějších dobách, kdy se pomocí optozávory získal čas průjezdu, ale časoměřič musel ručně doplnit číslo jezdce. Optozávora je schopná zaznamenat v jednom okamžiku pouze jednoho jezdce.

2.2. RFID ČTEČKA

Na základě vlastností jednotlivých principů měřicích systémů jsem se rozhodl pro RFID technologii se schopností detekce pouze jednoho tagu (čtečky schopné detekovat více tagů v jednom okamžiku jsou výrazně dražší). Z tohoto důvodu může cílovou rovinkou projet pouze jeden jezdec a pak tedy postačuje čtečka s dosahem alespoň 50 cm. Vybral jsem model BT1M s udávaným dosahem až 100 cm a pracující v kmitočtovém pásmu LF. Pasivní RFID tagy dodávané ke čtečce mají tvar eurokarty. Za ideálních podmínek (např. plochy čtečky a tagu jsou vůči sobě rovnoběžné) je maximální detekce tagu ve vzdálenosti 80 cm. Pro praktické použití je detekční vzdálenost maximálně kolem 50 až 60 cm, ale ani v tomto případě nesmí být úhel mezi plochou čtečky a tagu větší jak 50°. Tagy se pomocí lepicí pásky připevňují jezdcům k předloktí. Čtečka byla připojena k řídicí jednotce, která dekodovala přijatá data a následně je odeslala přes rozhraní RS232 do počítače.

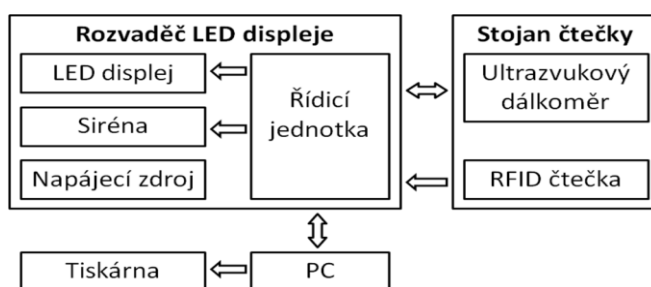
2.3. NEDOSTATKY MĚŘICÍHO SYSTÉMU MESYFAR 1

Hlavní nevýhodou měřicího systému MESYFAR 1 byla chybějící zpětná vazba k jezdcům o správné detekci jeho RFID tagu. Tudiž si jezdec nemohl například poupravit RFID tag na ruce nebo jet blíže ke čtečce. Z tohoto důvodu byla spolehlivost detekce jezdce kolem 90 %. V návaznosti na malou spolehlivost měřicího systému se ukázaly nedostatečné editační schopnosti programu MESYFAR.

Nejednou jsem se setkal s tím, že jezdec zastavil a ptal se, ve kterém kole vlastně je. V dalším případě někteří jezdci pokračovali v závodě, i když byl závod již ukončen.

3. MESYFAR 2

Měřicí systém MESYFAR 2 byl vyvíjen v roce 2011 a měl za úkol odstranit nedostatky měřicího systému MESYFAR 1. Konceptuální schéma měřicího systému je na Obrázek 1.

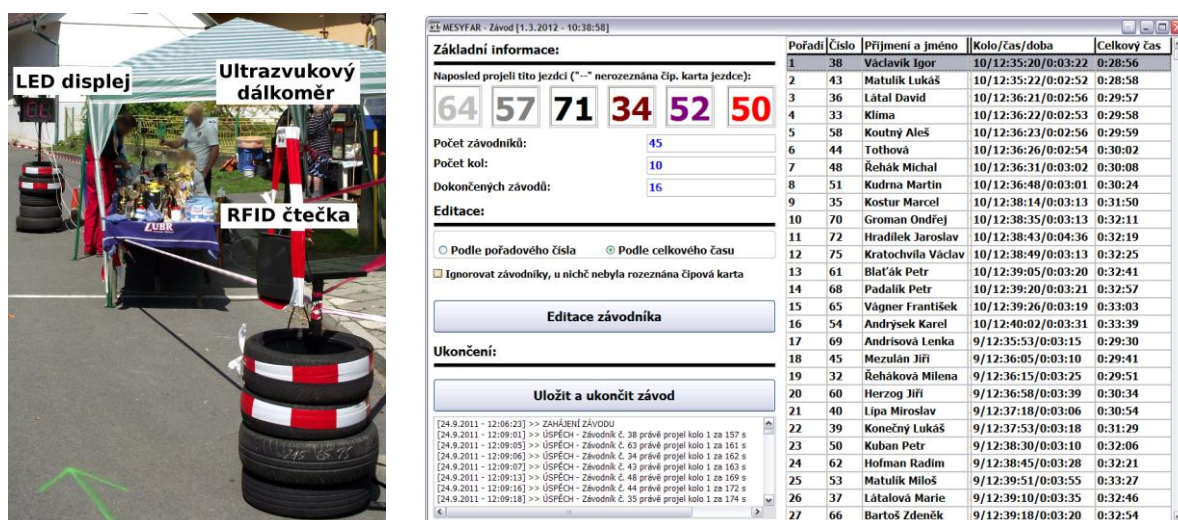


Obrázek 1: Principiální schéma měřicího systému MESYFAR 2.

Základem měřicího systému je opět RFID čtečka. Nad RFID čtečkou je umístěn ultrazvukový dálkoměr, který slouží pro zaznamenávání času průjezdu jezdců, u kterých nebyl přečten RFID tag. Časoměřič pak musí manuálně doplnit číslo jezdce do programu. Čtečka s dálkoměrem je připojena k řídicí jednotce. Řídicí jednotka přijatá data zpracuje a odešle do PC. Program MESYFAR identifikuje konkrétního jezdce podle čísla tagu. Počet zbývajících kol jezdce je odeslán zpět do řídicí jednotky, která jejich počet zobrazí na displeji a zároveň se aktivuje zvuková siréna.

4. PROGRAM MESYFAR

Program MESYFAR je jednoduchý informační systém sloužící pro zpracování a prezentaci výsledků ze závodu. Práci s programem lze rozdělit do několika módů: konfigurace, vytvoření závodu, závod, editace závodu a prezentace výsledků. Po spuštění programu musí časoměřič program nakonfigurovat, zejména připojit RFID čtečku. V dalším kroku vytvoří závod, kde vyplní základní informace o závodě a požadované údaje o jezdci. Poté musí ručně zahájit závod. V okně závodu (viz. Obrázek 2) se zobrazuje průběh závodu a je umožněna průběžná editace závodníků. Po ukončení závodu lze kdykoliv provést editaci závodu i závodníků. Výsledky se mohou vytisknout na tiskárně. Program taktéž umožňuje obnovení závodu v případě selhání počítače nebo programu.



Obrázek 2: Vlevo – MESYFAR 2 na závodech mopedů, vpravo – ukázka z programu MESYFAR.

5. ZÁVĚR

MESYFAR 2 úspěšně odstranil nedostatky první verze, což dokazuje spolehlivost detekce jezdce kolem 98 %. Spolehlivost lze dále významně ovlivnit dobrou organizační přípravou a vysvětlením základních principů práce měřicího systému MESYFAR jezdci. Měřicí systém byl již úspěšně použit na čtyřech závodech. Ostatní kluby si měřicí systém oblíbily natolik, že v letošním roce bude použit na většině závodů mopedů pořádaných v okolí.

Další vývoj měřicího systému bude probíhat zejména v softwarové rovině v závislosti na požadavcích organizátorů závodů Moped Team Radvanice. Pravděpodobně se bude zaměřovat na zvýšení spolehlivosti detekce jezdce ultrazvukovým dálkoměrem a doplnění dalších funkcí do programu MESYFAR. Dokumentace k MESYFARu je dostupná na [1].

REFERENCE

- [1] Kořínek, M.: MESYFAR - Measuring System For Amateur Race [online]. Radvanice, 2011- [cit. 2012-02-29]. Dostupné na URL: <http://imaginaryworld.xf.cz/mesyfar/>
- [2] Moped Team Radvanice [online]. Radvanice, 2012- [cit. 2012-02-29]. Dostupné na URL: <http://www.obecradvanice.cz/mopedteam/>
- [3] Paclt, R.: Informační systém okruhových závodů. Pardubice, 2009. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, Katedra informatiky v dopravě.
- [4] Herštus, M.: RFID – principy, typy, možnosti použití. Automa, časopis pro automatizační techniku [online]. 2011, roč. 2011, č. 7 [cit. 2012-02-29]. ISSN 1210-9592. Dostupné na URL: http://www.odbornezasopisy.cz/index.php?id_document=4408