

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra informačních technologií



Bakalářská práce

Mobilní senzorová stanice na bázi Raspberry Pi

Jan Kalina

© 2019 ČZU v Praze

Abstrakt:

Tato bakalářská práce obsahuje návrh na realizaci pozemního vozítka ovládaného jednodeskovým počítačem Raspberry Pi a sběru dat pomocí zabudovaných senzorů formou literární rešerše. Dále je zde návrh grafického uživatelského rozhraní určeného k řízení pozemního dronu.

V teoretické části práce je popsáno aktuální využití moderní elektroniky a automatizovaných zařízení v zemědělství včetně možného vývoj v této oblasti. Následuje charakteristika softwarových a hardwarových komponent využitelných v této oblasti, zejména jednodeskovým počítačům. Dále jsou zde popsány metody automatizace řízení vozítka.

V praktické části práce je popsán samotný návrh pozemního dronu, jehož hlavními částmi jsou návrh řídicího programu, návrh mobilního rozhraní určeného k ovládání dronu a návrh postupů týkajících se samotné konstrukce vozítka za pomoci softwaru a komponent uvedených v teoretické části. Tyto části jsou doplněny vhodnými diagramy, schémata, drátěnými modely a modelovým příkladem automatizace.

Klíčová slova:

Raspberry Pi, senzorová stanice, chytrý telefon, bezdrátové technologie, auto na ovládání

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jan Kalina

Informatika

Název práce

Mobilní senzorová stanice na bázi Raspberry Pi

Název anglicky

Mobile sensor station based on Raspberry Pi

Cíle práce

Hlavním cílem práce je realizace pozemního vozítka řízeného jednodeskovým počítačem.

Díličními cíli jsou:

- návrh řídicího programu
- vytvoření komunikačního rozhraní pro mobilní telefon

Řídicí program je dále schopen pomocí zabudovaných senzorů zpracovat a vyhodnotit data ze svého okolí. To může nalézt uplatnění v různých odvětvích, například v zemědělství.

Metodika

Teoretická část práce je založena na studiu odborné a vědecké literatury. Základem je literární rešerše zaměřená na automatizaci řízení pozemního dronu.

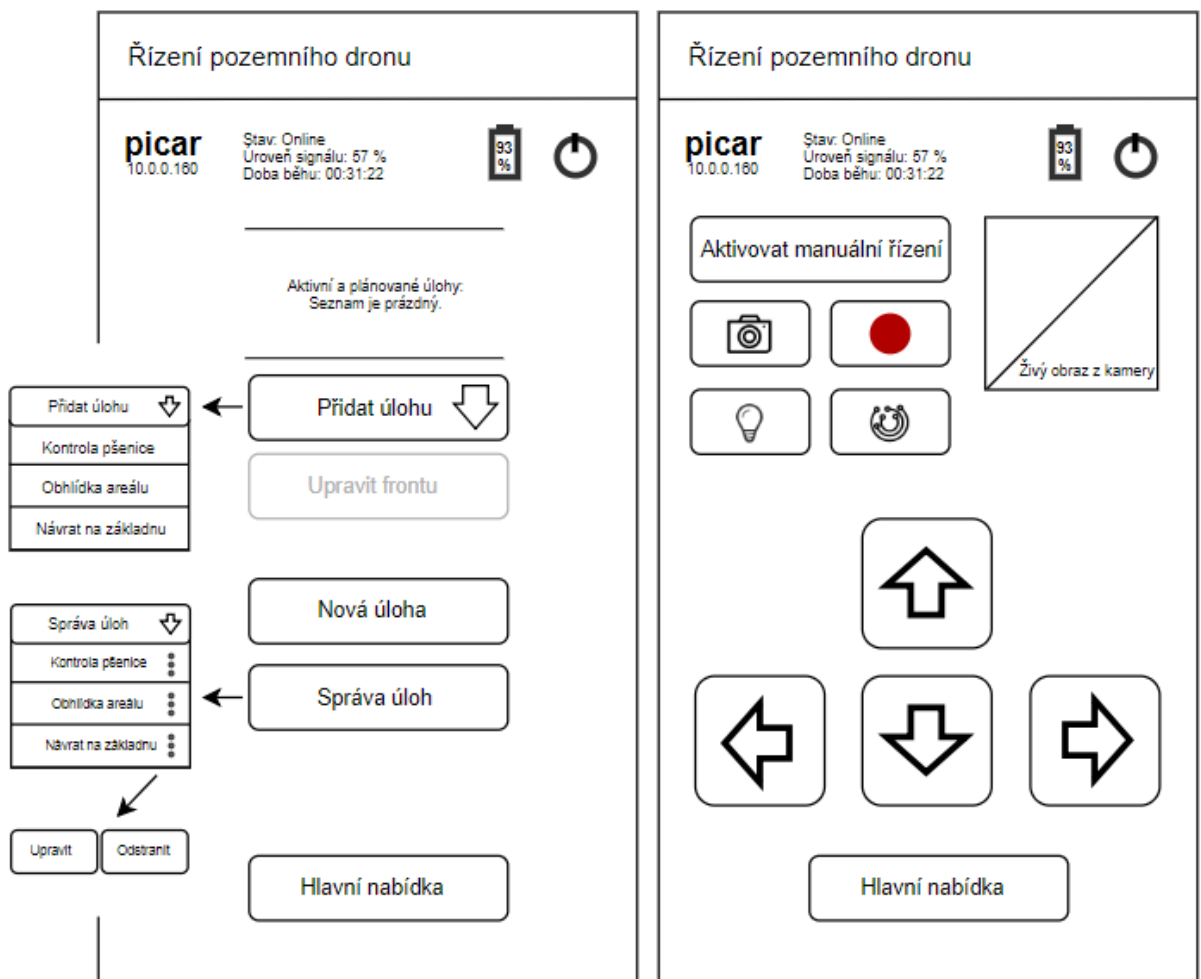
Výstupem literární rešerše je soubor doporučení pro vytvoření a řízení pozemního dronu za pomoci jednodeskového počítače. Toto je ověřeno stavbou prototypového řešení. Na základě teoretické části a testů prototypového řešení bude formulován závěr práce.

Vlastní práce:

Výsledkem této bakalářské práce je plnohodnotný návrh autonomního pozemního dronu. Funkčnost tohoto návrhu byla ověřena jeho realizací, tedy zkonstruováním prototypového zařízení. Prototyp vznikl přestavbou běžného auta na ovládání, jehož základním řídicím prvkem se stal jednodeskový počítač Raspberry Pi Zero. Je uzpůsoben ke vzdálenému ovládání prostřednictvím sítě Wifi a pořizování dat ze svého okolí za pomoci kamery či senzorů a nezbytného softwarového vybavení. Sensory je možné dle potřeby dále přidávat či zaměňovat. Pro demonstraci funkčnosti návrhu byly zvoleny senzory typu DHT22, které pořizují data o teplotě a vlhkosti v rámci bezprostředního okolí. Na základě testování prototypu byly dodatečně z důvodu zvýšení schopnosti překonání nerovností povrchu pro hnanou nápravu pořízeny odpovídající kola. Plně funkční řídicí program dronu je realizován zcela dle návrhu obsaženého v praktické části této práce, čímž byla ověřena jeho správnost. Řídicí program umožňuje nejen manuální řízení vozítka, ale také samočinné řízení pomocí navigačních čar.

O výběru vhodného řídicího algoritmu bylo rozhodnuto bodovací metodou, viz. tabulka

	Pořizovací cena	Aplikovatelnost	Shoda	Celkem
Jízda po č. – senz.	10	7	9	26
Jízda po č. – kam.	6	7	7	20
Senzorická mapa	7	8	3	18
Topologická m.	7	8	5	20
Stromová mapa	7	8	3	18
Geometrická m.	2	1	9	12



Ukázka rozhraní mobilní řídicí aplikace.

Teoretická část:

Teoretická část bakalářské práce je zaměřená na automatizaci řízení pozemního dronu a jeho využití v oblasti zemědělství. Dále se zabývá popisem jednodeskových počítačů, zejména Raspberry Pi, s nimiž souvisí probíraná témata, jako jsou komunikačních technologie, využitelné senzory a další hardwarové komponenty. Závěrem teoretické části jsou popsány metody využitelné k realizaci autonomního řízení vozítka.

Praktická část:

Obsahem praktické části bakalářské práce je vlastní návrh pozemního vozítka, řízeného jednodeskovým počítačem, který vychází z předpokladů zadaných v teoretické části práce. Dílčími částmi tohoto návrhu je popis použitého softwaru, návrh řídicího programu vozítka, návrh rozhraní pro mobilní telefon, modelový příklad automatizace a ve finále návrh samotné konstrukce vozítka.

Závěr:

Hlavním cílem této práce bylo vytvořit návrh realizace pozemního vozítka, řízeného jednodeskovým počítačem. K tomuto účelu byl využit jednodeskový počítač Raspberry Pi Zero. Cíle bylo dosaženo vytvořením návrhu, včetně jeho prověření na základě konstrukce prototypového zařízení.

Dílčí cíle byly splněny realizací návrhu řídicího programu pozemního dronu a návrhu vytvoření komunikačního rozhraní pro mobilní telefon.

Hlavní zdroje:

- (1) LÁNÍČEK, R. Elektronika : obvody, součástky, děje. Praha: BEN – technická literatura, 1998. ISBN 80-86056-25-2.
- (2) SELECKÝ, M. Arduino. Brno: Computer Press, 2016. ISBN 978-80-251-4849-5
SOSINSKY, B. Mistrovství – počítačové sítě. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-3916-5
- (3) SUMMERFIELD, M. Python 3 : výukový kurz. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2737-7.
- (4) UJBÁNYAI, M. – VÁVRŮ, J. Programujeme pro Android. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4863-4.
- (5) UPTON, E. – GONER, J. – HALFACREE, G. Raspberry Pi : uživatelská příručka. Brno: Computer Press, 2013. ISBN 978-80-251-4116-8.