

# Posudek vedoucího bakalářské práce

Řešitel: Martin Novák

Název práce: Konstrukce robota založeného na platformě Arduino

Bakalářská práce se zabývá využitím jednočipového počítače Arduino pro konstrukci robotického vozítka. Podle zadání se měl autor nejprve seznámit s vývojovou platformou Arduino a poté měl navrhnout robota postaveného na této platformě. Následně měl autor analyzovat dostupné možnosti bezdrátové komunikace s robotem. Poté měla být implementována knihovna funkcí pro vzdálené řízení robota. V závěru práce měly být zváženy možnosti využití robota při výuce základů programování.

Předložená práce se skládá z pěti kapitol, které odpovídají jednotlivým bodům zadání. V úvodní kapitole autor představuje nejprve vývojovou platformu Arduino a poté platformu Raspberry Pi. Ve druhé kapitole autor podrobněji popisuje návrh svého robota založeného na platformě Arduino. Nejprve jsou diskutovány možné typy pohonu robotického vozítka, poté jsou diskutovány jednotlivé komponenty robota, které autor rozdělil na vstupní periferie, výstupní periferie a ostatní. Dále je představen model zapojení všech komponent a 3D model podvozku robota. Autor navrhuje pro robota autonomní režim sledování čáry a režim dálkového ovládání přes Bluetooth. Kapitola je uzavřena popisem dálkového ovladače robota. Ve třetí kapitole autor analyzuje dostupné technologie pro bezdrátovou komunikaci. Nejvíce pozornosti je věnováno technologiím Bluetooth a WiFi, ale jsou také zmíněny standardy Zigbee, LoRa a Sigfox. Autor kapitolu uzavírá popisem implementace vzdálené komunikace s robotem založené na Bluetooth a WiFi. Ve čtvrté kapitole autor popisuje návrh a implementaci nástrojů pro vzdálené řízení robota. Autor implementoval pro tento účel dokonce tři aplikace: desktopovou, mobilní a webovou. Webové aplikaci je pak věnována poslední kapitola práce. Tato aplikace slouží kromě řízení robota také pro přístup ke kameře robota a umožňuje uživatelům pomocí technologie táhni a pusť (drag & drop) programovat chování robota.

Práce je doplněna o pěti příloh. První z nich obsahuje schémata zapojení komponent. Ve druhé jsou obrázky robota, ve třetí obrázky dálkového ovladače, ve čtvrté potom seznam použitých zkratk a konečně v poslední obsah příloženého CD.

Autor na své bakalářské práci pracoval samostatně v průběhu celého akademického roku. Autor se seznámil s vývojovou platformou Arduino a programováním aplikací pro tuto platformu. Poté navrhl a sestavil robota založeného na této platformě, konkrétně na modelu Arduino Mega 2560 ve třetí revizi. Arduino slouží pro příjem dat ze vstupních periférií, bezdrátovou komunikaci a zaslání dat na výstupní periferie. Ty jsou reprezentované zejména rozšiřující deskou pro řízení čtveřice stejnosměrných motorů pohánějících osmisměrná kolečka Mecano. Mezi vstupní periferie patří zejména magnetometr, který je použit pro detekci natočení robota, ultrazvukový měřič vzdálenosti a infračervený detektor překážek. Pro bezdrátovou komunikaci slouží Bluetooth modul, radiový modul a infračervený přijímač. Robot je navíc doplněn o počítač Raspberry Pi, který slouží pro zpřístupnění dat z kamery, dále na něm běží webový server a konečně zajišťuje také bezdrátové připojení založené na technologii WiFi.

Autorem implementovaný robot umožňuje autonomní režim, ve kterém sleduje čáru. Ve druhém režimu je možné robota vzdáleně řídit. Pro řízení autor implementoval desktopovou, mobilní a webovou aplikaci. Autor se při implementaci těchto aplikací seznámil s frameworkem Qt a webovými technologiemi. Webová aplikace navíc zpřístupňuje také data z kamery robota a umožňuje pomocí tažení myši sestavovat program robota. Uživatel si vybírá z jednotlivých povelů jako je jed' vpřed, otoč nebo zastav a také z konstrukcí pro opakování a podmínky. Po vytvoření seznamu úkolů je seznam převeden na posloupnost povelů, které jsou robotovi odeslány. Tato funkcionality může zajímavým způsobem oživit výuku základů programování.

Implementovaný robot je dostatečně flexibilní na to, aby jej bylo možné použít pro implementaci pokročilejších algoritmů jako je rozpoznávání objektů v prostředí nebo pro lokalizaci robota, což by mohlo být náplní budoucího výzkumného úkolu.

Text práce je psán srozumitelně, obsahuje pouze minimální množství překlepů. Autor text hojně doplňuje UML diagramy (diagram tříd, diagram aktivit). Autor v textu důsledně cituje veškeré použité zdroje, seznam literatury obsahuje 68 položek. Jedinou výtku mám k faktu, že položky literatury nejsou správně naformátovány (vše je kurzívou) **Konstatuji, že autor zadání zcela splnil, navrhuji tedy práci přijmout k obhajobě se známkou výborně A.**

V Rychnově nad Kněžnou 29. 8. 2022

Vladimír Jarý