



O tom, že se při studiu na střední či vysoké škole nemusíte nudit, vás (jak doufáme) přesvědčíme v následujícím článku. O nudě hovoří řada žáků a studentů. Nemusi to ale být vždy pravidlem. Studentům Integrované střední školy – Centra odborné přípravy, Brno, Olomoucká 61 se poštěstilo, že díky firmě Festo se mohou při výuce dobře pobavit při programování mobilního robota Robotino. Robot, o kterém zde budeme hovořit, byl škole zapůjčen při příležitosti vzniku nové učebny mechatroniky, do které dodávala právě firma Festo zařízení pro výuku (viz článek Regionální centrum mechatroniky v Brně RR-2010-01, strana 10–11).

Robotino je mobilní robot od firmy Festo Didactic. Slouží nejenom k výuce a vzdělávání, ale i k výzkumu. Je skvělou pomůckou k praktickému vyučování a velmi vhodný pro výuku žáků a studentů studujících mechatroniku, automatizaci a příbuzné předměty. Mezi jeho přednosti patří zejména

Mobilní robot pro výuku: Robotino

jednoduché a logické naprogramování, například přes notebook, nebo dokonce i přes iPod.

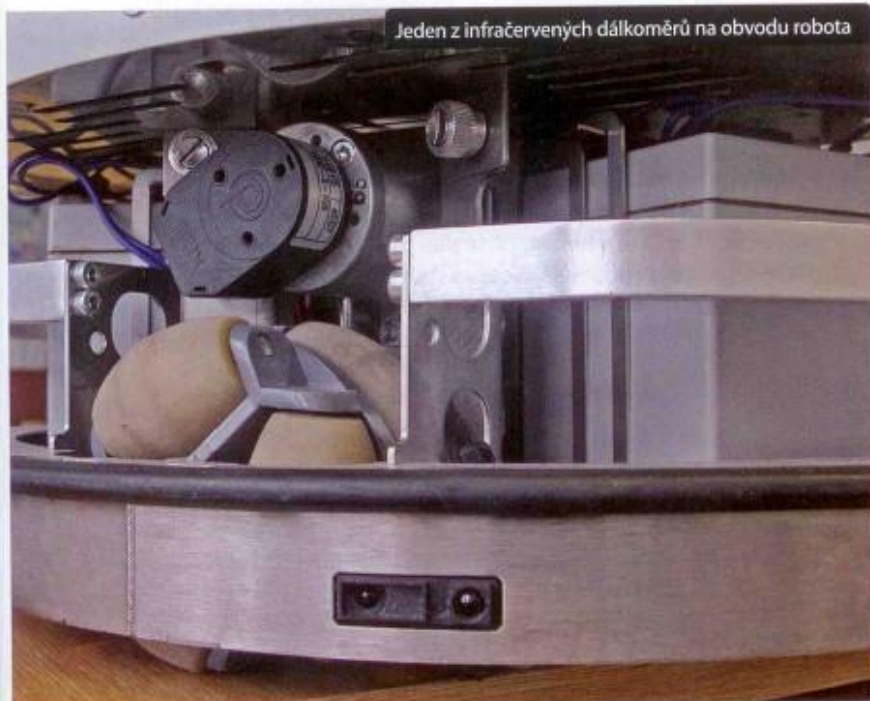
Firmě Festo se propracování celého robota a řídicího programu Robotino®View opravdu zdařilo. Díky němu se robot velice jednoduše ovládá. Robotino má v sobě již předprogramováno několik ukázkových programů, které lze spustit přímo, aniž by se robot musel připojit k počítači. Jmenujme například jízdu v kruhu či jízdu ve čtverci. Stejně tak je Robotino schopen bez dalšího programování fungovat jako sledovač čáry – jezdit tedy po trase vytyčené čarou na podlaze. V neposlední řadě je možné robota ovládat i bezdrátově, je totiž vybaven modulem pro bezdrátovou síť Wi-Fi. Tato možnost se ve výuce využívá velmi často. Studenti si při tom například procvičují řízení Robotina joystickem a pomocí webové kamery a senzorů pak sledují, co se v okolí Robotina odehrává.

Podvozek

Podvozek má tvar kruhu, jehož průměr je 37 cm. Je velmi robustní, neboť je řešen pevnou a masivní železnou konstrukcí. To se ovšem na druhé straně podepsalo na hmotnosti celého robota, která je 11 kg.

Robotino je všesměrový robot. Všesměrovost zde zajišťují tři všesměrová kola Mecanum uspořádaná v úhlu 120°. Všechna jsou samostatně ovladatelná. Každé všesměrové kolo je přímo připevněno na svou převodovku. Převodovky jsou poháněny stejným motorem přes řemen a dvě ozubená kola.

Jeden z infračervených dálkoměrů na obvodu robota



Pohled „pod sukni“





Detail převodovky všesměrového kola



Detail všesměrového kola

Robotino může údajně dosáhnout rychlosti až 2 m/s. Tak vysoké rychlosti ovšem nedoporučujeme používat. Robot je totiž při ní velmi nestabilní, a to i na rovném povrchu. Navíc již v těchto větších rychlostech nezvládá vyhodnotit údaje o překážkách.

Elektronika

Rídící elektronika mobilního robota je postavena na průmyslovém PC typu PC104. Tento počítač má procesor s rychlostí 300 MHz, paměť 128 MB RAM a podporuje operační systémy typu Windows®CE, Linux, DOS a jiné. Další výhodou je množství rozhraní, která počítač vlastní, jsou to například integrovaná síťová karta 10/100 LAN (na tento port je připojen Wi-Fi adaptér), 4x RS232, 2x USB 2.0 (na jeden port je připojena webkamera), 1x LPT, VGA.

Senzory

Robot je vybaven tlakovým senzorem, který je ukrytý pod krycí gumou, a dále infračervenými senzory – ty zajišťují zjišťování vzdálenosti překážek. Bohužel standardně umístěné infračervené senzory jsou příliš těsně nad zemí a to brání robotu rozeznat ty překážky, které stojí na nohách cca od 4 cm výše (například skříň na nohách). Překážky je proto při experimentech vhodnější simulovat například papírovými krabicemi. Robot je dále vybaven barevnou kamerou s rozlišením VGA.



Volných vstupů a výstupů je na Robotinu dostatek. Díky rozšiřující desce připojené k řídicí elektronice máme možnost připojovat velké množství dalších senzorů na analogové nebo digitální vstupy. Pro ovládání námi připojeného zařízení můžeme například využít hned několik digitálních nebo reléových výstupů. Na Robotina lze tak připojit například laserový snímač, gyroskop atp.

Programování robota

Vlastní připojení počítače k Robotinu a jeho programování je poměrně jednoduché. Poté co Robotino zapneme, načte vlastní OS (v našem případě se jedná o Linux) a vytvoří díky zabudovanému Wi-Fi adaptéru vlastní bezdrátovou počítačovou síť, ke které se student připojí ze svého laptopu nebo školního počítače. Zapneme program

Robotino®View a opět se přihlásíme ke konkrétnímu Robotinu, které je určeno vlastní IP adresou. Dále jen vytvoříme logický program, podle kterého má robot fungovat, spustíme jej a můžeme jezdit. IP adresu lze u každého Robotina změnit, proto je možné využít při výuce či jiné akci několik těchto mobilních robotů najednou.

Ke tvorbě logického programu je Robotino vybaveno velmi přehledným softwarem pro programování, vhodným k praktickému pochopení toho, jak fungují jednotlivé části systému, například senzory. Robot se programuje pomocí softwaru



11 RobotinoView. Ten je určen zejména pro méně zkušené uživatele. Jedná se o grafické prostředí vývojových diagramů (princip je ve výukové robotice využíván poměrně často, vzpomeňme například Lego Mindstorm, grafické prostředí pro Picaxe či řadu dalších), kde se program vytváří vkládáním „ikon“ do prostoru k tomu určenému a jejich následným propojováním. Tím vytvoříme potřebné vztahy pro požadovanou funkci programu, respektive požadované chování robota v té které situaci. Dvojitým poklepem na tu kterou ikonu lze otevřít a projít detaily nastavení jednotlivých částí podprogramů, a pokud jsme si jisti správností zapojení, můžeme program spustit. Po spuštění programu se Robotino začne chovat tak, jak je dáno programem.

Zkušenější uživatelé mohou Robotina programovat pomocí programovacích jazyků C, C++, Java, Net či prostředí Matlab-Simulink a LabVIEW. Robota lze samozřejmě naprogramovat i tak, aby nebyl závislý na programu z PC. Ten se nahraje do

paměti robota. Pak již jen stačí robota zapnout a ten provádí daný logický program, může například pomocí kamery rozlišovat černou pásku na zemi a řídit se podle ní anebo se jen vyhýbat překážkám.

Při zkoušení nového programu je vhodné Robotina umístit na podstavec, který zvedne kolečka robota do vzduchu a z kterého nám robot nikam neuteče. Po několika zkušenostech, kdy student nesprávně vytvořil program a Robotino začal někam „utíkat“, můžeme umístění na podstavec vřele doporučit.

Text: Zdeněk Ondráček, Jiří Kafka

Upravil: Ing. Václav Bláha

Fotografie: Ing. Jindřich Felkel

◦	Hmotnost: 11 kg	◦
◦	Šířka, výška: 37 cm, 26 cm	◦
◦	(včetně webkamery)	◦
◦	Rychlost: až 2 m/s	◦
◦	Napájecí napětí: 24 V DC, 4,5 A	◦
◦	(2x AKU 12 V, 4 Ah)	◦
◦	Vstupy: 8x digitální	◦
◦	8x analogové (0-10 V)	◦
◦	Výstupy: 8x digitální	◦
◦	2x relé	◦

*Integrovaná střední škola – Centrum odborné přípravy,
Olomoucká 61, Brno*

<http://www.festo-didactic.com>

<http://www.festo-didactic.com/cz-cs/novinky/robotino-mobiln-robot-ur-en-pro-v-ukov-ely.htm>