

MODEL LODI ŘÍZENÝ MODULEM ARDUINO

A SHIP MODEL CONTROLLED BY ARDUINO MODULE

Lukáš KOTEK

Resumé

Článek shrnuje semestrální projekt na předmět Robotizace a řízení procesů, jímž je model lodi řízený open source modulem Arduino, dálkově ovládaný chytrým mobilním telefonem na platformě operačního systému Android pomocí programovacího jazyka Python a projektovaný v open source CAD prostředí LibreCad. Popisuje tak možnosti využití open source hardware i software v podpoře vzdělávání technického směru na příkladu této konkrétní aplikace.

Abstract

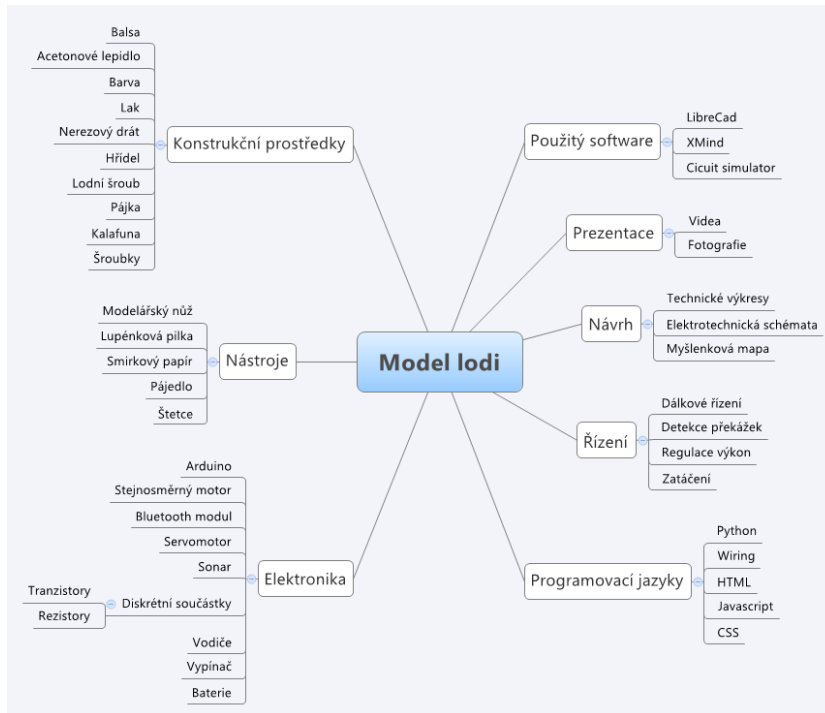
The article resumes the semestral project of the subject Robotics and process control, which is a model of a ship controlled by open source module Arduino, operated by Android smartphone and programmed by programming language Python, projected in open source CAD software LibreCad. It describes the possibility of use open source hardware and software as a support of technical education in this particular application.

ÚVOD

Semestrální projekt na předmět Robotika a kybernetika byl zaměřen na využití co možná nejširší škály open source software a hardware, jakožto nástrojů, které mohou atraktivně obohatit oblast technického vzdělávání bez dalších nákladů, resp. s náklady minimálními, pokud se budeme bavit o open source hardware. Jakožto konkrétní nástroj pro prezentaci tohoto záměru byl zvolen jednoduchý model lodi. Práce má široký přesah, protože její zaměření vyžaduje schopnost návrhu projektu jako takového (za použití software pro myšlenkové mapy XMind), modelování v CAD systému (zde LibreCad), znalost programování (modulu Arduino, mobilního telefonu Android), schopnost aplikovat znalosti z oblasti elektrotechniky (ovládání motoru, serva, komunikace). I prezentace výsledků práce, konkrétně videa, byla vytvořena pomocí open source nástrojů pro střih videa (software OpenShot, Avidemux). Model, jehož záměrem není ani tak preciznost provedení, jakožto demonstrace projektu, od něhož lze odvozovat možnost realizace ročníkových prací, jež jsou typickým prvkem např. na středních odborných školách technického směru.

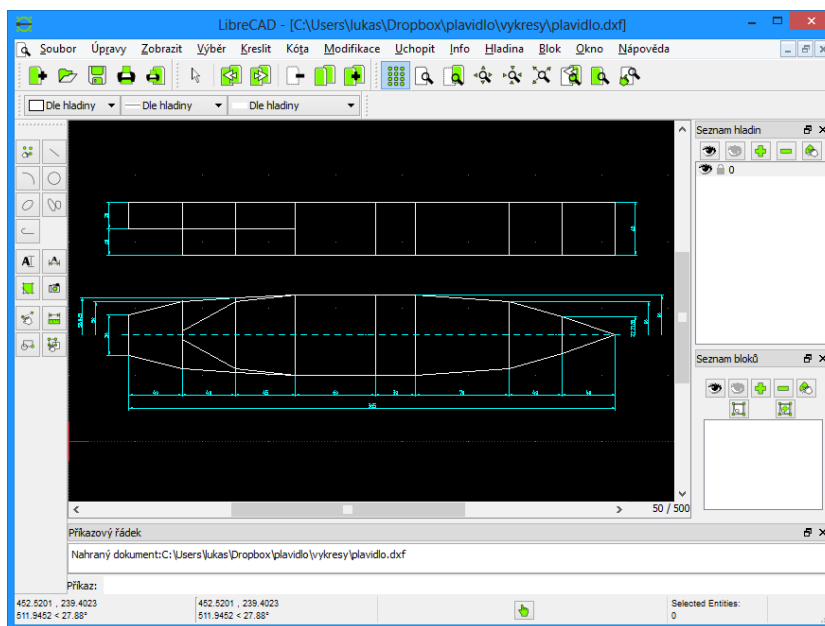
PROSTŘEDKY

Pro samotné vyjádření myšlenek vedoucích k návrhu konkrétního projektu a použití konkrétních metod a forem jeho realizace byl použit open source software pro myšlenkové mapování – Xmind. Pomocí něho se podařilo vyjádřit, jaká platforma bude použita pro řešení ovládání (ve výsledku Arduino a Android), jak budou realizované podpůrné elektronické obvody, serva a motor, použité technologie pro bezdrátový přenos (Bluetooth) použité materiály pro konstrukci modelu. Celkově lze tedy konstatovat, že myšlenkové mapování bylo důsledně zúročeno v počáteční fázi projektu, kdy se s jeho pomocí podařilo vyprecizovat mnohé aspekty výsledně realizovaného projektu.



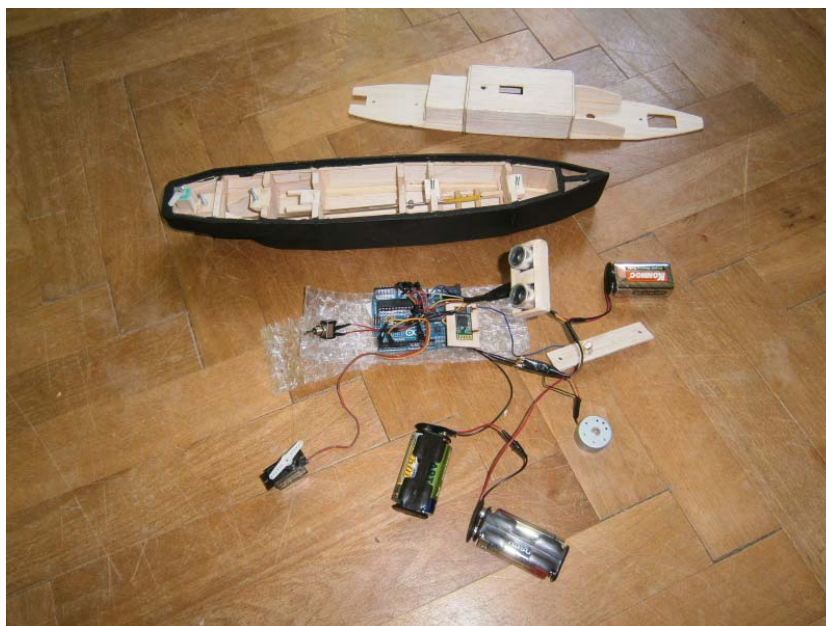
Obrázek 1: Myšlenková mapa projektu

V další fázi realizace projektu byl využit CAD software pro modelování ve 2D, konkrétně byl použit LibreCad, což je multiplatformní open source software. S jeho pomocí se podařilo vytvořit základní podklady pro realizaci trupu modelu, byť nebyl použit pro vytvoření zdaleka všech prvků, jež v konečné fázi realizace projektu byly vytvořeny. Tak či tak je důležité podtrhnout, že LibreCad je software bezplatný, ale zato bohatě použitelný pro účely, které svým charakterem dalece přesahují potřeby výuky např. na střední odborné škole. Rovněž je vhodné položit důraz na skutečnost, že podoba jeho grafického uživatelského rozhraní nijak zvlášť nevybočuje a neliší se od nástrojů běžně používaných v průmyslové sféře, takže lze konstatovat, že získané schopnosti jsou přenositelné.



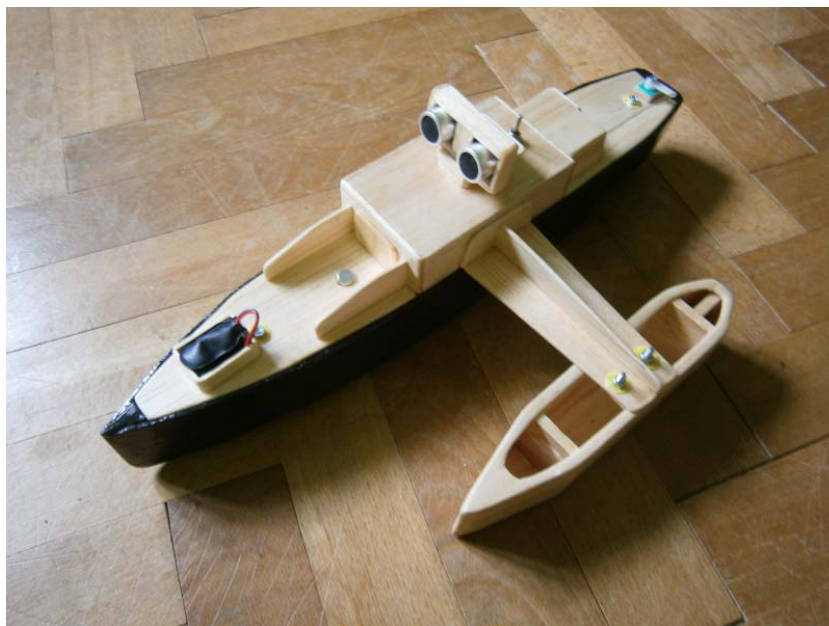
Obrázek 2: Výkres v prostředí software LibreCad

Klíčovým prvkem řídicí elektroniky byl open source hardwarový kit Arduino, jenž je cílen právě na oblast zájmového využití, avšak nic nebrání jeho aplikaci v oblasti vzdělávání. V tomto projektu byl použit jakožto řídicí modul, na který jsou napojeny ostatní části jako jsou části řešící pohon a jeho výkonovou regulaci (tranzistory a stejnosměrný motor), řízení směru lodi (pomocí serva), příjem signálů pro ovládání lodi (bluetooth modul) a detekce překážek (sonarový modul). Celkové množství použitých součástí bylo v počtu jednotek, což lze rovněž pozitivně kvitovat z hlediska celkových nákladů projektu. Jakožto ovládací zařízení v tomto případě posloužil mobilní telefon na bázi operačního systému Android, který disponuje bluetooth modulem.



Obrázek 3: Jednotlivé komponenty modelu

Pro naprogramování software v modulu Arduino byl použit programovací jazyk Wiring, jenž je v praxi velmi podobný jiným programovacím jazykům v čele s C a C++. Zakládá se tak na syntaxi běžně používaných a známých jazyků. Druhou důležitou věcí je skutečnost, že modul Arduino nepotřebuje hardwarový programátor k zanesení hotového software do jednočipového mikroprocesoru, který je zde nasazen. Veškerý hotový software je vytvářen přímo ve open source vývojovém prostředí Arduino IDE (dostupném pro Windows, Linux i Mac OS X) poskytnutým přímo projektem Arduino, přičemž hotový program je posléze jednoduše přenášen pomocí USB. Příprava chytrého telefonu používajícího operační systém Android spočívala v instalaci programovacího jazyka Python a následném nahrání řídicího software opět přes USB. I zde se ve všech případech jedná o open source nástroje.



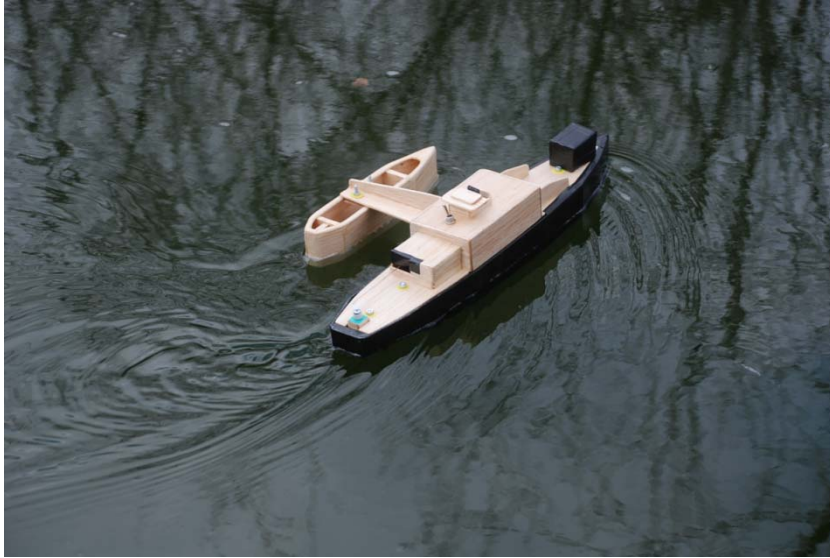
Obrázek 4: Výsledný hotový model

VÝSLEDKY

Model lodi se podařilo za použití výše zmíněných prostředků a nástrojů zkonstruovat, přičemž jeho plavbyschopnost byla reálně ověřena na vodní ploše. Zajímavou skutečností je například velikost kompletního ovládacího software, kdy celková délka zdrojového kódu nahraného do modulu Arduino dosáhla pouze 98 řádků. Rovněž bylo příjemným překvapením, že dosah přijímače bluetooth modulu obsaženého v lodi bezpečně postačoval na vzdálenost 10 až 15 metrů. Příliš se však neosvědčil sonarový modul, jenž byl začleněn z důvodu detekce překážek (a následné reakce lodi), což se dá přičítat nerovnosti břehu, kvůli čemuž byla úroveň detekce mírně proměnná (lze však očekávat, že na větší vodní ploše s příkřejšími břehy by byly výsledky lepší). Celkově se však plavbyschopnost a celkovou funkčnost modelu ověřit podařilo.

ZÁVĚR

Práce demonstrovala možnost širokého využití celé škály open source nástrojů technického charakteru (pro jejich možnou aplikaci ve výuce), jež pokrývají významnou část potenciálního využití v oblastech relevantních pro technické vzdělávání. Konkrétně zasahuje do oblastí: 1. návrhu projektu (myšlenkové mapy); 2. modelování ve 2D (CAD software); 3. návrhu elektroniky; 4. programování a 5. samotné technické realizace. Práce rovněž poukázala na jistou časovou náročnost spojenou s některými úkony nutnými pro realizaci. Pro edukační realitu konkrétní školy, jež by se rozhodla použít výše popsané prostředky, lze při záměru tvorby podobně komplexních projektů doporučit formu realizace optimálně ve formě skupin studentů. Klíčovým závěrem však je, že každý ze zmíněných nástrojů lze použít i samostatně pro jednotlivou dílčí oblast (viz výše), pro kterou je určen, a to za minimálních, nebo zcela absentovaných nákladů pro danou školu.



Obrázek 5: Testování modelu na vodní ploše

LITERATURA

- *Professional & Powerful Mind Mapping Software* [online]. XMind, c2006-2012 [cit. 2013-04-30]. Dostupné z: <http://www.xmind.net/>
- *LibreCAD, Open Source 2D-CAD* [online]. [2010] [cit. 2013-04-30]. Dostupné z: <http://librecad.org/>
- *Arduino - HomePage* [online]. Arduino, [2005] [cit. 2013-04-30]. Dostupné z: <http://www.arduino.cc/>
- BARRAGÁN, Hernando. *Wiring* [online]. 2003 [cit. 2013-04-30]. Dostupné z: <http://wiring.org.co/>
- *Py4A* [online]. [2011] [cit. 2013-04-30]. Dostupné z: <https://code.google.com/p/python-for-android/>

Kontaktní adresa

Lukáš Kotek, Bc., KITTV PedF UK v Praze, lukaskotek@gmail.com