

CanSat a další náměty z ESERO

Radim Kusák

ESERO ČR

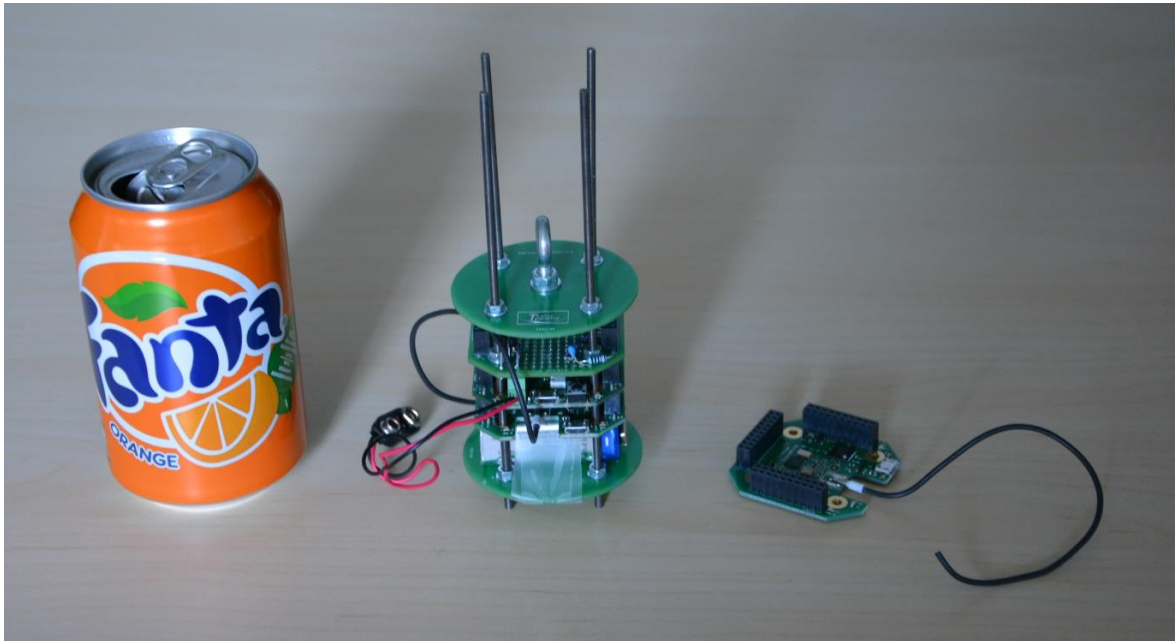
Abstrakt

V rámci příspěvku se podíváme na výrobu CanSatu. Podíváme se na fyziku a fyzikální úskali CanSatu, dále pak na technologie, které budeme využívat - čidlo teploty, tlaku,..., následně sestavení družice a nakonec i na sběr dat. V rámci příspěvku si ukážeme i další náměty, které se dají zařadit do výuky.

Co je CanSat?

CanSat je soutěž týmů pro žáky od 14 do 19 let. Cílem soutěžíčích je sestavit CanSat, který po vzletu a během sestupu bude schopen měřit předem vybrané parametry okolního prostředí a s pomocí telemetrie nejméně jednou za sekundu data odesílat do pozemní stanice. Jedná se tedy o vytvoření vlastního malého satelitu, který z části simuluje reálný satelit.

Vytvořený satelit se musí vejít do plechovky od nápojů (viz obr. 1), jelikož v rámci mezinárodního finále je vystřelen raketou (cca do výšky 2km). Název CanSat by se dal do češtiny přeložit jako „satelit z plechovky“.



Obr. 1: Jedno z možných provedení CanSatu a přijímací antény. Pro srovnání je vedle satelitu plechovka nápoje.

Primární a sekundární mise

CanSat se skládá ze dvou misí. Primární, jež je pro všechny týmy stejná a sekundární, ve které si tým může zvolit ze zadané oblasti.

Primární mise

Primární misí CanSatu je měření teploty vzduchu a atmosférického tlaku. Tato primární data musí být tým schopen zpracovat a dále interpretovat – např. výpočet výšky z atmosférického tlaku či například znázornit závislost teploty na výšce. Tato primární data bude tým během závěrečné prezentace interpretovat před odbornou porotou.

Sekundární mise

Ostatní měření, která bude CanSat provádět v rámci sekundární mise, jsou již na uvážení jednotlivých týmů. Při výběru se týmy mohou inspirovat již existujícími satelity a jejich misemi. Vždy však musí být kladen důraz na technickou proveditelnost mise (dodržení požadavků na CanSat) a analyzovatelnost naměřených dat.

Náměty na sekundární mise lze nalézt v propozicích CanSatu [1].

Proces výroby CanSatu

Samotný proces výroby CanSatu je na soutěžícím týmu. Při výrobě je potřeba myslet nejen na elektroniku (hardware), jenž tvoří jádro satelitu, ale také na software, který vše řídí. Taktéž je potřeba vymyslet způsob, jak se satelit dostane bezpečně na zem – ať už pomocí padáku, nebo nějakého jiného zpomalovacího mechanismu. V neposlední řadě je potřeba myslet i na příslušná čidla a jejich přesnost. Posledním bodem, který stojí za zmínku, jsou datové toky, jež v satelitu proudí.

To vše dělá soutěž CanSat velmi obtížnou, ale přesto velmi zajímavou pro žáky nejen (elektro)průmyslových škol.

Proces výroby CanSatu krok za krokem

Pokud by se chtěl někdo s procesem výroby CanSatu seznámit, je názorně ukázán pomocí sady videí na stránkách irské kanceláře ESERO [2].

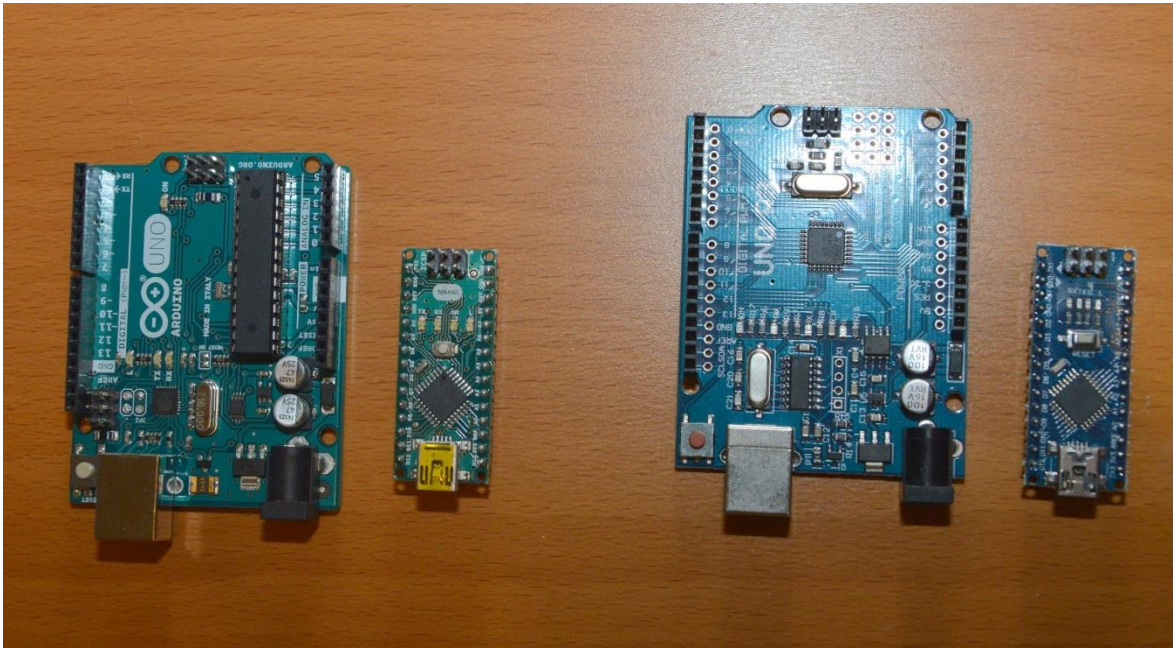
Pravidla soutěže

Každá soutěž se neobejde bez pravidel a stejně tak i CanSat. Propozice národního kola soutěže lze nalézt na stránkách ESERO ČR [1]. Obdobně propozice mezinárodního kola na stránkách ESA [3]

Originální součástky a jejich klony

Na výrobu CanSatu je možné využít v principu libovolné součástky. Jako hlavní řídicí jednotku je možné využít např. Arduino nebo Raspberry Pi.

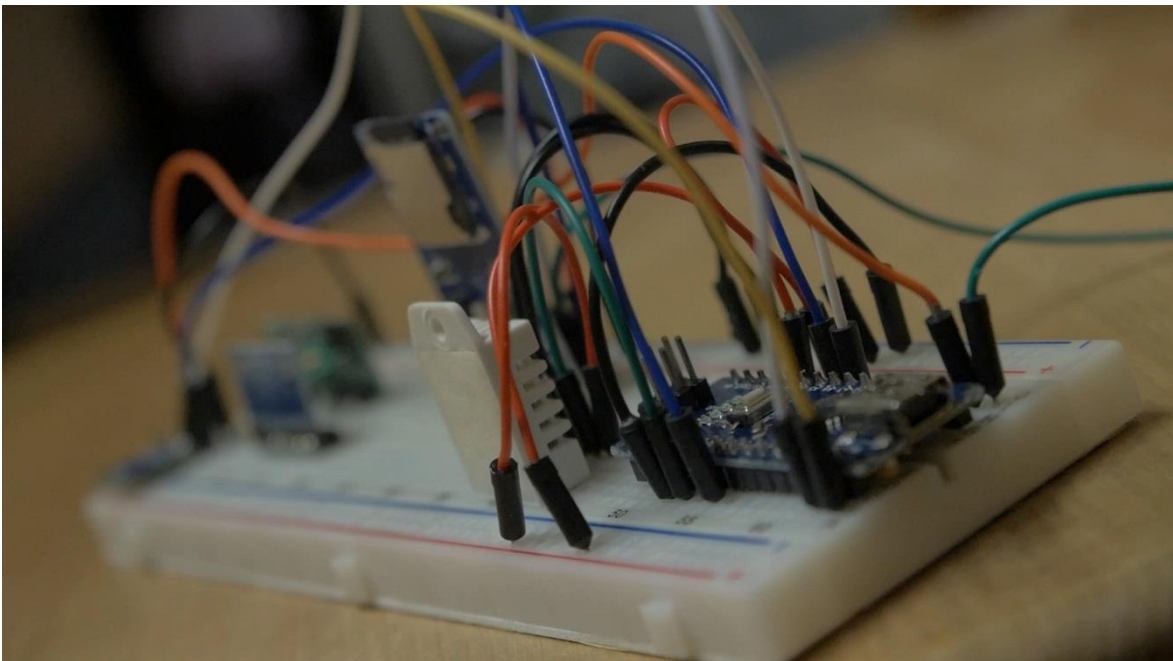
Při použití Arduina je možné využít originální Arduino Nano, nebo Arduino Micro. Stejně tak je možné využít i jejich klony vyrobené v Číně. Obdobně to platí i pro čidla a součástky potřebné k přenosu dat (viz obr. 2). Jak originální součástky, tak jejich klony je možné zakoupit i na českých e-shopech. Je potřeba počítat s tím, že originální součástky jsou dražší, někdy i o řád.



Obr. 2: Oficiální součástky a jejich klony. Vlevo jsou originální součástky Arduino Nano, Arduino Uno, vpravo jejich čínské klony.

Zapojení na nečisto

Než se tím pustí do samotného sestavení CanSatu a potřebného pájení, je rozumné nejprve využít nepájivé pole k testování jednotlivých součástek (viz obr. 3).



Obr. 3: Zapojení součástek na nepájivém poli. Součástky je možné takto otestovat, jestli jsou funkční.

Měření fyzikálních veličin

Samotné součástky – originály i klony, se z hlediska použití a přesnosti příliš neliší. Pro obojí je možné nalézt na internetu potřebné návody a knihovny, s nimiž je možné s danou součástkou pracovat.

Pro ilustraci je možné zmínit barometr BMP180 od SparkFun s připojením k Arduino. Tato součástka umožňuje měřit nejen tlak, ale i teplotu – je tedy ideálním řešením pro primární misi Cansatu.

Kompletně celý návod k připojení barometru k Arduino UNO je popsán na stránce [4]. Přímo z této stránky je rovnou odkaz na knihovny a ukázkový soubor pro práci s barometrem pomocí Arduina [5].

Kalibrace čidel

Přestože čidla měří velmi přesně z hlediska rozlišovacích schopností, je potřeba je pro přesné výsledky kalibrovat. Pokud jej nezkalibrujeme, vznikne nám systematická chyba.

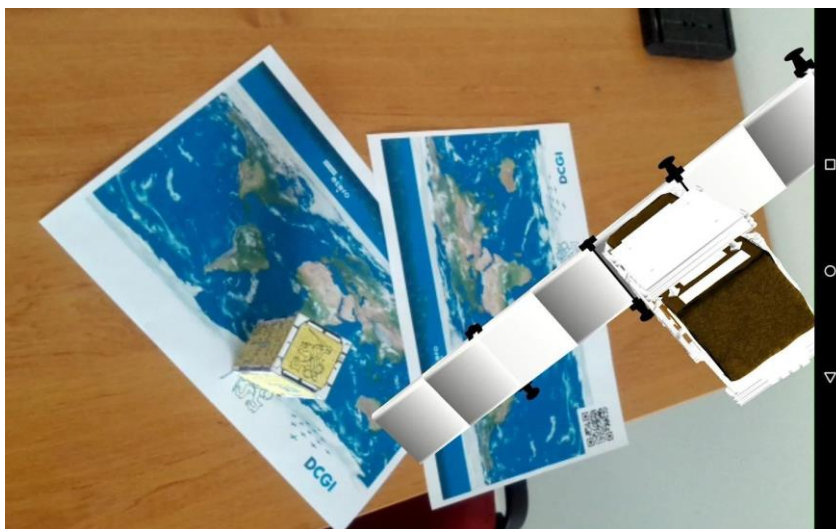
Sběr dat

Samotný sběr dat je buďto možno vypsát na Monitor programu Arduino, případně je možné jej zapsat do souboru (v rámci CanSatu na SD kartu). V rámci CanSatu se data primárně posílají pomocí antén k soutěžnímu týmu.

Další náměty z ESERO ČR

Aplikace pro tablety

Kromě CanSatu dělá ESERO ČR řadu dalších zajímavých aktivit. Jednou z nich je tvorba aplikací pro tablety. Dvě aplikace, na které se učitelé mohou těšit na počátku příštího roku, jsou Globální problémy z nadhledu a Satelitní navigace. Malou ochutnávkou těchto aplikací je aplikace ESERO: AR Sentinel, využívající rozšířené reality (viz obr. 4). Aplikace je dostupná na Obchodu Play [6].



Obr. 4: Ukázka rozšířené reality z aplikace ESERO: AR Sentinel. Při pohledu na mapu světa, (případně na žlutou krabičku na obrázku) se zobrazí satelit. Předloha krabičky a mapa je ke stažení u aplikace.

Akademie geoinformačních dovedností (AGID)

Další zajímavou aktivitou, která je spíše pro zeměpisce, je Akademie geoinformačních dovedností [7]. V rámci ní se učitelé mohou seznámit s dálkovým průzkumem Země, zpracováním satelitních snímků v různých spektrech, nebo s prací s GSP přijímači.

Literatura

- [1] Propozice národního kola soutěže CanSat, dostupné on-line na <https://drive.google.com/folderview?id=0B11GO87tKtZ0TkxzWkpIS0xtRXM&usp=sharing> [cit. 2015-12-06]
- [2] Soutěž CanSat na stránkách irského ESERO, dostupné on-line na <http://esero.ie/project/cansat-201516/> [cit. 2015-12-06]
- [3] Propozice mezinárodního kola soutěže CanSat (anglicky), dostupné on-line na http://esamultimedia.esa.int/docs/edu/2016_European_CanSat_Competition_Guidelines.pdf [cit. 2015-12-06]
- [4] Stránka BMP180 Barometric Pressure Sensor Hookup, dostupná on-line na <https://learn.sparkfun.com/tutorials/bmp180-barometric-pressure-sensor-hookup-> [cit. 2015-12-06]
- [5] Stránka knihoven čidla BMP180, dostupná on-line na https://github.com/sparkfun/BMP180_Breakout_Arduino_Library [cit. 2015-12-06]
- [6] Aplikace ESERO: AR Sentinel, dostupná on-line na <https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.scientica.demos.sentinel> [cit. 2015-12-06]
- [7] Akademie geoinformačních dovedností, dostupná on-line na <http://agid.cz/> [cit. 2015-12-06]