

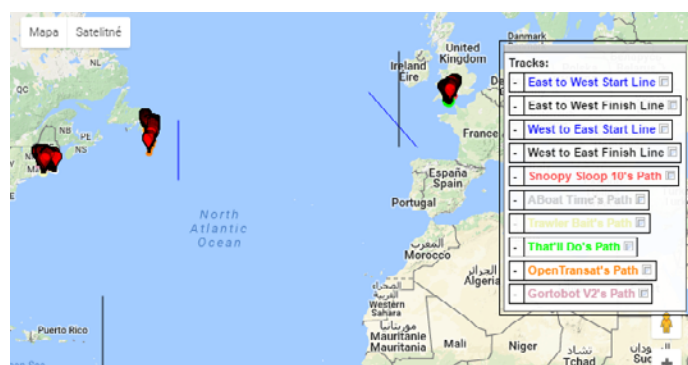


DOKÁŽE AUTONÓMNA PLACHETNICA PREPLÁVAŤ ATLANTICKÝ OCEÁN?

Možno si ešte pamätáte na niekoľko seriálov z minulých čísel časopisu, v ktorých vám Andrej Osuský približoval teóriu relativity či vysvetľoval, ako zostrojíte prvého robota a robotickú ponorku. Okrem týchto aktivít sa však v poslednom čase sústreďoval hlavne na to, ako vyrobiť plavidlo, ktoré prepláva Atlantický oceán podľa pravidiel The Microtransat Challenge (<http://www.microtransat.org/>). Jeho plavidlo je prezentované ako projekt OpenTransat.com.

Cieľom v tejto súťaži je zostrojíte plavidlo bez ľudskej posádky, ktoré prepláva Atlantický oceán. Súťaž sa v dvoch kategóriách – autonómne plavidlá (loď sa musí v každom okamihu rozhodovať samostatne bez zásahu človeka, pričom však môže prijímať všeobecne dostupné informácie, ako napríklad predpoveď počasia) a plavidlá bez ľudskej posádky (tieto lode môžu prijímať pokyny na zmenu kurzu a pod. od človeka prostredníctvom bezdrôtovej komunikácie cez satelitnú sieť).

V pravidlách sú taktiež presne stanovené hranice, cez ktoré musí plavidlo preplávať, aby mohol byť pokus uznaný za platný, maximálne rozmery lodí a podobne. Loď musí napríklad trafiť svoj cieľ s presnosťou 25 kilometrov. Na stránke projektu môžete v reálnom čase vidieť, kde sa ktorá loď nachádza. Dôležitou povinnosťou každej súťažiacej lode je vysielat' každých 6 hodín signál o svojej polohe, aby sa dal sledovať jej pohyb.



Štyri rovné čiary predstavujú hranice, ktoré musia súťažiace lode preťať počas svojej cesty. Červené značky predstavujú pozície lodí, ktoré súťažia, resp. súťažili.

Plachetnica OpenTransat súťažila v kategórii autonómnych plavidiel. Na cestu sa vydala 12. septembra 2016 z Newfoundlandu v Kanade. Do Európy ju čakalo približne 3 000 kilometrov. Dnes už vieme, ako táto cesta dopadla – po 24 dňoch 23 hodinách a 42 minútach sa plachetnica odmlčala a po 10 dňoch bez informovania o svojej pozícii bola v súťaži diskvalifikovaná. Napriek tomu drží tohtoročný rekord v čase prevádzky – všetky ostatné plavidlá skončili svoju púť skôr.

Detaily z výrobného procesu i samotnej cesty, ktoré sa do časopisu nezmestili, si môžete pozrieť na stránke projektu <http://www.opentransat.com/>.

Konštrukcia lode

Priblížme si teraz jej výrobu a plavbu. Prvým plánom bolo vyrobiť motorovú loď, pretože na prvý pohľad bola stavba plachetnice náročnejšia. Problémom motorových lodí však bolo to, že sú výrazne závislejšie od slnečného žiarenia, pomalšie a ich motory sa zamotávajú do morských rias. Napokon však vyhral model plachetnice, pretože je menej závislý od slnka a dokáže sa pohybovať rýchlejšie.



Pohľad do útrobov lode

Stavba plachetnice trvala približne šesť mesiacov. Jej základom je surfboard, ktorá je spevnená plechom proti zlomeniu. Na nej je namontovaná konštrukcia z hliníkových profilov a stožiar s plachtou. Plachta je ušitá z netrhavého nylonu, z ktorého sa vyrábajú napríklad padáky a stany. Prišitá je na konštrukciu z karbónových rúrok. Stabilitu lode zabezpečujú bočné plaváky z polystyrénu obaleného sklolaminátom a ťažký kýl s olovenými závažiami. Všetky materiály boli pred použitím testované namočením do slanej vody aspoň na obdobie jedného mesiaca, aby sa overila ich výdrž a odolnosť voči poveternostným vplyvom a najmä slanej vode. Podobným spôsobom sa testovali aj lepidlá a tesnenia, ktorých stopercentná funkčnosť je základným predpokladom fungovania lode.

Z elektronického vybavenia nesmie chýbať množstvo senzorov. Medzi tie najdôležitejšie patrí navigačný senzor pre určovanie polohy pomocou systému GPS, kompas a senzor určujúci smer vetra. Informácie o polohe lode, hodnotách teploty a vlhkosti v riadiacej jednotke sa vysielajú cez satelitnú sieť Iridium (zelené bodky na mape vpravo, ktorá zachytáva trasu lode). Na lodi sa nachádzajú dva ďalšie vysielacie polohy, ktoré vysielajú údaje cez sieť Globalstar (žlté a červené bodky na mape). Červený vysielateľ vysielá informácie o polohe lode každých 30 minút, žltý raz za hodinu a zelený každých 35 minút.

Kormidlo ovláda servomotor, ktorý riadi riadiaca jednotka postavená na platforme Arduino. Tá sa nachádza vo vodotesnom kufri spolu so zdrojom a solárnym regulátorom. Batérie sa dobíjajú 100 W solárnym panelom, ktorý sa nachádza v hornej časti lode. Na lodi sa nachádza aj kamera, ktorá každú hodinu natočí 30-sekundové video.



Detail riadiacej jednotky s batériami

Ako sa loď ovláda?

Základnými informáciami, na ktoré sa musí plachetnica spoliehať, sú údaje o polohe z GPS a o smere z kompasu. Na základe nich dokáže riadiaca jednotka lode určiť svoju polohu a smer. Tretím nevyhnutným údajom je údaj o smere vetra, ktorý zabezpečuje tzv. ultrazvukový anemometer. Štvrtým údajom, ktorý musí riadiaca jednotka vyhodnotiť, je aktuálne natočenie kormidla. Servomotor ovládajúci kormidlo robí krátke pohyby a sleduje odozvu, až kým loď nenasmeruje správnym smerom. Dôležitou súčasťou riadiacej jednotky je časovač, ktorý zabezpečí reštartovanie riadiacej jednotky v stanovených intervaloch.

Samotná trasa je vopred určená pomocou zoznamu bodov, ktorý bol na začiatku nahraný do pamäte. Riadiaca jednotka počas plavby kontroluje polohu lode s ohľadom na tieto body a v prípade, že loď nejde požadovaným smerom, určí nový kurz a kormidlo nasmeruje týmto smerom. Tvar a maximálne natočenie plachty boli špeciálne navrhnuté tak, aby sa loď dala riadiť len kormidlom. Ak fúka vietor oproti alebo takmer oproti požadovanému smeru plavby, riadiaca jednotka zvolí iný algoritmus.

A čo ďalej?

Momentálne Andrej pracuje na druhom modeli plachetnice (na obrázku nižšie), ktorý sa vydá na cestu už o niekoľko mesiacov. Jej kroky budeme opäť pozorne sledovať aj na našej webovej stránke a prinesieme vám o nej aj ďalší článok.

Martin Hriňák

