

Brezžični vmesnik za Pitotovo cev

Klemen Gantar¹, Mark Hočevnar¹, Matevž Kren¹, Žiga Putrle¹,
Rok Češnovar¹, Patricio Bulić¹, Črt Gorup², Tine Tomažič²

¹Fakulteta za računalništvo in informatiko, Večna pot 113, 1000 Ljubljana

²Pipistrel, Goriška cesta 50a, 5270 Ajdovščina

E-pošta: patricio.bulic@fri.uni-lj.si, crt.gorup@pipistrel.si

Wireless interface for Pitot tube

The students' task was to develop a system which captures data from the Pitot tube and sends the data to the display in the cockpit and a data logger. The main parts of the system are a microcontroller with a wireless transmitter mounted on the wing and another microcontroller with a wireless receiver in the cockpit. This microcontroller also sends the data to the data logger and the display.

This developed system will be used for the purpose of testing and certifying in general aviation.

1 Uvod

Pitot-Prandtlova cev (tudi Pitotova cev ali Prandtlova cev) je naprava za merjenje hitrosti plina z znano gostoto, ki se v letalstvu uporablja za merjenje hitrosti letala.

Pri certificiranih letalih je potrebno pokazati, da Pitotova cev dela pravilno in da motnje zračnega pretoka, ki nastajajo v okolici letala ne vplivajo na natančnost meritev. To se dela tako, da se na letalo, ki ga certificiramo, namesti dodatno Pitotovo cev na dolgo palico, ki sega čez nos letala, torej izven območja motenj v zračnem pretoku.

Študenti so v okviru projekta uporabili namensko Pitotovo cev, ki se uporablja samo za meritve med testiranjem posameznega tipa letala. Ta model Pitotove cevi ima dva izhoda za tlak in dva potenciometra, ki služita za merjenje kota letala v primerjavi z zračnim tokom v dveh oseh (angle of attack, side slip). Potrebno je bilo razviti sistem za zajemanje podatkov iz Pitotove cevi in njihovo prikazovanje v pilotski kabini ter beleženje.

2 Opis sistema

Naloga študentov je bila razviti dva računalniška modula: oddajni modul pri testni Pitotovi cevi na letalskem krilu in sprejemni modul v pilotski kabini. Za oba računalniška modula je bilo potrebno razviti vgradno programsko opremo (firmware).

Celoten sistem, prikazan na Slika 1, je sestavljen iz treh delov: oddajnega modula, sprejemnega modula in instrumenta. Na vsaki enoti je mikrokontrolnik STM32F407 proizvajalca ST. Na inštrumentu se

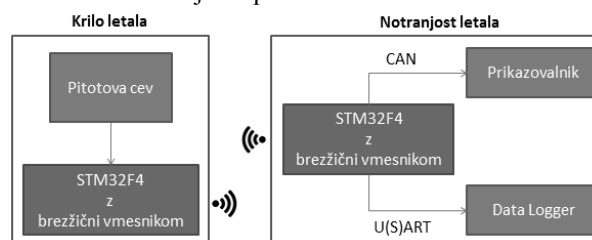
prikazuje izračunana hitrost in nekaj indikatorjev (npr. stanje baterije, stanje pomnilniške kartice).

Komunikacija med mikrokontrolnikom in prikazovalnikom v pilotski kabini poteka po vodilo CAN. Mikrokontrolnik hkrati pošilja vse podatke tudi na namensko napravo za beleženje (Data Logger) podjetja Dewesoft, ki je z mikrokontrolnikom povezan preko serijskega vodila.

Računalniška modula med seboj komunicirata preko brezžične radijske povezave. V ta namen sta uporabljena brezžična modula ALPHA-TRX433S RF s frekvenco oddajanja 433MHz.

V okviru projekta so študenti pridobili znanje pisanja programskih gonilnikov za analogne in digitalne senzorje na mikrokontrolnikih ST z jedrom ARM Cortex-M, sposobnost načrtovanja vgradne programske opreme za mikrokontrolnike ST z jedrom ARM Cortex-M, znanje pisanja gonilnikov in vgradne programske opreme za radijske oddajnike ter prenosa podatkov v senzorskih omrežjih.

Vmesnik se bo uporabljal pri testiranju dveh tipov letal za certifikacijo v splošnem letalstvu.



Slika 1: Shema sistema za zajema, prikazovanje in beleženje podatkov iz Pitotove cevi

Zahvala



Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013, 1. razvojne prioritete »Spodbujanje podjetništva in prilagodljivosti ter prednostne usmeritve« 1.3. »Štipendijske sheme«, v okviru potrjene operacije »Po kreativni poti do praktičnega znanja«.