

Zadání semestrálních prací

Petr Hnízdil

11. listopadu 2005

1 Úvod

Tento dokument obsahuje zadání semestrálních prací předmětu PZS pro rok 2005.

Semestrální práce jsou orientovány na seznámení s problematikou RTOS, konkrétně microC/OSII, oživení problematiky sběrnice ARINC 429 a seznámení se základními prvky normy RTCA-DO 178B.

2 Popis problému

2.1 Úvod

V rámci semestrálních prací bude řešena problematika převodu rámců ARINC 429 z formátu Arinc 429 GAMA na formát společnosti Rockwell Collins.

2.2 Důvody vzniku problému

Tento problém je v praxi velmi často řešen. Důvodem výskytu problému je nedodržování normy ARINC 429 jednotlivými výrobci.

V praxi existují dvě základní normy pro danou problematiku:

1. ARINC 429
2. ARINC 429 GAMA

V rámci těchto norem jsou různě definovány významy jednotlivých rámců zpráv. Např. zprávy se stejným významem části LABEL mají jinou přesnost v části DATA.

Prakticky se s tímto problémem můžete setkat pokud se pokusíte-li se propojit FMS UNS1K společnosti Universal s displeji MFD-255 společnosti Rockwell-Collins.

3 Požadovaný výsledek

Požadovaným výsledkem je vytvořit převodník definovaných rámců zpráv ARINC 429. Popis vstupních a výstupních rámců je uveden v příloze A.

Řešení bude vytvořeno na vývojovém kitu společnosti Altera.

Řešení bude využívat RTOS microC/OSII.

Protože kity nemají implementováno rozhraní pro sběrnici ARINC 429 bude sběrnice ARINC 429 zapouzdřena sériovou linkou následujícím způsobem:

1. Rychlost sériové linky: 115 200Bd, bez parity, jeden start bit a jeden stop bit.
2. Rámce zprávy formátu ARINC 429 budou zapouzdřeny rámcem s následujícím významem:

Byte I. Synchronizační znak 0xA5.

Byte II. Adresa cílového zařízení. Adresa cílového zařízení je 0x10 pro vysílač rámců a 0x1 pro konvertor rámců (tj. pro zařízení které je nutné vytvořit).

Byte III. Délka zprávy. Počet následujících byte v rámci.

Byte IV. Identifikátor zprávy. Definuje význam dat obsažených v rámci.

Byte V. – xx. Konvertovaná data.

Byte xx + 1. Kontrolní součet celého rámce bez synchronizačního znaku a posledního byte. Kontrolní součet je řešen formou dvojkového doplňku, takže celkový součet všech byte ve zprávě vyjma synchronizačního znaku je roven nule.

3. Jednotlivé bity rámce ARINC 429 musí být přenášeny v takovém pořadí, v jakém jsou přenášeny po sběrnici ARINC 429. Vstupní i výstupní rámce zpráv budou pracovat s lichou paritou.

A Převáděné zprávy

A.1 True airspeed

Vstupní Label 210

Výstupní Label 210

Předpis pro převod Rámec přeposlat na výstup bez jakékoliv změny.

A.2 Wind speed

Vstupní Label: 315

Výstupní Label: 315

Předpis pro převod: Rámec přeposlat na výstup bez jakékoliv změny.

A.3 Wind angle

Vstupní Label: 316

Výstupní Label: 316

Předpis pro převod: Rámec přeposlat na výstup bez jakékoliv změny.

A.4 GMT

Vstupní Label: 125

Výstupní Label: 125

Předpis pro převod: Převod se řídí následujícími pravidly:

- Bity 1 – 29 se nemění.
- Bity 30 – 31 je třeba změnit následujícím způsobem:

| Vstup | | Výstup | |
|--------|--------|--------|--------|
| Bit 31 | Bit 30 | Bit 31 | Bit 30 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |

A.5 Lateral deviation factor

Vstupní Label: 326

Výstupní Label: 262

Předpis pro převod: Převod se řídí následujícími pravidly:

- Bity 1 – 8 obsahují label 262.
- Bity 9 – 10 se nastaví na 0.
- Bity 13 – 15 se nastaví následujícím způsobem:

| Vstup | Výstup | | |
|---------------------|--------|--------|--------|
| Bity rámce | Bit 13 | Bit 14 | Bit 15 |
| Bit 20 = 1 | 1 | 0 | 0 |
| Bit 22 = 1 a 24 = 0 | 1 | 0 | 1 |
| Bit 22 = 1 a 24 = 1 | 0 | 0 | 1 |

Pokud se vyskytne kombinace vstupních bitů, která není uvedena v převodní tabulce jsou výstupní bity nastaveny na 0.

- Bity 16 – 28 se nastaví na 0.
- Bit 29 se nastaví na 0.
- Bity 30 – 31 se nastaví následujícím způsobem:

| Vstup | | Výstup | |
|--------|--------|--------|--------|
| Bit 31 | Bit 30 | Bit 31 | Bit 30 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |

A.6 True track angle

Vstupní Labely 313, 147

Výstupní Label 313

Předpis pro převod Převod se řídí následujícími pravidly:

- Bity 1 – 8 obsahují label 313.
- Bity 9 – 16 se nastaví na 0.
- Bity 17 – 29 obsahují kursově informace. U kursových informací vysílaných FMS (label 313) je třeba odečíst hodnotu magnetické odchylky získané z bitů 17-28 labelu 147. Bit 29 labelu 147 je znaménkový bit; pokud je bit 29 = 1, jedná se o záporné číslo a výsledná odečítaná odchylka spočítat jako rozdíl $0x8000$ - mag. odchylka.
- Bity 30 a 31 se nastaví v závislosti na tom, zda jsou platné příchozí platnosti kusových dat a labelu 147 následujícím způsobem:
 - Pokud jsou platná příchozí data převáděného labelu a labelu 147(Platná data), nastaví se platnost na Platná data.
 - Pokud jsou data převáděného labelu nebo labelu 147 ve stavu Porucha, Žádná data nebo Funkční test, nastaví se platnost výstupních dat na Porucha.

Význam bitů platnosti je pro všechny kursově labely a label 147 uveden v následující tabulce:

| Výstup | | Význam |
|--------|--------|--------------|
| Bit 31 | Bit 30 | |
| 0 | 0 | Porucha |
| 0 | 1 | Žádná data |
| 1 | 0 | Funkční test |
| 1 | 1 | Platná data |

A.7 True heading

Vstupní Labely 314, 147

Výstupní Label 314

Předpis pro převod Převod se řídí následujícími pravidly:

- Bity 1 – 8 obsahují label 314.
- Bity 9 – 16 se nastaví na 0.
- Bity 17 – 29 obsahují kursově informace. U kursových informací vysílaných FMS (label 313) je třeba odečíst hodnotu magnetické odchylky získané z bitů 17-28 labelu 147. Bit 29 labelu 147 je znaménkový bit; pokud je bit 29 = 1, jedná se o záporné číslo a výsledná odečítaná odchylka spočítat jako rozdíl $0x8000$ - mag. odchylka.
- Bity 30 a 31 se nastaví v závislosti na tom, zda jsou platné příchozí platnosti kusových dat a labelu 147 následujícím způsobem:
 - Pokud jsou platná příchozí data převáděného labelu a labelu 147(Platná data), nastaví se platnost na Platná data.
 - Pokud jsou data převáděného labelu nebo labelu 147 ve stavu Porucha, Žádná data nebo Funkční test, nastaví se platnost výstupních dat na Porucha.

Význam bitů platnosti je pro všechny kursově labely a label 147 uveden v následující tabulce:

| Výstup | | Význam |
|--------|--------|--------------|
| Bit 31 | Bit 30 | |
| 0 | 0 | Porucha |
| 0 | 1 | Žádná data |
| 1 | 0 | Funkční test |
| 1 | 1 | Platná data |

B Význam rámců dle ARINC 429 GAMA

K zadání je přiložen popis používaných rámců dle ARINC 429 GAMA.