

Název laboratoře

Pulsní šířková modulace (PWM) pomocí časovače a na ní založená aplikace (řízení svitu RGB LED).

Cíl laboratoře

Ve schématu laboratorního kitu nastudovat způsob připojení RGB LED k vývodům MCU, dokončit implementaci chybějícího nastavení časovače a řízení střídý generovaného PWM signálu.

Pracovní postup

1. Spustíte KDS (Kinetis Design Studio 3.0.0 IDE).
2. V nabídce "File/New" zvolíte "Kinetis Project", zadejete název svého projektu (např. Lab1) a zvolíte "Next".
3. V nabídce "Devices" zvolíte typ mikrokontroléru, se kterým budete pracovat. (Processors->Kinetis L->MKL0x->KL05Z (48MHz)->MKL05Z32xxx4). Klikněte na "Next", na další kartě nastavte volbu Kinetis SDK na "None". Poté již můžete zvolit "Finish" - vytvoří se nový projekt.
4. Vlevo vidíte okno "Project explorer" s Vámi vytvořeným projektem. Rozbalte strom projektu (klikem na malou šipku nebo dvojklikem na název). Nás zajímá větev "Sources", v níž je prozatím jen soubor "main.c", tj. soubor obsahující zdrojový text programu budoucí (vestavné) aplikace. Nahraďte obsah implicitního souboru "main.c" obsahem main.c se zadáním dané laboratorní úlohy (realizovat přes clipboard nebo uložit do souboru na disk a následně vložit do projektu).
5. Doplníte "jmeno" a "login" v hlavičce main.c "Reseni vytvoril a odevzdava: (jmeno, login)".
6. Vestavnou aplikaci je nutno zprovoznit doplněním chybějících úseků programu (viz dále).
7. V souboru "main.c" doimplementujete chybějící části v:
 - o **Timer0Init()** tak, aby na zvoleném kanálu časovače připojená RGB LED plynule nejprve měnila svůj jas od stavu zhasnuto po plný jas a poté jas snižovala až do stavu zhasnuto (postačí zvolit pouze jeden kanál pro manipulaci z vybranou barevnou složkou R, G nebo B diody). Využijeme k tomu PWM signál zarovnaný na hranu, kdy PWM se střídou 0% zajistí stav "zhasnuto", zatímco střída 100% zajistí plný jas LED. Základ mechanismus pro řízení střídý (a tedy řízení intenzity jasu LED) je již implementován v rámci hlavní smyčky, a to řízením inkrementace a dekrementace komparační hodnoty udávající střídý.
 - o **main()** - doplňte i) přiřazení komparační hodnoty do příslušného registru zvoleného kanálu a ii) čekání před další změnou komparační hodnoty tak, aby byl proces změny jasu LED dobře pozorovatelný.
8. Postupujte podle komentářů v souboru "main.c" na příslušných místech.
9. Program přeložte/sestavte pomocí "Project/Build All" z menu či stiskem <Ctrl+B>.
10. Po úspěšném překladu a sestavení spustíte debugger: "Run/Debug" z menu či <F11>.
11. Nyní je systém připraven pro běh či ladění programu. Můžete program spustit a nechat běžet ("Run/Resume"), trasovat a sledovat reakce (<F5>, <F6>) atd. V případě zjištěné nefunkčnosti Vašeho řešení využijte k odhalení chyb ve Vašem zdrojovém kódu ladicích prostředků poskytovaných prostředím KDS.

Podpůrné materiály:

- 3. přednáška (Programování aplikací pro mikrokontroléry na bázi ARM v jazyce C - aspekty a prostředky),
- 7. přednáška (Časování, čítače a časovače),
- schéma laboratorního kitu,