

Název laboratoře

Aplikace portů ve funkci obecně využitelných vstupů/výstupů (GPIO) - obsluha tlačítek s detekcí jejich stisku pomocí přerušení, zobrazování informace na segmentovém LED displeji.

Cíl laboratoře

Ve schématu laboratorního kitu nastudovat způsob připojení tlačítek a segmentového displeje k vývodům MCU, dokončit implementaci chybějícího nastavení vývodů, přerušovacího podsystému a obsluhy přerušení (ISR).

Pracovní postup

1. Spustíte KDS (Kinetis Design Studio 3.0.0 IDE).
2. V nabídce "File/New" zvolíte "Kinetis Project", zadejte 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. Nahradte 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. Po naprogramování a spuštění programu z main.c by se na LED displeji měla zobrazit uvítací zpráva; zbylou část vestavné aplikace je nutno zprovoznit doplněním chybějících úseků programu (viz dále).
7. V souboru "main.c" doimplementujete chybějící části v:
 - **init_hardware(void)** - doprogramujete nastavení i) vývodů pro detekci stisku tlačítek a ii) přerušovacího podsystému (správnost nastavení je vhodné ověřit např. vložení breakpointu do obsluhy přerušení - ta by se měla spustit právě v důsledku stisku tlačítka),
 - obsluze přerušení **PORTB_IRQHandler(void)** - doprogramujete i) čekání na odeznění zákmitů vyvolaných stiskem tlačítka a ii) větvení obsluhy přerušení pro každé stisknuté tlačítko.
8. Postupujte podle komentářů v souboru "main.c" na příslušných místech. (po správném naprogramování bude možno zobrazit na LED displeji informaci příslušející stisknutému tlačítku; zobrazované symboly mohou zájemci zkusit změnit).
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:

- 2. přednáška (Procesory a mikrokontroléry ARM - přehled, programovací model, vybrané principy),
- 3. přednáška (Programování aplikací pro mikrokontroléry na bázi ARM v jazyce C - aspekty a prostředky),
- 6. přednáška (Obecně využitelné vstupně-výstupní rozhraní (porty)).
- schéma laboratorního kitu,
- KL05 Sub-Family Reference Manual, část 3.3.2 (od str. 48), 11.5 (od str. 161)
- Cortex™-M0+ Devices Generic User Guide, část 4.2 (od str. 87)