

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

Mikroprocesorové a vestavěné systémy
Tvorba vestavných aplikací v Mbed

Obsah

1	Úvod	2
2	Řešení	2
2.1	Zprovoznění desky	2
2.2	Akcelerometr pro ovládání myši	2
2.3	Filesystem	2
2.4	Ovládání LED	2
2.5	Interrupt	2
2.6	Timer	3
3	Závěr	3
4	Přílohy	3

1 Úvod

Úkolem bylo seznámit se s tvorbou vestavěných aplikací v Mbed pro mikrokontrolerovou desku FRDM-KL25Z založenou na ARM procesoru. Veškeré studijní informace a ukázkové materiály se nacházejí na webu <https://os.mbed.com/platforms/KL25Z/#overview>.

2 Řešení

2.1 Zprovoznění desky

Pro kompilaci programů je možné využít online compiler, který je možné nalézt po přihlášení přímo na stránkách Mbedu (<https://www.mbed.com/en/>). Desku, pak stačí propojit skrz SDA port na USB port počítače a vygenerovaný binární soubor stačí přetáhnout přímo do desky, kde následně poběží. K vyzkoušení je připravena spousta ukázkových kódů a příkladů, jež je možné snadno naimportovat do pracovního adresáře přímo v online editoru. Po projetí několika příkladů, jsem se rozhodl udělat tyhle následující aplikace.

2.2 Akcelerometr pro ovládání myši

Tahle aplikace používá akcelerometr na desce, konkrétně piny PTE25 (SDA) a PTE24 (SCL), pro zjištění náklonu desky. Následně jsou tyhle data použita k tomu, aby LED dioda na desce svítila různou barvou na základě polohy a zároveň aby se ovlivnila myš na připojeném PC. Data z akcelerometru mají podobu desetinného čísla v rozmezí od -1 do 1. Pro přepočítání pohybu myši jsou tyhle hodnoty vynásobeny hodnotou 10, což by se dalo označit jako citlivost. Dotykový slider na desce je pak možné využít k simulaci stisku myši. Tedy, levá část slideru (hodnoty větší jak 0.7) se považuje za kliknutí na levé tlačítko myši. Obdobně je nastaveno pravé tlačítko myši. Aby aplikace fungovala, je nutné ji propojit skrz USB port na desce s USB portem na PC. Zdrojové soubory se nachází v souboru *accelometer_nouse*.

2.3 Filesystem

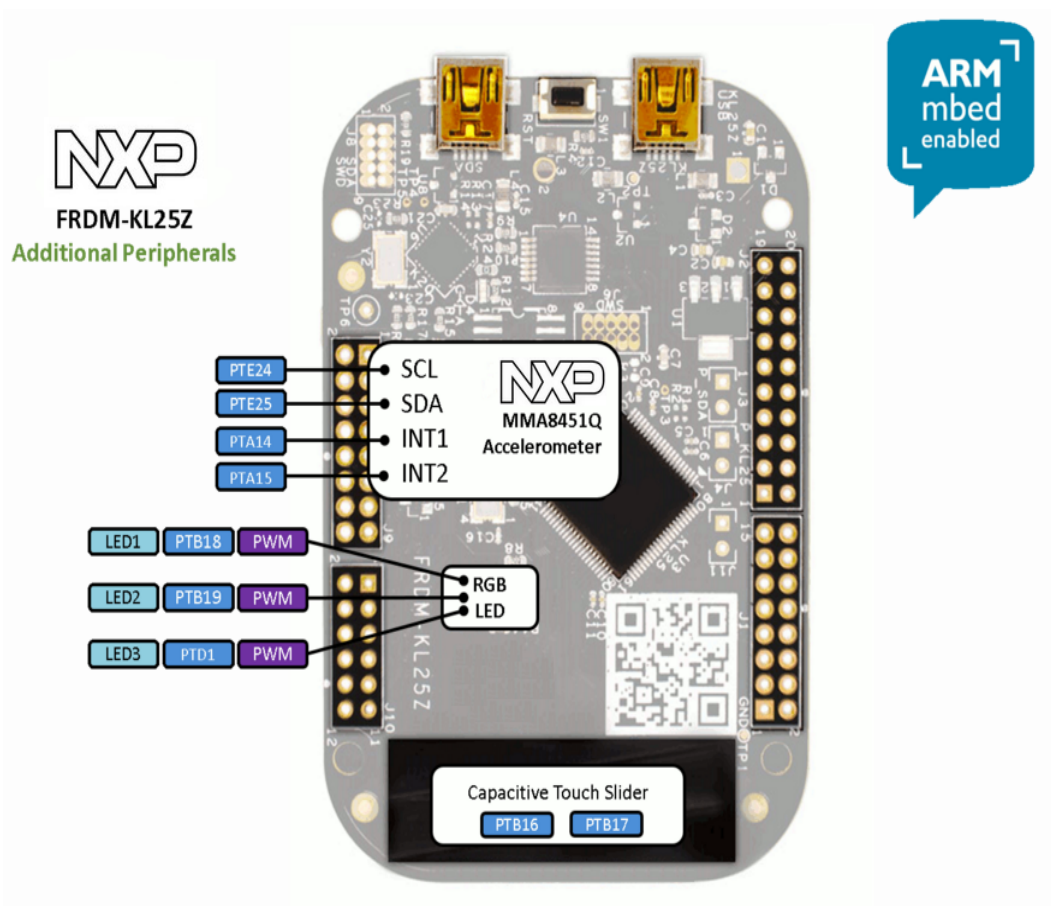
Pro simulaci souborového systému na Mbed desce, jsem využil RAM paměť desky. Alokují se blok paměti na heapu o velikosti 65536B. Použit je LittleFileSystem specifický pro tyhle desky, především proto, že je více odolný na výpadky proudu oproti například klasickému FAT FS. Aplikace dále komunikuje s PC přes konzolový terminál. Na Linux systému je možné se propojit s HW přes port `/dev/ttyACM*`, baudrate je nutné nastavit na hodnotu 9600. Skrz terminál je pak možné pracovat s FS na desce, je možné vytvářet, číst a mazat textové soubory. Po skončení programu se filesystem smaže, včetně svého obsahu, totéž nastane po stisku restart tlačítka na desce. Aplikace se nachází v souboru *mbed_os_filesystem*.

2.4 Ovládání LED

Tahle menší aplikace demonstruje ovládání desky pomocí terminálu na PC, kdy pomocí kláves může uživatel měnit barvu LED diody na desce. Záměrem bylo implementovat Watchdog nad přijímanými daty, kdy by se po určité době, kdy nepřišla od uživatele žádná data, tak by se pomocí Watchdogu deska vyresetovala do stavu, kdy nesvítí dioda. Bohužel, jsem nenašel knihovnu s Watchdogem, pro naši desku KL25Z. Zdrojové soubory jsou v *led_color*.

2.5 Interrupt

Pro implementaci interruptu na desce jsem využil detekci sestupné hrany (falling edge), která nastane na pinu PTA12 při stisku tlačítka. Interrupt funguje u naší desky pouze na pinech A a D. Tlačítko, však nemá příliš dobré spojení s deskou a proto, může trvat než se interrupt na desce vygeneruje (ve zdrojovém kódu je zanechán kvůli



Obrázek 2: KL25Z pin layout(2)