## VSTUPNÍ ČÁST

#### Název komplexní úlohy/projektu

Režimy čítače T0 u KL46Z

#### Kód úlohy

18-u-4/AC60

### Využitelnost komplexní úlohy

#### Kategorie dosaženého vzdělání

M (EQF úroveň 4)

#### Skupiny oborů

18 - Informatické obory

#### Vazba na vzdělávací modul(y)

Mikroprocesorová technika 32 bitů

#### Škola

Střední škola informatiky, elektrotechniky a řemesel Rožnov pod Radhoštěm, Školní, Rožnov pod Radhoštěm

#### Klíčové kompetence

Kompetence k učení, Kompetence k řešení problémů, Digitální kompetence

#### Datum vytvoření

16. 06. 2019 13:39

#### Délka/časová náročnost - Odborné vzdělávání

16

#### Délka/časová náročnost - Všeobecné vzdělávání

#### Poznámka k délce úlohy

#### Ročník(y)

4. ročník

#### Řešení úlohy

#### Charakteristika/anotace

Úloha je určena k ověření teorie čítače T0 u mikrokontroléru KL46Z a tvorby aplikačních programů využívajících vývojové prostředí IAR Embedded Workbench, kostru programu a knihovny TPM.

## JÁDRO ÚLOHY

#### Očekávané výsledky učení

Žák

* založí ve vývojovém prostředí IAR s použitím kostry projekt a provede jeho nastavení
* vybere dle zadání vhodnou TPM knihovnu
* includuje vybranou knihovnu do projektu
* edituje dle zadání projekt
* provede make projektu a jeho download
* fyzicky ověří funkci v režimu Debug nebo Run
* vyhodnotí výsledek a odstraní případné chyby
* seznámí se se zadanou vzorovou úlohou založenou na CMSIS
* spustí tuto vzorovou úlohu ve vývojovém prostření IAR
* zedituje úlohu tak, aby proběhlo bezchybné make a následný download do kitu
* vyhodnotí výsledek v protokolu

#### Specifikace hlavních učebních činností žáků/aktivit projektu vč. doporučeného časového rozvrhu

Mikrokontrolér KL46Z – čítač T0. Princip čítače, režimy, mapování portů, programování, práce s dokumentací, připojování periferií – odborný výklad: 2 hodiny.

Projekt Blikání LED na kitu FRDM-KL46Z. Samostatná práce dle pracovního listu: 2 hodiny.

Projekt Řízení DC motoru z kitu FRDM-KL46Z. Samostatná práce dle pracovního listu: 3 hodiny.

Projekt Ovládání modelářského serva z kitu FRDM-KL46Z. Samostatná práce dle pracovního listu: 3 hodiny.

Projekt Přerušení od čítače T0 využité u kitu FRDM-KL46Z. Samostatná práce dle pracovního listu: 3 hodiny.

Projekt Zachytávání událostí čítačem T0 použité u kitu FRDM-KL46Z. Samostatná práce dle pracovního listu: 3 hodiny.

#### Metodická doporučení

Při teoretickém výkladu žáci synchronně s vyučujícím pracují s dokumentací.

Praktické úlohy zadávat v pořadí se vzrůstající složitostí (Blikání LED na kitu FRDM-KL46Z, Řízení DC motoru z kitu FRDM-KL46Z, Ovládání modelářského serva z kitu FRDM-KL46Z, Přerušení od čítače T0 využité u kitu FRDM-KL46Z, Zachytávání událostí čítačem T0 použité u kitu FRDM-KL46Z).

U všech úloh důsledně vyžadovat vypracování protokolu.

#### Způsob realizace

Komplexní úloha bude vyučována ve specializované počítačové učebně.

#### Pomůcky

Vybavení počítačové učebny:

Počítač učitele, dataprojektor, plátno.

Individuální počítače pro každého žáka.

Všechny počítače musí mít nainstalován program IAR Embedded Workbench 7.30 nebo vyšší. Každé pracoviště musí být vybaveno kity FRDM-KL46Z, DC motorkem s H mostem a modelářským servem. Pokud to serva a DC motory vyžadují, připravit i vhodné napájecí zdroje.

Úloha může být v případě potřeby modifikována i na jiný typ mikrokontroléru řady Kinetis.

## VÝSTUPNÍ ČÁST

#### Popis a kvantifikace všech plánovaných výstupů

Žáci mají splnit pět úloh, v nichž použijí čítač T0 v mikrokontroléru:

1. Blikání LED na kitu FRDM-KL46Z
2. Řízení DC motoru z kitu FRDM-KL46Z
3. Ovládání modelářského serva z kitu FRDM-KL46Z
4. Přerušení od čítače T0 využité u kitu FRDM-KL46Z
5. Zachytávání událostí čítačem T0 použité u kitu FRDM-KL46Z

Všechny úlohy žáci realizují na kitu FRDM-KL46Z. U prvních čtyř úloh řeší žáci zadání vytvořením projektu pomocí kostry projektu a vybrané knihovny. U páté úlohy žáci pracují s projektem připraveným pomocí CMSIS (Cortex Microcontroller Standard Interface Software).

Ke každé úloze vypracují protokol (jako docx soubor) v následujícím tvaru:

* Titulní list
* Zadání
* Postup (podrobně popíší svůj postup)
* Závěr (hodnocení)

Vložení programu není považováno za řešení. V závěru musí být uveden výsledný stav.

#### Kritéria hodnocení

Hodnocení každé úlohy se skládá ze dvou částí.

Funkčnost úlohy je hodnocena pouze ve dvou krajních možnostech splnil - nesplnil. Úkol je splněn, pokud program splňující zadání a ověřený na kitu funguje. Jinak je úkol nesplněn. To platí i v případě, kdy je správné funkcionality dosaženo jiným, od zadání se odlišujícím způsobem. Toto dílčí hodnocení má 80% váhu z celkového hodnocení.

Protokol je hodnocen jednak po formální stránce, kdy za chybějící část (titulní list, zadání, závěr) je snížena známka o půl stupně, jednak po stránce správnosti. Za každý chybějící podstatný krok v popisu postupu nebo závažnou chybu v chronologii popisu se snižuje známka o jeden stupeň. Pokud protokol zcela chybí, je tato část hodnocena jako nesplněná. Toto dílčí hodnocení má 20% váhu z celkového hodnocení úlohy.

Hodnocení každé úlohy je bráno se stejnou váhou. Pro splnění úlohy je třeba, aby žák splnil každé kritérium minimálně na 50%, průměrného hodnocení průměru obou úloh musí být minimálně 60%.

#### Doporučená literatura

#### Poznámky

Teoretická část úlohy bude řešena ve skupině max. 30 žáků. Praktická část může být řešena buď individuálně, nebo ve skupinách max. 2 žáků.

Pro úspěšné řešení úlohy je vhodné, aby žáci úspěšně absolvovali výuku Mikroprocesorová technika 8 bitů.

Současně je nutné, aby žáci úspěšně absolvovali úvodní část modulu Mikroprocesorová technika 32 bitů.

#### Obsahové upřesnění

OV RVP - Odborné vzdělávání ve vztahu k RVP

### Přílohy

* [Protokol\_Zachytavani-udalosti-citacem-T0-pouzite-u-ki.docx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/81756/Protokol_Zachytavani-udalosti-citacem-T0-pouzite-u-ki.docx)
* [Pracovni-list\_Zachytavani-udalosti-citacem-T0-pouzite.docx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/81757/Pracovni-list_Zachytavani-udalosti-citacem-T0-pouzite.docx)
* [Protokol\_Rizeni-DC-motoru-z-kitu-FRDM-KL46Z-vzor.docx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/81758/Protokol_Rizeni-DC-motoru-z-kitu-FRDM-KL46Z-vzor.docx)
* [Pracovni-list\_Rizeni-DC-motoru-z-kitu-FRDM-KL46Z.docx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/81759/Pracovni-list_Rizeni-DC-motoru-z-kitu-FRDM-KL46Z.docx)
* [Protokol\_Preruseni-od-citace-T0-vyuzite-u-kitu-FRDM-K.docx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/81760/Protokol_Preruseni-od-citace-T0-vyuzite-u-kitu-FRDM-K.docx)
* [Pracovni-list\_Preruseni-od-citace-T0-vyuzite-u-kitu-F.docx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/81761/Pracovni-list_Preruseni-od-citace-T0-vyuzite-u-kitu-F.docx)
* [Protokol\_Ovladani-modelarskeho-serva-z-kitu-FRDM-KL46.docx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/81762/Protokol_Ovladani-modelarskeho-serva-z-kitu-FRDM-KL46.docx)
* [Pracovni-list\_Ovladani-modelarskeho-serva-z-kitu-FRDM.docx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/81763/Pracovni-list_Ovladani-modelarskeho-serva-z-kitu-FRDM.docx)
* [Protokol\_Blikani-LED-na-kitu-FRDM-KL46Z-vzor.docx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/81764/Protokol_Blikani-LED-na-kitu-FRDM-KL46Z-vzor.docx)
* [Pracovni-list\_Blikani-LED-na-kitu-FRDM-KL46Z.docx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/81765/Pracovni-list_Blikani-LED-na-kitu-FRDM-KL46Z.docx)
* [Prezentace\_Mikrokontroler-KL46Z-citac-T0.pptx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/81766/Prezentace_Mikrokontroler-KL46Z-citac-T0.pptx)
* [Input-capture.zip](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/81767/Input-capture.zip)
* [Tpm\_oc.zip](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/81768/Tpm_oc.zip)
* [Tpm\_ovf.zip](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/81769/Tpm_ovf.zip)
* [Tpm\_pwm.zip](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/81770/Tpm_pwm.zip)

Materiál vznikl v rámci projektu Modernizace odborného vzdělávání (MOV), který byl spolufinancován z Evropských strukturálních a investičních fondů a jehož realizaci zajišťoval Národní pedagogický institut České republiky. Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Jiří Král. [Creative Commons CC BY SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.cs) – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.