EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

VSTUPNÍ ČÁST

Název komplexní úlohy/projektu

Mikrokontrolér ARM - KL46Z

Kód úlohy

18-u-4/AE51

Využitelnost komplexní úlohy

Kategorie dosaženého vzdělání

M (EQF úroveň 4)

Skupiny oborů

18 - Informatické obory

26 - Elektrotechnika, telekomunikační a výpočetní technika

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

Datum vytvoření

21. 07. 2019 20:06

Délka/časová náročnost - Odborné vzdělávání

16

Délka/časová náročnost - Všeobecné vzdělávání

Poznámka k délce úlohy

Ročník(y)

Řešení úlohy

individuální, skupinové

Doporučený počet žáků

30

Charakteristika/anotace

Úloha je určena pro získání základních znalostí o mikrokontrolérech řady ARM, zvládnutí základů použití a programování mikrokontroléru KL46Z a základů tvorby aplikačních programů využívajících vývojové prostředí IAR Embedded Workbench, kostru programu, tvorbu vlastních knihoven a přerušení.

JÁDRO ÚLOHY

Očekávané výsledky učení

Žák

1. Popíše strukturu kostry projektu.
2. Založí ve vývojovém prostředí IAR projekt s použitím kostry projektu a provede jeho nastavení.
3. Vytvoří dle zadání gpio knihovnu pro obsluhu portů.
4. Sjednocuje vytvořenou knihovnu do projektu.
5. Edituje projekt dle zadání.
6. Provede úpravu projektu a jeho stažení.
7. Ověří fyzicky funkci v režimu Debug nebo Run.
8. Výsledek vyhodnotí a odstraní případné chyby.
9. Seznámí se s funkcí systémového čítače.
10. Dle zadání provede jeho nastavení.
11. S využitím přerušení od systémového čítače vytvoří funkci delay() s přesností dle zadání.
12. Funkci delay() použije v projektu.

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

Mikroprocesory ARM – historie a současnost – odborný výklad: 1 hodina;

mikrokontrolér KL46Z – všeobecné vlastnosti. Struktura mikrokontroléru KL46Z, práce s dokumentací, podpora výrobce - odborný výklad: 3 hodiny;

mikrokontrolér KL46Z – porty – odborný výklad: 1 hodina;

mikrokontrolér KL46Z – přerušení – odborný výklad: 1 hodina;

mikrokontrolér KL46Z – programování - odborný výklad: 2 hodiny;

projekt Tvorba knihovny GPIO. Samostatná práce dle pracovního listu: 4 hodiny;

projekt Funkce delay() s použitím systémového čítače. Samostatná práce dle pracovního listu: 4 hodiny.

Metodická doporučení

Při teoretickém výkladu žáci synchronně s vyučujícím pracují s vývojovým prostředím a dokumentací.

Praktické úlohy zadávat v pořadí s logickou návazností (Tvorba knihovny GPIO, Funkce delay() s použitím systémového čítače).

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 vhodný program - např. IAR Embedded Workbench 7.30 nebo vyšší. Každé pracoviště musí být vybaveno kity FRDM-KL46Z.

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 dvě úlohy, v nichž vytvoří programy pro mikrokontrolér KL46Z:

1. Tvorba knihovny GPIO;
2. funkce delay() s použitím systémového čítače.

Všechny úlohy žáci realizují na vhodném kitu (např. FRDM-KL46Z). U obou úloh řeší žáci zadání vytvořením projektu pomocí kostry projektu.

Ke každé úloze vypracují protokol (jako docx soubor) v následujícím tvaru, který se hodnotí samostatně:

- 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.

Hodnocení každé úlohy je bráno se stejnou váhou. Výslednou známku určí vyučující v případě, že jsou obě úlohy splněna dle kvality a funkčnosti individuálně pro každého žáka. Přihlíží se na případné nedostatky v řešení nebo postupu práce.

Funkčnost úlohy je hodnocena pouze 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.

Doporučená literatura

KL46 Sub-Family Reference - https://www.nxp.com/docs/en/reference-manual/KL46P121M48SF4RM.pdf

Poznámky

Obsahové upřesnění

OV RVP - Odborné vzdělávání ve vztahu k RVP

Přílohy

- Prezentace_Mikrokontroler-KL46Z-preruseni.pptx
- Prezentace_Mikrokontroler-KL46Z-porty.pptx
- Dokumentace_Nastaveni-KL46Z.docx
- Protokol_Funkce-delay-s-pouzitim-systemoveho-citace.docx
- Protokol_Tvorba-knihovny-GPIO-vzor.docx
- Pracovni-list_Funkce-delay-s-pouzitim-systemoveho-cit.docx
- Pracovni-list_Tvorba-knihovny-GPIO.docx
- Prezentace_Mikrokontroler-KL46Z-programovani.pptx
- Prezentace_Mikrokontroler-KL46Z-vseobecne.pptx
- Prezentace_Mikrokoprocesory-ARM.pptx
- Kostra_KL46Z.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 – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.*