

Slovenská technická univerzita

Fakulta informatiky a informačných technológií

Ilkovičova 3, 842 16 Bratislava 4

Návrh a realizácia
experimentálnych mikropočítačov
Tímový projekt – Posudok práce druhého tímu

Tím č. 6: Bc. Martin Viceník
 Bc. Michal Tölgyessy
 Bc. Marek Sobolič
 Bc. Róbert Komáromy
 Bc. Tomáš Krajčo

Študijný odbor: Počítačové systémy a siete

Akademický rok: 2007/2008

Obsah

1	Úvod.....	3
2	Posudok projektu.....	4
2.1	Posudok formálnej stránky.....	4
2.2	Posudok obsahovej stránky.....	5
2.2.1	Úvod a rozsah dokumentu.....	5
2.2.2	Analýza a špecifikácia riešenia.....	5
2.2.3	Špecifikácia požiadaviek riešenia.....	6
2.2.4	Hrubý návrh riešenia.....	6
2.2.5	Podrobný návrh riešenia.....	6
3	Záver.....	8

1 Úvod

Tento dokument posudzuje dokumentáciu analýzy problému, špecifikácie požiadaviek riešenia a hrubého návrhu tímového projektu, témy s názvom „Návrh a realizácia experimentálnych mikropočítačov“ konkurenčného tímu (č. 10, PSS), ktorú má na starosti tím pod vedením Bc. Miroslava Figuru. Úlohou daného tímového projektu je návrh a realizácia experimentálnych mikropočítačov na školské laboratórne, učebné a vývojové účely.

Prvá časť dokumentu sa zaoberá formálnou stránkou dokumentu. Formálna stránka je dôležitá pre pochopenie dokumentu nezainteresovanými čitateľmi a je mierkou prehľadnosti dokumentu. Všíma si štruktúrovanie dokumentu, gramatické chyby a pod.

Posudok obsahovej časti tvorí zvyšnú časť dokumentu. Skúma, či sú jednotlivé kapitoly dostatočne podrobné, ich metodiku a tiež či samotná analýza alebo návrh neobsahuje chyby. Obsahovo dobrá dokumentácia potrebuje dobrú formálnu stránku a dokumentácia dobrá po formálnej stránke potrebuje kvalitný obsah.

2 Posudok projektu

2.1 Posudok formálnej stránky

Dokument je napísaný podľa všeobecných zásad projektovej dokumentácie a je na dobrej úrovni. Má však viacero drobných nedostatkov.

V zozname použitej literatúry chýba pri internetových odkazoch dátum posledného prístupu na stránku. Obsah stránky alebo štruktúra internetového portálu sa môže zmeniť a daný odkaz už nemusí obsahovať dané informácie, alebo nemusí vôbec fungovať.

Práca obsahuje viacero chýb na spôsob „16 bitový“ namiesto „16-bitový“ a tiež obsahuje chyby v slovnom spojení „harwardská architektúra“, ktoré má byť „harvardská architektúra.“

Štylistických chýb obsahuje dokumentácia málo (napr. čiarka vo vete „V základnej verzii, vnútorná pamäť údajov má kapacitu 128 B.“ na str. 7), rovnako obsahuje málo preklepov (napr. dĺžeň v slove „verzii“ v spomínanej vete, alebo „šesť miestny“ namiesto „šesťmiestny“).

Výraz „a síce“ je vhodnejšie nahradiť výrazom „a to.“ V dokumentácii sa tiež nachádzajú niektoré nespisovné poslovenčené anglické výrazy, napr. slovo „interfejsy“ (správne „rozhrania“), avšak v iných častiach dokumentu je tento výraz správne preložený. V tabuľke na strane 25 sú niektoré nepreložené anglické slová, čo je zanedbateľné, ale niektoré nie celkom bežné anglické výrazy nie sú ani preložené, ani bližšie vysvetlené („overhead,“ str. 26).

Kapitola „3.4 Periférie“ obsahuje podkapitulu „3.4.2 Sériový port“ a ďalšia kapitola „3.5 Rozhrania“ obsahuje podkapitulu „3.5.1 RS232,“ ktorá sa opäť zaoberá týmto rozhraním, ale z iného pohľadu. Myslíme si, že podkapitulu 3.4.2 možno spojiť s kapitolou 3.5.1, keďže tieto podkapitoly spolu veľmi úzko súvisia a aj ich názvy sú v podstate synonymá. Toto spojenie sprehľadní dokumentáciu.

Umiestnenie podkapitoly 3.5.4 je opäť trochu nelogické, keďže sa zaoberá rozhraniami RS485 a RS422, ktoré sú príbuzné rozhraniu RS232, a nachádza sa niekoľko podkapitol ďalej v dokumente.

2.2 Posudok obsahovej stránky

2.2.1 Úvod a rozsah dokumentu

Úvod je stručný a vecný. Trochu nám chýbalo uvedenie do problematiky experimentálnych mikropočítačov.

2.2.2 Analýza a špecifikácia riešenia

Analýza architektúr mikroprocesorov obsahuje dostatočné množstvo rôznych architektúr na vytvorenie prehľadu v problémovej oblasti. Analýza jednotlivých architektúr a mikroprocesorov je ale veľmi stručná a neobsahuje mnohé zásadné fakty, napr. že procesory architektúry 8051 vykonávajú jednu inštrukciu v jednom strojovom cykle, ktorý pozostáva z dvanástich hodinových cyklov, zatiaľ čo procesory Atmel AVR vykonávajú väčšinu inštrukcií v jednom hodinovom cykle, alebo že procesory 8051 štandardne podporujú externú pamäť ROM aj RWM, zatiaľ čo procesory Atmel AVR podporujú len externú pamäť RWM. Takéto rozdiely medzi jednotlivými architektúrami môžu výrazne ovplyvniť výber konkrétneho mikroprocesora vo fáze návrhu a treba ich opísať v analýze .

Podkapitola „Prerušovací podsystem“ obsahuje podrobný opis (skoro 8 strán) systému prerušenia v procesore 8086, zaoberá sa tiež službami BIOS-u a obsluhou prerušenia TSR programami. Ani jeden navrhovaný mikropočítač však s procesorom 8086 nepracuje a služby BIOS-u a TSR programy patria skôr do kategórie PC, ako experimentálnych mikropočítačov. Preto túto kapitolu možno pokladať za viac či menej zbytočnú.

Analýza displejov obsahuje aj schému (Obrázok 9.), ktorá by sa hodila skôr do návrhovej časti dokumentácie. K schéme pritom nie je uvedený žiadny bližší popis zapojenia ani použitých obvodov a tak nie je funkcia celého zapojenia displeja nijakým spôsobom ozrejmená. V takom prípade podkladáme za nutné uviesť aspoň odkaz na katalógový list displeja.

Obsah kapitoly 3.5.4 o rozhraniach RS485 a RS422 je veľmi stručný, čo je v poriadku, nakoľko tieto rozhrania nie sú v návrhu použité. Myslíme si však, že keď sú už tieto rozhrania v analýze obsiahnuté, tak je škoda, že sú opísané len ich fyzické rozdiely v porovnaní s RS232, a nie aj rozdiely v maximálnej možnej dĺžke vedenia a rýchlosti rozhrania (to sú vlastne výhody oproti rozhraniu RS232).

Podkapitola „3.6 *Analýza mikroprogramovej časti*“ je napísaná na vysokej úrovni a obsahuje (okrem iného) stručný popis rôznych metód na testovanie pamäti.

Celkovo analýza obsahuje viacero schém, ktoré by v nej byť nemuseli, keďže sa dotýkajú skôr podrobnejšieho návrhu.

2.2.3 Špecifikácia požiadaviek riešenia

Dokumentácia túto kapitolu neobsahuje, ale dá sa do istej miery nahradiť kapitolou „2. Zadanie projektu.“ Chýba však stanovenie nejakých vlastných či už funkcionálnych alebo nefunkcionálnych požiadaviek na každý z dvojice navrhovaných mikropočítačov, ktoré by vyplynuli z analýzy problémovej oblasti.

2.2.4 Hrubý návrh riešenia

Tím si vybral na riešenie mikroprocesory ATMega16 a bližšie neurčený mikroprocesor 8051. Myslíme si, že by stálo za to uviesť, prečo boli vybrané práve tieto mikroprocesory.

V logickej schéme mikropočítača (Obrázok 18.) s ATMega16 sú obsiahnuté dva sériové porty, z toho jeden je RS232 a druhý je USB, každý z nich využíva potrebný prevodník. Oba sa však pripájajú na jednu dvojicu TXD a RXD vývodov procesora, čo znamená, že cez oba prebieha smerom von tá istá komunikácia. Príjem údajov môže pri takomto zapojení fungovať vždy len cez jedno z týchto rozhraní. Pripojenie tlačidiel prerušení je nejasné, ale možno predpokladať, že stlačenie pripojí na príslušný vývod procesora úroveň logickej jednotky.

Návrh ako taký vôbec nepočíta s programovaním prostredníctvom hostiteľského počítača. Nevyužitú porty sa oplatí aspoň vyviesť na konektory. Vzhľadom na ranné štádium návrhu to ale nie je nedostatok, treba to však dopracovať.

Návrh mikropočítača s procesorom 8051 obsahuje ten istý nedostatok pripojenia sériových portov, čo mikropočítač s ATMega16. Záchytný register, ktorý rozsvetuje LED diódy sa aktivuje samostatným signálom, vývodom procesora P1(1), pritom by ho bolo možné namapovať do adresného priestoru. Opäť nie sú využité všetky porty.

Opis navrhovanej mikroprogramovej a softvérovej časti je prehľadný a obsahuje primerané množstvo vysvetľujúcich diagramov.

2.2.5 Podrobný návrh riešenia

Nasledujúca kapitola sa zaoberá predovšetkým schémami zapojenia mikropočítačov.

Resetovací obvod mikropočítača „ATMega16“ odporúčame ošetriť proti zákmitom kondenzátorom, nech obvod po stlačení generuje jasne definovaný napäťový priebeh. To zaručí jeho korektnú funkciu. Podobne sú ošetrené tlačidlá prerušení

Pripojenie osmice LED diód na port PA je v obrátenom poradí a dôvod k tomuto nie je nikde vysvetlený. Nie je to chyba, ale zbytočne to zneprehľadňuje schému.

Mikropočítač „8051“ obsahuje bližšie nevysvetlené zapojenie, ktorému nerozumieme. Podobné sa vyskytuje aj v kapitole 3.4.3 a rovnakým spôsobom ho teda aj v tejto časti návrhu pripomienkujeme. Tlačidlá externých prerušení nie sú ošetrené proti zákmitom.

Ku každému číslicovému obvodu v oboch mikropočítačoch odporúčame paralelne pripojiť malý kondenzátor na filtrovanie jeho napájacieho napätia. Tieto kondenzátory je potrebné vždy umiestniť čo najbližšie k jednotlivým obvodom, inak sa ich význam stráca.

Závažnou chybou je, že k obvodu USB nie je pripojený taktovací kryštál. Tento bez neho nemôže fungovať. Táto chyba sa vyskytuje pri oboch mikropočítačoch.

Veľmi kladne hodnotíme navrhnuté plošné spoje, ktoré sú prehľadné a nie sú zbytočne veľké. Veľmi prehľadné je tiež rozmiestnenie súčiastok na navrhnutých doskách s plošnými spojmi.

Návrh mikroprogramovej a softvérovej časti je podrobný a dobre vypracovaný, to isté platí pre opis implementovanej mikroprogramovej a softvérovej časti. Mikroprogramová časť sa skladá z viacerých podprogramov, ktoré vykonávajú test LED diód, bzučiaka, maticového displeja, vypisujú konfiguračné registre a podobne. Delí sa na časť pre mikropočítač s procesorom ATMega16 a pre mikropočítač s procesorom z rodiny 8051.

Pri implementácii hardvérovej časti projektu sa tím stretol s viacerými problémami (chyba zapojenia dátovej zbernice a maticového displeja mikropočítača s procesorom z rodiny 8051), ktoré sa podarilo odstrániť.

Implementovaný komunikačný program pre PC má príjemné používateľské prostredie a poskytuje všetky potrebné funkcie.

3 Záver

Členovia tímu na začiatku tímového projektu nemali prakticky žiadne skúsenosti s návrhom mikropočítačov. Pri vypracovávaní dokumentácie analýzy problému, špecifikácie požiadaviek riešenia a hrubého návrhu sa nevyhli niekoľkým chybám po formálnej stránke, ale myslíme si, že vznikli skôr omylom alebo nepozornosťou.

Vzhľadom na malé skúsenosti v problémovej oblasti sa tím nevyhol chybám alebo lepšie povedané nedostatkom pri návrhu (napríklad chýbajúci kryštál pri obvodoch FTDI, ktoré realizujú funkciu USB). Tieto nedostatky sú však rovnako ako chyby formálnej stránky dokumentácie ľahko odstrániteľné a veríme, že tím by nemal problémy s ich odstránením.

Realizované prototypy sú funkčné a ich spracovanie hlavne po vizuálnej a hardvérovej stránke je na nadpriemernej úrovni. Nevyužitú vývody procesorov sú vyvedené na konektory, čo zaručuje možnosť rozšíriteľnosti mikropočítačov. Testovanie prebieha vo vizuálne príťažlivej a interaktívnej forme.