

AVS 2016 Některé kontrolní otázky k testu v semestru ; část 1

Mikrořadiče STM32F10x s jádrem ARM Cortex - M3, struktura, adresový prostor, šířka datové a adresové sběrnice, periferie na čipu, jejich význam a použití. Společné shodné bloky mikroprocesorů s jádrem ARM Cortex - M3. Struktura a možná nastavení vstupně/výstupního pinu STM32F10x, použití vstupů, výstupů, inicializace před použitím.

Připojení vstupně výstupních bloků k mikropočítači ve vestavném systému (klávesnice, LCD, tlačítka, LED zobrazovač, připojení LED) maticová klávesnice, uspořádání, způsoby čtení klávesnice, odskoky tlačítek a jejich ošetření.

Statický a dynamický odběr mikroprocesoru, metody jeho snižování z hlediska bateriového napájení vestavného systému. Využívání režimů provozu s nízkým odběrem, režimy s periodickým „uspáváním“ procesoru a jejich buzením, způsoby řešení s využitím vnitřních čítačů a obvodu reálného času - RTC.

Komunikace s mikropočítačem, zadávání dat s využitím obvodu UART, resp. rozhraní RS232.

Mikroprocesory jako logické obvody CMOS, struktura obvodů CMOS, jejich vlastnosti, typické provozní a mezní parametry, způsob jejich nalezení v katalogovém listu. Význam parametrů - vstupní a výstupní napěťové úrovně, jejich typické velikosti u logických obvodů CMOS a mikroprocesorů. Proudové parametry I_{CC} , I_{GND} , I_O , I_{ik} , I_{ok} , proud injektovaný do pinu (inj. u STM32F10x).

Řady logických obvodů CMOS a jejich typické vlastnosti z hlediska uživatele. Ochrana vstupů, PN přechody ve struktuře obvodu CMOS z hlediska uživatele a tím daná omezení pro aplikace.

Dynamický proudový odběr obvodu CMOS a jeho výpočet, parametr C_{pd} .

Výpočet budicího obvodu s tranzistorem pro LED. Ovládání spínačů mikrořadičem, pojem „low side switch“, „high side switch“. Schéma, uspořádání, výpočty parametrů prvků.

Příklady otázek:

Nakreslete strukturu vstupně výstupního pinu STM32F207. V jakých módech se může pin provozovat?

Jaké inicializace se musejí v STM32F207 provést, aby bylo možno použít výstupní bránu, případně obvod UART? Co je to obvod UART, k čemu slouží a jak s používá? Vysvětlete jev „odskoků“ tlačítka a způsob jejich potlačení při čtení.

Mikrořadičem STM32F100 se má ovládat (zapínat) ventilátorek s napájením +12 V. Proudový odběr je = 100 mA. Navrhněte zapojení s tranzistorem a určete parametry použitých prvků.

Jaké společné shodné bloky a rysy mají procesory s jádrem ARM Cortex-M3 (dále jen *Cortex-M3*). Co je to (z hlediska tohoto procesoru) NVIC, JTAG rozhraní, SWD a k čemu slouží.

Nakreslete strukturu vstupně výstupního pinu STM32F207. V jakých módech se může pin provozovat?

Jaké inicializace se musejí v STM32F207 provést, aby bylo možno použít výstupní bránu, případně obvod UART? Co je to obvod UART, k čemu slouží a jak s používá? Popište jev „odskoků“ tlačítka a graficky znázorněte. Popište způsob jejich potlačení při čtení.

Nakreslete náhradní schéma vstupu log. obvodu CMOS (který není 5 V tolerantní) z hlediska přítomnosti diod.

Proč se nesmí přepólovat napájení mikrořadiče STM32F2070x. Vysvětlete na základě přítomnosti přechodů PN ve struktuře.

Pokud by se přepólovalo napájení mikrořadiče (STM32F207) a zdroj by měl proudové omezení např. na 40 mA, jak velké napětí by se změřilo na mikrořadiči? (*Nápověda - představuje to v náhradním zapojení jeden přechod PN*).

V jakých variantách nastavení může pracovat vstupně výstupní pin mikropočítače STM32F207? Co je to režim „push - pull“, co je to režim otevřený kolektor, „open drain“?

Proč se nesmí na vstup mikropočítače STM32F207 přivést záporné napětí, k čemu by došlo?

Co je to 5 V tolerantní vstup? Které napěťové parametry jsou významné u mikropočítače STM32F207? Co je to $U_{IH\ min}$, $U_{IL\ max}$, U_{imax} , U_{imin} ? Jaké jsou tyto parametry u obvodu řady 74HCT00 a u obvodu 74HC00 (s napájením 5 V a s napájením 3,3V)?

Co představuje pojem - nízkonapěťové logické obvody?

Co vyjadřují proudové parametry $I_{GND\ max}$ (případně $I_{SS\ max}$), $I_{CC\ max}$ (příp. $I_{DD\ max}$). Uveďte příklad a zapojení, kdy se např. neporušuje parametr $I_{O\ max}$, ale porušuje $I_{GND\ max}$, případně $I_{CC\ max}$. Jaká bývá typická hodnota $I_{GND\ max}$, $I_{CC\ max}$, $I_{O\ max}$ u logických obvodů CMOS, např. 74HCT595, 74HC595, 74HCT00?

Jak se mění proudový odběr logického obvodu CMOS s frekvencí hodinového signálu?

Jak je možno ovlivnit proudový odběr mikropočítače STM32F207? Jaké jsou způsoby minimalizace proudového odběru STM32F207, pokud není zapotřebí velký výpočetní výkon?

Co je to za vývod (-vývody) na pouzdře STM32F207 (a dalších procesorů), které jsou označeny V_{SS} a vývody označené V_{DD} . Proč se u moderních procesorů používá více vývodu stejně označených (např. V_{DD} , nebo V_{SS})?

Může se (*bez následků*) přepólovat napájení procesoru STM32F10x tak, že by se +3,3 V připojilo na svorku V_{SS} (mikrořadiče) a 0 V na svorku V_{DD} ? Podle kterého parametru v katalogu je možno zjistit, že to není možné (*nápověda -viz v katalogu - mezní hodnoty pro $U_{DD} = -0,3 V$*).

Co znamená pojem *Injektovaný proud* („*Injected current*“) např. u STM32F10x. V jaké situaci je nutno uvažovat o tomto proudu, jak je přibližně limitována z hlediska procesoru jeho maximální velikost?

Nakreslete schéma připojení indikační LED (červené s napětím v předním směru $U_F = 2V$, zapojené proti zemi) k mikrořadiči STM32F207 ($U_{DD} = + 3 V$) pro proud $I = 1 mA$.

Jak se k mikrořadiči STM32Fxxx ($U_{DD} = + 3 V$) připojí LED proudem $I = 100 mA$, která má být napájena pomocí dalšího napájecího zdroje $U = + 5V$? Nakreslete schéma a určete parametry zvolených prvků. (*nápověda- využití spínacího tranzistoru*).

Navrhněte obvod typu „*high side switch*“, který bude ovládán pomocí pinu z STM32F207 a bude připojovat napětí z palubní sítě (zdroje + 10 V až + 19 V) k danému elektronickému bloku s odběrem cca 500 mA. K dispozici máte na výběr tranzistory NPN a PNP. Specifikujte jejich parametry vypočtete parametry dalších potřebných prvků.

Mikrořadič STM32F207 ovládá spínací tranzistor NMOS typu BS170 (BS170 má pouze tři vývody) , který spíná proud LED zapojené přes rezistor proti napájení + 3,3 V. Nakreslete schéma. Je možno ve stejném zapojení použít elektrodu D (drain) tohoto tranzistoru pro spínání proudu z dalšího zdroje *záporného* napětí např. - 5 V. (*nápověda- viz přítomnost diody- PN přechodu ve struktuře tranzistoru*).

Co je to režim sleep u mikropočítače, jak se využívá? Vysvětlete na některém příkladu vestavného zařízení pro dlouhodobý monitoring teploty (např. s procesorem STM32F100).

K čemu se v STM32F207 využívá oscilátor s krystalem 32 768 Hz a k čemu se využívá rychlý oscilátor s krystalem, např. 8 MHz?

Proč se pro (stále běžící) bloky reálného času - RTC používá krystal 32 768 Hz a ne např. krystal 4196 kHz (*nápověda viz problematika proudového odběru*)?

Kontrolní otázky -přednáška externisty

Okruhy:

1) Životní cyklus (embedded) produktu [16, 20 - 25, 12]

- * uveďte jednotlivé fáze životního cyklu produktu, jejich stručnou charakteristiku
- * * v souvislosti s životním cyklem embedded produktu uveďte také jednotlivé role, které se účastní na realizaci jednotlivých fází

2) Kvalita vývoje embedded software [30-35]

- * jaké jsou podmínky pro zajištění kvality vyvíjeného a dodávaného software
- * jaký je rozdíl mezi verifikací a validací [35]

3) Heuristiky hledání chyb [42-46]

- * uveďte některé metody (heuristiky) hledání chyb, pokud existují zmiňte i jejich omezení resp. nevýhody

4) Defenzivní programování [53-58]

- * jaké jsou zásady defenzivního programování, proč je vhodné volit defenzivní přístup
- * jaký je rozdíl mezi robustností a korektností řešení [55]
- * nedoporučované postupy, případně proč [57]

Kontrolní otázky přednáška FREE RTOS

Co je to FreeRTOS, Jakým způsobem se určuje který z paralelně běžících kódů má přednost (základní princip)?

Jaký základní prvek využívá FreeRTOS pro tvorbu paralelně běžícího kódu?

Jaké má výhody použití FreeRTOS oproti použití stavového automatu v časově kritických aplikacích?