

Mikroradiče

Otázky na skúšku

1. Centrálna procesorová jednotka – CPU, pamäťový model, režimy adresovania, inštrukčný súbor

1. Uvedte základné rozdiely medzi von Neumannovou a harvardskou architektúrou! Nakreslite zjednodušenú architektúru procesora MSP430 a uveďte aký typ architektúry predstavuje jadro MSP430? Stručne opíšte pamäťovú mapu procesora MSP430!
2. Aký je rozdiel medzi RISC a CISC inštrukčnou sadou? Akým typom inštrukčnej sady disponuje procesor MSP430? Čo znamená pojem ortogonálna architektúra?
3. Stručne opíšte CPU MSP430 a funkciu špeciálnych registrov CPU R0 – R3!
4. Vysvetlite pojmy základná a emulovaná inštrukcia a opkód inštrukcie! Ako pracuje generátor konštánt?
5. Vysvetlite pojem adresovací režim! Vymenujte všetky adresovacie režimy procesora MSP430! K trom vybraným adresovacím režimom uveďte príklad! Uveďte tri formáty základných inštrukcií procesora MSP430!

2. Systémový reset, inicializácia procesora, prerušenia, režimy činnosti procesora a nízkopríkonové aplikácie

1. Aký je základný rozdiel medzi signálmi resetu POR a PUC, ktoré generuje systém resetu procesora MSP430, a ktoré udalosti spúšťajú reset POR a PUC? Aká je úloha systému generovania podpäťového resetu BOR?
2. Stručne opíšte stav procesora MSP430 po systémovom resete! Ktoré základné operácie musí vykonať aplikačný softvér v rámci inicializácie po systémovom resete?
3. Definujte pojmy prerušenie, príznak prerušenia, vektor prerušenia a priorita prerušenia a uveďte, ktoré tri typy prerušení existujú!
4. Opíšte proces akceptácie prerušenia a proces návratu z obsluhy prerušenia!
5. Definujte pojem nízkopríkonový režim činnosti procesora, uveďte koľko nízkopríkonových režimov je k dispozícii na procesore MSP430, čím sa vzájomne líšia a akým spôsobom tieto režimy môžeme aktivovať!

3. Konfigurácia I/O pinov, modul generovania hodinového signálu

1. Na príklade registrov PxIN, PxOUT, PxDIR, PxREN, PxSEL a PxSEL2 vysvetlite, akým spôsobom konfigurujeme jednotlivé piny, pull-up a pull-down rezistory portov procesora MSP430?
2. Definujte pojem externé prerušenie! Ktoré piny procesorov platformy MSP430 môžeme konfigurovať ako vstupy externých prerušení? Opíšte funkciu registrov PxIFG, PxIES a PxIE! Akým spôsobom je vhodné konfigurovať nepoužívané piny procesora a prečo?
3. Opíšte tri oscilátory modulu generovania hodinového signálu procesora MSP430F169 a tri hodinové signály procesorov platformy MSP430! Uveďte na aké účely je vhodné jednotlivé signály používať!
4. Aká je konfigurácia modulu generovania hodinových signálov procesorov platformy MSP430 po vykonaní PUC resetu a akým spôsobom je možné kalibrovať frekvenciu digitálne riadeného oscilátora DCOCLK?

4. Watchdog, hardvérová násobička

1. Aké typy a formáty podporuje hardvérová násobička procesorov MSP430? Opíšte registre operandov a výsledkov hardvérovej násobičky procesora MSP430! Akým spôsobom vyberáme typ násobenia a ako sa násobička správa v prípade opakovaných násobení?
2. Vysvetlite pojem pretečenia a podtečenia pri režime MACS a akým spôsobom mu predchádzame! Ako sa správa hardvérová násobička procesorov MSP430 pri prerušení a ako to môže ovplyvniť beh programu?
3. Uveďte primárnu funkciu časovača watchdog-u, jeho základné vlastnosti a možné zdroje hodín pre watchdog! Uveďte, ako je watchdog konfigurovaný po resete, čo je to bezpečnostný kľúč watchdog-u a ako ho používame.
4. Ako pracuje watchdog v režime intervalového časovača a na aký účel môžeme tento režim použiť? Ako pracuje systém zabezpečenia proti zlyhaniu hodinového signálu pre watchdog?

5. Radič DMA, radič pamäte FLASH, obvod dohľadu nad napájacím napätím (SVS)

1. Uvedte čo zabezpečuje radič DMA procesora MSP430 a aké sú výhody využitia DMA! Aké adresovacie režimy a režimy prenosu umožňuje radič DMA procesora MSP430? Akými spôsobmi je možné spustiť a zastaviť DMA prenos?
2. Uvedte čo zabezpečuje radič pamäte FLASH a z akých častí pozostáva! Akým spôsobom je rozdelená pamäť FLASH procesora MSP430 a aká je veľkosť segmentov v jednotlivých častiach pamäte? V akých režimoch môže pracovať pamäť FLASH?
3. Uvedte čo zabezpečuje obvod dohľadu nad napájacím napätím SVS a aké napätia ním môžeme monitorovať! Aká je postupnosť operácií, ktoré vykoná obvod dohľadu nad napájacím napätím po detekcii stavu nízkeho napätia?

6. Časovače a ich aplikácie

1. Stručne opíšte základné vlastnosti časovačov T_A3 a T_B7 procesorov MSP430! Uvedte zdroje hodín, ktoré je možné nastaviť pre počítačlú časovačov T_A3 a T_B7, deliace pomery predradenej deličky, a v ktorých režimoch môžu pracovať časovače T_A3 a T_B7?
2. Opíšte režim počítania smerom hore, režim kontinuálneho počítania a režim počítania smerom hore/dolu a uvedte príklad, kedy môžeme tieto režimy činnosti časovača použiť!
3. Opíšte režim zachytávania a režim porovnávania časovačov T_A3 a T_B7 procesorov MSP430!
4. Uvedte, aká je úloha výstupnej jednotky časovačov T_A3 a T_B7, v akých režimoch môže pracovať a na vhodnom príklade opíšte jej činnosť!
5. Koľko vektorov prerušení má pridelených modul časovača T_A3 a časovača T_B7, a ktoré udalosti nastavujú ich zodpovedajúce príznaky? Ako mažeme príznaky prerušenia časovačov T_A3 a T_B7?

7. Univerzálne sériové synchronne/asynchronne rozhranie USART v režime UART

1. Uvedte základné vlastnosti sériového rozhrania USART mikroradiča MSP430F169, pracujúceho v režime UART. Jedná sa o synchronnu alebo asynchronnu komunikáciu? Ktoré vývody mikroradiča používa modul USART v tomto režime?
2. Uvedte základný postup pri inicializácii alebo konfigurácii modulu USART v režime UART a formát znaku vysielaného alebo prijímaného modulom USART v režime UART.
3. Modul USART v režime UART umožňuje využívať dva rôzne protokoly pre multiprocesorovú komunikáciu. Ako sa nazývajú a aký je medzi nimi rozdiel. Graficky opíšte oba protokoly a uvedte, ktorý protokol je vhodný na prenos veľkých blokov dát a prečo!
4. Modul USART v režime UART umožňuje automatickú detekciu chýb, ku ktorým môže počas komunikácie dôjsť. Uvedte tieto automaticky detegované chyby a opíšte ich.
5. Uvedte akým spôsobom určujeme komunikačnú rýchlosť pri komunikácii v režime UART. Uvedte vzťah, podľa ktorého túto rýchlosť určujeme.
6. Koľko vektorov prerušení má k dispozícii modul USART v režime UART a aké typy prerušení môže generovať?

8. Univerzálne sériové synchronne/asynchronne rozhranie USART v režime SPI

1. Charakterizujte sériové periférne rozhranie SPI: oblasť použitia, komunikačná rýchlosť, signály zbernice a nakreslite prepojenie procesora pracujúceho v režime master s procesorom pracujúcim v režime slave!
2. Uvedte základné vlastnosti sériového rozhrania USART mikroradiča MSP430F169, pracujúceho v režime SPI. Jedná sa o synchronnu alebo asynchronnu komunikáciu? Ktoré vývody mikroradiča používa modul USART v tomto režime?
3. Nakreslite spôsob pripojenia viacerých procesorov pracujúcich v režime slave k procesoru pracujúcemu v režime master! V čom spočíva nevýhoda takéhoto riešenia?
4. Uvedte akým spôsobom určujeme komunikačnú rýchlosť pri komunikácii v režime SPI. Uvedte vzťah, podľa ktorého túto rýchlosť určujeme.
5. Nakreslite protokol prenosu dát na zbernici SPI a na jeho základe vysvetlite pojmy fáza a polarita hodinového signálu!
6. Koľko vektorov prerušení má k dispozícii modul USART v režime SPI a aké typy prerušení môže generovať?

9. Univerzálne sériové rozhranie - režim I2C

1. Uveďte oblasti použitia zbernice I2C, jej obmedzenia, komunikačné rýchlosti, topológiu, typ zbernice I2C, jej výhody a nevýhody!
2. Uveďte základné vlastnosti sériového rozhrania USART mikroradiča MSP430F169, pracujúceho v režime I2C. Jedná sa o synchronnú alebo asynchronnú komunikáciu? Ktoré vývody mikroradiča používa modul USART v tomto režime?
3. Nakreslite a vysvetlite hardvérové riešenie vývodov periférneho modulu I2C a zdôvodnite, prečo sa využíva daný spôsob prevedenia vývodov! Opíšte prenos dát prostredníctvom zbernice I2C, nakreslite prenos bitu (adresového alebo dátového), štart bitu a stop bitu!
4. Uveďte principiálne zloženie adresového bajtu obvodu na zbernici I2C a výhodu takéhoto zloženia! Opíšte dva používané typy adresovania na zbernici I2C!
5. Akým spôsobom potvrdzujú zariadenia na zbernici I2C prijatie/odoslanie adresy alebo bajtu? Uveďte rozdiel v mechanizme potvrdzovania v prípade dvoch používaných metód adresovania! Uveďte kedy je výhodná vlastnosť natiahnutia hodín (clock stretching) zbernice I2C!
6. Stručne opíšte prerušovací systém modulu USART v režime I2C!

10. 12 - bitový interný analógovo - digitálny prevodník

1. Uveďte základné vlastnosti interného prevodníka ADC12, z akých základných častí sa tento modul skladá a aký je vzťah medzi vstupným napätím prevodníka, úrovňou referenčných hodnôt a číslcovým výsledkom prevodu!
2. Aké zdroje hodín môžeme použiť pre modul ADC12? Opíšte vstupné obvody modulu ADC12 a zjednodušený model analógového vstupu! Aké režimy prevodu umožňuje modul ADC12?
3. Opíšte princíp činnosti interného senzora teploty modulu ADC12!
4. Stručne opíšte prerušovací systém modulu ADC12!

11. 12 - bitový interný digitálny - analógový prevodník

1. Uveďte základné vlastnosti interného prevodníka DAC12, z akých základných častí sa tento modul skladá a aký je vzťah medzi výstupným napätím prevodníka, úrovňou referenčných hodnôt a číslcovým vstupom prevodu!
2. Opíšte, akým spôsobom môžeme nastaviť referenciu pre modul prevodníka DAC12 a aké hodnoty môže nadobúdať. Uveďte, čo je to ofset výstupného zosilňovača prevodníka DAC12 a akým spôsobom ho kalibrujeme.
3. Stručne opíšte prerušovací systém modulu DAC12!

V Bratislave, dňa 8. januára 2011

doc. Ing. Peter Fuchs, PhD.