

AVBROTTSHANTERING

ÖZGUN MIRTCEV

INNEHÅLL

| | |
|--|---|
| Anvisningar för svar i XCEL-dokument | 2 |
| 1. Inkonsistent data | 2 |
| 2. Atomär/odelbar operation | 2 |
| 3. CLI-instruktionen i AVR-processorn | 3 |
| 4. Rätt och fel om avbrott | 3 |
| 5. Prioritet på avbrott | 4 |
| 6. Hur avslutas en avbrottsfunktion | 4 |
| 7. Utträde ur en avbrottsfunktion | 4 |
| 8. Utträde ur en avbrottsfunktion | 4 |
| 9. Inträde i en avbrottsfunktion | 5 |
| 10. Utnyttjandegrad och periodicitet | 5 |
| 11. Utnyttjandegrad och periodicitet | 6 |
| 12. Typ av realtidssystem | 6 |
| 13. Typ av realtidssystem | 6 |
| 14. Karakteristik på ett hårt realtidssystem | 7 |
| 15. Typ av realtidssystem | 7 |
| 16. C och lite hårdvarunära programmering | 7 |
| Bilaga A. Svarstyper | 8 |
| A.1. Decimalpunkt | 9 |
| A.2. Enkla matematiskt uttryck | 9 |
| A.3. Enkla differentialekvationsuttryck | 9 |

Anvisningar för svar i XCEL-dokument

. Följande bör du tänka på då svaren skall anges i ett XCEL-dokument:

- (1) Ändra ALDRIG format (.xls) när du sparar XCEL-dokumentet till något annat (.xlsx, etc.).
- (2) Problem med inmatning av svar till vissa svarsceller där tecken tas bort av kalkylprogrammet.
 - (a) Formatera svarscellerna genom att markera dessa och ändra formatet till TEXT.
 - (b) Ett enkelt och generellt råd är att markera alla celler i svarskolumnen och ändra deras format till TEXT.
 - (c) I OpenOffice använder du höger musknapp för att via kontextmenyn (Format Cells) formatera svarscellerna till formatet TEXT.

1. INKONSISTENT DATA

real_time_atomic_a.aw2

Antag att följande gäller för den globala variabeln gX:

gX=0x5DE3FFE6

och att ett avbrott inträffar som gör att följande tilldelning i main störs:

```
;; x=gX
LDS R24,gX+0
LDS R25,gX+1    <- Här kommer avbrottet, instruktionen hinner slutföras
LDS R26,gX+2
LDS R27,gX+3
```

Detta gör att avbrottsrutinen

```
SIGNAL ( . . . )
{
    gX = gX+26;
}
```

kommer att exekveras.

- a) Vilket värde kommer den lokala variabeln x att ha då x=gX; i mainfunktionen har exekverats klart?
- b) Vilket värde borde den ha?

Ange svaren med åtta siffrors hexadecimala tal.

2. ATOMÄR/ODELBAR OPERATION

real_time_atomic_b.aw2

Vilket är det korrekta sättet att göra en operation atomär på AVR-processorn?

```

a)    asm(" CLI ");

      ... //Atomic operation

      asm(" SEI ");
b)    asm(" I=0 ");

      ... //Atomic operation

      asm(" I=1 ");
c)    asm(" SEI ");

      ... //Atomic operation

      asm(" CLI ");

```

3. CLI-INSTRUKTIONEN I AVR-PROCESSORN

real_time_asm_cli_a.aw2

Instruktionen CLI vad gör denna och vilken funktion har den? Vad är rätt av följande?

- a) CLI är en mnemonic för CLear global Interrupt flag.
Nollställer I-biten i SREG och tillåter därmed ej exekvering av avbrottsrutiner.
- b) CLI är en mnemonic för CLear global Interrupt flag.
Nollställer I-biten i SREG och tillåter därmed exekvering av avbrottsrutiner.

4. RÄTT OCH FEL OM AVBROTT

real_time_isr_d.aw2

Vad är rätt (R) och fel (F) om avbrott?

- a) Avbrottstyrt I/O medför ett bättre utnyttjande av CPU:n
- b) Ett anrop av en avbrottsfunktion sker på samma sätt som ett anrop av en vanlig funktion göres.
- c) Kommunikation mellan avbrottsprogram och ett huvudprogram (main eller ett task) sker ofta via en global variabel (delat minne).
- d) Alla operationer på 1, 2, eller 4 bytes data är odelbara (atomiska) i AVR-processorn
- e) En avbrottsfunktion avslutas med en RETI-instruktion.
- f) en avbrottsfunktion anropas med instruktionen CALLI
- g) En avbrottsfunktion anropas asynkront i relation till programexekveringen.
- h) Responstiden för avbrottstyrt I/O är normalt bättre än för pollat I/O

- i) En avbrottsfunktion kan ej anropas med några parametrar såsom en vanlig funktion kan.

5. PRIORITET PÅ AVBROTT

real_time_isr_e.aw2

Vilken avbrottskälla har högst prioritet i AVR-processorn?

- a) RESET-avbrott
- b) TIMER0 COMPare avbrott
- c) INT0- och INT1 avbrott
- d) INT2-avbrott

6. HUR AVSLUTAS EN AVBROTTSFUNKTION

real_time_isr_f.aw2

Vilken instruktion skall alltid en avbrottsfunktion avslutas med? Svara med versaler.

7. UTTRÄDE UR EN AVBROTTSFUNKTION

real_time_isr_a.aw2

I vilken ordning återställs registrena vid utträde ur en avbrottsfunktion?

- a) I samma ordning som de sparades ner på stacken.
- b) I omvänd ordning som de sparades på stacken.

8. UTTRÄDE UR EN AVBROTTSFUNKTION

real_time_isr_b.aw2

Vilken instruktion används för att återställa ett register i en avbrottsfunktion?

- a) STS
- b) POP
- c) LDS
- d) PUSH
- e) LDI

9. INTRÄDE I EN AVBROTTSFUNKTION

real_time_isr_c.aw2

En avbrottsfunktion är tvungen att återställa alla register som används vid beräkningar i denna för ej ställa till problem för den funktion som har blivit avbruten. Det normala sättet är då att spara undan registervärdena på stacken och återställa dem vid utträdet ur avbrottsfunktionen.

Hur många bytes sparas på stacken vid inträdet i avbrottsfunktionen nedan?

```
<__vector_6>:
    PUSH            R1
    PUSH            R0
    IN              R0,0X3F ;SREG
    PUSH            R0
    EOR             R1,R1
    PUSH            R18
    PUSH            R19
    PUSH            R20
    PUSH            R21
    PUSH            R22
    PUSH            R23
    PUSH            R24
    PUSH            R25
    PUSH            R26
    PUSH            R27
    PUSH            R28
    PUSH            R29
    PUSH            R30
    PUSH            R31
    CALL            0X11DA ;1
```

10. UTNYTTJANDEGRAD OCH PERIODICITET

real_time_polling_a.aw2

Antag att metoden med pollning används för att avfråga en IO-enhet. Man önskar att ha en reaktionstid på 11 millisekund från det att en händelse inträffar i IO-enheten. Händelsen ligger kvar i IO-enheten tills den har avlästs.

- Med vilken periodtid måste enheten avfrågas?
- Om varje pollningsoperation tar 44 mikrosekunder, hur stor del av CPU-tiden utnyttjas för detta (anges i procent)?

Ange svaren som numeriska värden med en enhet.

11. UTNYTTJANDEGRAD OCH PERIODICITET

real_time_polling_b.aw2

Pollning görs av en digital sensorsignal som anger när en låda passerar på ett löpande band, sensorn ger en aktiv signal under lådans passering förbi denna. Lådan har bredden 110 cm och bandets maximala hastighet är 5 m/s. Antag att metoden med pollning används för att avfråga sensorn.

- a) Med vilken största periodtid måste sensorn avfrågas med för att ej missa en låda?
- b) Om varje pollningsoperation tar 50 mikrosekunder, hur stor del av CPU-tiden utnyttjas för detta (anges i procent)?

Ange svaren som numeriska värden med en enhet.

12. TYP AV REALTIDSSYSTEM

real_time_general_d.aw2

Ange vilken karaktär följande system har,:
Bokföring på dator utan kommunikationsmöjligheter.

- a) Mjukt realtidssystem
- b) Hårt realtidssystem
- c) Inget realtidssystem

13. TYP AV REALTIDSSYSTEM

real_time_general_c.aw2

Ange vilken karaktär följande system har:

Datoriserad snabbköpskassa med kommunikationslänk till bankservice för korthantering.

- a) Inget realtidssystem.
- b) Mjukt realtidssystem.
- c) Hårt realtidssystem.

14. KARAKTERISTIK PÅ ETT HÅRT REALTIDSSYSTEM

real_time_general_a.aw2

Vad karakteriserar ett hårt realtidssystem?

- a) Ett hårt realtidssystem måste klara att utföra vissa åtgärder inom givna tidsgränser och ej överskrida dem.
- b) Ett hårt realtidssystem utför arbete som kan innebära liv eller död för en människa.
- c) Ett hårt realtidssystem måste svara snabbt på olika händelser.

15. TYP AV REALTIDSSYSTEM

real_time_general_b.aw2

Ange vilken karaktär följande system har:

Tågtrafikstyrning med ATC-systemet.

- a) Hårt realtidssystem
- b) Mjukt realtidssystem
- c) Inget realtidssystem

16. C OCH LITE HÅRDVARUNÄRA PROGRAMMERING

irq_reset.aw2

Besvara följande sant/falskt frågor, svaren anges med S för sant och F för falskt:

- a) `asm(" CLI ");`
`((void (*)()) 0x0000);`

Anrop av en funktion på adress 0 i dataminnet.

- b) `asm(" CLI ");`
`((void (*)()) 0x0000);`

Hårdvarumässig Reset av systemet.

- c) `asm(" CLI ");`
`((void (*)()) 0x0000);`

Mjukvarumässig Reset av systemet.

BILAGA A. SVARSTYPER

Olika typer av frågor förekommer såsom multipelt val, numeriskt värde, etc., varje typ av fråga har sin typ av svarsalternativ.

- Ordagrann jämförelse
 - Jämförelse görs bokstav för bokstav.
- Multipelt val (multiple choice)
 - Svarsalternativen är en bokstav A, B, C, etc. Rättningen är okänslig för om svaret anges med VERSALER eller gemener.
- Sant/falskt, rätt/fel, och ja/nej
 - Frågor av typen sant/falskt, rätt/fel och a/nej. anges med svarsvärden för det som är RÄTT/SANT/TRUE/YES med bokstäverna R, S, T, och Y och för det som är FEL/FALSE/NO med bokstäverna F och N. Svarsalternativet fungerar både med VERSALER och gemener. För sant kan även siffran 1 användas och för falskt siffran 0.
- Kommaseparerad lista av ord
- Numeriskt värde med storhet
 - Numeriska svarsvärden är heltal eller reella tal och anges med DECIMALPUNKT istället för decimalkomma.
 - Exempel 1: 125.3
- Numeriskt värde med storhet och enhet
 - Enheter som understöds:
 - * Alla enheter som representeras med 1 tecken understöds, t.ex. s för sekunder, m för meter, etc.
 - * ohm - anges som ohm.
 - * Ett blanktecken skall finnas mellan det numeriska värdet och enheten.
 - Prefix som understöds t.ex. n för ns (nanosekunder):
 - * m - milli
 - * u - mikro
 - * n - nano
 - * p - pico
 - * k - kilo
 - * M - Mega
 - * G - Giga
 - * T - Terra
- Enkelt matematiskt uttryck
 - Exempel 1: $y=x^{**2}+3*x+4$
 - Exempel 2: $24*12+3$
- Hexadecimal sträng
 - Exempel 1: bb45
 - Exempel 2: 0x00A6

– Exempel 3: 0XFFE3

Svaren är ej känsliga för extra vita-tecken (blanktecken, etc.) då t.ex tre blanktecken efter varann ersätts med ett blanktecken.

A.1. Decimalpunkt. I alla svar som kräver ett reellt tal som svar används decimalpunkt istället för decimalkomma.

A.2. Enkla matematiskt uttryck. Ett enkelt matematiskt uttryck har en syntax som motsvaras av det man finner i programmeringsspråk som C, MatLab, Ruby, etc. Då små detaljer kan skilja olika programmeringsspråk åt.

Observera att skillnad föreligger mellan HELTALSDIVISION och division av reella all så kallad FLYTTALSDIVISION. Ex 1: $10 / 6$ ger som resultat 1, däremot så ger $10.0 / 6$ resultat 1.666667. Den enkla regeln är att om en av operanderna vid division är ett reellt tal fås en flyttalsdivision, dvs en helt normalt resultat med decimaldelar. Om båda operanderna är ett heltal erhålls alltid ett heltalsresultat av division dvs decimaldelarna kastas.

I exemplena som följer i tabellen har variablerna a och b heltalsvärdena 10 respektive 20 och c och d de reella värdena 10.0 respektive 20.0.

| Operator | Beskrivning | Exempel |
|----------|-------------------------|---|
| + | Additionsoperatör | a+b ger som resultat 30 |
| - | Subtraktionsoperatör | a-b ger som resultat -10 |
| * | Multiplikationsoperatör | a*b ger som resultat 200 |
| / | Divisionsoperatör | a/b ger som resultat 0 (heltalsdivision) c/d ger som resultat 0.5 (flyttalsdivision, reell division) |
| % | Modulusoperatör | |
| ** | Exponent | a ** b ger a upphöjt i b dvs 10 upphöjt i 20 b ** 2 ger som resultat 400 |

Följande matematiska funktioner kan användas:

| Funktion | Beskrivning | Exempel |
|----------|-----------------------|--------------------------|
| acos | Arcuscos | |
| asin | Arcussinus | |
| atan | Arcustangens | |
| cos | Cosinus | |
| exp | Exponentialfunktionen | |
| log | e-logaritmen (ln) | |
| log10 | 10-logaritmen | log10(100) ger värdet 2 |
| log2 | 2-logaritmen | |
| sin | Sinus | sin(PI/2) ger värdet 1.0 |
| sqrt | Kvadratroten | sqrt(4) ger värdet 2 |
| tan | Tangens | |

A.3. Enkla differentialekvationsuttryck. En differentialekvation som t. ex.

$$\frac{d^2y}{dt^2} + 3\frac{dy}{dt} + 2y = 3\frac{du}{dt} + 2u$$

anges som ett enkelt differentialekvationsuttryck anges på följande form:

$$y'' + 3y' + 2y = 3u' + 2u$$

Den enkla regeln är att varje derivering anges med en apostrof, dvs för andraderivatan blir det två apostrofer efter varann.