

Detailed Solutions and Explanations

મેમરી ટ્રીક

“ડેટા અને પ્રોગ્રામ માટે અલગ જગ્યા”

પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

રીયલ ટાઇમ ઓપરેટિંગ સિસ્ટમ ચર્ચો.

જવાબ

રીયલ-ટાઇમ ઓપરેટિંગ સિસ્ટમ (RTOS) ચુસ્ત ટાઇમિંગ જરૂરિયાતો ધરાવતા ટાસ્ક્સનું મેનેજમેન્ટ કરે છે, અને નિશ્ચિત રિસ્પોન્સ ટાઇમ સુનિશ્ચિત કરે છે.

Table 1: RTOS ની મુખ્ય વિશેષતાઓ

વિશેષતા	વર્ણન
ટાસ્ક શેડ્યુલિંગ	તાત્કાલિકતાના આધારે ટાસ્ક્સને પ્રાધાન્ય આપે છે
નિશ્ચિત	ઘટનાઓ માટે ગેરંટેડ રિસ્પોન્સ ટાઇમ
પ્રિએમ્પ્ટિવ	ક્રિટિકલ ટાસ્ક ઓછા પ્રાધાન્યવાળા ટાસ્કને ઇન્ટરપ્ટ કરી શકે છે
મેમરી મેનેજમેન્ટ	ફ્રેગમેન્ટેશન વગર કાર્યક્ષમ મેમરી ફાળવણી
ઓછો લેટન્સી	ઘટના અને પ્રતિક્રિયા વચ્ચે ન્યૂનતમ વિલંબ
મલ્ટીટાસ્કિંગ	એકસાથે અનેક ટાસ્ક હેન્ડલ કરે છે

- **ટાસ્ક-બેઝડ:** પ્રોગ્રામને સ્વતંત્ર ટાસ્ક્સમાં વિભાજિત કરે છે
- **ઇન્ટરપ્ટ હેન્ડલિંગ:** બાહ્ય ઘટનાઓ માટે ઝડપી પ્રતિક્રિયા
- **સિંક્રોનાઇઝેશન:** ટાસ્ક કોઓર્ડિનેશન માટે સેમાફોર અને મ્યુટેક્સ પૂરા પાડે છે
- **રિસોર્સ મેનેજમેન્ટ:** રિસોર્સ કોન્ફ્લિક્ટ્સ અટકાવે છે
- **નાનો ફૂટપ્રિન્ટ:** મર્યાદિત હાર્ડવેર રિસોર્સ માટે ઓપ્ટિમાઇઝ કરેલ છે

મેમરી ટ્રીક

“ટાસ્ક ચલાવે ચુસ્ત સમય પર”

પ્રશ્ન 1(ક OR) [7 ગુણ]

એમ્બેડેડ સિસ્ટમ માટે માઇક્રોકન્ટ્રોલર પસંદ કરવા માટેના કાઈટેરીયા ચર્ચો.

જવાબ

યોગ્ય માઇક્રોકન્ટ્રોલર પસંદ કરવા માટે એપ્લિકેશન જરૂરિયાતોને મેચ કરવા અનેક મુખ્ય પરિબલોનું મૂલ્યાંકન કરવું જરૂરી છે.

Table 2: માઇક્રોકન્ટ્રોલર પસંદગી માપદંડ

માપદંડ	વિચારણાઓ
પ્રોસેસિંગ પાવર	CPU સ્પીડ, બિટ વિડ્થ (8/16/32-બિટ)
મેમરી	Flash, RAM, EEPROM સાઇઝ
પાવર કન્ઝમ્પશન	સ્લીપ મોડ, ઓપરેટિંગ વોલ્ટેજ
I/O કેપેબિલિટીઝ	પોર્ટ્સની સંખ્યા, સ્પેશિયલ ફંક્શન્સ
પેરિફરલ્સ	ટાઇમર, ADC, કમ્યુનિકેશન ઇન્ટરફેસ
કોસ્ટ	યુનિટ પ્રાઇસ, ડેવલપમેન્ટ ટૂલ્સ કોસ્ટ
ડેવલપમેન્ટ સપોર્ટ	ટૂલ્સ, ડોક્યુમેન્ટેશન, કમ્યુનિટી

- **એપ્લિકેશન નીડ્સ:** કન્ટ્રોલરને ટાસ્કની જટિલતા સાથે મેચ કરવો
- **રીયલ-ટાઇમ રિકવાયરમેન્ટ:** રિસ્પોન્સ ટાઇમની મર્યાદાઓ
- **એન્વાયર્નમેન્ટલ ફેક્ટર્સ:** તાપમાન, નોઇઝ, વાઇબ્રેશન
- **ફોર્મ ફેક્ટર:** ભૌતિક આકાર અને પેકેજિંગ
- **ભવિષ્યની એક્સ્પેક્શન:** ફીચર ગ્રોથ માટે જગ્યા

મેમરી ટ્રીક

“પાવર, મેમરી, I/O, પેરિફેરલ્સ, કોસ્ટ”

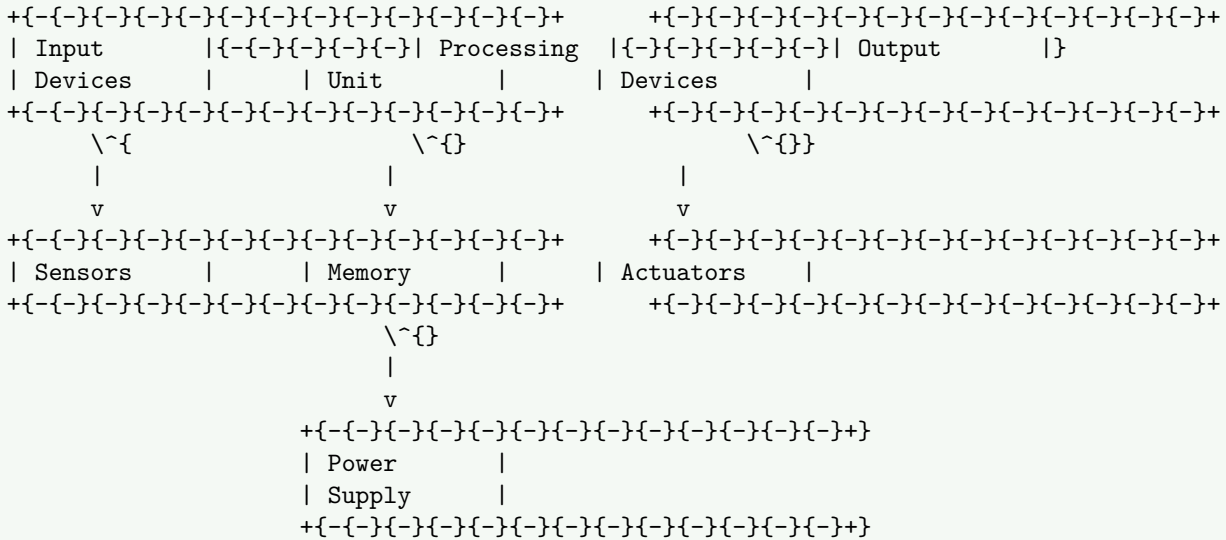
પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

એમ્બેડેડ સિસ્ટમ વ્યાખ્યાયીત કરો અને તેનો જનરલ બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો.

જવાબ

એમ્બેડેડ સિસ્ટમ એ એક ડેફાઇનિડ કમ્પ્યુટર સિસ્ટમ છે જે મોટી મિકેનિકલ કે ઇલેક્ટ્રિકલ સિસ્ટમમાં ચોક્કસ કાર્યો માટે ડિઝાઇન કરેલ છે.

ડાયાગ્રામ:



- પ્રોસેસિંગ યુનિટ: માઇક્રોકન્ટ્રોલર/માઇક્રોપ્રોસેસર
- મેમરી: પ્રોગ્રામ અને ડેટા સ્ટોર કરે છે
- ઇનપુટ/આઉટપુટ: બાહ્ય દુનિયા સાથે ઇન્ટરફેસ

મેમરી ટ્રીક

“પ્રોસેસિંગ મેમરી I/O પાવર”

પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

દરેક પોર્ટ સાથે સંકળાયેલ I/O રજિસ્ટરની યાદી બનાવો.

જવાબ

AVR માઇક્રોકન્ટ્રોલર દરેક I/O પોર્ટ કંટ્રોલ કરવા માટે ત્રણ મુખ્ય રજિસ્ટર ધરાવે છે.

Table 3: I/O પોર્ટ રજિસ્ટર્સ

રજિસ્ટર	ફંક્શન	વર્ણન
PORTx	ડેટા રજિસ્ટર	આઉટપુટ વેલ્યુ અથવા પુલ-અપ સેટ કરે છે
DDRx	ડેટા ડિરેક્શન રજિસ્ટર	પિન ડિરેક્શન સેટ કરે છે (1=આઉટપુટ, 0=ઇનપુટ)
PINx	પોર્ટ ઇનપુટ પિન્સ	વાસ્તવિક પિન સ્ટેટસ વાંચે છે

- x દર્શાવે છે: A, B, C, D (પોર્ટનો અક્ષર)
- વધારાનાં સ્પેશિયલ: કેટલાક પોર્ટ્સ PCMSK (પિન ચેન્જ માર્સ્ક) રજિસ્ટર ધરાવે છે

મેમરી ટ્રીક

“ડિરેક્શન, ડેટા, પિન રીડિંગ”

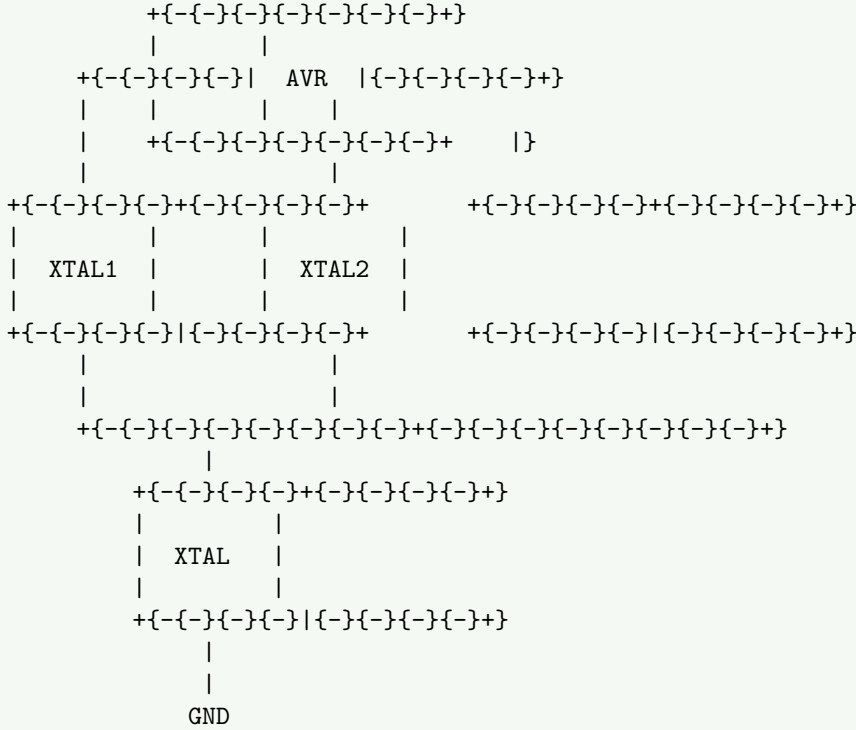
પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

AVR માટેની ક્લોક અને રીસેટ સર્કીટ સમજાવો.

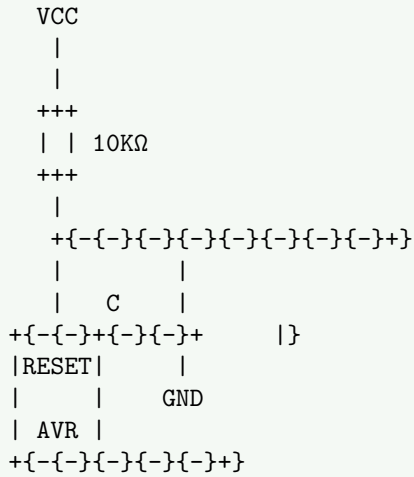
જવાબ

ક્લોક અને રીસેટ સર્કિટ્સ AVR ઓપરેશનના યોગ્ય ઇનિશિયલાઇઝેશન અને ટાઇમિંગ સુનિશ્ચિત કરે છે.

ક્લોક સર્કિટ ડાયાગ્રામ:



રીસેટ સર્કિટ:



- **ક્લોક સોર્સ:** એક્સટર્નલ ક્રિસ્ટલ, RC ઓસિલેટર, અથવા ઇન્ટર્નલ ઓસિલેટર
- **ક્રિસ્ટલ:** ચોક્કસ ટાઇમિંગ પૂરું પાડે છે (1-16 MHz)
- **રીસેટ પિન:** સિસ્ટમ રીસ્ટાર્ટ માટે એક્ટિવ-લો ઇનપુટ
- **પાવર-ઓન રીસેટ:** પાવર આપતી વખતે ઓટોમેટિક રીસેટ
- **બ્રાઉન-આઉટ ડિટેક્શન:** જો વોલ્ટેજ નિશ્ચિત થ્રેશોલ્ડથી નીચે જાય તો રીસેટ

મેમરી ટ્રીક

“ક્રિસ્ટલ ઓસિલેટ કરે, રીસેટ શરૂઆત કરાવે”

પ્રશ્ન 2(અ OR) [3 ગુણ]

એમ્બેડેડ સિસ્ટમની લાક્ષણિકતાઓ લખો.

જવાબ

એમ્બેડેડ સિસ્ટમની અનન્ય લાક્ષણિકતાઓ તેને જનરલ-પરપઝ કમ્પ્યુટરથી અલગ પાડે છે.

Table 4: એમ્બેડેડ સિસ્ટમની લાક્ષણિકતાઓ

લાક્ષણિકતા	વર્ણન
સિંગલ-ફંક્શન	ચોક્કસ ટાસ્ક માટે સમર્પિત
રીયલ-ટાઇમ	અનુમાનિત પ્રતિક્રિયા સમય
રિસોર્સ-કન્સ્ટ્રેઇન્ડ	મર્યાદિત મેમરી, પાવર, પ્રોસેસિંગ
વિશ્વસનીયતા	નિષ્ફળતા વગર સતત ચાલવું જોઈએ
રીએક્ટિવ	પર્યાવરણીય ફેરફારોને પ્રતિસાદ આપે છે

- લાંબું આયુષ્ય: ઘણીવાર વર્ષો સુધી હસ્તક્ષેપ વિના કામ કરે છે
- ઘણીવાર છુપાયેલ: મોટી સિસ્ટમમાં એકીકૃત

મેમરી ટ્રીક

“સિંગલ, રીયલ-ટાઇમ, રિસોર્સ-મર્યાદિત, વિશ્વસનીય”

પ્રશ્ન 2(બ OR) [4 ગુણ]

ડેટા આઉટપુટ અને ઇનપુટ કરવામાં DDRx રજિસ્ટરની ભૂમિકાની ચર્ચા કરો.

જવાબ

DDRx (ડેટા ડાઇરેક્શન રજિસ્ટર) પોર્ટ x ના દરેક પિનને ઇનપુટ કે આઉટપુટ તરીકે કન્ફિગર કરે છે.

Table 5: I/O ઓપરેશન-સમાં DDRx ની ભૂમિકા

DDRx વેલ્યુ	PORTx વેલ્યુ	મોડ	ફંક્શન
0	0	ઇનપુટ	હાઇ-ઇમ્પીડન્સ મોડ
0	1	ઇનપુટ	પુલ-અપ એનેબલ્ડ
1	0	આઉટપુટ	આઉટપુટ લો (0V)
1	1	આઉટપુટ	આઉટપુટ હાઇ (VCC)

- ડિરેક્શન કંટ્રોલ: 1 = આઉટપુટ, 0 = ઇનપુટ
- પિન-સ્પેસિફિક: દરેક બિટ વ્યક્તિગત પિન નિયંત્રિત કરે છે
- ઇનિશિયલ સ્ટેટ: ડિફોલ્ટ ઇનપુટ (બધા 0s) છે

મેમરી ટ્રીક

“ડિરેક્શન નક્કી કરે ડેટા ફ્લો”

પ્રશ્ન 2(ક OR) [7 ગુણ]

ATmega32નો પીન ડાયાગ્રામ દોરી સમજાવો.

જવાબ

ATmega32 એ 40 પિન ધરાવતો લોકપ્રિય 8-બિટ AVR માઇક્રોકન્ટ્રોલર છે જે વિવિધ કાર્યક્ષમતા પ્રદાન કરે છે.

ડાયાગ્રામ:

+{--}{--}{--}{--}{--}{--}{--}{--}{--}{--}

(XCK) PB0 {--| 1 40|{--} PA0 (ADC0)}
PB1 {--| 2 39|{--} PA1 (ADC1)}
(INT2/AINO)PB2{--| 3 38|{--} PA2 (ADC2)}

- **પોર્ટ A (PA0-PA7):** 8-બિટ બાયડાયરેક્શનલ પોર્ટ ADC ઇનપુટ સાથે
- **પોર્ટ B (PB0-PB7):** 8-બિટ પોર્ટ SPI, ટાઇમર્સ, અને એક્સટર્નલ ઇન્ટરપ્ટ સાથે
- **પોર્ટ C (PC0-PC7):** 8-બિટ બાયડાયરેક્શનલ પોર્ટ TWI સપોર્ટ સાથે
- **પોર્ટ D (PD0-PD7):** 8-બિટ પોર્ટ USART, એક્સટર્નલ ઇન્ટરપ્ટ, અને PWM સાથે
- **પાવર/ગ્રાઉન્ડ:** VCC, GND, AVCC, AREF
- **ક્લોક:** XTAL1/XTAL2 એક્સટર્નલ ઓસિલેટર માટે
- **રીસેટ:** એક્ટિવ-લો રીસેટ ઇનપુટ

“ABCD પોર્ટ્સ, પાવર, ક્લોક, રીસેટની ચારે બાજુ”

ATmega32 માટે પ્રોગ્રામ કાઉન્ટર (PC) રજિસ્ટર સમજાવો.

+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}
| PC High | PC Low |
+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}

15:8

7:0

- **ફંક્શન:** પ્રોગ્રામ મેમરીમાં આગામી ઇનસ્ટ્રક્શન તરફ પોઇન્ટ કરે છે
- **સાઇઝ:** 16-બિટ (64K શબ્દો સુધી એડ્રેસ કરી શકાય)
- **ઓટો-ઇન્ક્રિમેન્ટ:** ઇનસ્ટ્રક્શન ફેચ પછી આપોઆપ વધે છે
- **જમ્પ કંટ્રોલ:** બ્રાન્ચ અને જમ્પ ઇનસ્ટ્રક્શન-સ દ્વારા મોડિફાઇ થાય છે

“કોડ એક્ઝિક્યુશન તરફ પોઇન્ટ કરે”

EEPROM ના 0x005F લોકેશન પરથી ડેટા રીડ કરી PORTB પર મોકલવા માટે AVR C પ્રોગ્રામ લખો.

જવાબ

```
\#include {avr/io.h}
\#include {avr/eeprom.h}

int main(void)
\{
    // PORTB
    DDRB = 0xFF;

    // EEPROM      0x005F      PORTB
    PORTB = eeprom_read_byte((uint8_t*)0x005F);

    while(1) \{
        //
    \}
    return 0;
\}
```

- **DDRB = 0xFF:** બધા PORTB પિન્સને આઉટપુટ તરીકે કન્ફિગર કરે છે
- **eeprom_read_byte():** EEPROM વાંચવા માટે AVR લાઇબ્રેરી ફંક્શન
- **while(1):** આઉટપુટ જાળવવા માટે અનંત લૂપ

મેમરી ટ્રીક

“ડિરેક્શન, EEPROM વાંચો, પોર્ટ પર આઉટપુટ”

પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

TCCR0 રજિસ્ટર દોરી વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

ટાઇમર/કાઉન્ટર કંટ્રોલ રજિસ્ટર 0 (TCCR0) ટાઇમર/કાઉન્ટર0ના ઓપરેશનને કંટ્રોલ કરે છે.
ડાયાગ્રામ:

```
+[-][-][-][-][-]+[-][-][-][-][-]+[-][-][-][-][-]+[-][-][-][-][-]+[-][-][-][-][-]+[-][-][-][-][-]+[-][-][-][-][-]+[-][-][-][-][-]
| FOC0| WGM00| COM01| COM00| WGM01| CS02| CS01| CS00|
+[-][-][-][-][-]+[-][-][-][-][-]+[-][-][-][-][-]+[-][-][-][-][-]+[-][-][-][-][-]+[-][-][-][-][-]+[-][-][-][-][-]+[-][-][-][-][-]
7       6       5       4       3       2       1       0
```

Table 6: TCCR0 બિટ્સ ફંક્શન

બિટ(સ)	નામ	ફંક્શન
7	FOC0	ફોર્સ આઉટપુટ કમ્પેર
6,3	WGM01:0	વેવફોર્મ જનરેશન મોડ
5,4	COM01:0	કમ્પેર મેચ આઉટપુટ મોડ
2,1,0	CS02:0	ક્લોક સિલેક્ટ

- **WGM01:0:** નોર્મલ, CTC, અથવા PWM મોડ પસંદ કરે છે
- **COM01:0:** કમ્પેર મેચ પર OCO પિન વર્તણૂક વ્યાખ્યાયિત કરે છે
- **CS02:0:** ક્લોક સોર્સ અને પ્રીસ્કેલર સેટ કરે છે (1, 8, 64, 256, 1024)

મેમરી ટ્રીક

“ફોર્સિંગ વેવફોર્મ્સ, કમ્પેરિંગ, સિલેક્ટિંગ ક્લોક”

પ્રશ્ન 3(અ OR) [3 ગુણ]

AVR ડેટા મેમરી સમજાવો.

જવાબ

AVR ડેટા મેમરીમાં વિવિધ પ્રકારના ડેટા સ્ટોરેજ માટે અનેક સેક્શન્સ હોય છે.

ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    A[AVR] --> B[ ]
    A --> C[I/O]
    A --> D[SRAM]
    A --> E[EEPROM]
{Highlighting}
{Shaded}
```

- **રજિસ્ટર્સ:** 32 જનરલ-પરપઝ રજિસ્ટર્સ (R0-R31)
- **I/O મેમરી:** પેરિફરલ્સ માટે સ્પેશિયલ ફંક્શન રજિસ્ટર્સ
- **SRAM:** વેરિએબલ્સ માટે ઇન્ટરનલ RAM (વોલેટાઇલ)
- **EEPROM:** સાતત્યપૂર્ણ ડેટા માટે નોન-વોલેટાઇલ મેમરી

મેમરી ટ્રીક

``રજિસ્ટર્સ I/O SRAM EEPROM``

પ્રશ્ન 3(બ OR) [4 ગુણ]

EEPROM ના 0x005F લોકેશન પર `G` સ્ટોર કરવા માટે AVR C પ્રોગ્રામ લખો.

જવાબ

```
\#include {avr/io.h}
\#include {avr/eeprom.h}

int main(void)
\{
    // {G      EEPROM      0x005F      }
    eeprom\write\_byte((uint8\_t*)0x005F, {G});

    while(1) \{
        //
    \}
    return 0;
\}
```

- **eeprom_write_byte():** EEPROM માં લખવા માટે AVR લાઇબ્રેરી ફંક્શન
- **`G`:** ASCII વેલ્યુ 71 (0x47) EEPROM માં સ્ટોર થાય છે
- **0x005F:** ટાર્ગેટ EEPROM એડ્રેસ
- **while(1):** લખ્યા પછી અનંત લૂપ

મેમરી ટ્રીક

``એક વાર લખો, હંમેશા માટે યાદ રાખો``

પ્રશ્ન 3(ક OR) [7 ગુણ]

TIFR રજિસ્ટર દોરી વિગતવાર સમજાવો.

정답

ટાઇમર/કાઉન્ટર ઇન્ટરપ્ટ ફ્લેગ રજિસ્ટર (TIFR) ટાઇમર ઇવેન્ટ્સ સૂચવતા ફ્લેગ ધરાવે છે.
ડાયાગ્રામ:

[illegible]

બિટ	નામ	ફંક્શન
0	TOV0	ટાઇમર/કાઉન્ટર0 ઓવરફ્લો ફ્લેગ
1	TOV2	ટાઇમર/કાઉન્ટર2 ઓવરફ્લો ફ્લેગ
2	OCF2	આઉટપુટ કમ્પેર ફ્લેગ 2
3-7	-	રિઝર્વ્ડ બિટ્સ

- **TOV0:** ટાઈમર0 ઓવરફ્લો થતાં સેટ થાય છે, ISR એક્ટિવ થતાં ક્લિયર થાય છે
- **TOV2:** ટાઈમર2 ઓવરફ્લો થતાં સેટ થાય છે
- **OCF2:** ટાઈમર2 કમ્પેર મેચ થતાં સેટ થાય છે
- **ફ્લેગ ક્લિયરિંગ:** ફ્લેગ ક્લિયર કરવા બિટને '1' લખો

મેમ્બરી ટ્રીક

“ટાઇમર્સ ઓવરફ્લો, કમ્પેરિઝન ફ્લોગ”

પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

AVRમાં ટાઇમ ડીલે જનરેટ કરવાની વિવિધ રીતો લખો.

정답이

AVR માઇક્રોકંટ્રોલર્સ ટાઇમ ડિલે જનરેટ કરવા માટે અનેક પદ્ધતિઓ ઓફર કરે છે.

પદ્ધતિ	વર્ણન	પ્રિસિઝન
સોફ્ટવેર લૂપ્સ	CPU સાયકલ્સ કાઉન્ટિંગ	ઓછી
ટાઇમર ઇન્ટરપ્ટ્સ	ISR સાથે હાર્ડવેર ટાઇમર્સ	ઉચ્ચ
ટાઇમર પોલિંગ	ફ્લેગ ચેકિંગ સાથે હાર્ડવેર ટાઇમર્સ	મધ્યમ
ડિલે ફંક્શન્સ	લાઇબ્રેરી ફંક્શન્સ (<code>_delay_ms/_delay_us</code>)	મધ્યમ

- **સોફ્ટવેર:** સરળ પરંતુ ઓપ્ટિમાઇઝેશન-સથી અસર પામે
- **હાર્ડવેર:** વધુ ચોક્કસ પરંતુ ટાઇમર સેટઅપની જરૂર
- **લાઇબ્રેરી:** સુવિધાજનક પરંતુ કોન્સ્ટન્ટ વેલ્યુ સુધી મર્યાદિત

મેમરી ટ્રીક

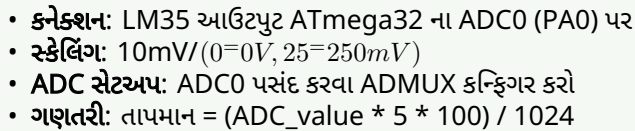
“લૂપ્સ, ઇન્ટરપ્ટ્સ, પોલિંગ, ફંક્શન્સ”

પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

LM35નું ATmega32 સાથે ઇન્ટરફેસિંગ દોરો અને સમજાવો.

જાણી

LM35 એ તાપમાનના પ્રમાણસર એનાલોગ વોલ્ટેજ આઉટપુટ આપતો તાપમાન સેન્સર છે.
સર્કિટ ડાયાગ્રામ:



“એનાલોગ વોલ્ટેજ તાપમાન બદલે”

- SPI મોડ: માસ્ટર મોડ, MSB ફર્સ્ટ
- ઇનિશિયલાઇઝેશન: ડિકોડ મોડ, ઇન્ટેન્સિટી, સ્કેન લિમિટ સેટ કરે
- ડેટા ટ્રાન્સફર: એડ્રેસ બાઇટ પછી ડેટા બાઇટ મોકલે
- મલ્ટિપ્લેક્સિંગ: 8 ડિજિટ્સ સુધી ડ્રાઇવ કરી શકે
- બ્રાઇટનેસ કંટ્રોલ: ઇન્ટેન્સિટી રજિસ્ટર દ્વારા 16 લેવલ

મેમરી ટ્રીક

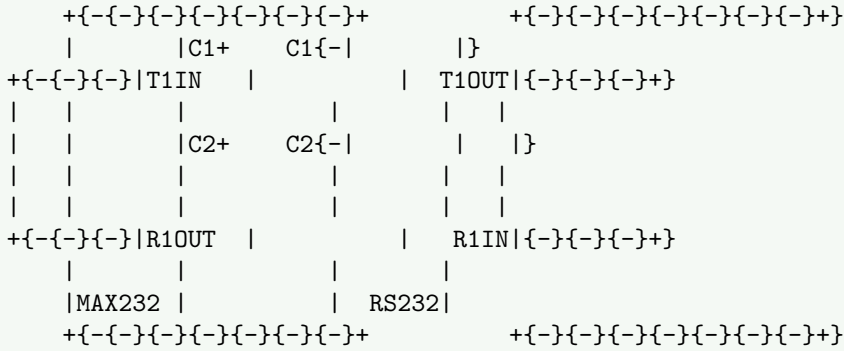
“કલોક ડેટા લોડ ડિસ્ખે મોકલો”

પ્રશ્ન 4(અ OR) [3 ગુણ]

MAX232 લાઈન ડ્રાઈવર સમજાવો.

જવાબ

MAX232 એ TTL/CMOS લોજિક લેવલ્સને RS-232 વોલ્ટેજ લેવલ્સમાં સીરિયલ કમ્યુનિકેશન માટે કન્વર્ટ કરતી IC છે.
ડાયાગ્રામ:



- વોલ્ટેજ કન્વર્ઝન: TTL (0/5V) થી RS-232 ($\pm 12V$)
- ચાર્જ પમ્પ્સ: જરૂરી વોલ્ટેજ જનરેટ કરવા કેપેસિટર્સ વાપરે છે
- એપ્લિકેશન્સ: PC, મોડેમ સાથે સીરિયલ કમ્યુનિકેશન
- બાયડાયરેક્શનલ: ટ્રાન્સમિટ અને રિસીવ બંને સિગ્નલ હેન્ડલ કરે છે

મેમરી ટ્રીક

“TTL થી RS-232 કન્વર્ઝન”

પ્રશ્ન 4(બ OR) [4 ગુણ]

ADMUX રજિસ્ટર સમજાવો.

જવાબ

ADC મલ્ટિપ્લેક્સર સિલેક્શન રજિસ્ટર (ADMUX) એનાલોગ ઇનપુટ ચેનલ સિલેક્શન અને રિઝલ્ટ ફોર્મેટ કંટ્રોલ કરે છે.
ડાયાગ્રામ:

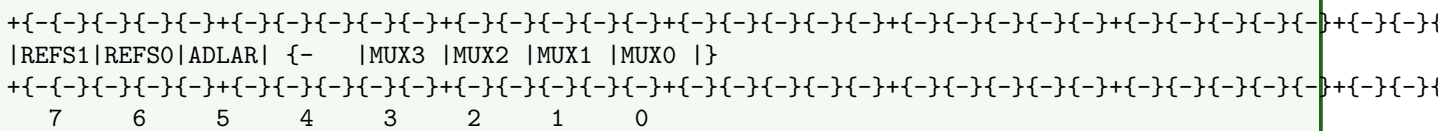


Table 10: ADMUX બિટ ફંક્શન્સ

બિટ્સ	નામ	ફંક્શન
7:6	REFS1:0	રેફરન્સ સિલેક્શન
5	ADLAR	ADC લેફ્ટ એડજસ્ટ રિઝલ્ટ
3:0	MUX3:0	એનાલોગ ચેનલ સિલેક્શન

- REFS1:0: વોલ્ટેજ રેફરન્સ (AREF, AVCC, ઇન્ટરનલ) પસંદ કરે
- ADLAR: ADC રજિસ્ટર્સમાં રિઝલ્ટ એલાઇનમેન્ટ
- MUX3:0: ઇનપુટ ચેનલ (ADC0-ADC7) પસંદ કરે

મેમરી ટ્રીક

“રેફરન્સ, એલાઇનમેન્ટ, મલ્ટિપ્લેક્સર”

પ્રશ્ન 4(ક OR) [7 ગુણ]

AVRની Two Wire serial Interface (TWI)ની ચર્ચા કરો.

જવાબ

દુ વાયર ઇન્ટરફેસ (TWI) એ પેરિફેરલ ડિવાઇસ સાથે કમ્યુનિકેશન માટે AVRનો I^2C .

ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[ AVR ] -- SDA --> B[ 1 ]
    A -- SCL --> B
    B -- SDA --> C[ 2 ]
    B -- SCL --> C
{Highlighting}
{Shaded}
```

Table 11: TWI લાક્ષણિકતાઓ

ફીચર	વર્ણન
પિન્સ	SCL (સીરિયલ કલોક) અને SDA (સીરિયલ ડેટા)
સ્પીડ	સ્ટાન્ડર્ડ (100kHz), ફાસ્ટ (400kHz)
એડ્રેસિંગ	7-બિટ અથવા 10-બિટ ડિવાઇસ એડ્રેસિંગ
ઓપરેશન	માસ્ટર અથવા સ્લેવ મોડ
બસ સ્ટ્રક્ચર	મલ્ટી-માસ્ટર, મલ્ટી-સ્લેવ

- **બાયડાયરેક્શનલ:** બંને ડિવાઇસ ટ્રાન્સમિટ અને રિસીવ કરી શકે
- **રજિસ્ટર્સ:** TWBR, TWCR, TWSR, TWDR, TWAR
- **ACK/NACK:** વિશ્વસનીય ટ્રાન્સફર માટે એકનોલેજમેન્ટ
- **સ્ટાર્ટ/સ્ટોપ:** ટ્રાન્સમિશન શરૂ/સમાપ્ત કરવા માટે ખાસ કન્ડિશન્સ
- **સામાન્ય ઉપયોગ:** EEPROM, RTC, સેન્સર્સ, ડિસ્પ્લે

મેમરી ટ્રીક

“સીરિયલ કલોક અને ડેટા ટ્રાન્સફર”

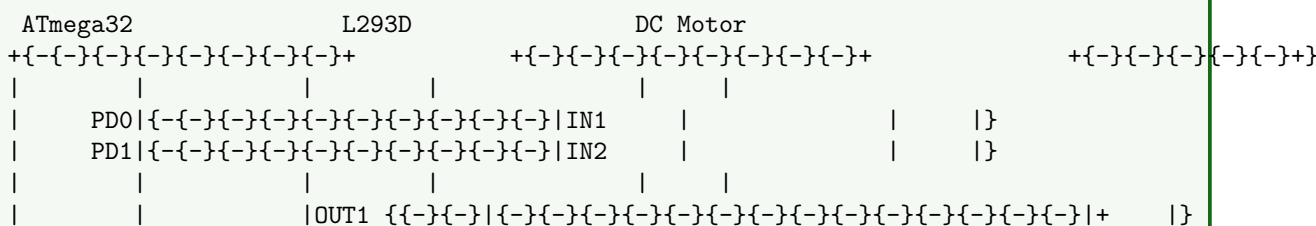
પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

L293D મોટર ડ્રાઇવરનો ઉપયોગ કરી DC મોટરને ATmega32 સાથે ઇન્ટરફેસ કરવા માટે સર્કિટ ડાયાગ્રામ દોરો.

જવાબ

L293D માઇક્રોકન્ટ્રોલર્સ સાથે DC મોટર કંટ્રોલ કરવા માટે બાયડાયરેક્શનલ ડ્રાઇવ કરેટ પ્રદાન કરે છે.

સર્કિટ ડાયાગ્રામ:



- કંટ્રોલ પિન્સ: PD0, PD1 મોટર દિશા નિયંત્રિત કરે છે
- ડ્રાઇવર પાવર: લોજિક અને મોટર માટે અલગ
- H-બ્રિજ: ફોરવર્ડ/રિવર્સ ઓપરેશન સક્ષમ કરે છે
- એનેબલ પિન: PWM સ્પીડ કંટ્રોલ માટે વાપરી શકાય

“બ્રિજ દ્વારા દિશા નિયંત્રણ”

- સકસેસિવ એપ્રોક્સિમેશન: કન્વર્ઝન્સ ટેકનિક
- મલ્ટિપ્લેક્સર: 8 ઇનપુટ ચેનલ્સ વચ્ચે પસંદ કરે છે
- ઇન્ટરપ્ટ: પૂર્ણ થયા પર વૈકલ્પિક ઇન્ટરપ્ટ
- સેમ્પલિંગ રેટ: મહત્તમ રેઝોલ્યુશન પર 15 KSPS સુધી

મેમરી ટ્રીક

“એનેબલ, ઇનપુટ, આઉટપુટ, પાવર”

પ્રશ્ન 5(બ OR) [4 ગુણ]

AVR માં ADC સાથે સંકળાયેલ રજિસ્ટરોની યાદી બનાવો.

જવાબ

AVRની ADC સિસ્ટમ તેના ઓપરેશન કંટ્રોલ કરવા અને પરિણામો સ્ટોર કરવા માટે અનેક રજિસ્ટર્સનો ઉપયોગ કરે છે.

Table 14: ADC રજિસ્ટર્સ

રજિસ્ટર	ફંક્શન	વર્ણન
ADMUX	મલ્ટિપ્લેક્સર	ચેનલ સિલેક્શન અને રેફરન્સ ઓપ્શન્સ
ADCSRA	કંટ્રોલ & સ્ટેટસ	કંટ્રોલ બિટ્સ અને ફ્લેગ્સ
ADCH	ડેટા હાઇ	કન્વર્ઝન રિઝલ્ટનો હાઇ બાઇટ
ADCL	ડેટા લો	કન્વર્ઝન રિઝલ્ટનો લો બાઇટ
SFIOR	સ્પેશિયલ ફંક્શન	ADC ટ્રિગર સોર્સ સિલેક્શન

- **ADMUX:** ચેનલ અને રેફરન્સ સિલેક્શન
- **ADCSRA:** ADC એનેબલ, કન્વર્ઝન સ્ટાર્ટ, પ્રીસ્કેલર
- **ADCH/ADCL:** રિઝલ્ટ રજિસ્ટર્સ (10-બિટ વેલ્યુ)
- **SFIOR:** ઓટો-ટ્રિગર સોર્સ (ટાઇમર, એક્સટર્નલ)

મેમરી ટ્રીક

“મલ્ટિપ્લેક્સર કંટ્રોલ કરે અને રિઝલ્ટ મેળવે”

પ્રશ્ન 5(ક OR) [7 ગુણ]

IoT આધારિત હોમ ઓટોમેશન સિસ્ટમ સમજાવો.

જવાબ

IoT હોમ ઓટોમેશન ઘરના ઉપકરણોને રિમોટ મોનિટરિંગ અને કંટ્રોલ માટે ઇન્ટરનેટ સાથે જોડે છે.

ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    A[ ] --{-}{-}{-} B[WiFi ]}
    B --{-}{-}{-} C[AVR ]}
    C --{-}{-}{-} D[ ]}
    C --{-}{-}{-} E[ ]}
    C --{-}{-}{-} F[ ]}
    C --{-}{-}{-} G[ ]}
    C --{-}{-}{-} H[ ]}
    B --{-}{-}{-} I[ ]}
    B --{-}{-}{-} J[ ]}
{Highlighting}
{Shaded}
```

Table 15: સિસ્ટમ કોમ્પોનન્ટ્સ

કોમ્પોનન્ટ	ફંક્શન
કંટ્રોલર	સેન્સર ડેટા અને કમાન્ડ્સ પ્રોસેસ કરે છે
સેન્સર્સ	પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિઓનું મોનિટરિંગ કરે છે

એકચુએટર્સ	ઉપકરણો અને સિસ્ટમ્સ કંટ્રોલ કરે છે
કમ્પ્યુનિકેશન	WiFi/ઇથરનેટ/બ્લુટુથ કનેક્ટિવિટી
ગેટવે	લોકલ નેટવર્કને ઇન્ટરનેટ સાથે જોડે છે
મોબાઇલ એપ	રિમોટ કંટ્રોલ માટે યુઝર ઇન્ટરફેસ

- રિમોટ એક્સેસ: ગમે ત્યાંથી ઘર કંટ્રોલ કરો
- શેડ્યુલિંગ: સમય આધારિત ડિવાઇસ ઓપરેશન ઓટોમેટ કરો
- વોઇસ કંટ્રોલ: ડિજિટલ આસિસ્ટન્ટ સાથે એકીકરણ
- એનર્જી મોનિટરિંગ: પાવર કન્ઝમ્પશન ટ્રેક કરો
- સિક્યુરિટી: અસામાન્ય પ્રવૃત્તિઓ માટે એલર્ટ
- સ્મીન સેટિંગ: અનેક ડિવાઇસનું વન-ટય કંટ્રોલ

મેમરી ટ્રીક

“કનેક્ટ, કંટ્રોલ, ઓટોમેટ, મોનિટર”