

# Subject Name (Gujarati)

4343204 -- Summer 2024

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

## પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

AVR સ્ટેટ્સ રજિસ્ટર દોરો.

### જવાબ

AVR સ્ટેટ્સ રજિસ્ટર (SREG) એરિથમેટિક ઓપરેશન્સના પરિણામની માહિતી ધરાવે છે અને ઇન્ટરપ્ટ્સને નિયંત્રિત કરે છે.

ડાયાગ્રામ:

1	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+					
2		I		T		H		S		V		N		Z		C		
3	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
4	7	6	5	4	3	2	1	0										

- I (બિટ 7): ગ્લોબલ ઇન્ટરપ્ટ એનેબલ
- T (બિટ 6): બિટ કોપી સ્ટોરેજ
- H (બિટ 5): હાફ કેરી ફ્લેગ
- S (બિટ 4): સાઇન ફ્લેગ ( $S = N$ )
- V (બિટ 3): ટુ'સ કોમ્પલિમેન્ટ ઓવરફ્લો
- N (બિટ 2): નેગેટિવ ફ્લેગ
- Z (બિટ 1): જીરો ફ્લેગ
- C (બિટ 0): કેરી ફ્લેગ

### મેમરી ટ્રીક

"ઈ ટેક હેલ્થ સીરિયસલી, વેરી નાઈસ જીરો કેરી"

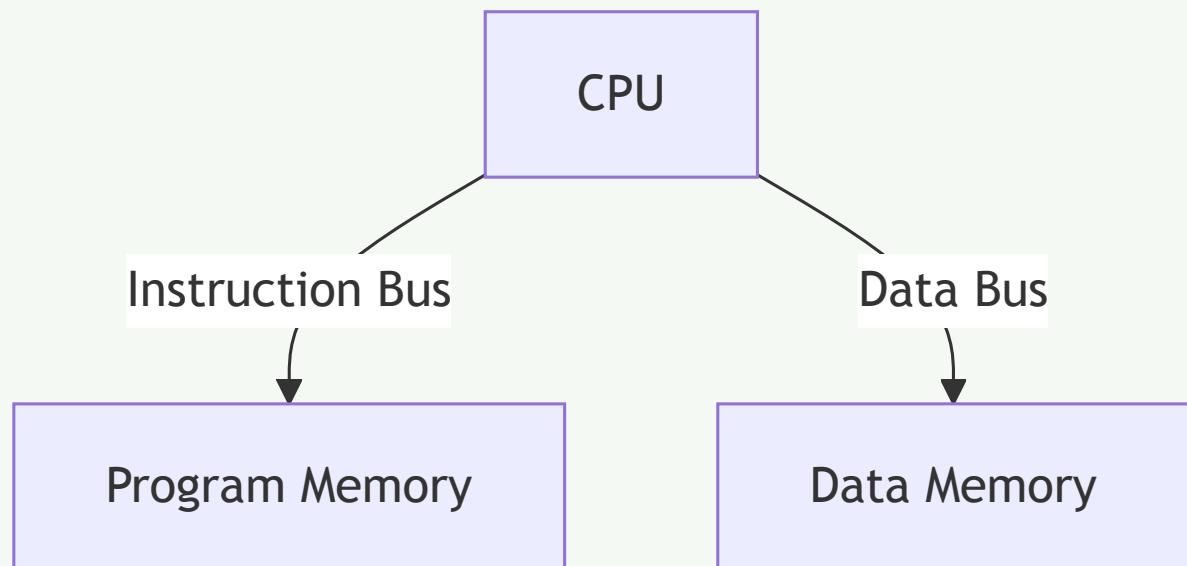
## પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

AVR માં હાર્વ્ડ આર્કિટેક્ચર સમજાવો.

### જવાબ

AVR માં હાર્વ્ડ આર્કિટેક્ચર પ્રોગ્રામ અને ડેટા મેમરી અલગ રાખે છે, જેનાથી બંને પર એક સાથે એક્સેસ કરી શકાય છે.

ડાયાગ્રામ:



- **Program Memory:** Flash મેમરીમાં ઇન્સ્ટ્રક્શન્સ સ્ટોર કરે છે
- **Data Memory:** SRAM, રજિસ્ટર્સ અને I/O રજિસ્ટર્સ ધરાવે છે
- અલગ બસ: પ્રોગ્રામ અને ડેટા માટે અલગ બસ
- પેરેલલ એક્સેસ: એક સાથે ઇન્સ્ટ્રક્શન ફેચ અને ડેટા એક્સેસ કરી શકાય છે

#### 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
પ્રિએમ્બિટ્વ	ક્રિટિકલ ટાસ્ક ઓછા પ્રાધાન્યવાળા ટાસ્કને ઇન્ટરપાર્ટ કરી શકે છે
મેમરી મેનેજમેન્ટ	ફેગમેન્ટેશન વગર કાર્યક્ષમ મેમરી ફાળવણી
ઓછો લેટન્સી	ઘટના અને પ્રતિક્રિયા વચ્ચે ન્યૂનતમ વિલંબ
મલ્ટીટાસ્કિંગ	એક્સ્સેસ અનેક ટાસ્ક હેન્ડલ કરે છે

- ટાસ્ક-બ્લોક: પ્રોગ્રામને સ્વતંત્ર ટાસ્ક્સમાં વિભાજિત કરે છે
- ઇન્ટરપાર્ટ હેન્ડલિંગ: બાહ્ય ઘટનાઓ માટે ઝડપી પ્રતિક્રિયા
- સિંકોનાઇઝેશન: ટાસ્ક કોઓર્ડિનેશન માટે સેમાફ્ફોર અને મ્યુટેક્સ પૂરા પાડે છે
- રિસોર્સ મેનેજમેન્ટ: રિસોર્સ કોન્ફિલિક્ટ્સ અટકાવે છે
- નાનો ફૂટપ્રિન્ટ: મર્ગાઈટ હાર્ડવેર રિસોર્સ માટે ઓપ્ટિમાઇઝ કરેલ છે

#### મેમરી ટ્રીક

"ટાસ્ક ચલાવે ચુસ્ત સમય પર"

## પ્રશ્ન 1(ક) OR) [7 ગુણ]

એમ્બેડેડ સિસ્ટમ માટે માઇકોકન્ટ્રોલર પસંદ કરવા માટેના કાઈટેરીયા ચર્ચો.

### જવાબ

યોગ્ય માઇકોકન્ટ્રોલર પસંદ કરવા માટે એપ્લિકેશન જરૂરિયાતોને મેચ કરવા અનેક મુખ્ય પરિબળોનું મૂલ્યાંકન કરવું જરૂરી છે.

Table 2: માઇકોકન્ટ્રોલર પસંદગી માપદંડ

માપદંડ	વિચારણાઓ
પ્રોસેસિંગ પાવર	CPU સ્પીડ, બિટ વિદ્ય (8/16/32-બિટ)
મેમરી	Flash, RAM, EEPROM સાઇઝ
પાવર કન્જમ્પશન	સ્લીપ મોડ, ઓપરેટિંગ વોલ્ટેજ
I/O કેપેબિલિટીઝ	પોર્ટ્સની સંખ્યા, સ્પેશિયલ ફુંક્શન્સ
પેરિફેરલ્સ	ટાઇમર, ADC, કમ્પ્યુનિકેશન ઇન્ટરફેસ
કોસ્ટ	યુનિટ પ્રાઇસ, ડેવલપમેન્ટ ટૂલ્સ કોસ્ટ
ડેવલપમેન્ટ સપોર્ટ	ટૂલ્સ, ડિક્યુમેન્ટેશન, કમ્પ્યુનિટી

- એપ્લિકેશન નીડ્સ: કન્ટ્રોલરને ટાસ્કની જાહેરતા સાથે મેચ કરવો
- રીયલ-ટાઇમ રિકવાયરમેન્ટ: રિસ્પોન્સ ટાઇમની મર્યાદાઓ
- એન્વાયન્મેન્ટલ ફેક્ટર્સ: તાપમાન, નોઇજ, વાઇબ્રેશન
- ફીર્મ ફેક્ટર: ભૌતિક આકાર અને પેકેજિંગ
- ભવિષ્યની એક્સ્પ્યુન્નિયન: ફીચર ગ્રોથ માટે જગ્યા

### મેમરી ટ્રીક

"પાવર, મેમરી, I/O, પેરિફેરલ્સ, કોસ્ટ"

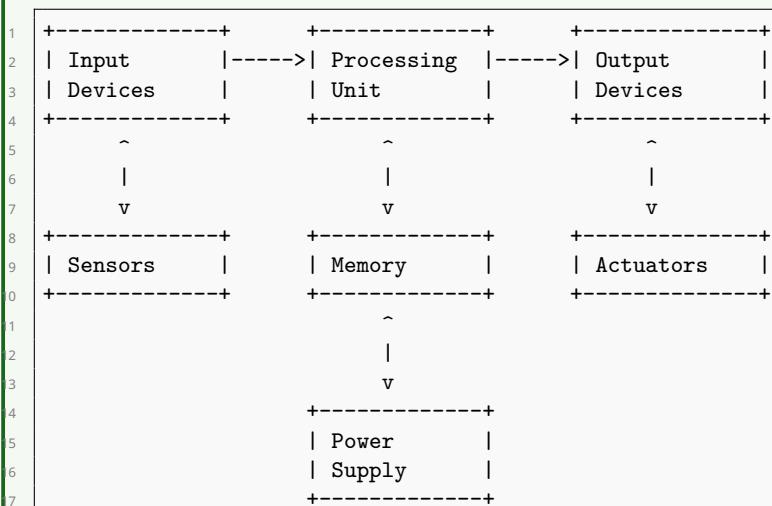
## પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

એમ્બેડેડ સિસ્ટમ વ્યાખ્યાયીત કરો અને તેનો જનરલ બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો.

### જવાબ

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

#### ડાયાગ્રામ:



- પ્રોસેસિંગ યુનિટ: માઇકોકન્ટ્રોલર/માઇકોપ્રોસેસર
- 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 માઇકોકન્ટ્રોલર દરેક I/O પોર્ટ કંદ્રોલ 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 સ્ટેટ્સ વાંચે છે

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

### મેમરી ટ્રીક

"ડિરેક્શન, ડેટા, પિન રીડિંગ"

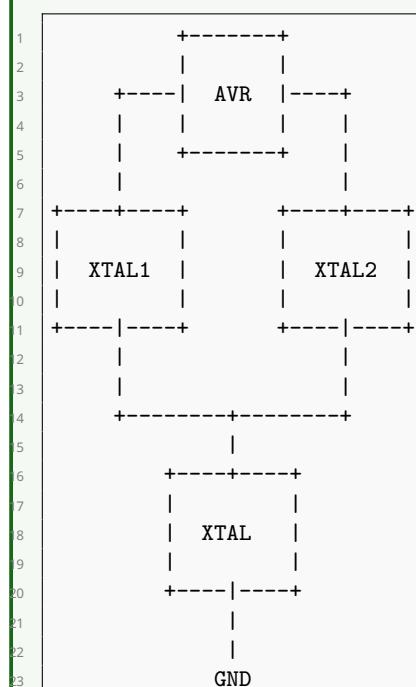
## પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

AVR માટેની કલોક અને રીસેટ સક્રિટ સમજાવો.

### જવાબ

કલોક અને રીસેટ સક્રિટ્સ AVR ઓપરેશનના યોગ્ય ઇનિશિયલાઇઝેશન અને ટાઇમિંગ સુનિશ્ચિત કરે છે.

કલોક સક્રિટ ડાયાગ્રામ:

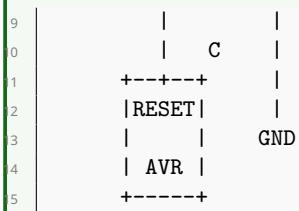


રીસેટ સક્રિટ:

```

1 VCC
2 |
3 |
4 +++
5 | | 10ΩK
6 +++
7 |
8 +-----+

```



- કલોક સોર્સ: એક્સ્ટર્નલ કિસ્ટલ, RC ઓસિલેટર, અથવા ઇન્ટરનલ ઓસિલેટર
- કિસ્ટલ: ગોક્કસ ટાઇમિંગ પૂર્ણ 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 વોલટેજ નિશ્ચિન્તન થેશૉલ્ડથી નીચે જાય તો રીસેટ

### મેમરી ટ્રીક

"કિસ્ટલ ઓસિલેટ કરે, રીસેટ શરૂઆત કરાવે"

## પ્રશ્ન 2(અ OR) [3 ગુણ]

એમ્બેડેડ સિસ્ટમની લાક્ષણિકતાઓ લખો.

### જવાબ

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

Table 4: એમ્બેડેડ સિસ્ટમની લાક્ષણિકતાઓ

લાક્ષણિકતા	વર્ણન
સિંગલ-ફ્લેચન	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 આચુષ્ય: ધારીવાર વર્ષો સુધી હસ્તક્ષેપ વિના કામ કરે છે
- ધારીવાર છુપાયેલ: મોટી સિસ્ટમમાં એકીકૃત

### મેમરી ટ્રીક

"સિંગલ, રીયલ-ટાઇમ, રિસોર્સ-મર્યાદિત, વિશ્વસનીય"

## પ્રશ્ન 2(બ OR) [4 ગુણ]

ડેટા આઉટપુટ અને ઇનપુટ કરવામાં DDRx રજીસ્ટરની 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	ફ્લેચન
0	0	ઇનપુટ	હાઇ-ઇમ્પીડન્સ મોડ
0	1	ઇનપુટ	પુલ-અપ એનેબલ
1	0	આઉટપુટ	આઉટપુટ લો (0V)
1	1	આઉટપુટ	આઉટપુટ હાઇ (VCC)

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

### મેમરી ટ્રીક

“ડિરેક્શન નક્કી કરે ડેટા ફલો”

## પ્રશ્ન 2(ક) OR [7 ગુણ]

ATmega32નો પીન ડાયાગ્રામ દોરી સમજાવો.

### જવાબ

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

### ડાયાગ્રામ:

	+-----+	
1	(XCK)	PB0 - 1 40 - PA0 (ADC0)
2		PB1 - 2 39 - PA1 (ADC1)
3	(INT2/AINO)	PB2- 3 38 - PA2 (ADC2)
4	(OC0/AIN1)	PB3 - 4 37 - PA3 (ADC3)
5		SS PB4 - 5 36 - PA4 (ADC4)
6	MOSI	PB5 - 6 35 - PA5 (ADC5)
7		MISO PB6 - 7 34 - PA6 (ADC6)
8	SCK	PB7 - 8 33 - PA7 (ADC7)
9	RESET	- 9 32 - AREF
10	VCC	- 10 31 - GND
11	GND	- 11 30 - AVCC
12	XTAL2	- 12 29 - PC7 (TOSC2)
13	XTAL1	- 13 28 - PC6 (TOSC1)
14	(RXD)	PDO - 14 27 - PC5
15	(TXD)	PD1 - 15 26 - PC4
16	(INT0)	PD2 - 16 25 - PC3
17	(INT1)	PD3 - 17 24 - PC2
18	(OC1B)	PD4 - 18 23 - PC1
19	(OC1A)	PD5 - 19 22 - PC0
20	(ICP)	PD6 - 20 21 - PD7 (OC2)
21		+-----+
22		

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

### મેમરી ટ્રીક

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

## પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

ATmega32 માટે પ્રોગ્રામ કાઉન્ટર (PC) રજિસ્ટર સમજાવો.

### જવાબ

પ્રોગ્રામ કાઉન્ટર (PC) એ 16-બિટ રજિસ્ટર છે જે એક્ઝિક્યુટ કરવા માટેના આગામી ઇન્સ્ટ્રક્શનના એડ્રેસને ટ્રેક કરે છે.

### ડાયાગ્રામ:

```

1 +-----+-----+
2 | PC High | PC Low |
3 +-----+-----+
4      15:8      7:0

```

- ફુંક્શન: પ્રોગ્રામ મેમરીમાં આગામી ઇન્સ્ટ્રક્શન તરફ પોઇન્ટ કરે છે
- સાઇજ: 16-બિટ (64K શબ્દો સુધી અર્દ્ધેસ કરી શકાય)
- ઓટો-ઇન્સ્ટ્રક્શન: ઇન્સ્ટ્રક્શન ફેચ પછી આપોઆપ વધે છે
- જમ્બ કંટ્રોલ: બ્રાન્ચ અને જમ્બ ઇન્સ્ટ્રક્શન્સ દ્વારા મોડિફાય થાય છે

### મેમરી ટ્રીક

"કોડ એક્ઝિક્યુશન તરફ પોઇન્ટ કરે"

## પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

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

### જવાબ

```

1 #include <avr/io.h>
2 #include <avr/eeprom.h>
3
4 int main(void)
5 {
6     // PORTB
7     DDRB = 0xFF;
8
9     // EEPROM      0x005F      PORTB
10    PORTB = eeprom_read_byte((uint8_t*)0x005F);
11
12    while(1) {
13        //
14    }
15    return 0;
16 }

```

- **DDRB = 0xFF:** બધા PORTB પિન્સને આઉટપુટ તરીકે કન્ફિગર કરે છે
- **eeprom\_read\_byte():** EEPROM વાંચવા માટે AVR લાઇબ્રેરી ફુંક્શન
- **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/કાઉન્ટરોના ઓપરેશનને કંટ્રોલ કરે છે.

ડાયાગ્રામ:

```

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

```

Table 6: TCCR0 બિટ્સ ફુંક્શન

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

- WGM01:0: નોર્મલ, CTC, અથવા PWM મોડ પસંદ કરે છે
- COM01:0: કમ્પેર મેચ પર OC0 પિન વર્તણૂક વ્યાખ્યાયિત કરે છે
- CS02:0: કલોક સોર્સ અને પ્રીસ્કેલર સેટ કરે છે (1, 8, 64, 256, 1024)

### મેમરી ટ્રીક

"ફોર્સિંગ વેવફોર્મ્સ, કમ્પેરિંગ, સિલેક્ટિંગ કલોક"

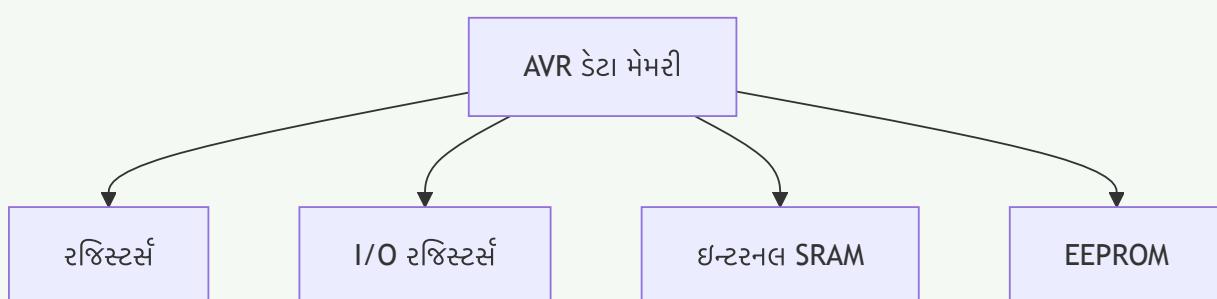
## પ્રશ્ન 3(અ OR) [3 ગુણ]

AVR ડેટા મેમરી સમજાવો.

### જવાબ

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

ડાયાગ્રામ:



- રજિસ્ટર્સ: 32 જનરલ-પરપઝ રજિસ્ટર્સ (R0-R31)
- I/O મેમરી: પેરિફરલ્સ માટે સ્પેશિયલ ફુંક્શન 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

```

1 #include <avr/io.h>
2 #include <avr/eeprom.h>
3
4 int main(void)
5 {
6     // 'G'      EEPROM      0x005F
7     eeprom_write_byte((uint8_t*)0x005F, 'G');
8
9     while(1) {
10        //
11    }
12 }
```

```

1   }
2   return 0;
3 }
```

- **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)**: લખા પછી અનંત લૂપ

### મેમરી ટ્રીક

“એક વાર લખો, હંમેશા માટે યાદ રાખો”

## પ્રશ્ન 3(ક OR) [7 ગુણ]

TIFR રજિસ્ટર દોરી વિગતવાર સમજાવો.

### જવાબ

ટાઇમર/કાઉન્ટર ઇન્ટરપુટ ફ્લેગ રજિસ્ટર (TIFR) ટાઇમર ઇવેન્ટ્સ સૂચવતા ફ્લેગ ધરાવે છે.

ડાયાગ્રામ:

	7	6	5	4	3	2	1	0
-   -   -   -   -   OCF2   TOV2   TOVO								
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+								

Table 7: TIFR બિટ્સ ફંક્શન

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

- **TOV0**: ટાઇમર0 ઓવરફ્લો થતાં સેટ થાય છે, ISR એક્ઝિક્યુટ થતાં કિલયર થાય છે
- **TOV2**: ટાઇમર2 ઓવરફ્લો થતાં સેટ થાય છે
- **OCF2**: ટાઇમર2 કમ્પેર મેચ થતાં સેટ થાય છે
- **ફ્લેગ કિલયરિંગ**: ફ્લેગ કિલયર કરવા બિટને '1' લખો

### મેમરી ટ્રીક

“ટાઇમર્સ ઓવરફ્લો, કમ્પેરિઝન ફ્લેગ”

## પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

AVRમાં ટાઇમ ડિલે જનરેટ કરવાની વિવિધ રીતો લખો.

### જવાબ

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

Table 8: ડિલે જનરેશન પદ્ધતિઓ

પદ્ધતિ	વર્ણન	પ્રિસ્ટાન
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 (_delay_ms/_delay_us)	મધ્યમ

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

### મેમરી ટ્રીક

"લૂપ્સ, ઇન્ટરપ્ટ્સ, પોલિંગ, ફુક્શન્સ"

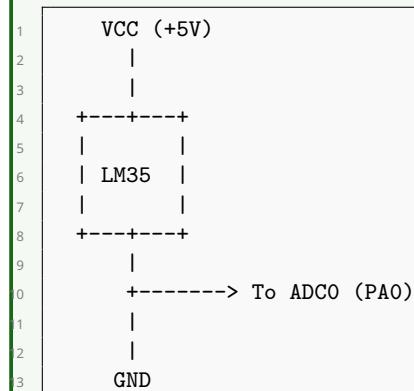
### પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

LM35નું ATmega32 સાથે ઇન્ટરફેસિંગ દોરો અને સમજાવો.

#### જવાબ

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

#### સર્કિટ ડાયાગ્રામ:



- કનેક્શન: LM35 આઉટપુટ ATmega32 ના ADC0 (PA0) પર
- સ્કેલિંગ:  $10mV/(0=0V, 25=250mV)$
- ADC સેટઅપ: ADC0 પસંદ કરવા ADMUX કન્ફિગર કરો
- ગણતરી: તાપમાન =  $(ADC\_value * 5 * 100) / 1024$

### મેમરી ટ્રીક

"એનાલોગ વોલ્ટેજ તાપમાન બદલો"

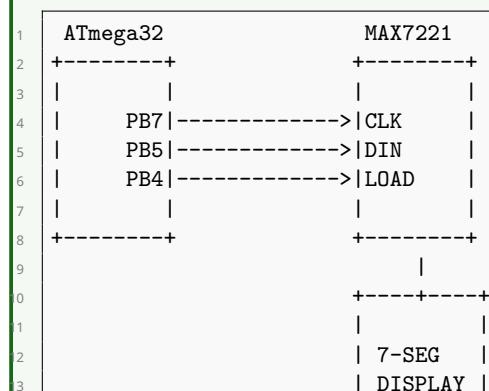
### પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

MAX7221નું ATmega32 સાથે ઇન્ટરફેસિંગ વિગતવાર સમજાવો.

#### જવાબ

MAX7221 એ SPI કમ્પ્યુનિકેશન દ્વારા AVR સાથે જોડાતી LED ડિસ્પ્લે ડ્રાઇવર IC છે.

#### સર્કિટ ડાયાગ્રામ:



4		
5	-----+	

Table 9: કનેક્શન્સ અને ફૂકશનાલિટી

ATmega32 પિન	MAX7221 પિન	ફૂકશન
PB7 (SCK)	CLK	સીરિયલ કલોક
PB5 (MOSI)	DIN	ડેટા ઇનપુટ
PB4 (SS)	LOAD	ચિપ સિલેક્ટ

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

### મેમરી ટ્રીક

“કલોક ડેટા લોડ ડિસ્પ્લે મોકલો”

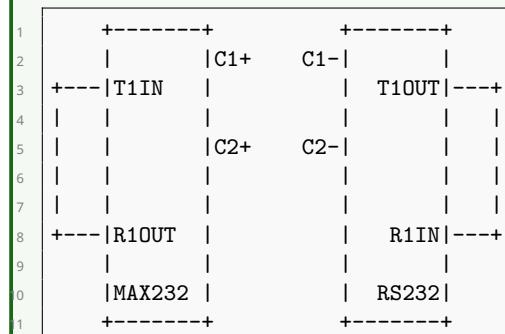
## પ્રશ્ન 4(અ OR) [3 ગુણ]

MAX232 લાઈન ડ્રાઇવર સમજાવો.

### જવાબ

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

### ડાયગ્રામ:



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

### મેમરી ટ્રીક

“TTL થી RS-232 કન્વર્ટના”

## પ્રશ્ન 4(બ OR) [4 ગુણ]

ADMUX રજિસ્ટર સમજાવો.

### જવાબ

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

### ડાયગ્રામ:

1	+-----+	+-----+	+-----+	+-----+	+-----+	+-----+	+-----+
---	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

2	REFS1 REFSO ADLAR  -  MUX3 MUX2 MUX1 MUX0	
3	+-----+-----+-----+-----+-----+	
4	7 6 5 4 3 2 1 0	

Table 10: ADMUX બિટ ફુક્શન્સ

બિટ્સ	નામ	ફુક્શન
7:6	REFS1:0	રેફરન્સ સિલેક્શન
5	ADLAR	ADC લેફ્ટ એડજસ્ટ રિજલ્ટ
3:0	MUX3:0	અનાલોગ ચેનલ સિલેક્શન

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

### મેમરી ટ્રીક

"રેફરન્સ, એલાઇનમેન્ટ, મલ્ટિપ્લેક્સર"

## પ્રશ્ન 4(ક) OR) [7 ગુણ]

AVR-ની Two Wire serial Interface (TWI)-ની ચર્ચા કરો.

### જવાબ

ટુ વાયર ઇન્ટરફેસ (TWI) એ પેરિફેરલ ડિવાઇસ સાથે કમ્યુનિકેશન માટે AVR-નો  $I^2C$ .

ડાયાગ્રામ:

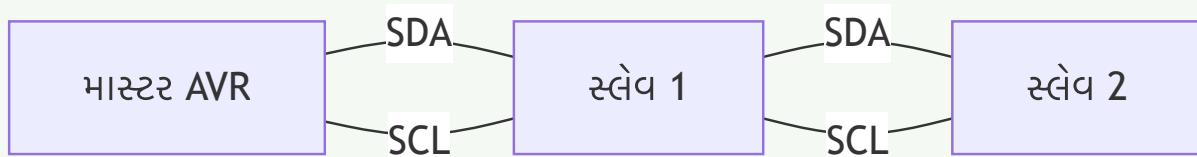


Table 11: TWI લાક્ષણિકતાઓ

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 ટ્રોન્સમિટ અને રિસીવ કરી શકે
- રજિસ્ટર્સ: TWBR, TWCR, TWSR, TWDR, TWAR
- ACK/NACK: વિશ્વસનીય ટ્રોન્સફર માટે એકનોલોજીમેન્ટ
- સ્ટાર્ટ/સ્ટોપ: ટ્રોન્સમિશન શરૂ/સમાપ્ત કરવા માટે ખાસ કન્ડિશન્સ
- સામાન્ય ઉપયોગ: EEPROM, RTC, સેન્સર્સ, ડિસ્પ્લે

### મેમરી ટ્રીક

"સીરિયલ કલોક અને ડેટા ટ્રોન્સફર"

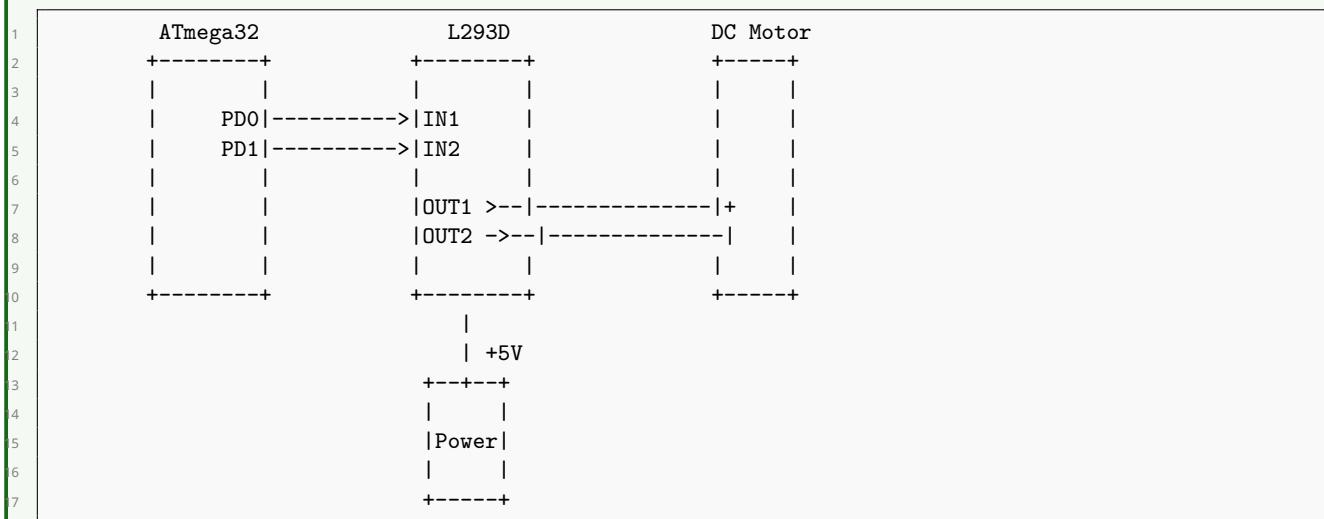
## પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

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

જવાબ

L293D માઇકોકન્ટ્રોલર્સ સાથે DC મોટર કંટ્રોલ કરવા માટે બાયડાયરેક્શનલ ડ્રાઇવ કરણી પ્રદાન કરે છે.

संक्षिप्त डायाग्रामः



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

ਮੈਮਰੀ ਟੀਕ

“ਬਿਜ ਦਾਰਾ ਦਿਸ਼ਾ ਨਿਯੰਤਰਾ”

## પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

ATmega32 मां ओन चिप ADC-नी लाक्षणिकता लघो.

ଜ୍ଵାବ

ATmega32 એનાલોગ સિગનલ્સ માપવા માટે વર્સોટાઇલ એનાલોગ-ડુ-ડિજિટલ કન્વર્ટર ધરાવે છે.

Table 12: ATmega32 ADC ફીર્ખસ

ફીચર	સ્પેસિફિકેશન
રેજોલ્યુશન	10-બિટ
ચેનલ્સ	8 સિંગલ-એન્ડેડ ઇનપુટ્સ
કન્વર્જન ટાઇમ	65-260 $\mu$ s
રેફરન્સ વોલટેજ	AREF, AVCC, અથવા 2.56V ઇન્ટરનલ
એક્સ્ટ્રાસ્ટ્રી	$\pm 2LSB$
કન્વર્જન મોડ્સ	સિંગલ અને ફી રનિંગ
ઇનપુટ રે-જ	0V થી VREF

- સક્ષેપિત એપ્રોક્સિમેશન: કન્વર્જન ટેકનિક
  - મલિટિપ્લેક્સર: 8 ઇન્ચુટ ચેનલ્સ વરચે પસંદ કરે છે
  - ઇન્ટરપ્ટ: પૂર્ણ થયા પર વૈકલ્પિક ઇન્ટરપ્ટ
  - સેમ્બલિંગ રેટ: મહત્વમાન રેઝોલ્વ્યુશન પર 15 KSPS સુધી

ਮੈਮਰੀ ਟੀਕ

“મલિટિપલ ચેનલ્સ, ટેન-બિટ રેજોલ્યુશન”

## પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

સ્માર્ટ ઇરીગેશન સિસ્ટમ સમજાવો.

### જવાબ

સ્માર્ટ ઇરીગેશન સિસ્ટમ માઇકોકન્ટ્રોલર ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ કરીને પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિઓના આધારે વોટરિંગને ઓટોમેટ કરે છે.  
ડાયાગ્રામ:

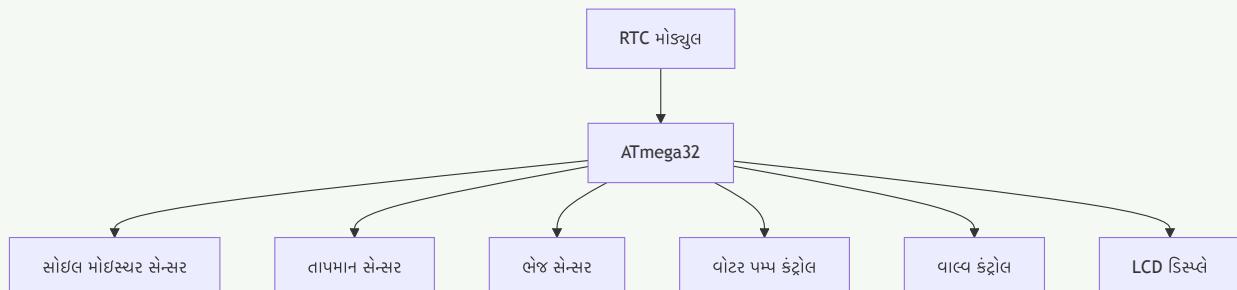


Table 13: સિસ્ટમ કોમ્પોનેન્ટ્સ

કોમ્પોનેન્ટ	ફંક્શન
સોઈલ મોઈસ્ચર સેન્સર	માટીમાં પાણીની માત્રા માપે છે
તાપમાન/ભેજ	પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિનું મોનિટરિંગ કરે છે
વોટર પમ્પ	જરૂર પડ્યું ત્યારે પાણી આપે છે
વાલ્વ્સ	વિવિધ જોન્સમાં પાણી ફ્લોને નિયંત્રિત કરે છે
LCD ડિસ્પ્લે	સિસ્ટમ સ્ટેટ્સ બતાવે છે
RTC મોડ્યુલ	શેડ્યુલ ઇરીગેશન માટે સમય ટ્રેક કરે છે

- એડેપ્ટિવ કંટ્રોલ: પરિસ્થિતિઓના આધારે વોટરિંગ એડજસ્ટ કરે છે
- વોટર કંન્ટ્રોલ: માત્ર જરૂરી પ્રમાણમાં પાણીનો ઉપયોગ કરે છે
- રિમોટ મોનિટરિંગ: વૈકલ્પિક WiFi/GSM કનેક્ટિવિટી
- ડેટા લોગિંગ: ભેજના સ્તર અને વોટરિંગ ઇવેન્ટ્સની નોંધ રાખે છે
- બેટરી બેકઅપ: પાવર આઉટેજ દરમિયાન ઓપરેશન સુનિશ્ચિત કરે છે

### મેમરી ટ્રીક

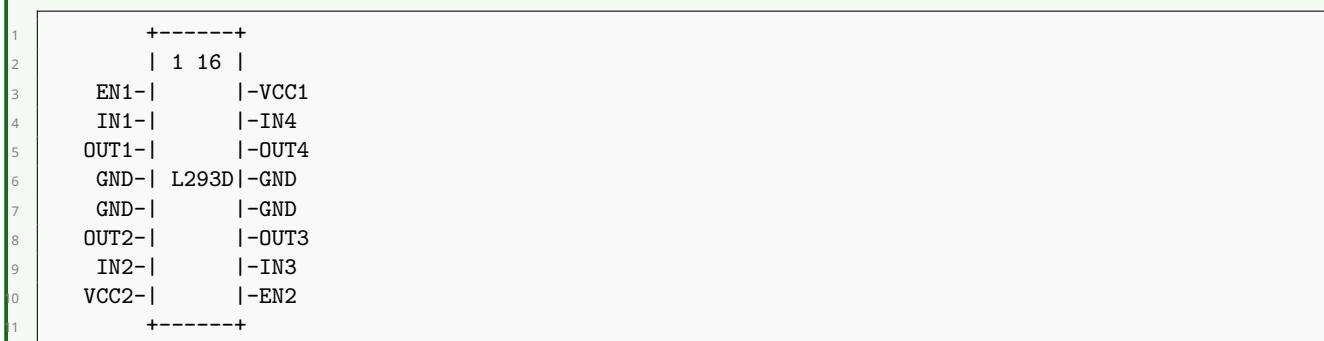
"ભેજ સેન્સ કરો, પાણી ઓટોમેટિક કંટ્રોલ કરો"

## પ્રશ્ન 5(અ OR) [3 ગુણ]

L293D મોટર ડ્રાઇવર IC નો પિન ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

### જવાબ

L293D એ મોટર્સ અને અન્ય ઇન્ડક્ટિવ લોડ્સ કંટ્રોલ કરવા માટે વપરાતી કવાડુપલ હાફ-H ડ્રાઇવર IC છે.  
ડાયાગ્રામ:



- VCC1 (પિન 16): લોજિંક સપ્લાય વોલ્ટેજ (5V)
- VCC2 (પિન 8): મોટર સપ્લાય વોલ્ટેજ (4.5V-36V)
- EN1/EN2: એનેબલ ઇનપુટ્સ (સ્પીડ કંટ્રોલ માટે PWM થઈ શકે)

- IN1-IN4: દિશા નિયંત્રિત કરવા માટે લોજિક ઇનપુટ્સ
- OUT1-OUT4: મોટર્સ કનેક્ટ કરવા માટે આઉટપુટ્સ
- GND: ગ્રાઉન્ડ કનેક્શન્સ

### મેમરી ટ્રીક

"અનેબલ, ઇનપુટ, આઉટપુટ, પાવર"

## પ્રશ્ન 5(બ) OR) [4 ગુણ]

AVR માં ADC સાથે સંકળાએલ રજીસ્ટરોની 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	માલ્ટિપ્લિક્સર	ચેનલ સિલેક્શન અને રેફરન્સ ઓપ્શન્સ
ADCSRA	કંટ્રોલ & સ્ટેટ્સ	કંટ્રોલ બિટ્સ અને ફ્લેગ્સ
ADCH	ડેટા હાઇ	કન્વર્જન રિજાલ્ટનો હાઇ બાઇટ
ADCL	ડેટા લો	કન્વર્જન રિજાલ્ટનો લો બાઇટ
SFIOR	સ્પેશિયલ ફંક્શન	ADC ટ્રિગર સોર્સ સિલેક્શન

- ADMUX: ચેનલ અને રેફરન્સ સિલેક્શન
- ADCSRA: ADC અનેબલ, કન્વર્જન સ્ટાર્ટ, પ્રીસ્ક્લેર
- ADCH/ADCL: રિજાલ્ટ રજિસ્ટર્સ (10-બિટ વેલ્ચુ)
- SFIOR: ઓટો-ટ્રિગર સોર્સ (ટાઇમર, એક્સ્ટર્નલ)

### મેમરી ટ્રીક

"માલ્ટિપ્લિક્સર કંટ્રોલ કરે અને રિજાલ્ટ મેળવો"

## 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:

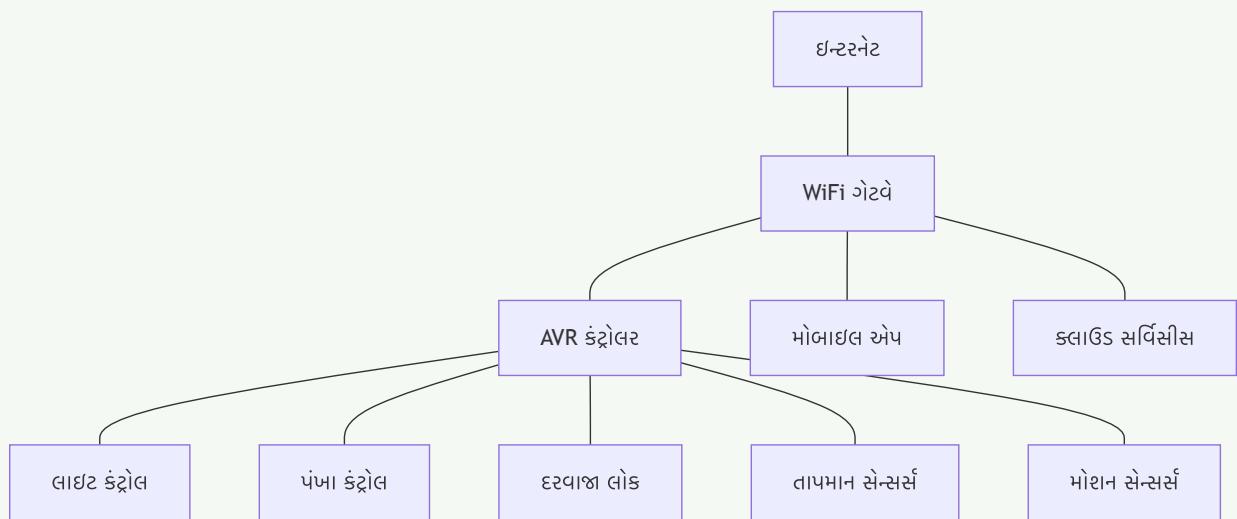


Table 15: સિસ્ટમ કોમ્પોનેન્ટ્સ

કોમ્પોનેન્ટ	ફંક્શન
કંટ્રોલર	સેન્સર ડેટા અને કમાન્ડ્સ પ્રોસેસ કરે છે
સેન્સર્સ	પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિઓનું મોનિટરિંગ કરે છે
એક્ચ્યુઅએટર્સ	ઉપકરણો અને સિસ્ટમ્સ કંટ્રોલ કરે છે
કમ્પ્યુનિકેશન	WiFi/ઇથરનેટ/બલુટ્થ કનેક્ટિવિટી
ગેટવે	લોકલ નેટવર્કને ઇન્ટરનેટ સાથે જોડે છે
મોબાઇલ એપ	રિમોટ કંટ્રોલ માટે યુઝર ઇન્ટરફેસ

- **રિમોટ એક્સેસ:** ગમે ત્યાંથી ઘર કંટ્રોલ કરો
- **શેજ્યુલિંગ:** સમય આધારિત ડિવાઇસ ઓપરેશન ઓટોમેટ કરો
- **વોઇસ કંટ્રોલ:** ડિજિટલ આસિસ્ટન્ટ સાથે એકીકરણ
- **એનર્જી મોનિટરિંગ:** પાવર કન્જામ્પશન ટ્રેક કરો
- **સિક્યુરિટી:** અસામાન્ય પ્રવૃત્તિઓ માટે એલર્ટ
- **સીન સેટિંગ:** અનેક ડિવાઇસનું વન-ટચ કંટ્રોલ

### મેમરી ટ્રીક

"કનેક્ટ, કંટ્રોલ, ઓટોમેટ, મોનિટર"