

# માઇક્રોપ્રોસેસર અને માઇક્રોકન્ટ્રોલર (4341101) - વિન્ટર 2024 સોલ્યુશન

Milav Dabgar

15 જાન્યુઆરી, 2024

## પ્રશ્ન 1(a) [3 ગુણ]

માઇક્રોકન્ટ્રોલર્સનાં સામાન્ય ફીચર્સની સૂચિ બનાવો.

જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 1. સામાન્ય ફીચર્સ

ફીચર	હેતુ
CPU કોર	સૂચનાઓ પ્રોસેસ કરવા
મેમરી (RAM/ROM)	પ્રોગ્રામ અને ડેટા સ્ટોર કરવા
I/O પોર્ટ્સ	બાહ્ય ડિવાઇસ સાથે ઇન્ટરફેસ
ટાઇમર/કાઉન્ટર	સમય અંતરાલ માપવા
ઇન્ટરપ્ટ	અસિંક્રોનસ ઘટનાઓ સંભાળવા
સીરિયલ કમ્યુનિકેશન	અન્ય ડિવાઇસ સાથે ડેટા ટ્રાન્સફર

મેમરી ટ્રીક

“CPU-TIS” (CPU-RAM-I/O-Timer-Interrupt-Serial)

## પ્રશ્ન 1(b) [4 ગુણ]

ALU ના કાર્યો સમજાવો.

મેમરી ટ્રીક

“ALFS” (Arithmetic-Logic-Flags-Status)

## પ્રશ્ન 1(c) [7 ગુણ]

વ્યાખ્યાયિત કરો: મેમરી, ઓપરેન્ડ, ઇન્સ્ટ્રક્શન સાયકલ, ઓપકોડ, CU, મશીન સાયકલ, CISC

જવાબ

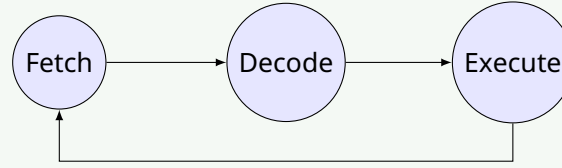
જવાબ:

કોષ્ટક 3. વ્યાખ્યાઓ

શબ્દ	વ્યાખ્યા
મેમરી	ડેટા અને સૂચનાઓ સંગ્રહિત કરતું સ્ટોરેજ યુનિટ.
ઓપરેન્ડ	ઓપરેશનમાં વપરાતી ડેટા વેલ્યુ અથવા એડ્રેસ.
ઈન્સ્ટ્રક્શન સાયકલ	સૂચના ફેચ અને એક્ઝિક્યુટ કરવાની સંપૂર્ણ પ્રક્રિયા.
ઓપકોડ	સૂચનાનો પ્રકાર દર્શાવતો ઓપરેશન કોડ.
CU	પ્રોસેસર ઓપરેશન્સનું સંકલન કરતું કંટ્રોલ યુનિટ.
મશીન સાયકલ	T-સ્ટેટ્સથી બનેલી મૂળભૂત ઓપરેશન સાયકલ.
CISC	સમૃદ્ધ સૂચના સેટ સાથેનું કોમ્પ્લેક્સ ઈન્સ્ટ્રક્શન સેટ કમ્પ્યુટર.

- મેમરી: યુનિક એડ્રેસ સાથે સ્ટોરેજ સેલનો વ્યવસ્થિત એરે.
- ઓપરેન્ડ: સૂચનાઓ જેના પર ક્રિયા કરે છે તે ડેટા એલિમેન્ટ.
- ઈન્સ્ટ્રક્શન સાયકલ: દરેક સૂચના માટે ફેચ-ડિકોડ-એક્ઝિક્યુટ સિક્વન્સ.
- ઓપકોડ: પ્રોસેસરને કયું ઓપરેશન કરવાનું છે તે જણાવતો બાઇનરી કોડ.

ડાયાગ્રામ:



મેમરી ટ્રીક

“MO-ICO-MC” (Memory-Operand-Instruction-Control-Operation-Machine-Complex)

OR

## પ્રશ્ન 1(c) [7 ગુણ]

i) વ્યાખ્યાયિત કરો: માઇક્રોપ્રોસેસર. ii) વોન-ન્યુમેન અને હાર્વર્ડ આર્કિટેક્ચરની તુલના કરો.

જવાબ

જવાબ:

i) માઇક્રોપ્રોસેસર વ્યાખ્યા: એક ઇન્ટિગ્રેટેડ સર્કિટ કે જેમાં કમ્પ્યુટરના CPU ફંક્શનાલિટી સમાવિષ્ટ હોય છે, જે સૂચનાઓને ફેચ, ડિકોડ અને એક્ઝિક્યુટ કરવા સક્ષમ છે અને ALU અને કંટ્રોલ સર્કિટરી એક જ ચિપ પર ધરાવે છે.

ii) વોન-ન્યુમેન vs હાર્વર્ડ આર્કિટેક્ચર:

કોષ્ટક 4. તુલના

લક્ષણ	વોન-ન્યુમેન	હાર્વર્ડ
મેમરી	એક શેડ મેમરી	અલગ પ્રોગ્રામ અને ડેટા મેમરી
બસ	ડેટા અને સૂચનાઓ માટે એક બસ	અલગ બસ
સ્પીડ	ધીમી (મેમરી બોટલનેક)	ઝડપી (પેરેલલ એક્સેસ)
જટિલતા	સરળ ડિઝાઇન	વધુ જટિલ
ઉપયોગ	જનરલ કમ્પ્યુટિંગ	રીયલ-ટાઇમ સિસ્ટમ

ડાયાગ્રામ:



## મેમરી ટ્રીક

“Harvard Has Separate Spaces”

## પ્રશ્ન 2(a) [3 ગુણ]

8085 માઇક્રોપ્રોસેસરના વિવિધ રજિસ્ટરો સમજાવો.

## જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 5. 8085 રજિસ્ટરો

રજિસ્ટર	સાઇઝ	કાર્ય
એક્યુમ્યુલેટર (A)	8-બિટ	ગાણિતિક અને લોજિક માટે મુખ્ય રજિસ્ટર.
જનરલ પર્પઝ	8-બિટ	B, C, D, E, H, L (અસ્થાયી ડેટા સ્ટોરેજ).
પ્રોગ્રામ કાઉન્ટર (PC)	16-બિટ	આગલી સૂચનાનું એડ્રેસ.
સ્ટેક પોઇન્ટર (SP)	16-બિટ	સ્ટેકના ટોપને પોઇન્ટ કરે.
ફ્લેગ રજિસ્ટર	8-બિટ	સ્ટેટસ ફ્લેગ્સ (Z, S, P, CY, AC).

## મેમરી ટ્રીક

“AGSF” (Accumulator-General-Stack-Flags)

## પ્રશ્ન 2(b) [4 ગુણ]

ઇન્સ્ટ્રક્શનનું ફેચિંગ, ડીકોડિંગ અને એક્ઝેક્યુશન સમજાવો.

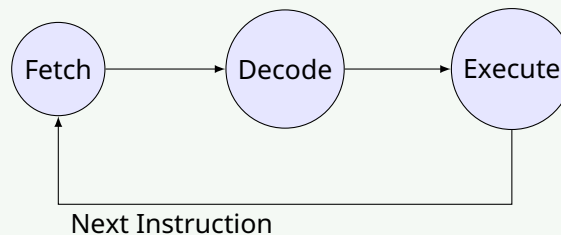
## જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 6. ઇન્સ્ટ્રક્શન ફેઝ

ફેઝ	પ્રવૃત્તિ	સંબંધિત હાર્ડવેર
ફેચિંગ	PC માંના એડ્રેસથી મેમરીમાંથી સૂચના મેળવવી.	PC, એડ્રેસ બસ, મેમરી
ડીકોડિંગ	ઓપરેશન પ્રકાર અને ઓપરેન્ડ ઓળખવા.	ઇન્સ્ટ્રક્શન રજિસ્ટર, કંટ્રોલ યુનિટ
એક્ઝેક્યુશન	નિર્દિષ્ટ ઓપરેશન કરવું.	ALU, રજિસ્ટર્સ, ડેટા બસ

ડાયાગ્રામ:



- ફેચિંગ: PC મેમરીને એડ્રેસ મોકલે, સૂચના IR માં લોડ થાય.
- ડીકોડિંગ: કંટ્રોલ યુનિટ સૂચના ઓપકોડ અને એડ્રેસિંગ મોડ સમજે.
- એક્ઝેક્યુશન: ALU ગાણિતિક/લોજિક કાર્ય કરે, રજિસ્ટર/મેમરી વચ્ચે ડેટા ફેરફાર થાય.

## મેમરી ટ્રીક

``FDE" (Fetch-Decode-Execute)

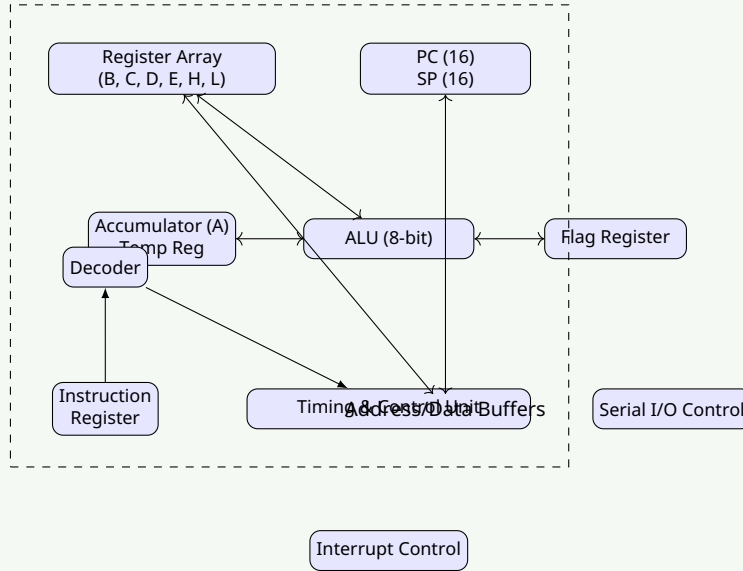
## પ્રશ્ન 2(c) [7 ગુણ]

આકૃતિની મદદથી 8085 માઇક્રોપ્રોસેસરના બ્લોક ડાયાગ્રામનું વર્ણન કરો.

## જવાબ

જવાબ:

ડાયાગ્રામ:



- ALU: 8-બિટ ગાણિતિક અને લોજિકલ ઓપરેશન્સ કરે છે.
- રજિસ્ટર એરે: અસ્થાયી રજિસ્ટર્સ (B, C, D, E, H, L) અને SP, PC.
- કંટ્રોલ યુનિટ: ટાઇમિંગ અને કંટ્રોલ સિગ્નલ્સ (RD, WR, ALE) જનરેટ કરે છે.
- ઇન્સ્ટ્રક્શન રજિસ્ટર: ઓપકોડ ફેચ કરે છે અને ડિકોડ કરે છે.
- ઇન્ટરપ્ટ કંટ્રોલ: હાર્ડવેર ઇન્ટરપ્ટ (INTR, RST, TRAP) હેન્ડલ કરે છે.

## મેમરી ટ્રીક

``RAID" (Registers-ALU-Instructions-Decoders)

OR

## પ્રશ્ન 2(a) [3 ગુણ]

માઇક્રોપ્રોસેસર અને માઇક્રોકંટ્રોલરની સરખામણી કરો.

## જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 7. સરખામણી

લક્ષણ	માઇક્રોપ્રોસેસર	માઇક્રોકંટ્રોલર
ડિઝાઇન	માત્ર CPU (બાહ્ય ઘટકો જરૂરી)	CPU + પેરિફેરલ્સ (SoC)
મેમરી	બાહ્ય RAM/ROM	આંતરિક RAM/ROM
I/O પોર્ટ્સ	મર્યાદિત/નહિવત	ઘણા બિલ્ટ-ઇન
ઉપયોગ	જનરલ કમ્પ્યુટિંગ	એમ્બેડેડ સિસ્ટમ
કિંમત	વધારે	ઓછી
ઉદાહરણ	8085, Core i7	8051, AVR

## મેમરી ટ્રીક

“Micro-P Processes, Micro-C Controls”

OR

## પ્રશ્ન 2(b) [4 ગુણ]

8085 માઇક્રોપ્રોસેસર માટે એડ્રેસ અને ડેટા બસોનું ડી-મલ્ટીપ્લેક્સીંગ સમજાવો.

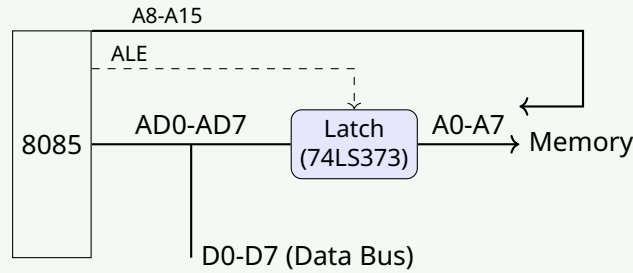
## જવાબ

**જવાબ:** A0-A7 અને D0-D7 મલ્ટીપ્લેક્સ (AD0-AD7) છે. મેમરી સાથે વાત કરવા માટે તેમને અલગ કરવા પડે.

## સ્ટેપ્સ:

1. **ALE High:** માઇક્રોપ્રોસેસર ALE=1 મોકલે. AD0-AD7 પર એડ્રેસ હોય.
2. **Latch:** એક્સટર્નલ લેચ (74LS373) એડ્રેસ પકડે.
3. **ALE Low:** ALE=0 થાય. લેચ એડ્રેસ હોલ્ડ કરે. AD0-AD7 હવે ડેટા (D0-D7) માટે ફ્રી છે.

## ડાયાગ્રામ:



## મેમરી ટ્રીક

“ALAD” (ALE-Latches-Address-Data)

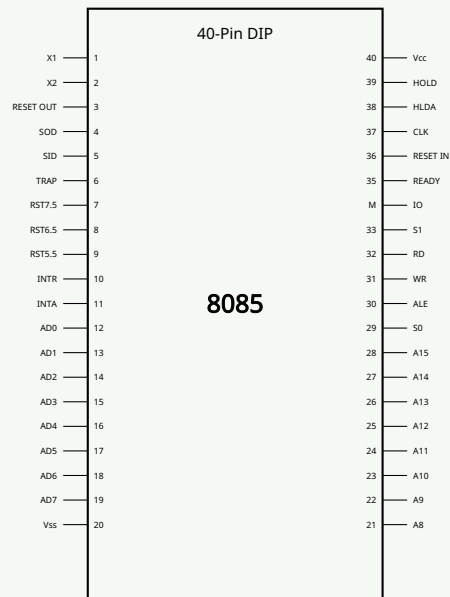
OR

## પ્રશ્ન 2(c) [7 ગુણ]

આકૃતિની મદદથી 8085 માઇક્રોપ્રોસેસરના પિન ડાયાગ્રામનું વર્ણન કરો.

## જવાબ

**જવાબ:**



- એડ્રેસ/ડેટા: AD0-AD7 (મલ્ટિપ્લેક્સ), A8-A15 (હાઈ એડ્રેસ).
- કંટ્રોલ: ALE, RD, WR, IO/M, S0, S1.
- ઇન્ટરપ્ટ: INTR, INTA, RST 5.5-7.5, TRAP.
- સીરિયલ I/O: SID (ઇનપુટ), SOD (આઉટપુટ).
- પાવર/ક્લોક: Vcc (+5V), Vss (GND), X1, X2.

### મેમરી ટ્રીક

“ACID-PS” (Address-Control-Interrupt-DMA-Power-Serial)

## પ્રશ્ન 3(a) [3 ગુણ]

8051 માઇક્રોકંટ્રોલરનાં ઇન્ટરપ્ટ્સ સમજાવો.

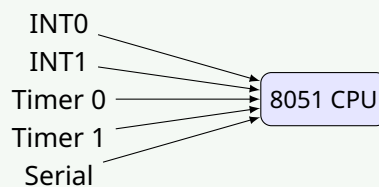
### જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 8. 8051 ઇન્ટરપ્ટ્સ

ઇન્ટરપ્ટ	વેક્ટર	પ્રાયોરિટી	સ્ત્રોત
External 0	0003H	1 (હાઈ)	Pin INT0 (P3.2)
Timer 0	000BH	2	TF0
External 1	0013H	3	Pin INT1 (P3.3)
Timer 1	001BH	4	TF1
Serial	0023H	5 (લો)	RI or TI

ડાયાગ્રામ:



## મેમરી ટ્રીક

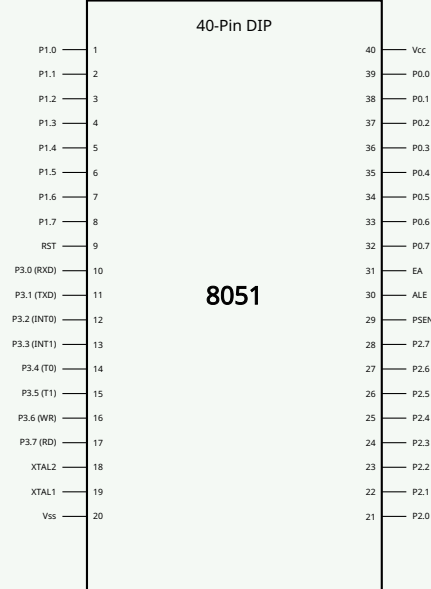
“ETTES” (External-Timer-Timer-External-Serial)

## પ્રશ્ન 3(b) [4 ગુણ]

8051 માઇક્રોકંટ્રોલરનો પિન ડાયાગ્રામ દોરો.

## જવાબ

જવાબ:



- P0-P3: 4 I/O પોર્ટ્સ. પોર્ટ 0 એડ્રેસ/ડેટા પણ છે.
- Power: Vcc, Vss.
- Control: RST, ALE, PSEN, EA.

## મેમરી ટ્રીક

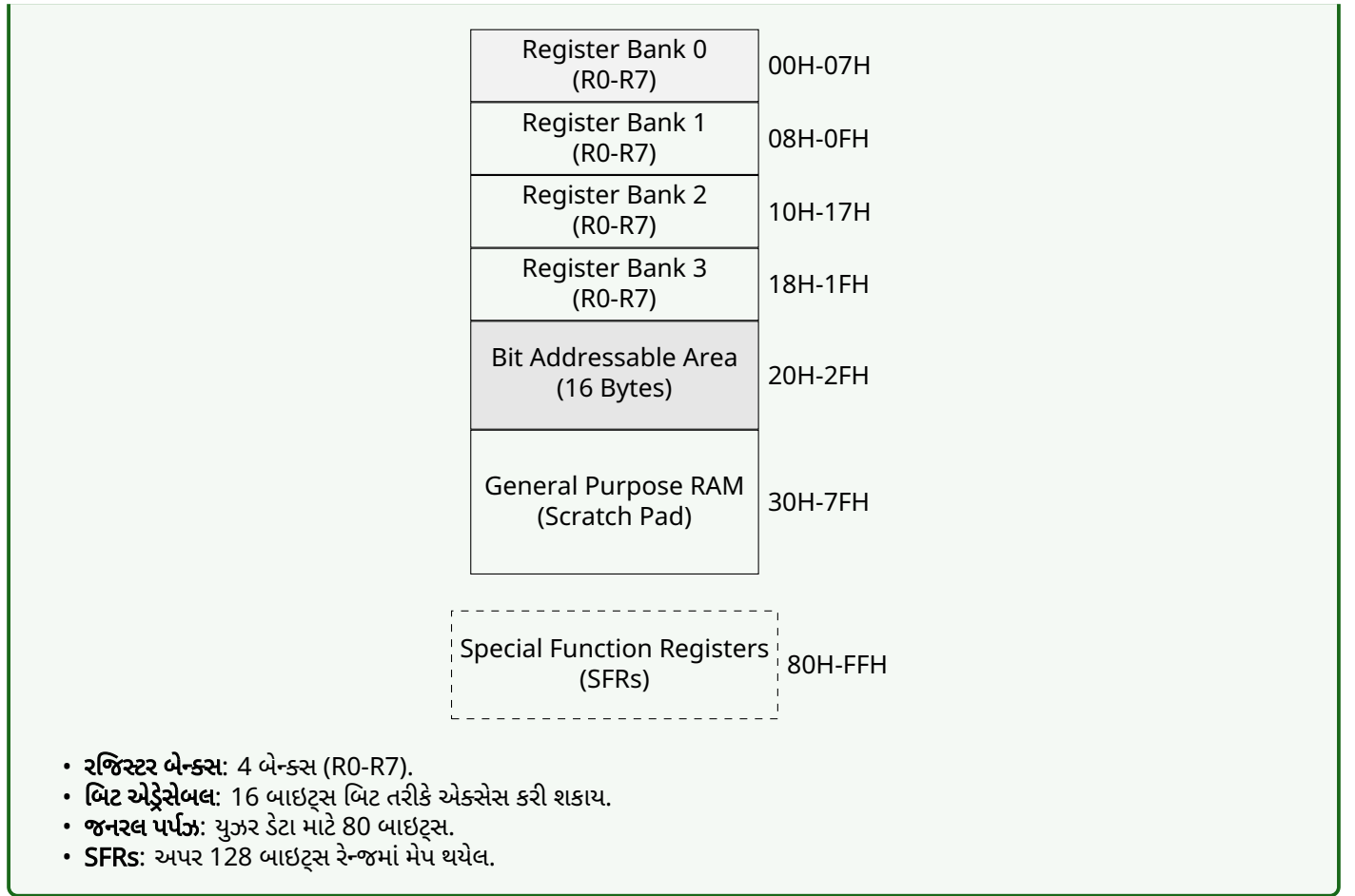
“PORT 0123”

## પ્રશ્ન 3(c) [7 ગુણ]

8051 માઇક્રોકંટ્રોલરનું આંતરિક રેમ ઓર્ગેનાઇઝેશન સમજાવો.

## જવાબ

જવાબ: 128 બાઇટ્સ આંતરિક RAM (00H થી 7FH).



## મેમરી ટ્રીક

"RBBS" (Registers-Bits-Buffer-Special)

OR

## પ્રશ્ન 3(a) [3 ગુણ]

SFRs ને તેમના એડ્રેસ સાથે સૂચિબદ્ધ કરો.

## જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 9. SFRs



SFR	એડ્રેસ	કાર્ય
P0	80H	પોર્ટ 0
SP	81H	સ્ટેક પોઇન્ટર
DPH:DPL	83H:82H	ડેટા પોઇન્ટર
TCON	88H	ટાઇમર કંટ્રોલ
TMOD	89H	ટાઇમર મોડ
P1	90H	પોર્ટ 1
SCON	98H	સીરિયલ કંટ્રોલ
P2	A0H	પોર્ટ 2
IE	A8H	ઇન્ટરપ્ટ એનેબલ
P3	B0H	પોર્ટ 3
IP	B8H	ઇન્ટરપ્ટ પ્રાયોરિટી
PSW	D0H	સ્ટેટસ વર્ડ
ACC (A)	E0H	એક્ઝ્યુમ્યુલેટર
B	F0H	B રજિસ્ટર

મેમરી ટ્રીક

“PDPT-SP” (Ports-Data-Program-Timers-Serial-Prioritized)

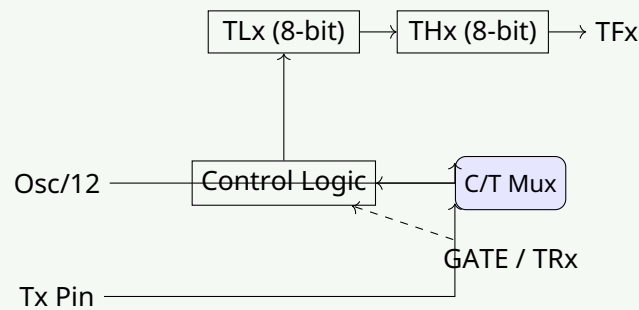
OR

### પ્રશ્ન 3(b) [4 ગુણ]

8051 માઇક્રોકંટ્રોલરના ટાઇમર/કાઉન્ટર્સનો લોજિક ડાયાગ્રામ સમજાવો.

જવાબ

જવાબ:  
ડાયાગ્રામ:



- રજિસ્ટર્સ: TLx, THx (16-બિટ).
- C/T: ટાઇમર (0) અથવા કાઉન્ટર (1) પસંદ કરે.
- કંટ્રોલ: TRx અને GATE સ્ટાર્ટ/સ્ટોપ નિયંત્રિત કરે.
- ઓવરફ્લો: Tfx ફ્લેગ સેટ થાય.

મેમરી ટ્રીક

“TCG” (Timer-Counter-Gate)

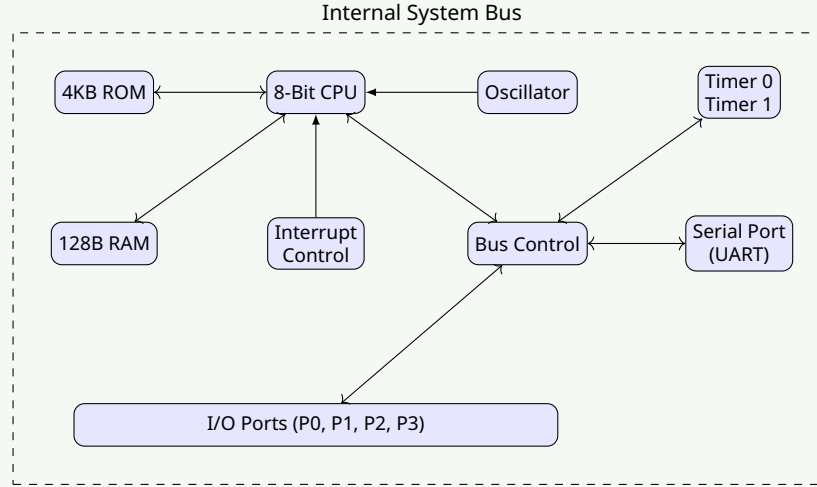
OR

### પ્રશ્ન 3(c) [7 ગુણ]

8051 માઇક્રોકંટ્રોલરનો બ્લોક ડાયાગ્રામ સમજાવો.

જવાબ

જવાબ:  
ડાયાગ્રામ:



- CPU: સિસ્ટમનું મગજ.
- મેમરી: 4KB ROM + 128B RAM.
- I/O: 4 પોર્ટ્સ.
- ટાઇમર્સ: 2 16-બિટ ટાઇમર્સ.
- સીરિયલ: કમ્યુનિકેશન માટે.

મેમરી ટ્રીક

“CAPITALS” (CPU-Architecture-Ports-I/O-Timer-ALU-LS-Interface-Serial)

### પ્રશ્ન 4(a) [3 ગુણ]

ડેટાના બે બાઇટ ઉમેરીને પરિણામ R4 રજિસ્ટરમાં સંગ્રહિત કરવા માટે 8051 એસેમ્બલી લેંગ્વેજ પ્રોગ્રામ લખો.

જવાબ

જવાબ:

```

1  MOV A, #25H    ; પ્રથમ મૂલ્ય લોડ કરો
2  MOV R3, #18H   ; બીજું મૂલ્ય માં R3 લોડ કરો
3  ADD A, R3      ; સમેશન
4  MOV R4, A      ; પરિણામ માં R4 સ્ટોર કરો

```

મેમરી ટ્રીક

“LLAS” (Load-Load-Add-Store)

### પ્રશ્ન 4(b) [4 ગુણ]

પોર્ટ-1 અને પોર્ટ-2ના કન્ટેન્ટને OR કરીને પછી પરિણામને બાહ્ય RAM સ્થાન 0200H માં મૂકવા માટે 8051 એસેમ્બલી લેંગ્વેજ પ્રોગ્રામ લખો.

જવાબ

જવાબ:

```
1 MOV A, P1 ; પોર્ટ 1 વાંચો
2 ORL A, P2 ; OR કરો પોર્ટ 2 સાથે
3 MOV DPTR, #0200H ; એડ્રેસ સેટ કરો
4 MOVX @DPTR, A ; બાહ્ય મેમરીમાં લખો
```

મેમરી ટ્રીક

``PORT" (Port-OR-Register-Transfer)

### પ્રશ્ન 4(c) [7 ગુણ]

8051 માઇક્રોકંટ્રોલરના એડ્રેસિંગ મોડ્સની યાદી બનાવો અને ઓછામાં ઓછા એક ઉદાહરણ સાથે તેમને સમજાવો.

જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 10. એડ્રેસિંગ મોડ્સ

મોડ	ઉદાહરણ	વર્ણન
ઇમીડિયેટ	MOV A, #25H	ડેટા ઇન્સ્ટ્રક્શનમાં જ છે.
રજિસ્ટર	MOV A, R0	ડેટા રજિસ્ટરમાં છે.
ડાયરેક્ટ	MOV A, 30H	એડ્રેસ આપેલ છે.
ઇન્ડાયરેક્ટ	MOV A, @R0	એડ્રેસ રજિસ્ટરમાં છે (@).
ઇન્ડેક્સ	MOVC A, @A+DPTR	કોડ મેમરી એક્સેસ.
બિટ	SETB P1.3	સિંગલ બિટ ઓપરેશન.
રિલેટિવ	SJMP LABEL	ઓફસેટ જમ્પ.

મેમરી ટ્રીક

``I'M DIRBI"

OR

### પ્રશ્ન 4(a) [3 ગુણ]

નીચેની ઇન્સ્ટ્રક્શન્સ સમજાવો: (i) DJNZ (ii) POP (iii) CJNE.

જવાબ

જવાબ:

- DJNZ (Decrement and Jump if Not Zero): રજિસ્ટર ઘટાડે અને 0 ન હોય તો જમ્પ કરે. લૂપ માટે વપરાય.
- POP: સ્ટેકમાંથી ડેટા પોપ કરે.

- CJNE (Compare and Jump if Not Equal): એ બે વેલ્યુ સરખાવે અને અસમાન હોય તો જમ્પ કરે.

મેમરી ટ્રીક

``DPC``

OR

## પ્રશ્ન 4(b) [4 ગુણ]

12 MHz ની ક્રિસ્ટલ ફ્રિક્વન્સી સાથે 8051 માઇક્રોકંટ્રોલર માટે, 4ms નો ડિલેય જનરેટ કરો.

જવાબ

જવાબ: 1 સાયકલ =  $1 \mu s$  (12MHz / 12). 4ms = 4000 સાયકલ.

```

1  MOV R7, #08      ; Outer Loop
2  DELAY_LOOP:
3  MOV R6, #250     ; Inner Loop (500us)
4  DJNZ R6, $        ; 2 cycles per loop
5  DJNZ R7, DELAY_LOOP ; 8 * 500 = 4000
6  RET

```

મેમરી ટ્રીક

``LNDD``

OR

## પ્રશ્ન 4(c) [7 ગુણ]

8051 માઇક્રોકંટ્રોલર માટે કોઈપણ સાત લોજીકલ ઈન્સ્ટ્રક્શન ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 11. લોજીકલ ઈન્સ્ટ્રક્શન

ઈન્સ્ટ્રક્શન	ઉદાહરણ	ઓપરેશન
ANL	ANL A, #0FH	Logical AND.
ORL	ORL P1, #80H	Logical OR.
XRL	XRL A, R0	Logical XOR.
CLR	CLR A	Clear.
CPL	CPL A	Complement.
RL	RL A	Rotate Left.
RR	RR A	Rotate Right.

મેમરી ટ્રીક

``A-OX-CCR``

## પ્રશ્ન 5(a) [3 ગુણ]

વિવિધ ક્ષેત્રોમાં માઇક્રોકંટ્રોલરની એપ્લિકેશનોની સૂચિ બનાવો.

**જવાબ**

**જવાબ:**

- ઔદ્યોગિક (ઓટોમેશન)
- મેડિકલ (મોનિટરિંગ)
- કન્ઝ્યુમર (રમકડાં)
- ઓટોમોટિવ (ABS)
- કમ્યુનિકેશન (મોબાઇલ)
- સિક્યુરિટી (CCTV)

**મેમરી ટ્રીક**

``I-MACS``

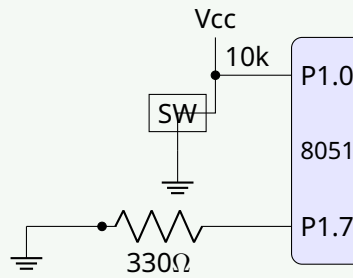
## પ્રશ્ન 5(b) [4 ગુણ]

8051 માઇક્રોકંટ્રોલર સાથે પુશ બટન સ્વિચ અને LED ઇન્ટરફેસ કરો.

**જવાબ**

**જવાબ:**

**ડાયાગ્રામ:**



**પ્રોગ્રામ:**

```

1 AGAIN:
2   JB P1.0, LED_OFF ; જો હાઈ ના( દબાવેલ), જમ્પ
3   SETB P1.7        ; જો લો દબાવેલ(), LED ચાલુ
4   SJMP AGAIN
5 LED_OFF:
6   CLR P1.7         ; LED બંધ
7   SJMP AGAIN

```

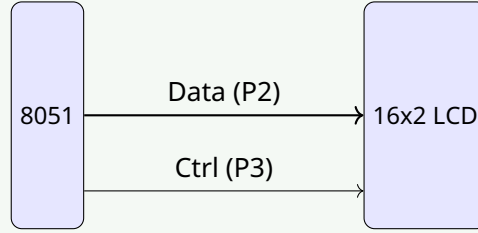
**મેમરી ટ્રીક**

``PLIC``

## પ્રશ્ન 5(c) [7 ગુણ]

માઇક્રોકંટ્રોલર સાથે LCD ઇન્ટરફેસ કરો અને "HELLO" દર્શાવવા માટે પ્રોગ્રામ લખો.

જવાબ

જવાબ:  
ડાયાગ્રામ:

પ્રોગ્રામ: LCD (38H) ઇનિશિયલાઇઝ કરો, અક્ષર મોકલો.

```

1  MOV A, #'H'
2  ACALL DISP
3  MOV A, #'E'
4  ACALL DISP
5  ; ... (L, L, O)
  
```

મેમરી ટ્રીક

``DICE``

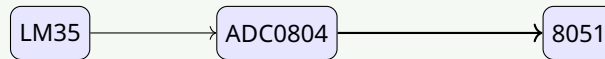
OR

## પ્રશ્ન 5(a) [3 ગુણ]

8051 માઇક્રોકંટ્રોલર સાથે LM35 નું ઇન્ટરફેસિંગ દોરો.

જવાબ

જવાબ:



મેમરી ટ્રીક

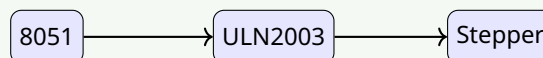
``TAC``

OR

## પ્રશ્ન 5(b) [4 ગુણ]

8051 માઇક્રોકંટ્રોલર સાથે સ્ટેપર મોટર ઇન્ટરફેસ કરો.

જવાબ

જવાબ:  
ડાયાગ્રામ:

મેમરી ટ્રીક

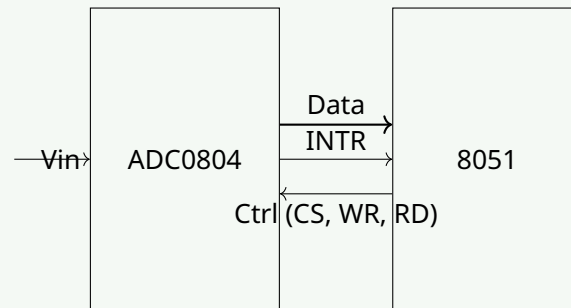
``PDCS"

OR

## પ્રશ્ન 5(c) [7 ગુણ]

8051 માઇક્રોકંટ્રોલર સાથે ADC0804 ઇન્ટરફેસ કરો.

જવાબ

જવાબ:  
ડાયાગ્રામ:

મેમરી ટ્રીક

``CRIW"

