

માઇક્રોપોસેસર અને માઇકોકન્ટ્રોલર (4341101) - વિન્ટર 2024 સોલ્યુશન

Milav Dabgar

15 જાન્યુઆરી, 2024

પ્રશ્ન 1(a) [3 ગુણ]

માઇકોકન્ટ્રોલરનાં 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
ઇન્ટરપટ	અસિંકોન્સ 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

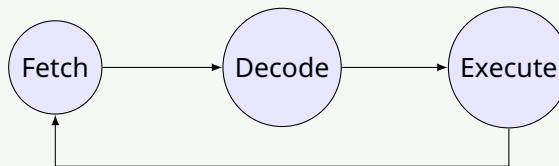
જવાબ:

કોષ્ટક 3. વ્યાખ્યાયો

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

- મેમરી: યુનિક એફ્રેસ સાથે સ્ટોરેજ સેલનો વ્યવસ્થિત એરે.
- ઓપરેન્ડ: સૂચનાઓ જેના પર કિયા કરે છે તે ડેટા એલિમેન્ટ.
- ઇન્સ્ટ્રક્શન 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 ગુણા]

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 શર્ડ મેમરી	અલગ પ્રોગ્રામ અને ડેટા મેમરી
બસ	ડેટા અને સૂચનાઓ માટે એક બસ	અલગ બસ
સ્પીડ	ધીમી (મેમરી બોટલનેક)	જડપી (પેરેલાલ એક્સેસ)
જટિલતા	સરળ ડિજાઇન	વધુ જટિલ
ઉપયોગ	જનરલ કમ્પ્યુટિંગ	રીયલ-ટાઈમ સિસ્ટમ

ડાયાગ્રામ:



મેમરી ટ્રીક

"Harvard Has Separate Spaces"

પ્રશ્ન 2(a) [3 ગુણ]

8085 માઇકોપ્રોસેસરના વિવિધ રજિસ્ટરો સમજાવો.

જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 5. 8085 રજિસ્ટરો

રજિસ્ટર	સાઈઝ	કાર્ય
એક્યુમુલેટર (A)	8-બિટ	ગાણિતિક અને લોજિક માટે મુખ્ય રજિસ્ટર.
જનરલ પર્ફા	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	સ્ટેટ્સ ફ્લેગ્સ (Z, S, P, CY, AC).

મેમરી ટ્રીક

"AGSF" (Accumulator-General-Stack-Flags)

પ્રશ્ન 2(b) [4 ગુણ]

ઈન્સ્ટ્રક્શનનું ફેલિંગ, ડિકોડિંગ અને એક્ઝ્યુશન સમજાવો.

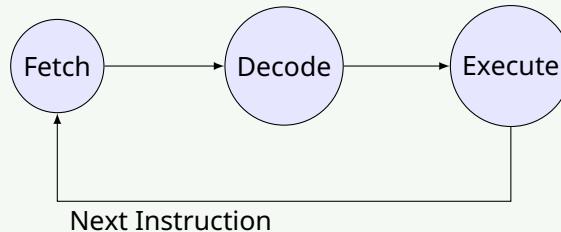
જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 6. ઈન્સ્ટ્રક્શન ફેલ

ફેલ	પ્રવૃત્તિ	સંબંધિત હાર્ડવેર
ફેલિંગ	PC માંના એડ્રેસથી મેમરીમાંથી સૂચના મેળવવી.	PC, એડ્રેસ બસ, મેમરી
ડિકોડિંગ	ઓપરેશન પ્રકાર અને ઓપરેન્ડ ઓળખવા.	ઈન્સ્ટ્રક્શન રજિસ્ટર, કંટ્રોલ યુનિટ
એક્ઝ્યુશન	નિર્દિષ્ટ ઓપરેશન કરવું.	ALU, રજિસ્ટર્સ, ડેટા બસ

ડાયાગ્રામ:



- ફેલિંગ: PC મેમરીને એડ્રેસ મોકલે, સૂચના IR માં લોડ થાય.
- ડિકોડિંગ: કંટ્રોલ યુનિટ સૂચના ઓપરેન્ડ અને એડ્રેસિંગ મોડ સમજે.
- એક્ઝ્યુશન: ALU ગાણિતિક/લોજિક કાર્ય કરે, રજિસ્ટર/મેમરી વચ્ચે ડેટા ફેરફાર થાય.

મેમરી ટ્રીક

"FDE" (Fetch-Decode-Execute)

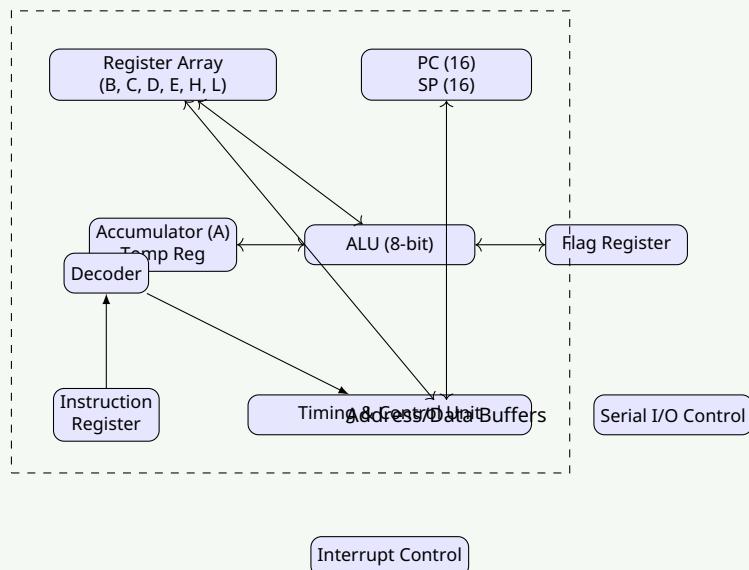
પ્રશ્ન 2(c) [7 ગુણા]

આફ્ટિની મદદથી 8085 માઇકોપ્રોસેસરના 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 સિગનલ્સ (RD, WR, ALE) જનરેટ કરે છે.
- ઈન્સ્ટ્રુક્શન 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 ગુણા]

માઇકોપ્રોસેસર અને માઇકોકંટ્રોલરની સરખામણી કરો.

જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 7. સરખામણી

લક્ષણ	માઇક્રોપ્રોસેસર	માઇક્રોકૂંપ્લોલર
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	એમ્બેડ્ડ 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-મલ્ટીપ્લેકસ્ટોર્સિંગ સમજાવો.

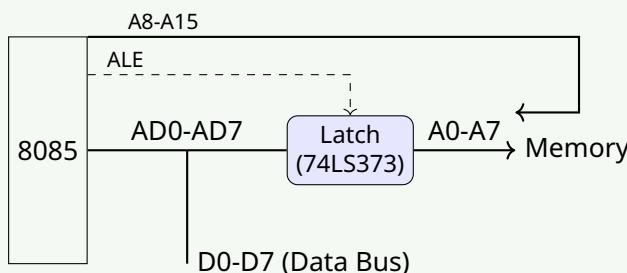
જવાબ

જવાબ: A0-A7 અને D0-D7 મલ્ટિપ્લેક્સ્ટ (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:** એક્સ્ટરનલ લેચ (74LS373) એડ્રેસ પકડે.
3. **ALE Low:** ALE=0 થાય. લેચ એડ્રેસ હોલ્ડ કરે. AD0-AD7 હવે ડેટા (D0-D7) માટે ફી છે.

ડાયાગ્રામ:



મેમરી ટ્રીક

"ALAD" (ALE-Latches-Address-Data)

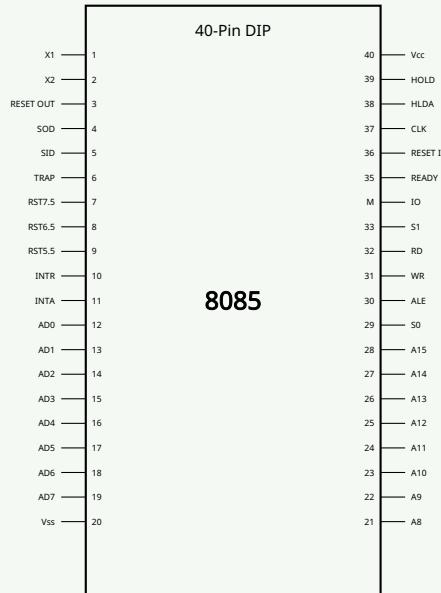
OR

પ્રશ્ન 2(c) [7 ગુણ]

આકૃતિની મદદથી 8085 માઇક્રોપ્રોસેસરના પિન ડાયાગ્રામનું વર્ણન કરો.

જવાબ

જવાબ:



- એડ્રેસ/કેટા: AD0-AD7 (મદિયલેક્સ), 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/કલોક: Vcc (+5V), Vss (GND), X1, X2.

મેમરી ટ્રીક

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

પ્રશ્ન 3(a) [3 ગુણા]

8051 માઇકોકૂલરનાં ઇન્ટરપ્ટ્સ સમજાવો.

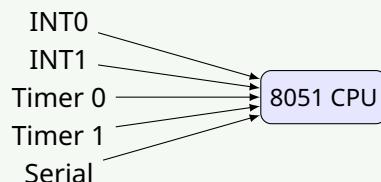
જવાબ

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

ડાયગ્રામ:



મેમરી ટ્રીક

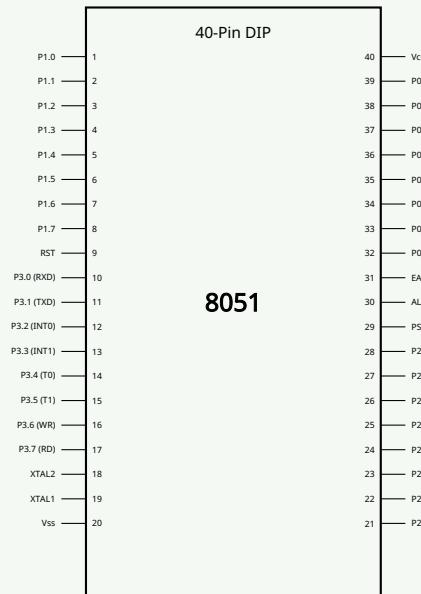
"ETTES" (External-Timer-Timer-External-Serial)

પ્રશ્ન 3(b) [4 ગુણ]

8051 માઇકોકૂંટ્રોલરનો 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

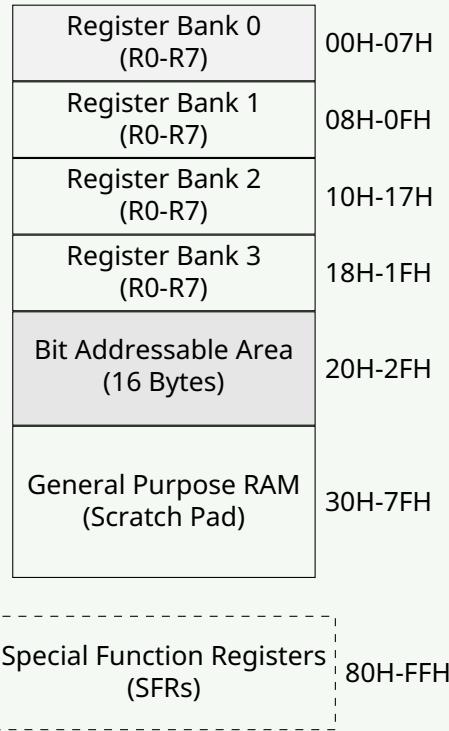
"PORT 0123"

પ્રશ્ન 3(c) [7 ગુણ]

8051 માઇકોકૂંટ્રોલરનું આંતરિક રેમ ઓર્ગાનાઇઝેશન સમજાવો.

જવાબ

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



- રજિસ્ટર બેન્ક્સ: 4 બેન્ક્સ (R0-R7).
- બિટ એડ્રેસેબલ: 16 બાઇટ્સ બિટ તરીકે એક્સેસ કરી શકાય.
- જનરલ પર્ફો: ચુંઝ ડેટા માટે 80 બાઇટ્સ.
- SFRs: અપર 128 બાઇટ્સ રેન્જમાં મેપ થયેલ.

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	ઓફ્સેસ	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	ઇન્ટરપ્રટ એનેબલ
P3	B0H	પોર્ટ 3
IP	B8H	ઇન્ટરપ્રટ પ્રાયોરિટી
PSW	D0H	સ્ટેટ્સ વર્ડ
ACC (A)	E0H	અક્ષ્યુમુલેટર
B	F0H	B રજિસ્ટર

મેમરી ટ્રીક

"PDPT-SP" (Ports-Data-Program-Timers-Serial-Prioritized)

OR

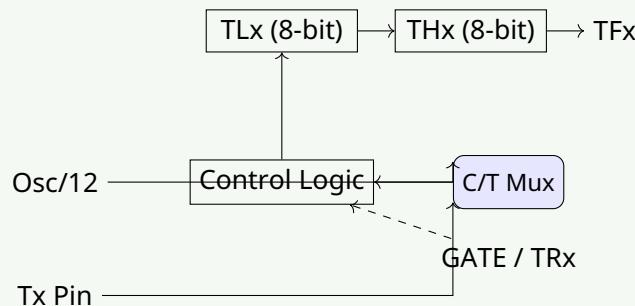
પ્રશ્ન 3(b) [4 ગુણ]

8051 માઇકોકંટ્રોલરના ટાઇમર/કાઉન્ટરનો 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

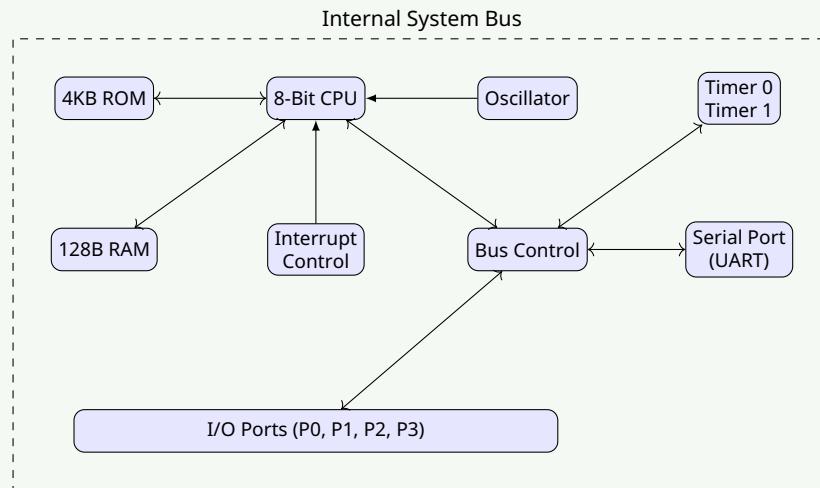
પ્રશ્ન 3(c) [7 ગુણ]

8051 માઇકોકંટ્રોલરનો બ્લોક ડાયાગ્રામ સમજાવો.

જવાબ

જવાબ:

ડાયાગ્રામ:



- CPU: સિસ્ટમનું મગજ.
- મેમરી: 4KB ROM + 128B RAM.
- I/O: 4 પોર્ટ્સ.
- ટાઇમર્સ: 2 16-બિટ ટાઇમર્સ.
- સીરિયલ: કમ્પ્યુનિકેશન 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 લોંગેજ પ્રોગ્રામ લખો.

જવાબ

જવાબ:

```

1 MOV A, #25H ; પ્રથમ મૂલ્ય લોડ કરો
2 MOV R3, #18H ; બીજું મૂલ્ય માંR3 લોડ કરો
3 ADD A, R3 ; સમેશન
4 MOV R4, A ; પરિણામ માંR4 સ્ટોર કરો
  
```

મેમરી ટ્રીક

“LLAS” (Load-Load-Add-Store)

પ્રશ્ન 4(b) [4 ગુણ]

પોર્ટ-1 અને પોર્ટ-2ના કન્ટેન્ટને OR કરીને પછી પરિણામને બાધ્ય RAM સ્થાન 0200H માં મુકવા 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 **MOVC @DPTR, A** ; બાધ્ય મેમરીમાં લખો

મેમરી ટ્રીક

“PORT” (Port-OR-Register-Transfer)

પ્રશ્ન 4(c) [7 ગુણ]

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

જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 10. એડ્રેસિંગ મોડ્સ

મોડ	ઉદાહરણ	વર્ણન
ઇન્ડિકેટ	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	ઓફ્સેટ જમ્ય.

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 ઘટાડ અને 0 ન હોય તો જમ્ય કરે. લૂપ માટે વપરાય.
- **POP:** સ્ટેકમાંથી ડેટા પોપ કરે.

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

મેમરી ટ્રીક

``DPC''

OR

પ્રશ્ન 4(b) [4 ગુણ]

12 MHz ની કિસ્ટલ ફ્િક્વન્સી સાથે 8051 માઇકોકંટ્રોલર 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 માઇકોકંટ્રોલર માટે કોઈપણ સાત લોજીકલ ઈન્સ્ટ્રક્શન ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

જવાબ

જવાબ:

કોષ્ટક 11. લોજીકલ ઈન્સ્ટ્રક્શન

ઇન્સ્ટ્રક્શન	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 માઇકોકંટ્રોલરની એપ્લિકેશનોની સૂચિ બનાવો.

જવાબ

જવાબ:

- ઓફિસ આઉફિસ (ઓફિસ મેશન)
- મેડિકલ (મોનિટરિંગ)
- કન્યુમર (રમકડા)
- ઓટોમેટિવ (ABS)
- કમ્પ્યુનિકેશન (મોબાઇલ)
- સિક્યુરિટી (CCTV)

મેમરી ટ્રીક

"I-MACS"

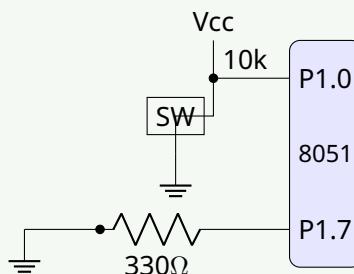
પ્રશ્ન 5(b) [4 ગુણ]

8051 માઇકોકંટ્રોલર સાથે પુશ બટન સ્વિચ અને LED ઇન્ટરફેસ કરો.

જવાબ

જવાબ:

ડાયાગ્રામ:



પ્રોગ્રામ:

```

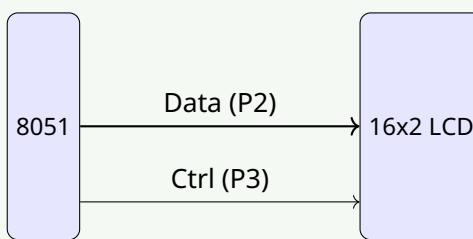
1 AGAIN:
2   JB P1.0, LED_OFF ; જો હાઈ ના( દબાવેલ), જમ્પ
3   SETB P1.7      ; જો લો દબાવેલ(), LED ચાલુ
4   SJMP AGAIN
5 LED_OFF:
6   CLR P1.7      ; LED બંધ
7   SJMP AGAIN
  
```

મેમરી ટ્રીક

"PLIC"

પ્રશ્ન 5(c) [7 ગુણ]

માઇકોકંટ્રોલર 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 માઇકોકંટ્રોલર સાથે LM35 નું ઇન્ટરફેસિંગ દોરો.

જવાબ**જવાબ:****મેમરી ટ્રીક**

``TAC''

OR

પ્રશ્ન 5(b) [4 ગુણ]

8051 માઇકોકંટ્રોલર સાથે સ્ટેપર મોટર ઇન્ટરફેસ કરો.

જવાબ**જવાબ:****ડાયાગ્રામ:**

મેમરી ટ્રીક

"PDCS"

OR

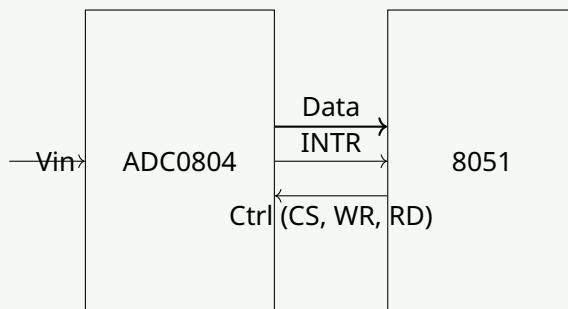
પ્રશ્ન 5(c) [7 ગુણ]

8051 માઇકોકંટ્રોલર સાથે ADC0804 ઇન્ટરફેસ કરો.

જવાબ

જવાબ:

ડાયાગ્રામ:



મેમરી ટ્રીક

"CRIW"

