

વાયરલેસ સેન્સર નેટવર્ક અને IoT (4353201) - શિયાળો 2024 સોલ્યુશન

Milav Dabgar

નવેમ્બર 21, 2024

પ્રશ્ન 1(a) [3 ગુણ]

સિંગલ હોપ અને મલ્ટિહોપ નેટવર્કની સરખામણી કરો.

ଉତ୍ସାହ

| પેરામીટર | સિંગલ હોપ નેટવર્ક | મલ્ટિહોપ નેટવર્ક |
|--------------------------|--|--|
| કમ્યુનિકેશન એનર્જી વપરાશ | સીધું બેઝ સ્ટેશન સાથે દૂરના નોડ્સ માટે વધુ ટ્રાન્સમિશન રેન્જ દ્વારા મર્યાદિત સરળ રાઉટિંગ | મધ્યવર્તી નોડ્સ દ્વારા નોડ્સ વચ્ચે વિતરિત વિસ્તૃત કવરેજ વિસ્તાર જટિલ રાઉટિંગ પ્રોટોકોલ |

- **સિંગલ હોપ:** બધા નોડ્સ બેઝ સ્ટેશન સાથે સીધો સંપર્ક કરે છે
- **મલ્ટિહોપ:** ડેટા ગંતવ્ય સુધી પહોંચવા માટે અનેક મધ્યવર્તી નોડ્સમાંથી પસાર થાય છે

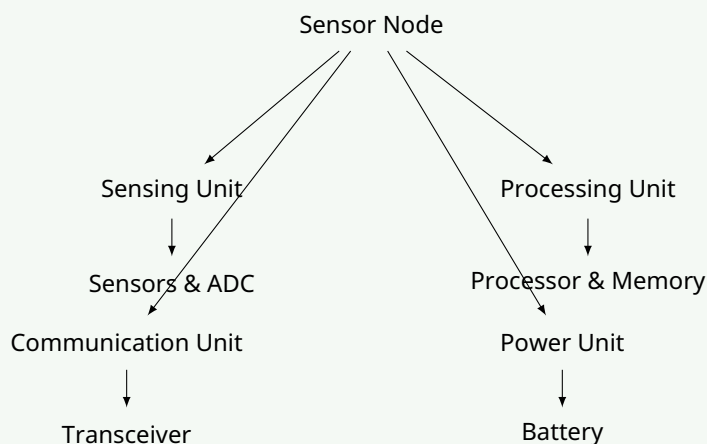
મેમરી ટ્રીક

Single Direct, Multi Relay

પ્રશ્ન 1(b) [4 ગુણ]

સેન્સર નોડના મૂળભૂત ઘટકો સમજાવો.

ଉଦାହ



મૂળભૂત ઘટકો:

- **સેન્સિંગ સબસિસ્ટમ:** સેન્સર્સ અને ADC નો ઉપયોગ કરીને પર્યાવરણમાંથી ડેટા એકત્રિત કરે છે

- પ્રોસેસિંગ સબસિસ્ટમ: ડેટા પ્રોસેસિંગ માટે મેમોરી સાથે માઇક્રોકંટ્રોલર/પ્રોસેસર
- કમ્યુનિકેશન સબસિસ્ટમ: વાયરલેસ ડેટા ટ્રાન્સમિશન માટે રેડિયો ટ્રાન્સીવર
- પાવર સબસિસ્ટમ: પાવર સપ્લાય માટે બેટરી અથવા એનર્જી હાર્વેસ્ટિંગ યુનિટ

મેમરી ટ્રીક

Sense Process Communicate Power

પ્રશ્ન 1(c) [7 ગુણ]

WSN માં પાવર કન્ઝમ્પશન ઘટાડવા માટે કોઈપણ ચાર ટેકનોલોજીની યાદી બનાવો અને કોઈપણ બે ટેકનોલોજીને વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

કોષ્ટક 1. ચાર પાવર રિડક્શન ટેકનોલોજીઓ:

| ટેકનોલોજી | વર્ણન |
|---------------------|---|
| સ્લીપ શેડ્યુલિંગ | નોડ્સ સક્રિય અને સ્લીપ મોડ વચ્ચે ફેરફાર કરે છે |
| ડેટા એગ્રિગેશન | અનેક ડેટા પેકેટ્સને એક જ ટ્રાન્સમિશનમાં જોડે છે |
| ટોપોલોજી કંટ્રોલ | એનર્જી ઘટાડવા માટે નેટવર્ક સ્ટ્રક્ચર ઓપ્ટિમાઇઝ કરે છે |
| એનર્જી હાર્વેસ્ટિંગ | સોલાર, વાઇબ્રેશન જેવા રિન્યુએબલ સોર્સનો ઉપયોગ કરે છે |

વિગતવાર સમજૂતી:

1. સ્લીપ શેડ્યુલિંગ:

- એક્ટિવ મોડ: નોડ સેન્સિંગ, પ્રોસેસિંગ, કમ્યુનિકેશન કરે છે
- સ્લીપ મોડ: નોડ બિનજરૂરી ઘટકોને પાવર ડાઉન કરે છે
- ફાયદા: આઇડલ લિસનિંગ એનર્જી કન્ઝમ્પશન 90% સુધી ઘટાડે છે

2. ડેટા એગ્રિગેશન:

- પ્રક્રિયા: મધ્યવર્તી નોડ્સ પર અનેક સેન્સર રીડિંગ્સ જોડવામાં આવે છે
- ટેકનિક્સ: એવરેજ, મેક્સિમમ, મિનિમમ ફંક્શન્સ લાગુ કરવામાં આવે છે
- ફાયદો: કુલ ટ્રાન્સમિશનની સંખ્યા નોંધપાત્ર રીતે ઘટાડે છે

મેમરી ટ્રીક

Sleep Aggregate Topology Harvest

OR

પ્રશ્ન 1(c) [7 ગુણ]

વાયરલેસ સેન્સર નેટવર્કના કોઈપણ ચાર પડકારોની યાદી બનાવો અને કોઈપણ બેને વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

કોષ્ટક 2. ચાર WSN પડકારો:

| પડકાર | અસર |
|--------------------------|--------------------------------------|
| મર્યાદિત એનર્જી | નેટવર્ક લાઇફટાઇમને અસર કરે છે |
| મર્યાદિત બેન્ડવિડ્થ | ડેટા ટ્રાન્સમિશનને મર્યાદિત કરે છે |
| સિક્યુરિટી વલ્નરેબિલિટીઝ | ડેટા ઇન્ટેગ્રિટીને જોખમમાં મૂકે છે |
| સ્કેલેબિલિટી ઇશ્યુઝ | મોટા નેટવર્ક પરફોર્મન્સને અસર કરે છે |

વિગતવાર સમજૂતી:

1. મર્યાદિત એનર્જી:

- બેટરી કન્સ્ટ્રેઈન્ટ: નોડ્સ મર્યાદિત કેપેસિટી સાથે નાની બેટરીઓ પર કામ કરે છે
- એનર્જી ડિપ્લીશન: ટ્રાન્સમિશન અને રિસેપ્શન દરમિયાન ઉચ્ચ એનર્જી વપરાશ
- સોલ્યુશન એપ્રોચ: પાવર મેનેજમેન્ટ પ્રોટોકોલ્સ, એનર્જી-એફિશિયન્ટ રાઉટિંગ

2. સિક્યુરિટી વલ્નરેબિલિટીઝ:

- ફિઝિકલ એટેક્સ: નોડ્સને ભૌતિક રીતે કેપ્ચર અથવા નુકસાન થઈ શકે છે
- નેટવર્ક એટેક્સ: ઇલ્સડ્રોપિંગ, જેમિંગ, ડિનાયલ ઓફ સર્વિસ એટેક્સ
- કાઉન્ટરમેઝર્સ: એન્ક્રિપ્શન, ઓથેન્ટિકેશન, સિક્યોર રાઉટિંગ પ્રોટોકોલ્સ

મેમરી ટ્રીક

Energy Bandwidth Security Scale

પ્રશ્ન 2(a) [3 ગુણ]

“IEEE 802.15.4 સ્ટાન્ડર્ડ અને ZigBee સ્પેસિફિકેશન્સ વાયરલેસ સેન્સર નેટવર્ક માટે લોકપ્રિય પ્રોટોકોલ પસંદગીઓ છે” - જસ્ટિફાઈ

જવાબ

કોષ્ટક 3. જસ્ટિફિકેશન ટેબલ:

| ફીચર | WSN માટે ફાયદો |
|-------------------|---------------------------------|
| લો પાવર કન્ઝમ્પશન | બેટરી લાઇફ વધારે છે |
| લો ડેટા રેટ | સેન્સર ડેટા માટે યોગ્ય |
| શોર્ટ રેન્જ | ક્લસ્ટર્ડ સેન્સર્સ માટે પરફેક્ટ |
| લો કોસ્ટ | મોટા ડિપ્લોયમેન્ટ માટે આર્થિક |

- **IEEE 802.15.4:** PHY અને MAC લેયર સ્પેસિફિકેશન્સ પ્રદાન કરે છે
- **ZigBee:** ટોચ પર નેટવર્ક અને એપ્લિકેશન લેયર્સ ઉમેરે છે
- **પરફેક્ટ મેચ:** WSN આવશ્યકતાઓ પ્રોટોકોલ ક્ષમતાઓ સાથે સંરેખિત થાય છે

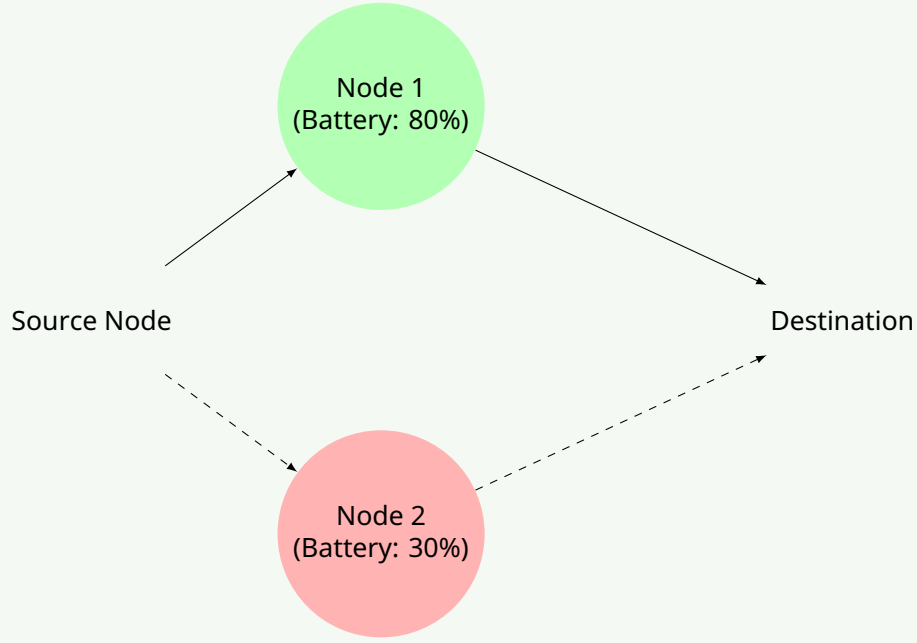
મેમરી ટ્રીક

Low Power, Low Data, Low Cost, Low Range

પ્રશ્ન 2(b) [4 ગુણ]

યોગ્ય ઉદાહરણની મદદથી એનર્જી એફિશિયન્ટ રાઉટિંગ સમજાવો

જવાબ



એનર્જી એફિશિયન્ટ રાઉટિંગ:

- ઉદ્દેશ્ય: નેટવર્ક લાઇફટાઇમ મહત્તમ કરતા પાથ્સ પસંદ કરો
- એપ્રોચ: નોડ્સના બાકી બેટરી લેવેલ્સ ધ્યાનમાં લો
- ઉદાહરણ: નોડ 2 (30% બેટરી) ને બદલે નોડ 1 (80% બેટરી) દ્વારા રૂટ કરો

મુખ્ય ટેકનિક્સ:

- બેટરી અવેરનેસ: બાકી એનર્જી લેવેલ્સનું નિરીક્ષણ કરો
- લોડ બેલેન્સિંગ: અનેક પાથ્સ વચ્ચે ટ્રાફિક વિતરણ કરો
- કલસ્ટરિંગ: લાંબા-અંતરના ટ્રાન્સમિશન ઘટાડવા માટે નજીકના નોડ્સને ગ્રુપ કરો

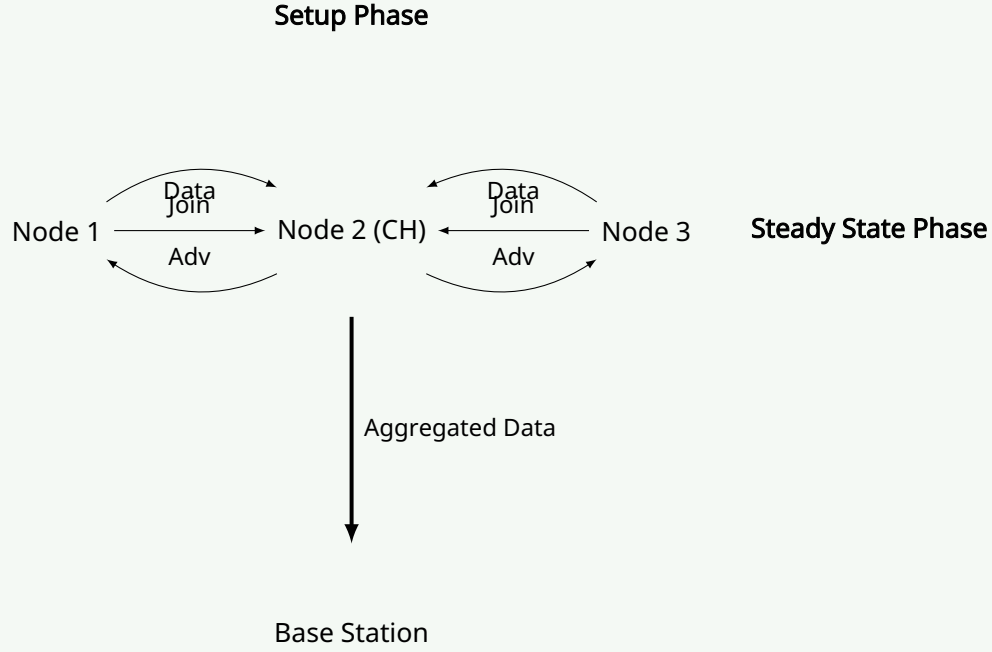
મેમરી ટ્રીક

Battery Balance Cluster

પ્રશ્ન 2(c) [7 ગુણ]

યોગ્ય સ્કેચની મદદથી LEACH પ્રોટોકોલના સેટઅપ અને સ્ટેડી સ્ટેટ ફેઝ સમજાવો.

જવાબ

**LEACH પ્રોટોકોલ ફેઝિસ:****સેટઅપ ફેઝ:**

- કલસ્ટર હેડ સિલેક્શન: પ્રોબેબિલિટી થ્રેશોલ્ડ આધારિત રેન્ડમ સિલેક્શન
- એડવર્ટાઇઝમેન્ટ: પસંદ કરેલા CHs એનાઉન્સમેન્ટ મેસેજિસ બ્રોડકાસ્ટ કરે છે
- કલસ્ટર ફોર્મેશન: નોન-CH નોડ્સ નજીકના કલસ્ટર હેડમાં જોડાય છે
- શેડ્યુલ ક્રિએશન: CH કલસ્ટર મેમ્બર્સ માટે TDMA શેડ્યુલ બનાવે છે

સ્ટેડી સ્ટેટ ફેઝ:

- ડેટા ટ્રાન્સમિશન: નોડ્સ TDMA શેડ્યુલ અનુસાર CH ને ડેટા મોકલે છે
- ડેટા એગ્રિગેશન: CH કલસ્ટર મેમ્બર્સ પાસેથી પ્રાપ્ત ડેટાને જોડે છે
- ડેટા ફોર્વર્ડિંગ: CH એગ્રિગેટેડ ડેટાને બેઝ સ્ટેશન પર ટ્રાન્સમિટ કરે છે

ફાયદા:

- એનર્જી ડિસ્ટ્રિબ્યુશન: નોડ્સ વચ્ચે CH રોલ રોટેટ કરે છે
- કોલિઝન એવોઇડન્સ: TDMA શેડ્યુલિંગ ઇન્ટરફરન્સ અટકાવે છે

મેમરી ટ્રીક

Select Advertise Join Schedule, Send Aggregate Forward

OR

પ્રશ્ન 2(a) [3 ગુણ]

વાયરલેસ સેન્સર નેટવર્કમાં રાઉટિંગ પ્રોટોકોલ્સનું વર્ગીકરણ આપો.

જવાબ

કોષ્ટક 4. WSN રાઉટિંગ પ્રોટોકોલ વર્ગીકરણ:

| વર્ગીકરણ આધાર | પ્રકારો |
|---------------------|--------------------------------------|
| નેટવર્ક સ્ટ્રક્ચર | ફ્લેટ, હાઇરાર્કિકલ, લોકેશન-બેઝડ |
| પ્રોટોકોલ ઓપરેશન | મલ્ટિપાથ, કવેરી-બેઝડ, નેગોસિએશન-બેઝડ |
| પાથ એસ્ટેબ્લિશમેન્ટ | પ્રોએક્ટિવ, રિએક્ટિવ, હાઇબ્રિડ |

- મુખ્ય કેટેગરીઝ:
- ફ્લેટ રાઉટિંગ: બધા નોડ્સની સમાન ભૂમિકા (જેમ કે, ફ્લડિંગ, SPIN)
 - હાઇરાર્કિકલ રાઉટિંગ: કલસ્ટર-બેઝડ એપ્રોચ (જેમ કે, LEACH, TEEN)
 - લોકેશન-બેઝડ રાઉટિંગ: જિયોગ્રાફિક ઇન્ફોર્મેશનનો ઉપયોગ (જેમ કે, GEAR)

મેમરી ટ્રીક

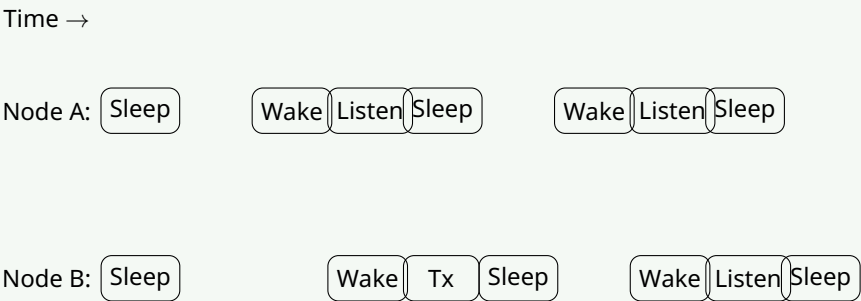
Flat Hierarchical Location

OR

પ્રશ્ન 2(b) [4 ગુણ]

સ્કેચની મદદથી લો જ્યુટી સાઇકલ પ્રોટોકોલના વેકઅપ કોન્સેપ્ટને સમજાવો.

જવાબ



- લો જ્યુટી સાઇકલ વેકઅપ કોન્સેપ્ટ:
- સ્લીપ પીરિયડ: એનર્જી બચાવવા માટે નોડ્સ રેડિયો બંધ કરે છે
 - વેક પીરિયડ: નોડ્સ સમયાંતરે કમ્યુનિકેશન ચેક કરવા માટે જાગે છે
 - સિંક્રોનાઇઝેશન: સેન્ડરને રિસીવરના વેકઅપ શેડ્યુલની જાણ હોવી જરૂરી
- મુખ્ય ફાયદા:
- એનર્જી સેવિંગ્સ: આઇડલ લિસનિંગ 99% સુધી ઘટાડે છે
 - કોઓર્ડિનેટેડ એક્સેસ: વેકઅપ પીરિયડ દરમિયાન કોલિઝન અટકાવે છે

મેમરી ટ્રીક

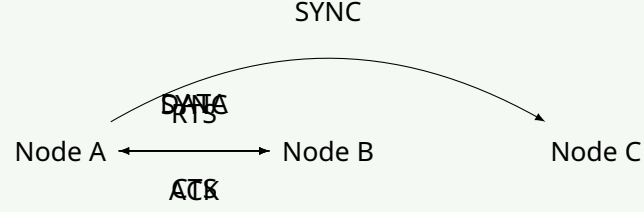
Sleep Wake Listen Repeat

OR

પ્રશ્ન 2(c) [7 ગુણ]

S-MAC પ્રોટોકોલના Synch, RTS અને CTS તબક્કાઓ અને તેના મેસેજ પાર્સિંગ એપ્રોચ સમજાવો.

જવાબ



1. SYNC Phase

2. RTS/CTS Phase

Node C overhears
CTS and sleeps

3. Data Phase

S-MAC પ્રોટોકોલ ફેઝિસ:

1. સિંક્રોનાઇઝેશન ફેઝ:

- હેતુ: સામાન્ય સ્લીપ/વેક શેડ્યુલ સ્થાપિત કરવું
- પ્રક્રિયા: નોડ્સ શેડ્યુલ ઇન્ફોર્મેશન સાથે SYNC પેકેટ્સનું વિનિમય કરે છે
- ફાયદો: નેટવર્ક વ્યાપી કોઓર્ડિનેટેડ સ્લીપ પેટર્ન સુનિશ્ચિત કરે છે

2. RTS ફેઝ (રિક્વેસ્ટ ટુ સેન્ડ):

- શરૂઆત: સેન્ડર ઇન્ટેન્ડેડ રિસીવર ને RTS પેકેટ ટ્રાન્સમિટ કરે છે
- કન્ટેન્ટ: સોર્સ એડ્રેસ, ડેસ્ટિનેશન એડ્રેસ, ટ્રાન્સમિશન ડ્યુરેશન

3. CTS ફેઝ (ક્લિયર ટુ સેન્ડ):

- રિસ્પોન્સ: રિસીવર ઉપલબ્ધતાની પુષ્ટિ કરતું CTS પેકેટ મોકલે છે
- વર્ચ્યુઅલ સેન્સિંગ: પડોશી નોડ્સ CTS સાંભળે છે અને ટ્રાન્સમિશન મુલતવી રાખે છે

મેસેજ પાસિંગ એપ્રોચ:

- કોલિઝન એવોઇડન્સ: RTS/CTS હેન્ડશેક હિડન ટર્મિનલ પ્રોબ્લેમ અટકાવે છે
- એનર્જી કન્ઝર્વેશન: ઓવરહિયરિંગ નોડ્સ ડેટા એક્સચેન્જ દરમિયાન સ્લીપ મોડમાં જાય છે
- પીરિયોડિક સિંક્રોનાઇઝેશન: નેટવર્ક-વાઇડ શેડ્યુલ કોઓર્ડિનેશન જાળવે છે

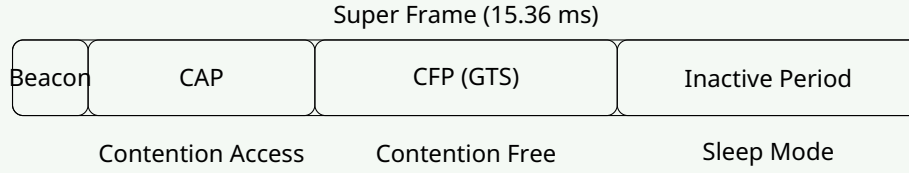
મેમરી ટ્રીક

Sync Request Clear Transmit

પ્રશ્ન 3(a) [3 ગુણ]

IEEE 802.15.4 સ્ટાન્ડર્ડનું સુપર ફ્રેમ સ્ટ્રક્ચર સમજાવો.

જવાબ



કોષ્ટક 5. સુપર ફ્રેમ ઘટકો:

| ઘટક | વર્ણન | અવધિ |
|----------|-------------------------|---------|
| બીકન | નેટવર્ક સિંક્રોનાઇઝેશન | નિશ્ચિત |
| CAP | કન્ટેન્શન એક્સેસ પીરિયડ | ચલ |
| CFP | કન્ટેન્શન ફ્રી પીરિયડ | ચલ |
| ઇનએક્ટિવ | સ્લીપ પીરિયડ | ચલ |

- CAP: ચેનલ એક્સેસ માટે CSMA/CA નો ઉપયોગ કરે છે
- CFP: રિયલ-ટાઇમ ડેટા માટે GTS (ગેરેન્ટીડ ટાઇમ સ્લોટ્સ) નો ઉપયોગ કરે છે
- ઇનએક્ટિવ પીરિયડ: ડિવાઇસિસ લો-પાવર મોડમાં જઈ શકે છે

મેમરી ટ્રીક

Beacon Contend Guarantee Sleep

પ્રશ્ન 3(b) [4 ગુણ]

M2M અને IoT ટેકનોલોજીની સરખામણી કરો.

જવાબ

| પેરામીટર | M2M | IoT |
|-----------------|---------------------|----------------------------|
| કમ્યુનિકેશન | પોઇન્ટ-ટુ-પોઇન્ટ | ઇન્ટરનેટ-બેઝડ |
| ડેટા પ્રોસેસિંગ | લોકલ | ક્લાઉડ-બેઝડ |
| કનેક્ટિવિટી | સેલ્યુલર/વાયર્ડ | અનેક પ્રોટોકોલ્સ |
| એપ્લિકેશન્સ | વિશિષ્ટ ઇન્ડસ્ટ્રીઝ | કન્ઝ્યુમર અને ઇન્ડસ્ટ્રિયલ |

મુખ્ય તફાવતો:

- M2M: મશીન-ટુ-મશીન ડાયરેક્ટ કમ્યુનિકેશન
- IoT: ક્લાઉડ ઇન્ટિગ્રેશન સાથે ઇન્ટરનેટ ઓફ થિંગ્સ
- સ્કોપ: M2M એ વ્યાપક IoT ઇકોસિસ્ટમનો ઉપસમૂહ છે
- ઇન્ટેલિજન્સ: IoT વધુ એડવાન્સ્ડ એનાલિટિક્સ અને AI પ્રદાન કરે છે

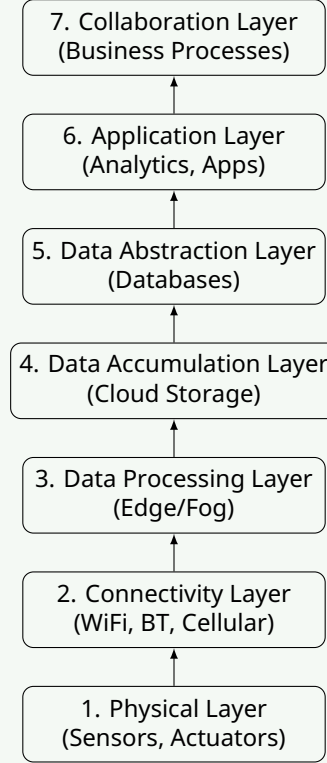
મેમરી ટ્રીક

M2M Direct, IoT Internet

પ્રશ્ન 3(c) [7 ગુણ]

IoT આર્કિટેક્ચરનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને તેને સમજાવો

જવાબ



IoT આર્કિટેક્ચર લેયર્સ:

1. ફિઝિકલ લેયર:

- ઘટકો: સેન્સર્સ (તાપમાન, ભેજ), એક્ઝ્યુએટર્સ (મોટર્સ, વાલ્વ્સ)
- કાર્ય: ભૌતિક પર્યાવરણમાંથી ડેટા કલેક્શન

2. કનેક્ટિવિટી લેયર:

- પ્રોટોકોલ્સ: WiFi, Bluetooth, Zigbee, LoRaWAN, સેલ્યુલર
- કાર્ય: ડિવાઇસિસમાંથી પ્રોસેસિંગ સેન્ટર્સ સુધી ડેટા ટ્રાન્સમિટ કરવું

3. ડેટા પ્રોસેસિંગ લેયર:

- ટેકનોલોજીઝ: એજ કમ્પ્યુટિંગ, ફોગ કમ્પ્યુટિંગ
- કાર્ય: સેન્સર ડેટાની રિયલ-ટાઇમ પ્રોસેસિંગ અને ફિલ્ટરિંગ

4. ડેટા એક્યુમ્યુલેશન લેયર:

- ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર: ક્લાઉડ સ્ટોરેજ, ડેટા વેરહાઉસિસ
- કાર્ય: IoT ડેટાના વિશાળ પ્રમાણને સ્ટોર કરવું

5. ડેટા એબ્સ્ટ્રેક્શન લેયર:

- ઘટકો: ડેટાબેસિસ, ડેટા એનાલિટિક્સ એન્જિન્સ
- કાર્ય: એપ્લિકેશન્સ માટે ડેટાને ઓર્ગેનાઇઝ અને તૈયાર કરવું

6. એપ્લિકેશન લેયર:

- સર્વિસિસ: વેબ એપ્લિકેશન્સ, મોબાઇલ એપ્સ, ડેશબોર્ડ્સ
- કાર્ય: યુઝર ઇન્ટરફેસિસ અને બિઝનેસ લોજિક પ્રદાન કરવું

7. કોલાબોરેશન લેયર:

- **ઇન્ટિગ્રેશન:** ERP સિસ્ટમ્સ, બિઝનેસ પ્રોસેસિસ
- **કાર્ય:** વિવિધ સ્ટેકહોલ્ડર્સ વચ્ચે કોલાબોરેશન સક્ષમ કરવું

મેમરી ટ્રીક

Physical Connect Process Accumulate Abstract Apply Collaborate

OR

પ્રશ્ન 3(a) [3 ગુણ]

MAC પ્રોટોકોલની એનર્જી સમસ્યાઓ સમજાવો

જવાબ

કોષ્ટક 6. MAC પ્રોટોકોલ્સમાં એનર્જી સમસ્યાઓ:

| સમસ્યા | વર્ણન | અસર |
|--------------------------------|--|--|
| આઇડલ લિસનિંગ કોલિઝન ઓવરહિયરિંગ | કમ્યુનિકેશન વિના રેડિયો ચાલુ રહે છે અનેક ટ્રાન્સમિશન્સ ઇન્ટરફેર કરે છે અપ્રસ્તુત પેકેટ્સ પ્રાપ્ત કરવું | 50-60% એનર્જી વેસ્ટ રિટ્રાન્સમિશન ઓવરહેડ બિનજરૂરી એનર્જી વપરાશ |

મુખ્ય મુદ્દાઓ:

- આઇડલ લિસનિંગ: WSN માં સૌથી વધુ એનર્જી-વપરાતી પ્રવૃત્તિ
- પ્રોટોકોલ ઓવરહેડ: કંટ્રોલ પેકેટ્સ વધારાની એનર્જી વાપરે છે
- પૂર ગરીબ શેડ્યુલિંગ: બિનકાર્યક્ષમ ચેનલ એક્સેસ એનર્જી વધારે છે

મેમરી ટ્રીક

Idle Collide Overhear

OR

પ્રશ્ન 3(b) [4 ગુણ]

IoT સિસ્ટમ માટે મોડિફાઇડ OSI મોડેલ સમજાવો

જવાબ

કોષ્ટક 7. IoT માટે મોડિફાઇડ OSI મોડેલ:

| લેયર | પરંપરાગત OSI | IoT મોડિફિકેશન |
|--------------|------------------|----------------------------------|
| એપ્લિકેશન | યુઝર એપ્લિકેશન્સ | IoT એપ્લિકેશન્સ, ક્લાઉડ સર્વિસિસ |
| પ્રેઝન્ટેશન | ડેટા ફોર્મેટિંગ | JSON, XML, CoAP |
| સેશન | સેશન મેનેજમેન્ટ | MQTT, HTTP સેશન્સ |
| ટ્રાન્સપોર્ટ | TCP, UDP | UDP, CoAP, MQTT |
| નેટવર્ક | IP રાઉટિંગ | 6LoWPAN, IPv6 |
| ડેટા લિંક | Ethernet, WiFi | IEEE 802.15.4, LoRa |
| ફિઝિકલ | ફિઝિકલ મીડિયમ | સેન્સર્સ, એક્ઝ્યુએટર્સ, રેડિયો |

મુખ્ય મોડિફિકેશન્સ:

- લાઇટવેઇટ પ્રોટોકોલ્સ: રિસોર્સ-કન્સ્ટ્રેઇન્ડ ડિવાઇસિસ માટે ઓપ્ટિમાઇઝડ
- એનર્જી એફિશિયન્સી: લો પાવર કન્ઝમ્પશન માટે ડિઝાઇન કરેલા પ્રોટોકોલ્સ
- ઇન્ટરઓપરેબિલિટી: વિવિધ IoT ડિવાઇસિસ અને પ્લેટફોર્મ્સ માટે સપોર્ટ

મેમરી ટ્રીક

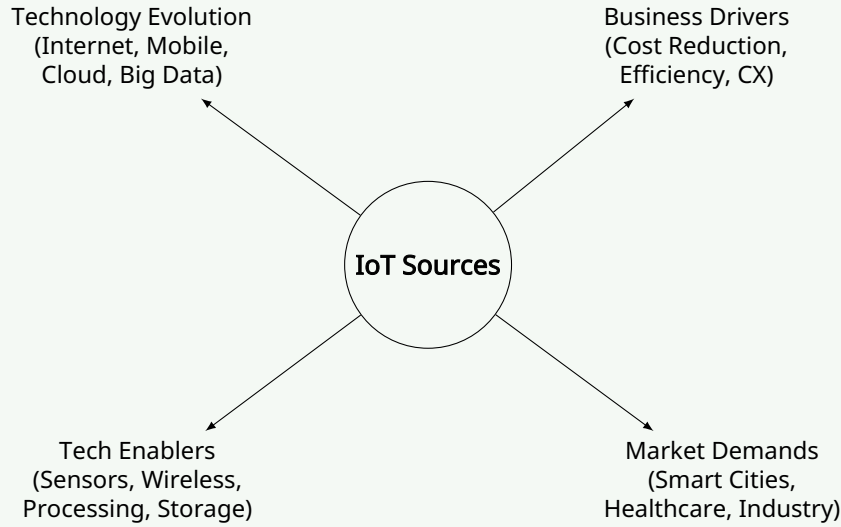
Apps Present Session Transport Network Link Physical

OR

પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

IoT ના સ્રોતો વિગતવાર સમજાવો

જવાબ



1. ટેકનોલોજી ઇવોલ્યુશન સ્રોતો:

- ઇન્ટરનેટ વિસ્તરણ: ગ્લોબલ કનેક્ટિવિટી ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર ડેવલપમેન્ટ
- મોબાઇલ રિવોલ્યુશન: સ્માર્ટફોન અને ટેબ્લેટ્સ કનેક્ટેડ ઇકોસિસ્ટમ બનાવે છે
- ક્લાઉડ કમ્પ્યુટિંગ: સ્કેલેબલ કમ્પ્યુટિંગ અને સ્ટોરેજ રિસોર્સિસ
- બિગ ડેટા એનાલિટિક્સ: વિશાળ ડેટા વોલ્યુમ્સ પ્રોસેસ કરવાની ક્ષમતા

2. બિઝનેસ ડ્રાઇવર્સ:

- ઓપરેશનલ એફિશિયન્સી: બિઝનેસ પ્રોસેસિસનું ઓટોમેશન અને ઓપ્ટિમાઇઝેશન
- કોસ્ટ રિડક્શન: ઓપરેશનલ અને મેઇન્ટેનન્સ કોસ્ટ ઓછી
- નવા બિઝનેસ મોડેલ્સ: ડેટા-ડ્રિવન સર્વિસિસ અને પ્રોડક્ટ્સ
- કસ્ટમર સેટિસફેક્શન: સ્માર્ટ સર્વિસિસ દ્વારા યુઝર એક્સપિરિયન્સ વધારવું

3. ટેકનોલોજિકલ એનેબલર્સ:

- સેન્સર એડવાન્સમેન્ટ: નાના, સસ્તા, વધુ સચોટ સેન્સર્સ
- કમ્યુનિકેશન પ્રોગ્રેસ: બેટર વાયરલેસ પ્રોટોકોલ્સ અને સ્ટાન્ડર્ડ્સ
- પ્રોસેસિંગ ઇવોલ્યુશન: વધુ શક્તિશાળી છતાં એનર્જી-એફિશિયન્ટ પ્રોસેસર્સ
- સ્ટોરેજ રિવોલ્યુશન: સસ્તું અને વધુ વિશ્વસનીય ડેટા સ્ટોરેજ સોલ્યુશન્સ

4. માર્કેટ ડિમાન્ડ્સ:

- સ્માર્ટ સિટીઝ: શહેરી આયોજન અને ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર મેનેજમેન્ટ
- હેલ્થકેર: રિમોટ મોનિટરિંગ અને ટેલિમેડિસિન
- ઇન્ડસ્ટ્રિયલ ઓટોમેશન: ઇન્ડસ્ટ્રી 4.0 અને સ્માર્ટ મેન્યુફેક્ચરિંગ
- એન્વાયરનમેન્ટલ મોનિટરિંગ: ક્લાઇમેટ ચેન્જ અને સસ્ટેનેબિલિટી ચિંતાઓ

મુખ્ય કન્વર્જન્સ ફેક્ટર્સ:

- **IPv6 એડોપ્શન:** અબજો ડિવાઇસિસ માટે અનલિમિટેડ એડ્રેસિંગ
- **5G નેટવર્ક્સ:** હાઇ-સ્પીડ, લો-લેટન્સી કમ્યુનિકેશન
- **AI ઇન્ટિગ્રેશન:** ઇન્ટેલિજન્ટ ડિસિઝન મેકિંગ માટે મશીન લર્નિંગ

મેમરી ટ્રીક

Technology Business Enable Market

પ્રશ્ન 4(a) [3 ગુણ]

મૂળભૂત IoT ઘટકો સમજાવો.

જવાબ

કોષ્ટક 8. મૂળભૂત IoT ઘટકો:

| ઘટક | કાર્ય | ઉદાહરણો |
|-----------------|----------------------|---------------------------|
| સેન્સર્સ | ડેટા કલેક્શન | તાપમાન, દબાણ, ગતિ |
| કનેક્ટિવિટી | ડેટા ટ્રાન્સમિશન | WiFi, Bluetooth, સેલ્યુલર |
| ડેટા પ્રોસેસિંગ | ઇન્ફોર્મેશન એનાલિસિસ | એજ/ક્લાઉડ કમ્યુટિંગ |
| યુઝર ઇન્ટરફેસ | હ્યુમન ઇન્ટરેક્શન | મોબાઇલ એપ્સ, ડેશબોર્ડ્સ |

મુખ્ય કાર્યો:

- **સેન્સિંગ:** પર્યાવરણ ડેટા એકત્રિત કરો
- **કનેક્ટિંગ:** પ્રોસેસિંગ સેન્ટર્સ પર ડેટા મોકલો
- **પ્રોસેસિંગ:** વિશ્લેષણ કરો અને આંતરદૃષ્ટિ કાઢો
- **એક્ટિંગ:** વિશ્લેષણના આધારે એક્ઝ્યુએટર્સને નિયંત્રિત કરો

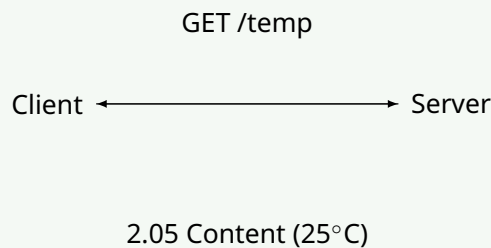
મેમરી ટ્રીક

Sense Connect Process Interface

પ્રશ્ન 4(b) [4 ગુણ]

કન્સ્ટ્રેઇન્ડ એપ્લિકેશન પ્રોટોકોલ (CoAP) વિશે સંક્ષિપ્તમાં ચર્ચા કરો.

જવાબ



કોષ્ટક 9. CoAP ફીચર્સ:

| ફીચર | વર્ણન | ફાયદો |
|---|---|---|
| લાઇટવેઇટ UDP-બેઝ્ડ RESTful રિલાયબલ | સરળ પ્રોટોકોલ ડિઝાઇન UDP ટ્રાન્સપોર્ટનો ઉપયોગ કરે છે REST આર્કિટેક્ચર બિલ્ટ-ઇન રિટ્રાન્સમિશન | લો રિસોર્સ વપરાશ ઘટાડેલો ઓવરહેડ સરળ ઇન્ટિગ્રેશન ડિલિવરી સુનિશ્ચિત કરે છે |

મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ:

- રિક્વેસ્ટ/રિસ્પોન્સ: HTTP જેવું જ પરંતુ IoT માટે ઓપ્ટિમાઇઝ્ડ
- કન્ફર્મેબલ મેસેજિંગ: એકનોલેજમેન્ટ્સ દ્વારા વિશ્વસનીયતા
- રિસોર્સ ડિસ્કવરી: બિલ્ટ-ઇન સર્વિસ ડિસ્કવરી મિકેનિઝમ
- બ્લોક ટ્રાન્સફર: મોટા ડેટા ટ્રાન્સફર માટે સપોર્ટ

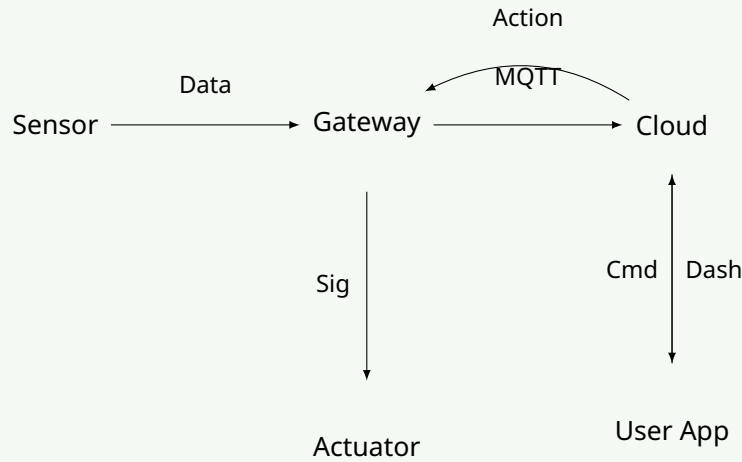
મેમરી ટ્રીક

Light UDP REST Reliable

પ્રશ્ન 4(c) [7 ગુણ]

ક્લાઉડ દ્વારા સેન્સર અને કંટ્રોલિંગ ડિવાઇસ (એક્ઝ્યુએટર) મેનેજમેન્ટની પ્રક્રિયા સમજાવો.

જવાબ



ક્લાઉડ-બેઝ્ડ IoT મેનેજમેન્ટ પ્રક્રિયા:

1. ડેટા કલેક્શન ફેઝ:
 - સેન્સર્સ: પર્યાવરણ ડેટા એકત્રિત કરો (તાપમાન, ભેજ, ગતિ)
 - લોકલ પ્રોસેસિંગ: એજ ડિવાઇસિસ પર મૂળભૂત ફિલ્ટરિંગ અને ફોર્મેટિંગ
 - ડેટા ટ્રાન્સમિશન: WiFi/સેલ્યુલર કનેક્શન દ્વારા ક્લાઉડ પર ડેટા મોકલો
2. ક્લાઉડ પ્રોસેસિંગ ફેઝ:
 - ડેટા ઇન્જેશન: ક્લાઉડ ડેટાબેસમાં સેન્સર ડેટા પ્રાપ્ત કરો અને સ્ટોર કરો
 - રિયલ-ટાઇમ એનાલિટિક્સ: તાત્કાલિક આંતરદૃષ્ટિ માટે ડેટા સ્ટ્રીમ્સ પ્રોસેસ કરો
 - મશીન લર્નિંગ: પેટર્ન રેકગ્નિશન અને પ્રેડિક્શન માટે AI અલ્ગોરિધમ્સ લાગુ કરો
3. ડિસિઝન મેકિંગ ફેઝ:
 - રૂલ એન્જિન: જરૂરી ક્રિયાઓ નક્કી કરવા માટે બિઝનેસ રૂલ્સ લાગુ કરો
 - થ્રેશોલ્ડ મોનિટરિંગ: જ્યારે મૂલ્યો મર્યાદા કરતા વધારે હોય ત્યારે એલર્ટ્સ ટ્રિગર કરો
 - ઓટોમેટેડ રિસ્પોન્સિસ: એક્ઝ્યુએટર્સ માટે કંટ્રોલ કમાન્ડ્સ જનરેટ કરો

4. કંટ્રોલ એક્ઝીક્યુશન ફેઝ:

- કમાન્ડ ડિસ્પેચ: યોગ્ય એક્ઝ્યુએટર્સને કંટ્રોલ સિગ્નલ્સ મોકલો
- ડિવાઇસ મેનેજમેન્ટ: એક્ઝ્યુએટર સ્ટેટસ અને પરફોર્મન્સ મોનિટર કરો
- ફીડબેક લૂપ: સફળ કમાન્ડ એક્ઝીક્યુશનની પુષ્ટિ એકત્રિત કરો

5. યુઝર ઇન્ટરેક્શન:

- ડેશબોર્ડ: સેન્સર ડેટા અને સિસ્ટમ સ્ટેટસનું રિયલ-ટાઇમ વિઝ્યુલાઇઝેશન
- મોબાઇલ એપ્સ: રિમોટ મોનિટરિંગ અને મેન્યુઅલ કંટ્રોલ ક્ષમતાઓ
- નોટિફિકેશન્સ: યુઝર્સને મોકલેલા એલર્ટ્સ અને ચેતવણીઓ

ફાયદા:

- સ્કેલેબિલિટી: હજારો ડિવાઇસિસ એક સાથે હેન્ડલ કરો
- રિમોટ એક્સેસ: ઇન્ટરનેટ સાથે ગમે ત્યાંથી ડિવાઇસિસ કંટ્રોલ કરો
- ડેટા એનાલિટિક્સ: ઐતિહાસિક વિશ્લેષણ અને પ્રિડિક્ટિવ મેઇન્ટેનન્સ
- ઇન્ટિગ્રેશન: અન્ય બિઝનેસ સિસ્ટમ્સ અને સર્વિસિસ સાથે કનેક્ટ કરો

મેમરી ટ્રીક

Collect Process Decide Control Interact

OR

પ્રશ્ન 4(a) [3 ગુણ]

ઇન્ટરનેટ ઓફ થિંગ્સની વ્યાખ્યા આપો અને તેનો વિઝન જણાવો.

જવાબ

વ્યાખ્યા: ઇન્ટરનેટ ઓફ થિંગ્સ (IoT) એ ઇન્ટરકનેક્ટેડ ફિઝિકલ ડિવાઇસિસનું નેટવર્ક છે જે સેન્સર્સ, સોફ્ટવેર અને કનેક્ટિવિટી સાથે એમ્બેડેડ છે જે ઇન્ટરનેટ પર ડેટા એકત્રિત અને વિનિમય કરે છે.

કોષ્ટક 10. IoT વિઝન:

| પાસું | વિઝન |
|-------------|----------------------------|
| કનેક્ટિવિટી | બધું દરેક જગ્યાએ જોડાયેલું |
| ઇન્ટેલિજન્સ | સ્માર્ટ ડિસિઝન મેકિંગ |
| ઓટોમેશન | ન્યૂનતમ માનવ હસ્તક્ષેપ |
| ઇન્ટિગ્રેશન | સીમલેસ સિસ્ટમ ઇન્ટરેક્શન |

કોર વિઝન એલિમેન્ટ્સ:

- સર્વવ્યાપી કમ્યુટિંગ: રોજિંદા પદાર્થોમાં એમ્બેડેડ ટેકનોલોજી
- સીમલેસ ઇન્ટરેક્શન: કુદરતી માનવ-ડિવાઇસ કમ્યુનિકેશન
- ઇન્ટેલિજન્ટ એન્વાયરન્મેન્ટ: સંદર્ભ-જાગૃત રિસ્પોન્સિવ સિસ્ટમ્સ

મેમરી ટ્રીક

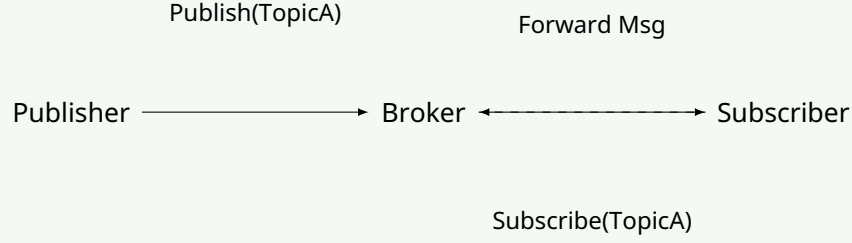
Connect Intelligence Automate Integrate

OR

પ્રશ્ન 4(b) [4 ગુણ]

(Message Queue Telemetry Transport) MQTT પ્રોટોકોલ વિશે સંક્ષિપ્તમાં ચર્ચા કરો.

જવાબ



કોષ્ટક 11. MQTT લાક્ષણિકતાઓ:

| ફીચર | વર્ણન | ફાયદો |
|--------------------|----------------------------|-------------------------|
| લાઇટવેઇટ | ન્યૂનતમ પ્રોટોકોલ ઓવરહેડ | IoT ડિવાઇસિસ માટે યોગ્ય |
| પબ્લિશ/સબસ્ક્રાઇબ | ડિસ્પલેડ કમ્યુનિકેશન | સ્કેલેબલ આર્કિટેક્ચર |
| QoS લેવેલ્સ | ક્વોલિટી ઓફ સર્વિસ વિકલ્પો | વિશ્વસનીય ડિલિવરી |
| પર્સિસ્ટન્ટ સેશન્સ | સેશન સ્ટેટ જળવાયેલ | કનેક્શન રિઝિલિયન્સ |

MQTT ઘટકો:

- પબ્લિશર: બ્રોકરને મેસેજિસ મોકલે છે
- સબસ્ક્રાઇબર: બ્રોકર પાસેથી મેસેજિસ મેળવે છે
- બ્રોકર: સેન્ટ્રલ મેસેજ રાઉટર
- ટોપિક્સ: મેસેજ કેટેગોરાઇઝેશન સિસ્ટમ

ક્વોલિટી ઓફ સર્વિસ (QoS) લેવેલ્સ:

- QoS 0: વધુમાં વધુ એક વાર ડિલિવરી (At most once)
- QoS 1: ઓછામાં ઓછું એક વાર ડિલિવરી (At least once)
- QoS 2: બરાબર એક વાર ડિલિવરી (Exactly once)

મેમરી ટ્રીક

Publish Subscribe Broker Topic

OR

પ્રશ્ન 4(c) [7 ગુણ]

Raspberry Pi નો આર્કિટેક્ચર બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

Raspberry Pi 4

CPU (ARM A72)

GPU (VideoCore)

RAM (4GB)

MicroSD

GPIO (40 pins)

USB (3.0)

Network (WiFi/Ethernet) A/V (HDMI/Audio)

Raspberry Pi આર્કિટેક્ચર ઘટકો:

1. પ્રોસેસિંગ યુનિટ:

- CPU: ક્વાલ્કોમ્ ARM Cortex-A72 પ્રોસેસર 1.5GHz પર ચાલે છે
- GPU: ગ્રાફિક્સ પ્રોસેસિંગ અને વિડિયો પ્રવેગક માટે VideoCore VI
- પરફોર્મન્સ: Linux જેવી સંપૂર્ણ ઓપરેટિંગ સિસ્ટમ્સ ચલાવવા માટે સક્ષમ

2. મેમોરી સિસ્ટમ:

- RAM: પ્રોગ્રામ એક્ઝીક્યુશન માટે 4GB LPDDR4 સિસ્ટમ મેમોરી
- સ્ટોરેજ: ઓપરેટિંગ સિસ્ટમ અને ડેટા સ્ટોરેજ માટે માઇક્રોએસડી કાર્ડ સ્લોટ

3. ઇનપુટ/આઉટપુટ ઇન્ટરફેસિસ:

- GPIO: સેન્સર કનેક્ટિવિટી માટે 40-પિન જનરલ પર્પઝ ઇનપુટ/આઉટપુટ
- USB પોર્ટ્સ: પેરિફેરલ્સ અને સ્ટોરેજ ઉપકરણો માટે 4x USB 3.0 પોર્ટ્સ
- ડિસ્પ્લે: 4K વિડિયો આઉટપુટને સપોર્ટ કરતા 2x માઇક્રો-HDMI પોર્ટ્સ

4. કનેક્ટિવિટી વિકલ્પો:

- ઇથરનેટ: વાયર્ડ નેટવર્ક કનેક્શન માટે ગીગાબીટ ઇથરનેટ પોર્ટ
- વાયરલેસ: ડ્યુઅલ-બેન્ડ WiFi 802.11ac અને Bluetooth 5.0

IoT એપ્લિકેશન્સ:

- હોમ ઓટોમેશન, ઇન્ડસ્ટ્રિયલ મોનિટરિંગ, રોબોટિક્સ

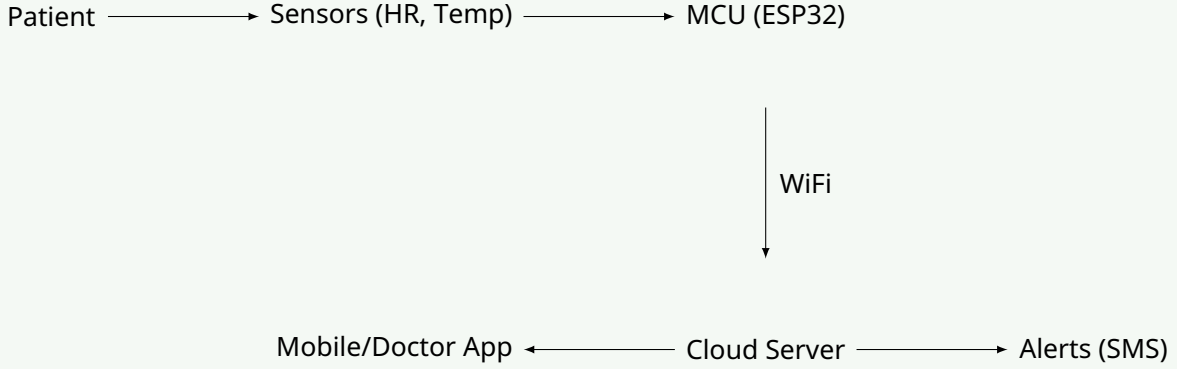
મેમરી ટ્રીક

Process Memory Interface Connect Power

પ્રશ્ન 5(a) [3 ગુણ]

IoT સાથે સ્માર્ટ હેલ્થ મોનિટરિંગ સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો.

જવાબ



સિસ્ટમ ઘટકો:

- **સેન્સર્સ:** વાઇટલ સાઇન્સ એકત્રિત કરો (હાર્ટ રેટ, બ્લડ પ્રેશર)
- **માઇક્રોકંટ્રોલર:** સેન્સર ડેટા પ્રોસેસ અને કમ્યુનિકેશન મેનેજ કરો
- **ક્લાઉડ પ્લેટફોર્મ:** ડેટા સ્ટોર કરો અને એનાલિટિક્સ સેવાઓ પ્રદાન કરો
- **યુઝર ઇન્ટરફેસિસ:** મોનિટરિંગ માટે મોબાઇલ એપ્સ અને વેબ ડેશબોર્ડ્સ

મેમરી ટ્રીક

Sense Process Connect Store Monitor

પ્રશ્ન 5(b) [4 ગુણ]

IoT માં વિવિધ પ્રકારના સેન્સરની યાદી આપો અને કોઈપણ બેની કાર્યપદ્ધતિ સંક્ષિપ્તમાં સમજાવો.

જવાબ

કોષ્ટક 12. IoT સેન્સર પ્રકારો:

| સેન્સર પ્રકાર | માપન | એપ્લિકેશન્સ |
|---------------|--------------------|--------------------|
| તાપમાન | ગરમી/શરદી સ્તર | થર્મોસ્ટેટ, હવામાન |
| ભેજ | ભેજ સામગ્રી | કૃષિ, સ્ટોરેજ |
| દબાણ | એકમ વિસ્તાર દીઠ બળ | હવામાન, ઔદ્યોગિક |
| મોશન/PIR | હલનચલન શોધ | સુરક્ષા, ઓટોમેશન |
| ગેસ | રાસાયણિક રચના | હવાની ગુણવત્તા |
| પ્રકાશ | રોશની સ્તર | સ્માર્ટ લાઇટિંગ |

વિગતવાર કાર્યપદ્ધતિ:

1. તાપમાન સેન્સર (DHT22):

- **સિદ્ધાંત:** તાપમાન સાથે થર્મિસ્ટર રેઝિસ્ટન્સ બદલાય છે
- **પ્રક્રિયા:** માઇક્રોકંટ્રોલર રેઝિસ્ટન્સ મૂલ્ય વાંચે છે અને તાપમાનમાં રૂપાંતરિત કરે છે
- **આઉટપુટ:** તાપમાન અને ભેજ ડેટા સાથે ડિજિટલ સિગ્નલ

2. PIR મોશન સેન્સર:

- **સિદ્ધાંત:** ગતિશીલ પદાર્થો દ્વારા ઉત્સર્જિત ઇન્ફ્રારેડ રેડિયેશન શોધે છે

- કાર્ય: ઇન્ફ્રારેડ લેવલ્સમાં ફેરફાર ડિજિટલ આઉટપુટ સિગ્નલ ટ્રિગર કરે છે
- એપ્લિકેશન્સ: સુરક્ષા સિસ્ટમ્સ, ઓટોમેટિક લાઇટિંગ

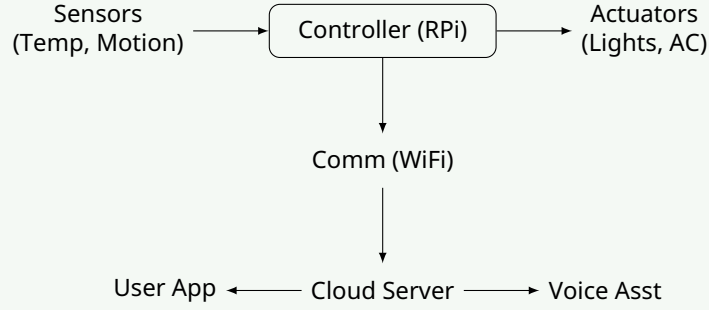
મેમરી ટ્રીક

Temperature Humidity Pressure Motion Gas Light

પ્રશ્ન 5(c) [7 ગુણ]

IoT સાથે સ્માર્ટ હોમ ઓટોમેશનનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને તેની કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો.

જવાબ



સ્માર્ટ હોમ ઓટોમેશન કાર્યપદ્ધતિ:

- ડેટા કલેક્શન: સેન્સર્સ (પર્યાવરણ, સુરક્ષા) ઘરની સ્થિતિનું નિરીક્ષણ કરે છે.
- ડેટા પ્રોસેસિંગ: લોકલ (ક્રિટિકલ) અને ક્લાઉડ (એનાલિટિક્સ) પ્રોસેસિંગ.
- ડિસિઝન મેકિંગ: રૂલ્સ અને AI ક્રિયાઓ નિયંત્રિત કરે છે.
- કંટ્રોલ એક્ઝીક્યુશન: કંટ્રોલર એક્ઝીક્યુએટર્સને સિગ્નલ મોકલે છે (લાઇટ ડીમ, દરવાજા લોક).
- યુઝર ઇન્ટરેક્શન: એપ્સ અને વોઇસ આસિસ્ટન્ટ્સ રિમોટ કંટ્રોલ આપે છે.

મુખ્ય વિશેષતાઓ:

- એનર્જી એફિશિયન્સી: ઓપ્ટિમાઇઝ્ડ વપરાશ 30-40% પાવર બચાવે છે.
- સિક્યુરિટી: રિયલ-ટાઇમ એલર્ટ્સ અને મોનિટરિંગ.
- સગવડ: ઓટોમેટેડ રૂટિન અને વોઇસ કંટ્રોલ.

મેમરી ટ્રીક

Collect Process Decide Control Interact Secure

OR

પ્રશ્ન 5(a) [3 ગુણ]

કોઈપણ ત્રણ ઔદ્યોગિક અને લશ્કરી IoT એપ્લિકેશન્સની યાદી આપો.

જવાબ

કોષ્ટક 13. ઔદ્યોગિક IoT એપ્લિકેશન્સ:

| એપ્લિકેશન | વર્ણન | ફાયદા |
|--|--|---|
| પ્રિડિક્ટિવ મેઇન્ટેનન્સ સપ્લાય ચેઇન ટ્રેકિંગ એનર્જી મેનેજમેન્ટ | સાધનોની તંદુરસ્તી મોનિટર માલની હિલચાલ ટ્રેક પાવર વપરાશ ઓપ્ટિમાઇઝ | ડાઉનટાઇમ ઘટાડો કાર્યક્ષમતા વધારો ખર્ચ ઘટાડો |

કોષ્ટક 14. લશ્કરી IoT એપ્લિકેશન્સ (IoMT):

| એપ્લિકેશન | વર્ણન | ફાયદા |
|--|--|---|
| બેટલફિલ્ડ સર્વેલન્સ એસેટ ટ્રેકિંગ સોલ્જર હેલ્થ | રિયલ-ટાઇમ કોમ્બેટ ઝોન સાધનો/વાહનો મોનિટર સૈનિક વાઇટલ સાઇન્સ | પરિસ્થિતિ જાગૃતિ લોજિસ્ટિક્સ ઓપ્ટિમાઇઝેશન સલામતી અને પ્રતિભાવ |

મેમરી ટ્રીક

Predict Track Energy, Survey Track Monitor

OR

પ્રશ્ન 5(b) [4 ગુણ]

IoT માં વિવિધ પ્રકારના એક્ઝ્યુએટર્સની યાદી આપો અને કોઈપણ બેની કાર્યપદ્ધતિ સંક્ષિપ્તમાં સમજાવો.

જવાબ

કોષ્ટક 15. IoT એક્ઝ્યુએટર પ્રકારો:

| એક્ઝ્યુએટર પ્રકાર | કાર્ય | એપ્લિકેશન્સ |
|---|--|--|
| સર્વો મોટર રિલે સોલેનોઇડ વાલ્વ LED બઝર સ્ટેપર મોટર | કોણીય પોઝિશનિંગ ઇલેક્ટ્રિકલ સ્વિચિંગ પ્રવાહી નિયંત્રણ પ્રકાશ ઉત્સર્જન અવાજ જનરેશન રોટેશનલ કંટ્રોલ | રોબોટિક્સ લાઇટ્સ, ઉપકરણો સિગ્નાઇ ઇન્ડિકેટર્સ એલામ્ર્સ 3D પ્રિન્ટર્સ |

વિગતવાર કાર્યપદ્ધતિ:

1. સર્વો મોટર:
- કંટ્રોલ સિગ્નલ: PWM સિગ્નલ પોઝિશન નક્કી કરે છે
 - ફીડબેક: આંતરિક પોટેન્શિયોમીટર ચોકસાઈ સુનિશ્ચિત કરે છે
 - કાર્ય: સર્કિટ ઇચ્છિત વિ વાસ્તવિક પોઝિશનની તુલના કરે છે
2. રિલે મોડ્યુલ:
- સિદ્ધાંત: ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટ મિકેનિકલ સ્વિચ ખસેડે છે
 - સ્વિચિંગ: હાઇ વોલ્ટેજ સર્કિટને કનેક્ટ/ડિસ્કનેક્ટ કરે છે
 - આઇસોલેશન: લો વોલ્ટેજ MCU થી હાઇ લોડ્સ સુરક્ષિત રીતે નિયંત્રિત કરે છે

મેમરી ટ્રીક

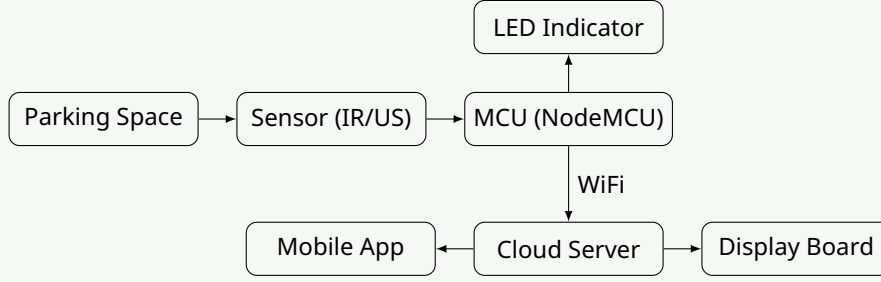
Servo Relay Solenoid LED Buzzer Stepper

OR

પ્રશ્ન 5(c) [7 ગુણ]

IoT સાથે સ્માર્ટ પાર્કિંગ સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને તેની કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો.

જવાબ



સ્માર્ટ પાર્કિંગ સિસ્ટમ કાર્યપદ્ધતિ:

1. વાહન શોધ (Vehicle Detection):

- દરેક જગ્યાએ IR/Ultrasonic સેન્સર્સ વાહનની હાજરી શોધે છે.
- સતત દેખરેખ ચોક્કસ ઓક્યુપન્સી સ્ટેટસ સુનિશ્ચિત કરે છે.

2. ડેટા કલેક્શન અને પ્રોસેસિંગ:

- માઇક્રોકંટ્રોલર સેન્સર ડેટા (Occupied/Free) પ્રોસેસ કરે છે.
- કચરામાંથી ખોટા પોઝિટિવ્સ ટાળવા માટે ડેટા માન્ય કરે છે.

3. કમ્યુનિકેશન:

- WiFi ક્લાઉડ સર્વર પર રિયલ-ટાઇમ સ્ટેટસ ટ્રાન્સમિટ કરે છે.
- ક્લાઉડ ડેટાબેઝ રેકૉર્ડ્સ સ્ટોર કરે છે અને એનાલિટિક્સ કરે છે.

4. યુઝર સર્વિસિસ:

- મોબાઇલ એપ્લિકેશન જગ્યાઓ શોધવા અને આરક્ષિત કરવાની મંજૂરી આપે છે.
- ઉપલબ્ધ સ્થળો પર રિયલ-ટાઇમ નેવિગેશન.

5. ઇન્ડિકેટર્સ:

- ઓન-સાઇટ LED ઇન્ડિકેટર્સ (લાલ/લીલા) અને ડિસ્પ્લે બોર્ડ્સ.

ફાયદા:

- સમય બચત:** ઝડપી પાર્કિંગ સ્થળ સ્થાન.
- ટ્રાફિક ઘટાડો:** ઓછું ચક્કર લગાવવું.
- આવક:** ઓપ્ટિમાઇઝ્ડ જગ્યા ઉપયોગ.

મેમરી ટ્રીક

Detect Process Communicate Interface Indicate Serve