

Subject Name (Gujarati)

4361106 -- Winter 2024

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

વિવિધ પ્રકારના નવીનીકરણીય ઉર્જા સ્ત્રોતોની યાદી બનાવો અને કોઈપણ એકને વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

Table 1: નવીનીકરણીય ઉર્જા સ્ત્રોતોના પ્રકારો

પ્રકાર	સ્ત્રોત	ઉપયોગ
સૌર	સૂર્યનું કિરણોત્સર્ગ	સોલાર પેનલ, હીટિંગ
પવન	હવાની હલનચલન	વિન્ડ ટર્બાઇન
જલવિદ્યુત	વહેતું પાણી	ડેમ, ટર્બાઇન
બાયોમાસ	કાર્બનિક પદાર્થ	બાયોફ્યુઅલ, હીટિંગ
ભૂઉષ્મીય	પૃથ્વીની ગરમી	પાવર પ્લાન્ટ, હીટિંગ

સૌર ઉર્જા સમજૂતી:

- ફોટોવોલ્ટેઇક અસર: સિલિકોન સેલ વાપરીને સૂર્યપ્રકાશને સીધો વીજળીમાં ફેરવે છે
- ફાયદાઓ: સ્વચ્છ, વિપુલ, નવીનીકરણીય
- ઉપયોગો: છત પરની સિસ્ટમ, સોલાર ફર્મ

મેમરી ટ્રીક

“SWHBG - સૂર્ય વિજય હાંસલ કરે ભલાઈથી જઈને”

પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

વિવિધ પ્રકારના સોલાર સેલની યાદી બનાવો અને કોઈપણ બેને સમજાવો.

જવાબ

Table 2: સોલાર સેલના પ્રકારો

પ્રકાર	કાર્યક્ષમતા	કિંમત	ઉપયોગ
સિલિકોન	15-20%	મધ્યમ	રહેણાંક
મોનોક્રિસ્ટલાઇન	18-22%	ઊંચી	પ્રીમિયમ સિસ્ટમ
પોલીક્રિસ્ટલાઇન	15-17%	ઓછી	બજેટ સિસ્ટમ
થિન ફિલ્મ	10-12%	ખૂબ ઓછી	મોટા ઇન્સ્ટોલેશન
એમોર્ફસ સિલિકોન	6-8%	ઓછી	નાના ઉપકરણો

મોનોક્રિસ્ટલાઇન સિલિકોન:

- બંધારણ: એકસર ક્રિસ્ટલ બંધારણ સાથે એકસમાન દેખાવ
- કાર્યક્ષમતા: સિલિકોન સેલમાં સૌથી વધુ (18-22%)

પોલીક્રિસ્ટલાઇન સિલિકોન:

- બંધારણ: નીલા ડાઘવાળા દેખાવ સાથે બહુવિધ ક્રિસ્ટલ
- કિંમત: મોનોક્રિસ્ટલાઇન કરતાં ઓછી ઉત્પાદન કિંમત

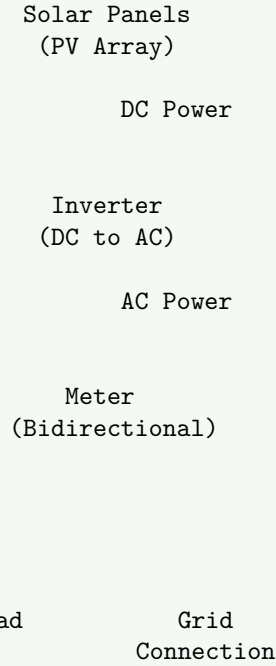
મેમરી ટ્રીક

“મારા પોલી થિન એમ્પ - મોસ્ટ પોપ્યુલર ટાઇપ્સ અવેઇલેબલ”

પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

હોમ સોલાર રૂફટોપ સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ



ઘટકોની સમજૂતી:

- સોલાર પેનલ: ફોટોવોલ્ટેઇક અસર વાપરીને સૂર્યપ્રકાશને DC વીજળીમાં ફેરવે છે
- ઇન્વર્ટર: ઘરના ઉપયોગ માટે DC પાવરને AC પાવરમાં ફેરવે છે
- દ્વિદિશીય મીટર: પાવર વપરાશ અને ગ્રિડમાં ફીડ થતી વધારાની પાવર માપે છે
- ઘરનો લોડ: વિદ્યુત ઉપકરણો અને ડિવાઇસ
- ગ્રિડ કનેક્શન: બેકઅપ અને વધારાની પાવર વેચવા માટે યુટિલિટી ગ્રિડ સાથે જોડાય છે

કાર્ય સિદ્ધાંત:

- દિવસનું ચાલન: સોલાર પેનલ વીજળી ઉત્પન્ન કરે છે, ઇન્વર્ટર AC માં ફેરવે છે
- વધારાની પાવર: નેટ મીટરિંગ દ્વારા ગ્રિડમાં પાછી ફીડ કરવામાં આવે છે
- રાત્રિનું ચાલન: જ્યારે સોલાર ઉપલબ્ધ ન હોય ત્યારે ગ્રિડમાંથી પાવર લેવામાં આવે છે

મેમરી ટ્રીક

“સોલાર ઇન્વર્ટર મીટર હોમ ગ્રિડ - સિમ્પલ ઇન્સ્ટોલેશન મેક્સ હેપ્પી જનરેશન”

પ્રશ્ન 1(ક) અથવા [7 ગુણ]

સૌર ફોટોવોલ્ટેઇક અસર અને ફોટોવોલ્ટેઇક રૂપાંતરનો સિદ્ધાંત આકૃતિ સાથે સમજાવો.

જવાબ

Sunlight (Photons)
↓

N{-Type Layer (Negative)}
(Phosphorus)
P{-N Junction}
P{-Type Layer (Positive)}
(Boron)

External
Circuit

ફોટોવોલ્ટેઇક અસર પ્રક્રિયા:

- ફોટોન શોષણ: સૌર ફોટોન સિલિકોન અણુઓ સાથે ટકરાય છે
- ઇલેક્ટ્રોન ઉત્તેજના: ઇલેક્ટ્રોન ઊર્જા મેળવે છે અને કન્ડક્શન બેન્ડમાં જાય છે
- ચાર્જ વિભાજન: P-N જંક્શન વિદ્યુત ક્ષેત્ર બનાવે છે
- કરંટ પ્રવાહ: ઇલેક્ટ્રોન બાહ્ય સર્કિટ દ્વારા વહે છે

મુખ્ય પેરામીટર:

- બેન્ડ ગેપ: વેલેન્સ અને કન્ડક્શન બેન્ડ વચ્ચેનો ઊર્જા તફાવત
- ઓપન સર્કિટ વોલ્ટેજ: જ્યારે કોઈ કરંટ વહેતો ન હોય ત્યારે મહત્તમ વોલ્ટેજ
- શોર્ટ સર્કિટ કરંટ: જ્યારે ટર્મિનલ શોર્ટ હોય ત્યારે મહત્તમ કરંટ

રૂપાંતર કાર્યક્ષમતા:

- સૈદ્ધાંતિક મહત્તમ: સિંગલ જંક્શન સેલ માટે ~33%
- વ્યવહારિક કાર્યક્ષમતા: વાણિજ્યિક સેલ માટે 15-22%

મેમરી ટ્રીક

“ફોટોન્સ પુશ ઇલેક્ટ્રોન્સ પાસ્ટ જંક્શન - પાવર પ્રોડક્શન પરફેક્ટલી પ્લાન્ડ”

પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

નેનો ટેકનોલોજી શું છે? તેની એપ્લિકેશનોની સૂચિ બનાવો.

જવાબ

વ્યાખ્યા: નેનો ટેકનોલોજી એ પરમાણુ અને આણ્વિક સ્તરે (1-100 નેનોમીટર) પદાર્થની હેરફેર છે.

Table 3: નેનો ટેકનોલોજીના ઉપયોગો

ક્ષેત્ર	ઉપયોગ	ફાયદો
ઇલેક્ટ્રોનિક્સ	ટ્રાન્ઝિસ્ટર, મેમોરી	લઘુકરણ
દવા	ડ્રગ ડિલિવરી, ઇમેજિંગ	લક્ષિત સારવાર
ઊર્જા	સોલાર સેલ, બેટરી	ઉચ્ચ કાર્યક્ષમતા
સામગ્રી	કોમ્પોઝિટ, કોટિંગ	વધારેલા ગુણધર્મો
પર્યાવરણ	પાણીની શુદ્ધિકરણ	સ્વચ્છ તકનીક

મુખ્ય લક્ષણો:

- સ્કેલ: 1 નેનોમીટર = 10^{-9}
- ગુણધર્મો: નેનોસ્કેલ પર અલગ ગુણધર્મો
- ઉપયોગો: આંતરશાખીય તકનીક

મેમરી ટ્રીક

“નેનો મેક્સ એવરીથિંગ મોર એફિશિયન્ટ”

પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

વિવિધ પ્રકારની EV ટેકનોલોજીની યાદી બનાવો અને કોઈપણ બેને સમજાવો.

જવાબ

Table 4: EV ટેકનોલોજીના પ્રકારો

પ્રકાર	પૂરું નામ	પાવર સ્રોત	રેન્જ
BEV	બેટરી ઇલેક્ટ્રિક વ્હિકલ	માત્ર બેટરી	150-400 કિમી
HEV	હાઇબ્રિડ ઇલેક્ટ્રિક વ્હિકલ	એન્જિન + બેટરી	600+ કિમી
PHEV	પ્લગ-ઇન હાઇબ્રિડ ઇલેક્ટ્રિક	એન્જિન + બેટરી	50-80 કિમી ઇલેક્ટ્રિક
FCEV	ફ્યુઅલ સેલ ઇલેક્ટ્રિક વ્હિકલ	હાઇડ્રોજન ફ્યુઅલ સેલ	400-600 કિમી

બેટરી ઇલેક્ટ્રિક વ્હિકલ (BEV):

- પાવર સ્રોત: માત્ર રિચાર્જેબલ બેટરી પેક
- ચાર્જિંગ: શૂન્ય ઉત્સર્જન સાથે સંપૂર્ણ ઇલેક્ટ્રિક ડ્રાઇવ
- ચાર્જિંગ: ગ્રિડમાંથી બાહ્ય ચાર્જિંગ જરૂરી

હાઇબ્રિડ ઇલેક્ટ્રિક વ્હિકલ (HEV):

- પાવર સ્રોત: આંતરિક કમ્બશન એન્જિન + ઇલેક્ટ્રિક મોટર
- ચાર્જિંગ: પાવર સ્રોતો વચ્ચે ઓટોમેટિક સ્વિચિંગ
- કાર્યક્ષમતા: રિજનરેટિવ બ્રેકિંગ ઊર્જા પુનઃપ્રાપ્ત કરે છે

મેમરી ટ્રીક

“બિગ હાઇબ્રિડ પ્લગ ફ્યુઅલ - બેટર ટ્રાન્સપોર્ટેશન ઓપ્શન્સ”

પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

ડ્રોન અને તેના મુખ્ય ઘટકોના બ્લોક ડાયાગ્રામનું વર્ણન કરો.

જવાબ

Camera

GPS Module

Flight Controller (Microprocessor Unit)

Motors \& Propellers

Sensors (Gyro, Accel)

Battery Pack

Transmitter \& Receiver

મુખ્ય ઘટકો:

ફ્લાઇટ કંટ્રોલર:

- કાર્ય: તમામ ઓપરેશન્સ નિયંત્રિત કરતું કેન્દ્રીય પ્રોસેસિંગ યુનિટ
- લક્ષણો: સ્થિરતા, નેવિગેશન, ઓટોપાઇલટ ફંક્શન્સ

મોટર અને પ્રોપેલર:

- બ્રશલેસ મોટર: ઉચ્ચ કાર્યક્ષમતા, ચોક્કસ સ્પીડ કંટ્રોલ
- પ્રોપેલર: લિફ્ટ અને મૂવમેન્ટ માટે થ્રસ્ટ જનરેટ કરે છે

સેન્સર પેકેજ:

- જાયરોસ્કોપ: સ્થિરતા માટે કોણીય વેગ માપે છે
- એક્સેલેરોમીટર: પ્રવેગ અને ઝુકાવ શોધે છે
- બેરોમીટર: ઊંચાઈ માપણ

પાવર સિસ્ટમ:

- બેટરી: ઉચ્ચ પાવર ડેન્સિટી માટે લિથિયમ પોલિમર (LiPo)
- ESC: મોટર કંટ્રોલ માટે ઇલેક્ટ્રોનિક સ્પીડ કંટ્રોલર

કમ્યુનિકેશન:

- ટ્રાન્સમિટર/રિસીવર: રિમોટ કંટ્રોલર સાથે રેડિયો કમ્યુનિકેશન
- GPS: પોઝિશન ટ્રેકિંગ અને નેવિગેશન

મેમરી ટ્રીક

“ફ્લાઇંગ કંટ્રોલર્સ મોટર સેન્સર્સ પાવર કમ્યુનિકેશન - ડ્રોન્સ ફ્લાઇ પરફેક્ટલી”

પ્રશ્ન 2(અ) અથવા [3 ગુણ]

UAV શું છે? તેની એપ્લિકેશનોની યાદી બનાવો.

જવાબ

વ્યાખ્યા: UAV (અનમેન્ડ એરિયલ વિકલ) એ એવું વિમાન છે જે બોર્ડ પર માનવ પાઇલટ વિના ચલાવવામાં આવે છે.

Table 5: UAV ઉપયોગો

ક્ષેત્ર	ઉપયોગ	ફાયદો
કૃષિ	પાક મોનિટરિંગ, છટકાવ	ચોક્કસ ખેતી
સુરક્ષા	દેખરેખ, બોર્ડર પેટ્રોલ	વધારેલી નિરીક્ષણ
ડિલિવરી	પેકેજ ડિલિવરી	ઝડપી પરિવહન
ફોટોગ્રાફી	હવાઈ ફોટોગ્રાફી	નવા દ્રષ્ટિકોણ
નિરીક્ષણ	ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર નિરીક્ષણ	સલામત પહોંચ

મુખ્ય લક્ષણો:

- સ્વચાલિત: સ્વ-નિયંત્રિત ફ્લાઇટ ક્ષમતાઓ
- રિમોટ કંટ્રોલ: ગ્રાઉન્ડ સ્ટેશનમાંથી સંચાલિત
- બહુમુખી: બહુવિધ પેલોડ વિકલ્પો

મેમરી ટ્રીક

“અનમેન્ડ એરક્રાફ્ટ વર્સેટાઇલ - એપ્લિકેશન્સ આર વાસ્ટ”

પ્રશ્ન 2(બ) અથવા [4 ગુણ]

વિવિધ પ્રકારના EV ઊર્જા સ્ત્રોતોની યાદી બનાવો અને કોઈપણ બેને સમજાવો.

જવાબ

Table 6: EV ઊર્જા સ્ત્રોતો

પ્રકાર	ટેકનોલોજી	સંગ્રહ	કાર્યક્ષમતા
બેટરી	લિથિયમ-આયન	રાસાયણિક	90-95%

ફ્યુઅલ સેલ	હાઇડ્રોજન	રાસાયણિક	50-60%
અલ્ટ્રાકેપેસિટર	ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ	વિદ્યુત	95%+
ફ્લાયવ્હીલ	ગતિ ઊર્જા	યાંત્રિક	85-90%
રિજનરેટિવ બ્રેકિંગ	મોટર જનરેટર	ગતિશીલથી વિદ્યુત	70-80%

બેટરી સિસ્ટમ:

- ટેકનોલોજી: ઉચ્ચ ઊર્જા ઘનતા સાથે લિથિયમ-આયન સેલ
- ફાયદાઓ: પરિપક્વ તકનીક, સારો ઊર્જા સંગ્રહ
- ચાલિંગ: બાહ્ય ચાર્જિંગ ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર જરૂરી

ફ્યુઅલ સેલ સિસ્ટમ:

- ટેકનોલોજી: હાઇડ્રોજન ઓક્સિજન સાથે જોડાઈને વીજળી ઉત્પન્ન કરે છે
- ફાયદાઓ: ઝડપી રિફ્યુઅલિંગ, લાંબી રેન્જ
- પડકારો: હાઇડ્રોજન ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર મર્યાદિત

મેમરી ટ્રીક

“બેટરી ફ્યુઅલ અલ્ટ્રા ફ્લાઇ રિજન - એનર્જી સોર્સીસ ઇનેબલ વિક્લેસ”

પ્રશ્ન 2(ક) અથવા [7 ગુણ]

વિવિધ પ્રકારની સ્માર્ટ સિસ્ટમ્સની યાદી બનાવો. કોઈપણ 2 સ્માર્ટ સિસ્ટમોને આકૃતિ સાથે સમજાવો.

જવાબ

Table 7: સ્માર્ટ સિસ્ટમના પ્રકારો

સિસ્ટમ	કાર્ય	ટેકનોલોજી
સ્માર્ટ હોમ્સ	હોમ ઓટોમેશન	IoT, સેન્સર્સ
સ્માર્ટ કાર્સ	સેલ્ફ-ડ્રાઇવિંગ	AI, સેન્સર્સ
સ્માર્ટ સિટી	શહેરી વ્યવસ્થાપન	IoT, બિગ ડેટા
સ્માર્ટ ગ્રિડ	પાવર મેનેજમેન્ટ	કમ્યુનિકેશન
સ્માર્ટ હેલ્થ	આરોગ્ય નિરીક્ષણ	વેરેબલ્સ, AI

સ્માર્ટ સ્ટ્રીટ લાઇટ સિસ્ટમ:

Motion
Sensor

Light
Sensor

Microcontroller
(Control Logic)

LED Street
Light

Wireless
Communication

સ્માર્ટ વોટર પોલ્યુશન મોનિટરિંગ:

pH
Sensor

Temperature
Sensor

Data Logger
(Microcontroller)

GSM/WiFi
Communication

Cloud
Database

લક્ષણો:

- ઓટોમેશન: પર્યાવરણીય પરિસ્થિતિઓ માટે બુદ્ધિશાળી પ્રતિભાવ
- ઉર્જા કાર્યક્ષમતા: ઓપ્ટિમાઇઝ્ડ પાવર વપરાશ
- રિમોટ મોનિટરિંગ: રિયલ-ટાઇમ ડેટા સંગ્રહ અને વિશ્લેષણ

મેમરી ટ્રીક

“સ્માર્ટ સિસ્ટમ્સ સેવ એનર્જી એફિશિયન્ટલી”

પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

સ્માર્ટ સ્ટ્રીટ લાઇટ કંટ્રોલ અને મોનિટરિંગ સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો.

જવાબ

Sensors
(PIR, LDR)

Microcontroller
(Arduino)

LED Driver

WiFi/GSM
Module

LED Street
Light

Cloud
Server

ઘટકો:

- **PIR સેન્સર:** ઓટોમેટિક સ્વિચિંગ માટે ગતિ શોધ
- **LDR સેન્સર:** પ્રકાશની તીવ્રતા માપણ
- **માઇક્રોકંટ્રોલર:** કંટ્રોલ લોજિક અને નિર્ણય લેવા

મેમરી ટ્રીક

“સ્માર્ટ સ્ટ્રીટ્સ સેવ પાવર પરફેક્ટલી”

પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

પહેરી શકાય તેવી આરોગ્ય નિરીક્ષણ સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

Heart Rate
Sensor

Temperature
Sensor

Microprocessor
(Data Processing)

Display
(OLED)

Bluetooth
Communication

Smartphone
App

સમજૂતી:

- **સેન્સર્સ:** જરૂરી સંકેતોનું સતત નિરીક્ષણ કરે છે
- **પ્રોસેસિંગ:** ડેટાનું વિશ્લેષણ કરે છે અને અસાધારણતા શોધે છે
- **કમ્યુનિકેશન:** બ્લૂટૂથ દ્વારા સ્માર્ટફોનમાં ડેટા મોકલે છે
- **એલર્ટ:** જરૂર પડ્યે વપરાશકર્તા અને ઇમર્જન્સી કોન્ટેક્ટને સૂચના આપે છે

ઉપયોગો:

- ફિટનેસ ટ્રેકિંગ: પગલાંની ગણતરી, કેલરી બર્ન
- આરોગ્ય નિરીક્ષણ: હાર્ટ રેટ, બ્લડ પ્રેશર
- ઇમર્જન્સી એલર્ટ: ગંભીર સ્થિતિમાં ઓટોમેટિક SOS

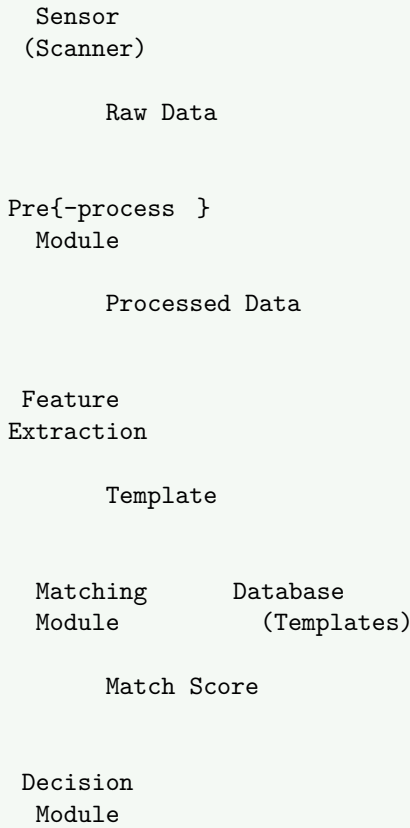
મેમરી ટ્રીક

“વેરેબલ હેલ્થ વોચીસ મોનિટર કન્ટિન્યુઅસલી”

પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

બાયોમેટ્રિક સિસ્ટમ્સ અને તેમના મૂળભૂત બ્લોક ડાયાગ્રામને સમજાવો.

જવાબ



ઘટકોની સમજૂતી:

સેન્સર મોડ્યુલ:

- કાર્ય: બાયોમેટ્રિક ડેટા કેપ્ચર કરે છે (ફિંગરપ્રિન્ટ, ચહેરા, આઈરિસ)
- ટેકનોલોજી: ઓપ્ટિકલ, કેપેસિટિવ, અથવા થર્મલ સેન્સર્સ

પ્રી-પ્રોસેસિંગ:

- કાર્ય: નોઈઝ દૂર કરવું અને ઇમેજ સુધારો
- ઓપરેશન્સ: ફિલ્ટરિંગ, નોર્મલાઈઝેશન, ગુણવત્તા મૂલ્યાંકન

ફીચર એક્સ્ટ્રેક્શન:

- કાર્ય: અનોખી લાક્ષણિકતાઓ કાઢે છે
- આઉટપુટ: બાયોમેટ્રિકનું પ્રતિનિધિત્વ કરતું ગાણિતિક ટેમ્પલેટ

મેચિંગ મોડ્યુલ:

- કાર્ય: કેપ્ચર કરેલા ટેમ્પલેટને ડેટાબેઝ સાથે સરખાવે છે
- અલ્ગોરિધમ: પેટર્ન મેચિંગ અલ્ગોરિધમ્સ

ડેટાબેઝ:

- કાર્ય: નોંધાયેલા બાયોમેટ્રિક ટેમ્પલેટ્સ સંગ્રહિત કરે છે
- સુરક્ષા: ગોપનીયતા માટે એન્ક્રિપ્ટેડ સંગ્રહ

નિર્ણય મોડ્યુલ:

- કાર્ય: થ્રેશોલ્ડના આધારે સ્વીકાર અથવા નકાર
- પેરામીટર્સ: False Accept Rate (FAR), False Reject Rate (FRR)

બાયોમેટ્રિક્સના પ્રકારો:

- શારીરિક: ફિંગરપ્રિન્ટ, ચહેરો, આઈરિસ, રેટિના
- વર્તણૂકલક્ષી: અવાજ, હસ્તાક્ષર, ચાલ

ઉપયોગો:

- એક્સેસ કંટ્રોલ: બિલ્ડિંગ સુરક્ષા, ડિવાઇસ અનલોકિંગ
- ઓળખ: બોર્ડર કંટ્રોલ, ફોરેન્સિક્સ
- પ્રમાણીકરણ: બેન્કિંગ, હાજરી સિસ્ટમ્સ

મેમરી ટ્રીક

“સેન્સર્સ પ્રોસેસ ફીચર્સ મેચ ડેટાબેઝ ડિસાઈડ - બાયોમેટ્રિક સિક્યુરિટી બેટર ડન”

પ્રશ્ન 3(અ) અથવા [3 ગુણ]

જળ પ્રદૂષણ મોનિટરિંગ સિસ્ટમનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો.

જવાબ

Water Quality
Sensors
(pH, DO, Temp)

Microcontroller
(Data Logger)

Local LCD
Display

GSM/WiFi
Module

Cloud
Database

સેન્સર્સ:

- pH સેન્સર: પાણીની અમ્લતા/ક્ષારતા માપે છે
- DO સેન્સર: ઓગળેલા ઓક્સિજનનું માપણ
- તાપમાન: પાણીના તાપમાનનું નિરીક્ષણ

મેમરી ટ્રીક

“વોટર ક્વોલિટી મોનિટરિંગ પ્રિવેન્ટ્સ પોલ્યુશન”

પ્રશ્ન 3(બ) અથવા [4 ગુણ]

સ્માર્ટ વોચનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

Touchscreen
Display

Sensors
(Accel, Gyro)

System on Chip
(ARM Processor)

Battery
Pack

Bluetooth
/WiFi Module

સમજૂતી:

- ડિસ્પ્લે: યુઝર ઇન્ટરફેસ માટે OLED ટચસ્ક્રીન
- સેન્સર્સ: મોશન ટ્રેકિંગ અને આરોગ્ય નિરીક્ષણ
- પ્રોસેસર: લો-પાવર ARM-આધારિત SoC
- કનેક્ટિવિટી: સ્માર્ટફોન પેરિંગ માટે બ્લૂટૂથ

લક્ષણો:

- આરોગ્ય ટ્રેકિંગ: હાર્ટ રેટ, પગલાં, ઊંઘ
- નોટિફિકેશન્સ: કોલ્સ, મેસેજ, એપ્સ
- એપ્સ: હવામાન, સંગીત, પેમેન્ટ્સ

મેમરી ટ્રીક

“સ્માર્ટ વોચીસ શો હેલ્થ ઇન્ફર્મેશન”

પ્રશ્ન 3(ક) અથવા [7 ગુણ]

AR/VR કોર ટેકનોલોજીને સમજાવો અને તેની એપ્લિકેશનોની ચર્ચા કરો.

જવાબ

AR/VR કોર ટેકનોલોજીઓ:

Table 8: AR વિરુદ્ધ VR ટેકનોલોજી

પાસું	Augmented Reality (AR)	Virtual Reality (VR)
વાતાવરણ	વાસ્તવિક + ડિજિટલ ઓવરલે	સંપૂર્ણ વર્ચ્યુઅલ
હાર્ડવેર	સ્માર્ટફોન, AR ચશ્મા	VR હેડસેટ, કંટ્રોલર્સ
નિમજ્જન	આંશિક	સંપૂર્ણ
ઇન્ટરેક્શન	ટચ, જેસ્ટર	કંટ્રોલર્સ, હેન્ડ ટ્રેકિંગ

કોર ઘટકો:

ડિસ્પ્લે ટેકનોલોજી:

- AR: સી-થ્રુ ડિસ્પ્લે, પ્રોજેક્શન
- VR: હાઇ-રિઝોલ્યુશન OLED/LCD સ્ક્રીન્સ

ટ્રેકિંગ સિસ્ટમ્સ:

- મોશન ટ્રેકિંગ: 6-DOF (ડિગ્રીઝ ઓફ ફ્રીડમ) ટ્રેકિંગ
- આઈ ટ્રેકિંગ: ઇન્ટરેક્શન માટે નજર શોધ
- હેન્ડ ટ્રેકિંગ: જેસ્યર રેકગ્નિશન

પ્રોસેસિંગ પાવર:

- ગ્રાફિક્સ પ્રોસેસિંગ: રિયલ-ટાઇમ 3D રેન્ડરિંગ
- કમ્પ્યુટર વિઝન: ઓબ્જેક્ટ રેકગ્નિશન અને ટ્રેકિંગ
- AI/ML: સીન અંડરસ્ટેન્ડિંગ અને ઓપ્ટિમાઇઝેશન

ઉપયોગો:

શિક્ષણ:

- AR: ઇન્ટરેક્ટિવ પાઠ્યપુસ્તકો, 3D મોડલ ઓવરલે
- VR: વર્ચ્યુઅલ ક્લાસરૂમ, ઐતિહાસિક સિમ્યુલેશન

આરોગ્યસંભાળ:

- AR: સર્જરી સહાયતા, તબીબી તાલીમ
- VR: થેરાપી, પીડા વ્યવસ્થાપન, તાલીમ

મનોરંજન:

- AR: પોકેમોન ગો, સ્નેપચેટ ફિલ્ટર્સ
- VR: ગેમિંગ, વર્ચ્યુઅલ કોન્સર્ટ, મૂવીઝ

ઉદ્યોગ:

- AR: મેઇન્ટેનન્સ સૂચનાઓ, ગુણવત્તા નિરીક્ષણ
- VR: તાલીમ સિમ્યુલેશન, ડિઝાઇન રિવ્યુ

રિટેઇલ:

- AR: વર્ચ્યુઅલ ટ્રાઇ-ઓન, પ્રોડક્ટ વિઝ્યુઅલાઇઝેશન
- VR: વર્ચ્યુઅલ શોરૂમ, નિમજ્જનકારી શોપિંગ

ભવિષ્યના ટ્રેન્ડ્સ:

- મિક્સ્ડ રિયાલિટી: AR અને VR નું સંયોજન
- હેપ્ટિક ફ્રીડબેક: સ્પર્શ સંવેદના
- ક્લાઉડ રેન્ડરિંગ: રિમોટ પ્રોસેસિંગ પાવર

મેમરી ટ્રીક

“AR VR ડિસ્પ્લે ટ્રેક પ્રોસેસ એપ્લાઇ - ટેકનોલોજી ટ્રાન્સફોર્મર્સ રિયાલિટી”

પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

ઇનઓર્ગેનિક અને ઓર્ગેનિક ઇલેક્ટ્રોનિક્સ વચ્ચે તફાવત કરો.

જવાબ

Table 9: ઇનઓર્ગેનિક વિરુદ્ધ ઓર્ગેનિક ઇલેક્ટ્રોનિક્સ

પેરામીટર	ઇનઓર્ગેનિક ઇલેક્ટ્રોનિક્સ	ઓર્ગેનિક ઇલેક્ટ્રોનિક્સ
સામગ્રી	સિલિકોન, જર્મેનિયમ	કાર્બન-આધારિત સંયોજનો
પ્રોસેસિંગ	ઉચ્ચ તાપમાન	નીચા તાપમાન
લવચીકતા	સખત	લવચીક
કિંમત	ઊંચી	ઓછી
પ્રદર્શન	હાઇ સ્પીડ, સ્થિર	લોઅર સ્પીડ, સુધારાતું

મુખ્ય તફાવતો:

- બંધારણ: ઇનઓર્ગેનિક ક્રિસ્ટલાઇન મટીરિયલ વાપરે છે, ઓર્ગેનિક પોલિમર ચેઇન વાપરે છે
- ઉત્પાદન: ઇનઓર્ગેનિકને કલીન રૂમ જોઈએ છે, ઓર્ગેનિક પ્રિન્ટિંગ મેથડ વાપરે છે
- ઉપયોગો: ઇનઓર્ગેનિક હાઇ-પરફોર્મન્સ માટે, ઓર્ગેનિક લાર્જ-એરિયા ડિવાઇસ માટે

મેમરી ટ્રીક

“ઇનઓર્ગેનિક ઇઝ રિજિડ, ઓર્ગેનિક ઓફર્સ ફ્લેક્સિબિલિટી”

પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

વિવિધ પ્રકારના ઓર્ગેનિક ઘટકોની યાદી બનાવો અને કોઈપણ બેને સમજાવો.

જવાબ

Table 10: ઓર્ગેનિક ઘટકોના પ્રકારો

ઘટક	પૂરું નામ	ઉપયોગ
OLED	ઓર્ગેનિક લાઇટ એમિટ્ટિંગ ડાયોડ	ડિસ્પ્લે
OFET	ઓર્ગેનિક ફિલ્ડ ઇફેક્ટ ટ્રાન્ઝિસ્ટર	સ્વિચિંગ
OPVD	ઓર્ગેનિક ફોટોવોલ્ટેઇક ડિવાઇસ	સોલાર સેલ
OECT	ઓર્ગેનિક ઇલેક્ટ્રોકેમિકલ ટ્રાન્ઝિસ્ટર	બાયોસેન્સર્સ

ઓર્ગેનિક LED (OLED):

- બંધારણ: ઇલેક્ટ્રોડ્સ વચ્ચે ઓર્ગેનિક લેયર્સ
- કાર્ય: જ્યારે કરંટ વહે ત્યારે ઇલેક્ટ્રોલ્યુમિનેસન્સ
- ફાયદાઓ: સેલ્ફ-ઇલ્યુમિનેટિંગ, લવચીક, વાઇડ વ્યુઇંગ એન્ગલ

ઓર્ગેનિક FET (OFET):

- બંધારણ: ઓર્ગેનિક સેમિકન્ડક્ટર ચેનલ
- કાર્ય: ગેટ વોલ્ટેજ દ્વારા કરંટ નિયંત્રિત
- ઉપયોગો: લવચીક સર્કિટ, સેન્સર્સ

મેમરી ટ્રીક

“ઓર્ગેનિક ઓનલી ઓફર્સ આઉટસ્ટેન્ડિંગ ઓપ્શન્સ”

પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

ઇલેક્ટ્રિક વ્હિકલનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

Battery Pack Charger (AC/DC)

Power Electronics (Inverter/Converter)

Electric Motor Vehicle Controller

Wheels

ઘટકોની સમજૂતી:

બેટરી પેક:

- ટેકનોલોજી: સિરીઝ/પેરેલલમાં લિથિયમ-આયન સેલ
- કાર્ય: વ્હિકલ પ્રોપલ્શન માટે ઊર્જા સંગ્રહ
- વ્યવસ્થાપન: સુરક્ષા માટે બેટરી મેનેજમેન્ટ સિસ્ટમ (BMS)

પાવર ઇલેક્ટ્રોનિક્સ:

- ઇન્વર્ટર: મોટર ડ્રાઇવ માટે DC ને AC માં ફેરવે છે
- કન્વર્ટર: સહાયક સિસ્ટમ્સ માટે DC-DC કન્વર્ઝન
- કંટ્રોલ: ચોક્કસ મોટર સ્પીડ અને ટોર્ક કંટ્રોલ

ઇલેક્ટ્રિક મોટર:

- પ્રકાર: પર્મનન્ટ મેગ્નેટ સિંક્રોનસ અથવા ઇન્ડક્શન મોટર
- ફાયદાઓ: ઉચ્ચ કાર્યક્ષમતા (90-95%), તાત્કાલિક ટોર્ક
- કંટ્રોલ: સ્પીડ કંટ્રોલ માટે વેરિએબલ ફ્રીક્વન્સી ડ્રાઇવ

વ્હિકલ કંટ્રોલર:

- કાર્ય: તમામ સિસ્ટમ્સનું વ્યવસ્થાપન કરતું કેન્દ્રીય કંટ્રોલ યુનિટ
- લક્ષણો: એક્સેલેરેટર ઇનપુટ, મોટર કંટ્રોલ, સુરક્ષા નિરીક્ષણ
- કમ્યુનિકેશન: સિસ્ટમ ઇન્ટિગ્રેશન માટે CAN બસ

ચાર્જિંગ સિસ્ટમ:

- AC ચાર્જિંગ: લેવલ 1 (120V) અને લેવલ 2 (240V)
- DC ફાસ્ટ ચાર્જિંગ: ઝડપી ટોપ-અપ માટે હાઇ-પાવર ચાર્જિંગ
- ઓનબોર્ડ ચાર્જર: AC ગ્રિડ પાવરને DC માં ફેરવે છે

રિજનરેટિવ બ્રેકિંગ:

- કાર્ય: ગતિશીલ ઊર્જાને પાછી વિદ્યુત ઊર્જામાં ફેરવે છે
- કાર્યક્ષમતા: બ્રેકિંગ દરમિયાન 15-25% ઊર્જા પુનઃપ્રાપ્ત કરે છે
- ઇન્ટિગ્રેશન: યાંત્રિક બ્રેક્સ સાથે કામ કરે છે

ફાયદાઓ:

- કાર્યક્ષમતા: ICE વ્હિકલ્સ કરતાં 3-4 ગણી વધુ કાર્યક્ષમ
- ઉત્સર્જન: શૂન્ય સ્થાનિક ઉત્સર્જન
- જાળવણી: ઓછા હલનચલન ભાગો, ઓછી જાળવણી

મેમરી ટ્રીક

“બેટરી પાવર્સ મોટર થ્રુ કંટ્રોલર - ઇલેક્ટ્રિક વ્હિકલ્સ વેરી એફિશિયન્ટ”

પ્રશ્ન 4(અ) અથવા [3 ગુણ]

ઓર્ગેનિક ઇલેક્ટ્રોનિક્સના ફાયદા લખો.

જવાબ

Table 11: ઓર્ગેનિક ઇલેક્ટ્રોનિક્સના ફાયદા

ફાયદો	વર્ણન	ઉપયોગ
લવચીકતા	વાંકી શકાય, વાળી શકાય	લવચીક ડિસ્પ્લે
ઓછી કિંમત	સસ્તી સામગ્રી, પ્રિન્ટિંગ	કન્ઝ્યુમર ઇલેક્ટ્રોનિક્સ
મોટો વિસ્તાર	સરળ સ્કેલિંગ	મોટા ડિસ્પ્લે
હલકું વજન	પાતળું, હલકું	વેરેબલ્સ
પારદર્શકતા	પારદર્શી ડિવાઇસ	સ્માર્ટ વિન્ડો

મુખ્ય ફાયદા:

- પ્રોસેસિંગ: લો-ટેમ્પરેચર મેન્યુફેક્ચરિંગ
- ઊર્જા: લો-પાવર ઓપરેશન
- કસ્ટમાઇઝેશન: ટ્યુનેબલ પ્રોપર્ટીઝ
- ઇન્ટિગ્રેશન: પ્લાસ્ટિક સાથે કોમ્પેટિબલ

મેમરી ટ્રીક

“ઓર્ગેનિક એડવાન્સેજીસ આર ઓબવિયસલી આઉટસ્ટેન્ડિંગ”

પ્રશ્ન 4(બ) અથવા [4 ગુણ]

AR/VR ઉદ્યોગના પરિપ્રેક્ષ્યો અને તકો વિશે લખો.

જવાબ

બજારના પરિપ્રેક્ષ્યો:

Table 12: AR/VR બજાર સેગમેન્ટ્સ

સેગમેન્ટ	બજારનું કદ	વૃદ્ધિ દર	મુખ્ય ખેલાડીઓ
ગેમિંગ	\$12B	25%	Meta, Sony
એન્ટરપ્રાઇઝ	\$8B	35%	Microsoft, Magic Leap
આરોગ્યસંભાળ	\$3B	40%	વિવિધ સ્ટાર્ટઅપ
શિક્ષણ	\$2B	30%	Google, Apple

તકો:

- 5G નેટવર્ક્સ: ક્લાઉડ-આધારિત VR/AR ને સક્ષમ બનાવે છે
- AI ઇન્ટિગ્રેશન: બુદ્ધિશાળી કન્ટેન્ટ એડેપ્ટેશન
- હાઈવેર મિનિયેચરાઇઝેશન: હલકા, વધુ આરામદાયક ડિવાઇસ

પડકારો:

- મોશન સિક્નેસ: VR કમ્ફર્ટ ઇશ્યુઝ
- બેટરી લાઇફ: પાવર કન્ઝમ્પશન ઓપ્ટિમાઇઝેશન
- કન્ટેન્ટ ક્રિએશન: કવોલિટી ઇમર્સિવ કન્ટેન્ટની જરૂર

ભવિષ્યનો દૃષ્ટિકોણ:

- મેટાવર્સ: વર્ચ્યુઅલ વર્લ્ડ અને સોશિયલ ઇન્ટરેક્શન
- રિમોટ વર્ક: વર્ચ્યુઅલ કોલેબોરેશન પ્લેટફોર્મ
- ડિજિટલ ટિવેન્સ: ઇન્ડસ્ટ્રિયલ એપ્લિકેશન્સ

મેમરી ટ્રીક

“AR VR માર્કેટ ગ્રોઇંગ રેપિડલી”

પ્રશ્ન 4(ક) અથવા [7 ગુણ]

EV આર્કિટેક્ચર દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

High Voltage
Battery Pack

HV DC Bus

DC-DC

Traction

Onboard

}

Converter

Inverter

Charger

12V Battery
& Auxiliaries

AC Motor
(Traction)

Charging
Port

Transmission
& Wheels

EV આર્કિટેક્ચર ઘટકો:

હાઇ વોલ્ટેજ બેટરી પેક:

- વોલ્ટેજ: આધુનિક EVs માટે 300-800V
- કેપેસિટી: 40-100+ kWh ઊર્જા સંગ્રહ
- વ્યવસ્થાપન: સુરક્ષા અને ઓપ્ટિમાઇઝેશન માટે બેટરી મેનેજમેન્ટ સિસ્ટમ (BMS)

ટ્રેક્શન ઇન્વર્ટર:

- કાર્ય: મોટર માટે DC બેટરી પાવરને 3-ફેઝ AC માં ફેરવે છે
- કંટ્રોલ: વેરિએબલ ફ્રીક્વન્સી અને વોલ્ટેજ કંટ્રોલ
- કાર્યક્ષમતા: 95-98% પાવર કન્વર્ઝન એફિશિયન્સી

AC ટ્રેક્શન મોટર:

- પ્રકાર: પર્મનન્ટ મેગ્નેટ સિંક્રોનસ મોટર (PMSM) અથવા ઇન્ડક્શન મોટર
- પાવર: વ્હિકલ ક્લાસ પર આધાર રાખીને 100-400+ kW
- ટોર્ક: ઝીરો RPM થી તાત્કાલિક ટોર્ક ડિલિવરી

DC-DC કન્વર્ટર:

- કાર્ય: ઓકિઝલરી માટે HV બેટરી વોલ્ટેજને 12V માં સ્ટેપ ડાઉન કરે છે
- પાવર: 2-5 kW ટિપિકલ કેપેસિટી
- આઇસોલેશન: HV અને LV સિસ્ટમ્સ વચ્ચે ગેલ્વેનિક આઇસોલેશન

ઓનબોર્ડ ચાર્જર:

- કાર્ય: બેટરી ચાર્જિંગ માટે AC ગ્રિડ પાવરને DC માં ફેરવે છે
- પાવર: AC ચાર્જિંગ માટે 3-22 kW
- સ્ટાન્ડર્ડ: SAE J1772, CCS, CHAdeMO કોમ્પેટિબિલિટી

12V ઓકિઝલરી બેટરી:

- કાર્ય: વ્હિકલ બંધ હોય ત્યારે લાઇટ્સ, ઇન્ફોટેનમેન્ટ, HVAC પાવર કરે છે
- પ્રકાર: લીડ-એસિડ અથવા Li-ion ઓકિઝલરી બેટરી
- બેકઅપ: સુરક્ષા સિસ્ટમ્સ માટે ઇમર્જન્સી પાવર

વ્હિકલ કંટ્રોલ યુનિટ:

- કાર્ય: તમામ સિસ્ટમ્સનો સમન્વય કરનારું કેન્દ્રીય કંટ્રોલર
- કમ્યુનિકેશન: CAN બસ નેટવર્ક ઇન્ટિગ્રેશન
- સુરક્ષા: ફંક્શનલ સેફ્ટી (ISO 26262) કોમ્પ્લાયન્સ

થર્મલ મેનેજમેન્ટ:

- બેટરી કૂલિંગ: તાપમાન નિયંત્રણ માટે લિક્વિડ કૂલિંગ
- મોટર કૂલિંગ: હાઇ પાવર ઓપરેશન દરમિયાન ઓવરહીટિંગ અટકાવે છે
- ઇન્ટિગ્રેશન: કેબિન હીટિંગ માટે હીટ પંપ સિસ્ટમ્સ

સુરક્ષા સિસ્ટમ્સ:

- HV આઇસોલેશન: ઇન્સ્યુલેશન મોનિટરિંગ અને કોન્ટેક્ટર કંટ્રોલ
- ક્રેશ સેફ્ટી: અકસ્માતમાં ઓટોમેટિક HV ડિસ્કનેક્ટ
- ગ્રાઉન્ડ ફોલ્ટ: ડિટેક્શન અને પ્રોટેક્શન સિસ્ટમ્સ

મેમરી ટ્રીક

“હાઇ વોલ્ટેજ બેટરી પાવર્સ ટ્રેક્શન થ્રુ કંટ્રોલ - EV આર્કિટેક્ચર એફિશિયન્ટલી એરેન્જડ”

પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

મોનોક્રિસ્ટલાઇન સિલિકોન સોલાર સેલ વિશે ટૂંકમાં લખો.

જવાબ

મોનોક્રિસ્ટલાઇન સિલિકોન સોલાર સેલ:

Table 13: મોનોક્રિસ્ટલાઇન સિલિકોન લક્ષણો

પેરામીટર	મૂલ્ય	વર્ણન
કાર્યક્ષમતા	18-22%	સિલિકોન સેલ્સમાં સર્વોચ્ચ
બંધારણ	સિંગલ ક્રિસ્ટલ	એક્સમાન ક્રિસ્ટલ લેટિસ
રંગ	ડાર્ક બ્લુ/બ્લેક	એક્સમાન દેખાવ
આયુષ્ય	25+ વર્ષ	લાંબગાળાની વિશ્વસનીયતા
કિંમત	ઊંચી	પ્રીમિયમ પ્રાઇસિંગ

ઉત્પાદન પ્રક્રિયા:

- ઝોન્કાલસ્કી મેથડ: પીગળેલા સિલિકોનમાંથી સિંગલ ક્રિસ્ટલ વૃદ્ધિ
- વેફર કટિંગ: ક્રિસ્ટલ ઇન્ગોટમાંથી પાતળા સ્લાઇસ કાપવા
- ડોપિંગ: P-type અને N-type પ્રદેશો બનાવવા

ફાયદાઓ:

- ઉચ્ચ કાર્યક્ષમતા: વિસ્તાર દીઠ શ્રેષ્ઠ પાવર આઉટપુટ
- સ્પેસ એફિશિયન્સ: સમાન પાવર માટે ઓછા વિસ્તારની જરૂર
- ટકાઉપણું: લાંબું ઓપરેશનલ જીવન

ઉપયોગો:

- રહેણાંક સિસ્ટમ્સ: પ્રીમિયમ રૂફટોપ ઇન્સ્ટોલેશન
- કોમર્શિયલ: ઉચ્ચ કાર્યક્ષમતાની જરૂરિયાતો
- સ્પેસ એપ્લિકેશન્સ: જ્યાં કાર્યક્ષમતા મહત્વપૂર્ણ છે

મેમરી ટ્રીક

“મોનો મીન્સ સિંગલ ક્રિસ્ટલ - મેક્સિમમ એફિશિયન્સી”

પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

ડ્રોનના કાર્યસિદ્ધાંતનું વર્ણન કરો.

જવાબ

ડ્રોન કાર્યસિદ્ધાંત:

મૂળભૂત ભૌતિકશાસ્ત્ર:

- લિફ્ટ જનરેશન: પ્રોપેલર્સ ડાઉનવર્ડ એરફ્લો બનાવે છે (ન્યૂટનનો ત્રીજો કાયદો)
- થ્રસ્ટ કંટ્રોલ: વેરિએબલ પ્રોપેલર સ્પીડ વર્ટિકલ મૂવમેન્ટ કંટ્રોલ કરે છે
- સ્ટેબિલિટી: જાયરોસ્કોપિક ઇફેક્ટ અને એક્ટિવ કંટ્રોલ બેલેન્સ જાળવે છે

ફ્લાઇટ કંટ્રોલ મેકેનિઝમ:

Table 14: ડ્રોન મૂવમેન્ટ કંટ્રોલ

હલનચલન	કંટ્રોલ મેથડ	મોટર એક્શન
ઉપર જવું	બધી મોટર સ્પીડ વધારવી	બધા પ્રોપ્સ ઝડપી
નીચે આવવું	બધી મોટર સ્પીડ ઓછી કરવી	બધા પ્રોપ્સ ધીમા
આગળ	આગળ ઝુકાવવું	પાછળની મોટર્સ ઝડપી
પાછળ	પાછળ ઝુકાવવું	આગળની મોટર્સ ઝડપી
ડાબે/જમણે	ડાબે/જમણે બેંક કરવું	વિરુદ્ધ બાજુ ઝડપી
ફેરવવું	ટોર્ક ડિફરન્શિયલ	ડાયાગોનલ પેર્સ

કંટ્રોલ સિસ્ટમ્સ:

- જાયરોસ્કોપ: સ્ટેબિલિટી માટે કોણીય વેગ માપે છે
- એક્સેલેરોમીટર: પ્રવેગ અને ટિલ્ટ એન્ગલ શોધે છે
- મેગ્નેટોમીટર: કમ્પાસ હેડિંગ રેફરન્સ
- બેરોમીટર: એલ્ટિટ્યુડ મેઝરમેન્ટ અને હોલ્ડ

ફ્લાઇટ મોડ્સ:

- મેન્યુઅલ: ડાયરેક્ટ પાઇલટ કંટ્રોલ
- સ્ટેબિલાઇઝ્ડ: ઓટો-લેવલિંગ સહાયતા
- GPS હોલ્ડ: GPS વાપરીને પોઝિશન હોલ્ડિંગ
- ઓટોનોમસ: પ્રી-પ્રોગ્રામ્ડ ફ્લાઇટ પાથ

મેમરી ટ્રીક

“પ્રોપેલર્સ પુશ એર ડાઉન - ડ્રોન ફ્લાઇઝ અપ”

પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

Raspberry Pi નો બ્લોક ડાયાગ્રામ સમજાવો.

જવાબ

ARM Processor (Cortex)	Memory (RAM) 1{-8 GB }
------------------------------	------------------------------

System Bus

GPIO 40 Pins	USB Port	HDMI Port	Ethernet Port
-----------------	-------------	--------------	------------------

Storage (microSD)	Power Management
----------------------	---------------------

કોર ઘટકો:

ARM પ્રોસેસર:

- પ્રકાર: બ્રોડકોમ SoC (સિસ્ટમ ઓન ચિપ)
- આર્કિટેક્ચર: ARM Cortex-A સિરીઝ (32/64-બિટ)
- સ્પીડ: મોડલ પર આધાર રાખીને 1.2-1.8 GHz
- લક્ષણો: ગ્રાફિક્સ પ્રોસેસિંગ માટે બિલ્ટ-ઇન GPU

મેમોરી (RAM):

- પ્રકાર: LPDDR4 SDRAM
- કેપેસિટી: Pi મોડલ પર આધાર રાખીને 1GB થી 8GB
- શેડ: GPU સિસ્ટમ મેમોરી શેર કરે છે
- પરફોર્મન્સ: હાઇ-સ્પીડ મેમોરી ઇન્ટરફેસ

GPIO (જનરલ પર્પઝ ઇનપુટ/આઉટપુટ):

- પિન્સ: બાહ્ય ડિવાઇસ માટે 40-પિન કનેક્ટર
- ફંક્શન્સ: ડિજિટલ I/O, PWM, SPI, I2C, UART
- વોલ્ટેજ: 3.3V લોજિક લેવેલ્સ

- કરંટ: સુરક્ષા માટે પિન દીઠ મર્યાદિત કરંટ
- કનેક્ટિવિટી વિકલ્પો:
 - USB પોર્ટ્સ: પેરિફેરલ્સ માટે 2-4 USB 2.0/3.0 પોર્ટ્સ
 - HDMI: ડિજિટલ વીડિયો અને ઓડિયો આઉટપુટ
 - ઇથરનેટ: વાયર્ડ નેટવર્ક કનેક્ટિવિટી (નવા મોડલ્સ પર ગીગાબિટ)
 - WiFi/બ્લૂટૂથ: નવા મોડલ્સ પર બિલ્ટ-ઇન વાયરલેસ
- સ્ટોરેજ:
 - microSD: OS અને ડેટા માટે પ્રાથમિક સ્ટોરેજ
 - બૂટ: microSD કાર્ડથી બૂટ કરે છે
 - કેપેસિટી: 8GB મિનિમમ, 32GB+ રેકમેન્ડેડ
- પાવર મેનેજમેન્ટ:
 - સપ્લાય: USB-C અથવા micro-USB દ્વારા 5V DC
 - કરંટ: 2.5-3A ટિપિકલ રિક્વાયરમેન્ટ
 - રેગ્યુલેશન: 3.3V અને 1.8V રેઇલ્સ માટે ઓન-બોર્ડ વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર્સ
- વધારાના લક્ષણો:
 - કેમેરા ઇન્ટરફેસ: Pi કેમેરા માટે CSI કનેક્ટર
 - ડિસ્પ્લે ઇન્ટરફેસ: ઓફિશિયલ ટચસ્ક્રીન માટે DSI કનેક્ટર
 - ઓડિયો: 3.5mm એનાલોગ ઓડિયો આઉટપુટ
 - રિયલ-ટાઇમ કલોક: ટાઇમકીપિંગ માટે વૈકલ્પિક RTC
- સોફ્ટવેર સપોર્ટ:
 - ઓપરેટિંગ સિસ્ટમ: Raspberry Pi OS (Debian-આધારિત)
 - પ્રોગ્રામિંગ: Python, C++, Scratch, Java સપોર્ટ
 - GPIO કંટ્રોલ: હાર્ડવેર ઇન્ટરફેસિંગ માટે લાઇબ્રેરીઓ
- ઉપયોગો:
 - શિક્ષણ: પ્રોગ્રામિંગ અને ઇલેક્ટ્રોનિક્સ શીખવું
 - IoT પ્રોજેક્ટ્સ: સેન્સર મોનિટરિંગ, હોમ ઓટોમેશન
 - મીડિયા સેન્ટર: વીડિયો સ્ટ્રીમિંગ અને પ્લેબેક
 - ઇન્સ્ટ્ર્યુમેન્ટ: પ્રોટોટાઇપિંગ અને સ્મોલ-સ્કેલ ઓટોમેશન
- ફાયદાઓ:
 - કોસ્ટ-ઇફેક્ટિવ: લો-કોસ્ટ કમ્પ્યુટિંગ પ્લેટફોર્મ
 - કમ્યુનિટી: મોટો કમ્યુનિટી સપોર્ટ અને રિસોર્સીસ
 - ફ્લેક્સિબિલિટી: I/O ક્ષમતાઓ સાથે જનરલ-પર્પઝ કમ્પ્યુટિંગ
 - એજ્યુકેશન: શીખવા અને પ્રયોગ માટે ડિઝાઇન કરવામાં આવ્યું

મેમરી ટ્રીક

“Raspberry Pi પ્રોસેસીસ એવરીથિંગ થ્રુ GPIO - પરફેક્ટ પ્લેટફોર્મ ફોર પ્રોજેક્ટ્સ”

પ્રશ્ન 5(અ) અથવા [3 ગુણ]

પોલીક્રિસ્ટલાઇન સિલિકોન સોલાર સેલ વિશે ટૂંકમાં લખો.

જવાબ

પોલીક્રિસ્ટલાઇન સિલિકોન સોલાર સેલ:

Table 15: પોલીક્રિસ્ટલાઇન સિલિકોન લક્ષણો

પેરામીટર	મૂલ્ય	વર્ણન
કાર્યક્ષમતા	15-17%	સારી કાર્યક્ષમતા, મોનો કરતાં ઓછી
બંધારણ	બહુવિધ ક્રિસ્ટલ	ગ્રેઇન બાઉન્ડરીઝ દેખાય છે
રંગ	બ્લુ સ્પેકલ્ડ	બિન-એકસમાન દેખાવ
આયુષ્ય	25+ વર્ષ	વિશ્વસનીય પરફોર્મન્સ
કિંમત	મધ્યમ	કોસ્ટ-ઇફેક્ટિવ વિકલ્પ

ઉત્પાદન પ્રક્રિયા:

- કાસ્ટિંગ મેથડ: પીગળેલા સિલિકોનને ચોરસ મોલ્ડમાં ઠંડું કરવામાં આવે છે
- મલ્ટિપલ ક્રિસ્ટલ્સ: રેન્ડમ ક્રિસ્ટલ ઓરિએન્ટેશન ગ્રેઇન્સ બનાવે છે
- વેફર પ્રોડક્શન: ઓછા વેસ્ટ સાથે ચોરસ વેફર્સ

ફાયદાઓ:

- કોસ્ટ-ઇફેક્ટિવ: મોનોક્રિસ્ટલાઇન કરતાં ઓછી ઉત્પાદન કિંમત
- ઓછી વેસ્ટ: ચોરસ આકાર સામગ્રીનો વેસ્ટ ઘટાડે છે
- સારું પરફોર્મન્સ: મોટાભાગના ઉપયોગો માટે વાજબી કાર્યક્ષમતા

ઉપયોગો:

- રહેણાંક: બજેટ-ફ્રેન્ડલી સોલાર ઇન્સ્ટોલેશન્સ
- યુટિલિટી સ્કેલ: મોટા સોલાર ફાર્મ જ્યાં કિંમત મહત્વની છે
- કોમર્શિયલ: મધ્યમ-સ્કેલ ઇન્સ્ટોલેશન્સ

મેમરી ટ્રીક

“પોલી મીન્સ મેની ક્રિસ્ટલ્સ - મોર એફોર્ડેબલ ચોઇસ”

પ્રશ્ન 5(બ) અથવા [4 ગુણ]

મશીન લર્નિંગ ટેકનિકના પ્રકારોની સરખામણી કરો: સુપરવાઇઝ્ડ અને અનસુપરવાઇઝ્ડ.

જવાબ

Table 16: સુપરવાઇઝ્ડ વિરુદ્ધ અનસુપરવાઇઝ્ડ લર્નિંગ

પાસું	સુપરવાઇઝ્ડ લર્નિંગ	અનસુપરવાઇઝ્ડ લર્નિંગ
ડેટા ટાઇપ	લેબલ્ડ ડેટા	અનલેબલ્ડ ડેટા
લક્ષ્ય	પ્રિડિક્શન	પેટર્ન ડિસ્કવરી
ઉદાહરણો	ક્લાસિફિકેશન, રિગ્રેશન	ક્લસ્ટરિંગ, એસોસિએશન
અલ્ગોરિધમ	SVM, ડિસિઝન ટ્રીઝ	K-means, PCA
મૂલ્યાંકન	એક્ચુરેસી, પ્રિસિઝન	સિલહીઅટ સ્કોર

સુપરવાઇઝ્ડ લર્નિંગ:

- ટ્રેનિંગ: શીખવા માટે ઇનપુટ-આઉટપુટ પેર્સ વાપરે છે
- પ્રકારો: ક્લાસિફિકેશન (કેટેગરીઝ) અને રિગ્રેશન (કન્ટિન્યુઅસ વેલ્યુઝ)
- ઉપયોગો: ઇમેઇલ સ્પામ ડિટેક્શન, પ્રાઇસ પ્રિડિક્શન

અનસુપરવાઇઝ્ડ લર્નિંગ:

- ટ્રેનિંગ: લેબલ્સ વગર ડેટામાં છુપાયેલા પેટર્ન્સ શોધે છે
- પ્રકારો: ક્લસ્ટરિંગ (ગ્રુપિંગ) અને ડાઇમેન્શનેલિટી રિડક્શન
- ઉપયોગો: કસ્ટમર સેગમેન્ટેશન, એનોમલી ડિટેક્શન

મુખ્ય તફાવતો:

- ગાઇડન્સ: સુપરવાઇઝ્ડને શિક્ષક છે, અનસુપરવાઇઝ્ડ સ્વતંત્ર રીતે શીખે છે
- કોમ્પ્લેક્સિટી: સુપરવાઇઝ્ડ વધુ સીધું, અનસુપરવાઇઝ્ડ વધુ એક્સપ્લોરેટરી
- વેલિડેશન: સુપરવાઇઝ્ડ વેલિડેટ કરવું સરળ, અનસુપરવાઇઝ્ડને ડોમેઇન એક્સપર્ટાઇઝ જોઈએ

મેમરી ટ્રીક

“સુપરવાઇઝ્ડ સીઝ સોલ્યુશન્સ, અનસુપરવાઇઝ્ડ અનકવર્સ સીક્રેટ્સ”

પ્રશ્ન 5(ક) અથવા [7 ગુણ]

સ્માર્ટ હોમનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

Smart
Controller
(Hub)

Lighting
Control

HVAC
Control

Security
System

Smart Bulbs
& Switches

Thermostat
& Sensors

Door Locks
& Cameras

Internet
Gateway
(WiFi/LTE)

Smartphone
App

સ્માર્ટ હોમ સિસ્ટમ ઘટકો:

સ્માર્ટ કંટ્રોલર (હબ):

- કાર્ય: તમામ ડિવાઇસનું સમન્વય કરતું કેન્દ્રીય કંટ્રોલ યુનિટ
- પ્રોટોકોલ્સ: ZigBee, Z-Wave, WiFi, બ્લૂટૂથ કમ્યુનિકેશન
- પ્રોસેસિંગ: લોકલ ઓટોમેશન રૂલ્સ અને રિમોટ કનેક્ટિવિટી
- ઇન્ટિગ્રેશન: વોઇસ આસિસ્ટન્ટ (Alexa, Google) સાથે કામ કરે છે

લાઇટિંગ કંટ્રોલ સિસ્ટમ:

- સ્માર્ટ બલ્બ્સ: વાયરલેસ કનેક્ટિવિટી સાથે LED બલ્બ્સ
- સ્માર્ટ સ્વિચીસ: હાલની લાઇટિંગને સ્માર્ટ કંટ્રોલ સાથે રેટ્રોફિટ
- લક્ષણો: ડિમિંગ, કલર ચેન્જિંગ, શેડ્યુલિંગ, મોશન સેન્સિંગ
- એનર્જી સેવિંગ: ઓક્યુપન્સી આધારિત ઓટોમેટિક ઓન/ઓફ

HVAC કંટ્રોલ સિસ્ટમ:

- સ્માર્ટ થર્મોસ્ટેટ: પ્રોગ્રામેબલ ટેમ્પરેચર કંટ્રોલ
- સેન્સર્સ: તાપમાન, ભેજ, ઓક્યુપન્સી ડિટેક્શન
- લર્નિંગ: ઉપયોગ પેટર્ન આધારિત એડેપ્ટિવ શેડ્યુલિંગ
- એક્ઝિશિયન્સી: એનર્જી ઓપ્ટિમાઇઝેશન અને રિમોટ કંટ્રોલ

સિક્યુરિટી સિસ્ટમ:

- સ્માર્ટ લોક્સ: સ્માર્ટફોન કંટ્રોલ સાથે કીલેસ એન્ટ્રી
- કેમેરાઝ: રેકોર્ડિંગ સાથે ઇન્ડોર/આઉટડોર સર્વેલન્સ
- સેન્સર્સ: ડોર/વિન્ડો, મોશન, ગ્લાસ બ્રેક ડિટેક્શન
- એલર્ટ્સ: સ્માર્ટફોનને રિયલ-ટાઇમ નોટિફિકેશન્સ

ઇન્ટરનેટ ગેટવે:

- કનેક્ટિવિટી: ક્લાઉડ સર્વિસીસ માટે હાઇ-સ્પીડ ઇન્ટરનેટ
- રાઉટર: ડિવાઇસ કનેક્ટિવિટી માટે WiFi નેટવર્ક
- સિક્યુરિટી: નેટવર્ક ફાયરવોલ અને ડિવાઇસ ઓથેન્ટિકેશન
- બેકઅપ: ક્રિટિકલ ફંક્શન્સ માટે સેલ્યુલર બેકઅપ

સ્માર્ટફોન ઇન્ટિગ્રેશન:

- મોબાઇલ એપ: રિમોટ કંટ્રોલ અને મોનિટરિંગ ઇન્ટરફેસ

- વોઇસ કંટ્રોલ: વોઇસ આસિસ્ટન્ટ્સ સાથે ઇન્ટિગ્રેશન
- ઓટોમેશન: સીન ક્રિએશન અને શેડ્યુલિંગ
- નોટિફિકેશન્સ: સિક્યુરિટી એલર્ટ્સ અને સિસ્ટમ સ્ટેટસ

સ્માર્ટ હોમ લક્ષણો:

ઓટોમેશન સિનેરિયોઝ:

- ગુડ મોર્નિંગ: લાઇટ્સ ઓન, કોફી મેકર સ્ટાર્ટ, થર્મોસ્ટેટ એડજસ્ટ
- અવે મોડ: બધી લાઇટ્સ ઓફ, સિક્યુરિટી આર્મ્ડ, થર્મોસ્ટેટ સેટબેક
- ગુડ નાઇટ: ડોર્સ લોક, લાઇટ્સ ડિમ, સિક્યુરિટી સેન્સર્સ એક્ટિવ
- મૂવી મોડ: લાઇટ્સ ડિમ, બ્લાઇન્ડ્સ ક્લોઝ, એન્ટરટેનમેન્ટ સિસ્ટમ ઓન

એનર્જી મેનેજમેન્ટ:

- લોડ મોનિટરિંગ: ડિવાઇસ દ્વારા એનર્જી ઉપયોગ ટ્રેક કરવું
- પીક શેવિંગ: ઊંચા ઇલેક્ટ્રિસિટી રેટ પીરિયડ્સ ટાળવા
- સોલાર ઇન્ટિગ્રેશન: સોલાર પેનલ્સ અને બેટરીઝ સાથે સમન્વય
- સ્માર્ટ એપ્લાયન્સીસ: ડિશવોશર, વોશર લો-કોસ્ટ અવર્સ દરમિયાન ચલાવવા

સિક્યુરિટી લક્ષણો:

- પેરિમીટર પ્રોટેક્શન: ડોર/વિન્ડો સેન્સર્સ, કેમેરાઝ
- ઇન્ટીરિયર પ્રોટેક્શન: મોશન સેન્સર્સ, ગ્લાસ બ્રેક ડિટેક્ટર્સ
- એક્સેસ કંટ્રોલ: સ્માર્ટ લોક્સ, કીપેડ એન્ટ્રી, વિઝિટર મેનેજમેન્ટ
- ઇમર્જન્સી રિસ્પોન્સ: સિક્યુરિટી કંપનીને ઓટોમેટિક એલર્ટ્સ

ફાયદા:

- કન્વીનિયન્સ: રિમોટ કંટ્રોલ અને ઓટોમેશન
- એનર્જી એફિશિયન્સી: ઓપ્ટિમાઇઝ્ડ ઉપયોગ પેટર્ન્સ
- સિક્યુરિટી: વધારેલા ઘર સુરક્ષા
- કમ્ફર્ટ: પર્સનલાઇઝ્ડ એનવાયરનમેન્ટ કંટ્રોલ
- પ્રોપર્ટી વેલ્યુ: વધારેલું ઘર મૂલ્ય

કમ્યુનિકેશન પ્રોટોકોલ્સ:

- WiFi: કેમેરાઝ અને સ્ટ્રીમિંગ માટે હાઇ બેન્ડવિડ્થ
- ZigBee: સેન્સર્સ માટે લો પાવર મેશ નેટવર્ક
- Z-Wave: ક્રિટિકલ ડિવાઇસ માટે વિશ્વસનીય મેશ
- બ્લૂટૂથ: શોર્ટ-રેન્જ ડાયરેક્ટ ડિવાઇસ કનેક્શન

ભવિષ્યના ટ્રેન્ડ્સ:

- AI ઇન્ટિગ્રેશન: બેટર ઓટોમેશન માટે મશીન લર્નિંગ
- એજ કમ્યુટિંગ: ઝડપી રિસ્પોન્સ માટે લોકલ પ્રોસેસિંગ
- એનર્જી સ્ટોરેજ: બેટરી બેકઅપ અને ગ્રિડ સર્વિસીસ
- હેલ્થ મોનિટરિંગ: એર ક્વોલિટી, સ્લીપ ટ્રેકિંગ ઇન્ટિગ્રેશન

મેમરી ટ્રીક

“સ્માર્ટ હોમ્સ કંટ્રોલ એવરીથિંગ થ્રુ ઇન્ટરનેટ - કન્વીનિયન્સ કમ્ફર્ટ સિક્યુરિટી એફિશિયન્સી”