

## Subject Name (Gujarati)

1333203 -- Winter 2024

# Semester 1 Study Material

### Detailed Solutions and Explanations

**પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]**

રેખીય ડેટા સ્ટ્રક્ચર્સના નામ લખો.

ଝରାଓ

## રેખીય ડેટા સ્ટ્રક્ચર્સ

1. એરે (Array)
2. સ્ટેક (Stack)
3. ક્યુ (Queue)
4. લિંક્ડ લિસ્ટ (Linked List)

## મેમરી ટ્રીક

“બધા વિદ્યાર્થીઓ લાઈનમાં ઊભા રહે છે”

**પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]**

ટાઇમ અને સ્પેસ કોમ્પલેક્ષીટી વ્યાખ્યાયીત કરો.

## ଉଦାହ

કોમ્પ્લેક્સિટી પ્રકાર	વ્યાખ્યા	નોટેશન
ટાઇમ કોમ્પ્લેક્સિટી	માપે છે કે ઇનપુટ સાઇઝ વધતાં એક્ઝિક્યુશન ટાઇમ કેવી રીતે વધે છે	$O(n)$ , $O(1)$ , $O(\log n)$
સ્પેસ કોમ્પ્લેક્સિટી	માપે છે કે ઇનપુટ સાઇઝ વધતાં મેમરી વપરાશ કેવી રીતે વધે છે	$O(n)$ , $O(1)$ , $O(\log n)$

## સાચાગ્રામ:

+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}	
INPUT SIZE	{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}  ALGORITHM
(n)	

$$+ \{ - \} \{ - \} \{ - \} \{ - \} \{ - \} \{ - \} \{ - \} \{ - \} \{ - \} \{ - \} \{ - \} \{ - \} \{ - \} \{ - \} \{ - \} \{ - \} \{ - \}$$
  

$$\quad | \}$$
$$+ \{-\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\} +$$
 $+ \{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}$ 
$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{cc}
 | & | \\
 \mathbf{v} & \mathbf{v}
 \end{array} \\
 +\{-\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}+ \\
 | \text{ TIME} \quad | \quad | \text{ SPACE} \\
 | O(n) \quad | \quad | O(n) \\
 +\{-\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}+
 \end{array}$$
$$+ \{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\} +$$
$$+ \{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\} +$$

## મેમરી ટ્રીક

“ટાઇમ સ્ટેપ્સ, સ્પેસ સ્ટોર્સ”

પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

ઉદાહરણ સાથે ક્લાસ અને ઓબ્જેક્ટનો કોન્સેપ્ટ સમજાવો.

જવાબ

ડાયાગ્રામ:

```
classDiagram
    class Student \{
        {-int rollNo}
        {-string name}
        +setData()
        +displayData()
    \}
```

કોન્સેપ્ટ	વ્યાખ્યા	ઉદાહરણ
ક્લાસ	ઓબ્જેક્ટ બનાવવા માટેનો બ્લૂપ્રિન્ટ અથવા ટેમ્પલેટ	Student ક્લાસ જેમાં properties (rollNo, name) અને methods (setData, displayData) છે
ઓબ્જેક્ટ	ક્લાસનું ચોક્કસ ડેટા ધરાવતું ઇન્સ્ટન્સ	student1 (rollNo=101, name="રાજ")

કોડ ઉદાહરણ:

```
class Student:
    def __init__(self):
        self.rollNo = 0
        self.name = ""

    def setData(self, r, n):
        self.rollNo = r
        self.name = n

    def displayData(self):
        print(self.rollNo, self.name)

\#
student1 = Student()
student1.setData(101, " ")
```

મેમરી ટ્રીક

``ક્લાસ બનાવે, ઓબ્જેક્ટ વાપરે"

પ્રશ્ન 1(ક) OR [7 ગુણ]

વિદ્યાર્થીઓના રેકૉર્ડ્સ ને સંચાલિત કરવા માટેનો એક ક્લાસ બનાવો જેમા વિદ્યાર્થીને ઉમેરવા તેમજ બાદ કરવા માટેની મેથડ હોય.

જવાબ

ડાયાગ્રામ:

```
classDiagram
    class StudentManager \{
        {-Student[] students}
        {-int count}
        +addStudent()
        +removeStudent()
        +displayAll()
    \}
```

કોડ:

```
class StudentManager:
    def __init__(self):
        self.students = []

    def addStudent(self, roll, name):
        student = Student()
        student.setData(roll, name)
        self.students.append(student)

    def removeStudent(self, roll):
        for i in range(len(self.students)):
            if self.students[i].rollNo == roll:
                self.students.pop(i)
                break

    def displayAll(self):
        for student in self.students:
            student.displayData()
```

મેમરી ટ્રીક

“ઉમેરો વધારે, કાઢો ઘટાડે”

## પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

કલાસમાં કન્સ્ટ્રક્ટરનું મહત્વ સમજાવો.

જવાબ

કન્સ્ટ્રક્ટરનું મહત્વ

1. ઓબ્જેક્ટના ડેટા મેમ્બર્સને પ્રારંભિક મૂલ્ય આપે છે
2. ઓબ્જેક્ટ બનતી વખતે આપોઆપ કોલ થાય છે
3. અલગ અલગ પ્રકારના હોઈ શકે (ડિક્ઝેટ, પેરામીટરાઈઝ્ડ, કોપી)

મેમરી ટ્રીક

“શરૂઆત હંમેશા સારી”

## પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

સ્ટેક પર વિવિધ ઓપરેશન સમજાવો.

જવાબ

ઓપરેશન	વર્ણન	ઉદાહરણ
પુશ (Push)	ટોપ પર એલિમેન્ટ ઉમેરે છે	push(5)
પોપ (Pop)	ટોપ પરથી એલિમેન્ટ દૂર કરે છે	x = pop()
પીક/ટોપ (Peek/Top)	ટોપ એલિમેન્ટને દૂર કર્યા વગર જુએ છે	x = peek()
isEmpty	ચકાસે છે કે સ્ટેક ખાલી છે કે નહીં	if(isEmpty())

PUSH		POP	
		\~{}	
v			
+{-{-}{-}+}		+{-{-}{-}{-}+}	
5		8	
+{-{-}{-}{-}+}		+{-{-}{-}{-}{-}+}	
7	PEEK/TOP {-{-}{-}{-}{-}{-}{-}	7	
+{-{-}{-}{-}+}		+{-{-}{-}{-}{-}+}	
8		2	
+{-{-}{-}{-}+}		+{-{-}{-}{-}{-}+}	

મેમરી ટ્રીક  
“નાખો કાઢો જુઓ”

મેમરી ટ્રીક  
“નાખો કાઢો જુઓ”

ပုဒ်မ ၂(၆) [7 ဒုဒ်မ]

**\*\*પોસ્ટફિક્સ એક્સપ્રેશન ABC+\*D/ નું મૂલ્યાંકન અલગોરિથમનું વર્ણન કરો. \*\***

**જવાબ**

**ડાયાગ્રામ:**

Input: A B C + \* D /

+[-][-][-]+[-][-][-]+[-][-][-]+[-][-][-]+[-][-][-]+[-][-][-]+[-][-][-]+[-][-][-]+[-][-][-]+

| A | B | C | + | \* | D | / | |

+[-][-][-]+[-][-][-]+[-][-][-]+[-][-][-]+[-][-][-]+[-][-][-]+[-][-][-]+[-][-][-]+[-][-][-]+

Read left to right

સ્ટેપ	સિમ્બોલ	એક્શન	સ્ટેક
1	A	સ્ટેક પર પુશ કરો	A
2	B	સ્ટેક પર પુશ કરો	A,B
3	C	સ્ટેક પર પુશ કરો	A,B,C
4	+	B,C પોપ કરો; B+C પુશ કરો	A,B+C
5	*	A,B+C પોપ કરો; A*(B+C) પુશ કરો	A*(B+C)
6	D	સ્ટેક પર પુશ કરો	A*(B+C),D
7	/	A(B+C),D પોપ કરો; A(B+C)/D પુશ કરો	A*(B+C)/D

સ્ટેપ	સિમ્બોલ	એક્શન	સ્ટેક
1	A	સ્ટેક પર પુશ કરો	A
2	B	સ્ટેક પર પુશ કરો	A, B
3	C	સ્ટેક પર પુશ કરો	A, B, C
4	+	B, C પોપ કરો; B+C પુશ કરો	A, B+C
5	*	A, B+C પોપ કરો; A*(B+C) પુશ કરો	A*(B+C)
6	D	સ્ટેક પર પુશ કરો	A*(B+C), D
7	/	A(B+C), D પોપ કરો; A(B+C)/D પુશ કરો	A*(B+C)/D

સ્ટેપ	સિમ્બોલ	એક્શન	સ્ટેક
1	A	સ્ટેક પર પુશ કરો	A
2	B	સ્ટેક પર પુશ કરો	A, B
3	C	સ્ટેક પર પુશ કરો	A, B, C
4	+	B, C પોપ કરો; B+C પુશ કરો	A, B+C
5	*	A, B+C પોપ કરો; A*(B+C) પુશ કરો	A*(B+C)
6	D	સ્ટેક પર પુશ કરો	A*(B+C), D
7	/	A(B+C), D પોપ કરો; A(B+C)/D પુશ કરો	A*(B+C)/D

સ્ટેપ	સિમ્બોલ	એક્શન	સ્ટેક
1	A	સ્ટેક પર પુશ કરો	A
2	B	સ્ટેક પર પુશ કરો	A, B
3	C	સ્ટેક પર પુશ કરો	A, B, C
4	+	B, C પોપ કરો; B+C પુશ કરો	A, B+C
5	*	A, B+C પોપ કરો; A*(B+C) પુશ કરો	A*(B+C)
6	D	સ્ટેક પર પુશ કરો	A*(B+C), D
7	/	A(B+C), D પોપ કરો; A(B+C)/D પુશ કરો	A*(B+C)/D

સ્ટેપ	સિમ્બોલ	એક્શન	સ્ટેક
1	A	સ્ટેક પર પુશ કરો	A
2	B	સ્ટેક પર પુશ કરો	A, B
3	C	સ્ટેક પર પુશ કરો	A, B, C
4	+	B, C પોપ કરો; B+C પુશ કરો	A, B+C
5	*	A, B+C પોપ કરો; A*(B+C) પુશ કરો	A*(B+C)
6	D	સ્ટેક પર પુશ કરો	A*(B+C), D
7	/	A(B+C), D પોપ કરો; A(B+C)/D પુશ કરો	A*(B+C)/D

મેમરી ટ્રીક  
“વાંચો, પુશ કરો, પોપ કરો, ગણતરી કરો”

મેમરી ટ્રીક  
“વાંચો, પુશ કરો, પોપ કરો, ગણતરી કરો”

પ્રશ્ન 2(અ) OR [3 ગુણ]

સ્ટેક અને ક્યુ વચ્ચેનો તફાવત લખો.

જવાબ		
ફીચર	સ્ટેક	ક્યુ
સિદ્ધાંત	LIFO (છેલ્લું આવે પહેલું જાય)	FIFO (પહેલું આવે પહેલું જાય)
ઓપરેશન	પુશ/પોપ	એનક્યુ/ડિક્યુ
એક્સેસ પોઈન્ટ્સ	એક છેડો (ટોપ)	બે છેડા (ફ્રન્ટ, રીઅર)

જવાબ		
ફીચર	સ્ટેક	ક્યુ
સિદ્ધાંત	LIFO (છેલ્લું આવે પહેલું જાય)	FIFO (પહેલું આવે પહેલું જાય)
ઓપરેશન	પુશ/પોપ	એનક્યુ/ડિક્યુ
એક્સેસ પોઈન્ટ્સ	એક છેડો (ટોપ)	બે છેડા (ફ્રન્ટ, રીઅર)

### મેમરી ટ્રીક

“સ્ટેક છેલ્લું પહેલું, ક્યુ પહેલું પહેલું”

### પ્રશ્ન 2(બ) OR [4 ગુણ]

સર્ક્યુલર ક્યુ નો કોન્સેપ્ટ સમજાવો.

#### જવાબ

ડાયાગ્રામ:

#### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Front] --{-}-> B[1]}
    B --{-}-> C[2]}
    C --{-}-> D[3]}
    D --{-}-> E[4]}
    E --{-}-> F[5]}
    F --{-}-> G[Rear]}
    G --{-}-> A}
{Highlighting}
{Shaded}
```

ફીચર	વર્ણન
સ્ટ્રક્ચર	છેડાઓ જોડાયેલ હોય તેવો લીનિયર ડેટા સ્ટ્રક્ચર
ફાયદો	ખાલી જગ્યાનો ફરીથી ઉપયોગ કરીને મેમરી કાર્યક્ષમ રીતે વાપરે છે
ઓપરેશન	એનક્યુ, ડિક્યુ (મોડ્યુલો ગણતરી સાથે)

### મેમરી ટ્રીક

“સર્ક્યુલર ફ્રન્ટને રીઅર સાથે જોડે”

### પ્રશ્ન 2(ક) OR [7 ગુણ]

સિંગલી લિંકડ લિસ્ટમાં આપેલ નોડ પછી અને પહેલાં નવા નોડ દાખલ કરવાની પ્રક્રિયાનું વર્ણન કરો.

#### જવાબ

ડાયાગ્રામ:

Insert After Node X:  
Before: A X B  
After: A X N B

Insert Before Node X:  
Before: A X B  
After: A N X B

ઇન્સર્શન	સ્ટેપ્સ
નોડ X પછી	1. નવો નોડ N બનાવો2. N નો next X ના next પર સેટ કરો3. X નો next N પર સેટ કરો
નોડ X પહેલા	1. નવો નોડ N બનાવો2. X પર પોઇન્ટ કરતો નોડ A શોધો3. N નો next X પર સેટ કરો4. A નો next N પર સેટ કરો

### મેમરી ટ્રીક

“પછી: લિંક બદલો, પહેલા: અગાઉનો શોધો”

### પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

#### જવાબ

##### ડાયાગ્રામ:

```

start  [10]  [20]  [30]  NULL
        \^{   \^{   \^{
         |     |     |
        Visit Visit Visit
    
```

સ્ટેપ	એક્શન
1	હેડ નોડથી શરૂ કરો
2	વર્તમાન નોડનો ડેટા એક્સેસ કરો
3	પોઈન્ટરને આગળના નોડ પર ખસેડો
4	NULL મળે ત્યાં સુધી દોહરાવો

### મેમરી ટ્રીક

“શરૂ કરો, જુઓ, આગળ વધો, દોહરાવો”

### પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

#### જવાબ

##### ડાયાગ્રામ:

Infix: A + B \* C  
Postfix: A B C \* +

સ્ટેપ	એક્શન	સ્ટેક	આઉટપુટ
1	ડાબેથી જમણે સ્કેન કરો		
2	જો ઓપરેન્ડ હોય, તો આઉટપુટમાં ઉમેરો		A
3	જો ઓપરેટર હોય, તો ઉચ્ચ પ્રાધાન્યતા હોય તો પુશ કરો	+	A
4	ઓછી પ્રાધાન્યતાવાળા ઓપરેટર પોપ કરો	+	A B
5	વર્તમાન ઓપરેટર પુશ કરો	*	A B
6	એક્સપ્રેશન પૂરું થાય ત્યાં સુધી ચાલુ રાખો	*	A B C
7	બાકીના ઓપરેટર પોપ કરો		A B C * +

### મેમરી ટ્રીક

“ઓપરેટર પુશ-પોપ, ઓપરેન્ડ સીધા આઉટપુટમાં”

### પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

## જવાબ

### ડાયાગ્રામ:

Before: Head [10] [20] [30] NULL  
After: Head [20] NULL

### કોડ:

```
class Node:
    def __init__(self, data):
        self.data = data
        self.next = None

class LinkedList:
    def __init__(self):
        self.head = None

    def deleteFirst(self):
        if self.head is None:
            return
        self.head = self.head.next

    def deleteLast(self):
        if self.head is None:
            return

        \#
        if self.head.next is None:
            self.head = None
            return

        temp = self.head
        while temp.next.next:
            temp = temp.next

        temp.next = None
```

## મેમરી ટ્રીક

“પહેલો: હેડ શિફ્ટ કરો, છેલ્લો: પાછલો શોધો”

## પ્રશ્ન 3(અ) OR [3 ગુણ]

## જવાબ

### ડાયાગ્રામ:

Head [10] [20] [30] NULL  
    \~{        \~{        \~{}}}  
    Check Check Check

સ્ટેપ	વર્ણન
1	હેડ નોડથી શરૂ કરો
2	વર્તમાન નોડના ડેટાને કી સાથે સરખાવો
3	જો મેચ મળે, તો true રીટર્ન કરો
4	નહીંતર, આગળના નોડ પર જાઓ અને રિપીટ કરો

### મેમરી ટ્રીક

“શરૂ કરો, ચેક કરો, આગળ વધો, દોહરાવો”

### પ્રશ્ન 3(બ) OR [4 ગુણ]

#### જવાબ

##### ડાયાગ્રામ:

##### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[10] --{-}-> B[20]
    B --{-}-> C[30]
    C --{-}-> A
{Highlighting}
{Shaded}
```

ફીચર	વર્ણન
સ્ટ્રક્ચર	છેલ્લો નોડ પહેલા નોડને પોઇન્ટ કરે છે
ફાયલો	NULL પોઇન્ટર્સ નથી, સર્ક્યુલર ઓપરેશન માટે કાર્યક્ષમ
ટ્રાવર્સલ	અનંત લૂપ ટાળવા માટે વધારાની શરત જરૂરી

### મેમરી ટ્રીક

“છેલ્લો પહેલાને જોડે”

### પ્રશ્ન 3(ક) OR [7 ગુણ]

#### જવાબ

##### ડાયાગ્રામ:

##### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Start] --{-}-> B[Set Low=0, High=n{-}1]
    B --{-}-> C[Low {}= High?\]
    C --{-}-> D["Mid = (Low+High)/2"]
    D --{-}-> E["A[Mid] == Key?\"]
    E --{-}-> F[Return Mid]
    E --{-}-> G["A[Mid] {} Key?\"]
    G --{-}-> H[Low = Mid+1]
    G --{-}-> I[High = Mid{-}1]
    H --{-}-> C
    I --{-}-> C
    C --{-}-> J[Return {-}1]
{Highlighting}
{Shaded}
```

##### કોડ:



```
def binarySearch(arr, key):
    low = 0
    high = len(arr) - 1

    while low <= high:
        mid = (low + high) // 2

        if arr[mid] == key:
            return mid
        elif arr[mid] < key:
            low = mid + 1
        else:
            high = mid - 1

    return -1
```

#### મેમરી ટ્રીક

“મધ્ય, તુલના, અડધું કાઢો”

### પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

#### જવાબ

##### લિંકડ લિસ્ટના ઉપયોગ

1. સ્ટેક અને ક્યુનો અમલીકરણ
2. ડાયનેમિક મેમરી એલોકેશન
3. ઇમેજ વ્યૂઅર (આગલી/પાછલી ઇમેજ)

#### મેમરી ટ્રીક

“ડેટા ડાયનેમિક સ્ટોર કરો”

### પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

#### જવાબ

ફીચર	સિંગલી લિંકડ લિસ્ટ	ડબલી લિંકડ લિસ્ટ
નોડ સ્ટ્રક્ચર	એક પોઈન્ટર (next)	બે પોઈન્ટર (next, prev)
ટ્રાવર્સલ	માત્ર ફોરવર્ડ	બંને દિશામાં
મેમરી	ઓછી મેમરી	વધુ મેમરી
ઓપરેશન	સરળ, ઓછો કોડ	જટિલ, વધુ ફ્લેક્સિબલ

#### ડાયાગ્રામ:

Singly: [Data|Next]    [Data|Next]    [Data|Next]

Doubly: [Prev|Data|Next]    [Prev|Data|Next]    [Prev|Data|Next]

### મેમરી ટ્રીક

“એક દિશા, બે દિશા”

### પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

#### જવાબ

##### ડાયાગ્રામ:

Initial: [5, 3, 8, 1, 2]  
Pass 1: [1, 3, 8, 5, 2] (Swap 5,1)  
Pass 2: [1, 2, 8, 5, 3] (Swap 3,2)  
Pass 3: [1, 2, 3, 5, 8] (Swap 8,3)  
Pass 4: [1, 2, 3, 5, 8] (No swap)

##### કોડ:

```
def selectionSort(arr):
    n = len(arr)

    for i in range(n):
        min_idx = i

        for j in range(i+1, n):
            if arr[j] < arr[min_idx]:
                min_idx = j

        \#
        arr[i], arr[min_idx] = arr[min_idx], arr[i]

    return arr

\#
arr = [5, 3, 8, 1, 2]
sorted_arr = selectionSort(arr)
print(sorted_arr) \# : [1, 2, 3, 5, 8]
```

### મેમરી ટ્રીક

“મિનિમમ શોધો, પોઝિશન બદલો”

### પ્રશ્ન 4(અ) OR [3 ગુણ]

#### જવાબ

##### ડાયાગ્રામ:

##### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Pass 1] --> B[Pass 2]
    B --> C[Pass 3]
    C --> D[Pass 4]
    D --> E[Sorted]
{Highlighting}
```

{Shaded}

મુખ્ય પોઈન્ટ્સ

આસપાસના એલિમેન્ટની તુલના કરો  
જો ખોટા ક્રમમાં હોય તો સ્વેપ કરો  
દરેક પાસમાં મોટા એલિમેન્ટ છેવટે પહોંચે

મેમરી ટ્રીક

“મોટા બબલ ઉપર જાય”

પ્રશ્ન 4(બ) OR [4 ગુણ]

જવાબ

ફીચર	લિનિયર સર્ચ	બાઇનરી સર્ચ
કાર્ય સિદ્ધાંત	ક્રમિક ચકાસણી	વિભાજન અને જીત
ટાઇમ કોમ્પ્લેક્સિટી	$O(n)$	$O(\log n)$
ડેટા અરેન્જમેન્ટ	અનસોર્ટેડ અથવા સોર્ટેડ	સોર્ટેડ હોવું જરૂરી
શેના માટે સારું	નાના ડેટાસેટ	મોટા ડેટાસેટ

મેમરી ટ્રીક

“લિનિયર બધાને જુએ, બાઇનરી અડધું કાપે”

પ્રશ્ન 4(ક) OR [7 ગુણ]

જવાબ

ક્વીક સોર્ટ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Quick Sort] --> B[Select Pivot]
    B --> C[Partition Around Pivot]
    C --> D[Quick Sort Left Partition]
    C --> E[Quick Sort Right Partition]
{Highlighting}
{Shaded}
```

મર્જ સોર્ટ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Merge Sort] --> B[Divide Array in Half]
    B --> C[Sort Left Half]
    B --> D[Sort Right Half]
```

C {-{-}{ E[Merge Sorted Halves] }  
D {-{-}{ E}  
{Highlighting}  
{Shaded}

અલગોરિધમ	સિદ્ધાંત	સરેરાશ ટાઇમ	સ્પેસ કોમ્પ્લેક્સિટી
કવીક સોર્ટ	પીવોટની આસપાસ પાર્ટિશનિંગ	$O(n \log n)$	$O(\log n)$
મર્જ સોર્ટ	વિભાજન, જીત, જોડાણ	$O(n \log n)$	$O(n)$

### મેમરી ટ્રીક

“કવીક વિભાજે, મર્જ જોડે”

## પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

### જવાબ

#### ડાયાગ્રામ:

```

1
/ {}
2 3
/ { /}
4 5 6
```

પ્રોપર્ટી	વર્ણન
બધા લેવલ ભરેલા	છેલ્લા લેવલ સિવાય
છેલ્લુ લેવલ ડાબેથી ભરેલું	નોડ ડાબેથી જમણે એડ થાય

### મેમરી ટ્રીક

“ડાબેથી જમણે, લેવલ દર લેવલ ભરો”

## પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

### જવાબ

#### ડાયાગ્રામ:

```

A
/ {}
B C
/ {}
D E
```

Inorder: D B E A C

સ્ટેપ	એક્શન
1	ડાબા સબટ્રી પર ટ્રાવર્સ કરો
2	રૂટ નોડની મુલાકાત લો
3	જમણા સબટ્રી પર ટ્રાવર્સ કરો

કોડ:

```
def inorderTraversal(root):
    if root:
        inorderTraversal(root.left)
        print(root.data, end=" ")
        inorderTraversal(root.right)
```

મેમરી ટ્રીક

``ડાબું, રૂટ, જમણું``

## પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

જવાબ

ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[50] --{-}{-}{ B[30]}
    A --{-}{-}{ C[70]}
    B --{-}{-}{ D[20]}
    B --{-}{-}{ E[40]}

    F[Insert 35] --{-}{-}{ G[Compare with 50]}
    G --{-}{-}{ H[Go Left to 30]}
    H --{-}{-}{ I[Go Right to 40]}
    I --{-}{-}{ J[Go Left]}
    J --{-}{-}{ K[Insert 35]}
{Highlighting}
{Shaded}
```

કોડ:

```
class Node:
    def __init__(self, key):
        self.key = key
        self.left = None
        self.right = None

def insert(root, key):
    if root is None:
        return Node(key)

    if key < root.key:
        root.left = insert(root.left, key)
    else:
        root.right = insert(root.right, key)

    return root
```

મેમરી ટ્રીક

``તુલના કરો, મૂલ્ય કરો, દાખલ કરો``

### પ્રશ્ન 5(અ) OR [3 ગુણ]

જવાબ

બાઈનરી સર્ચ ટ્રીની ખાસિયતો

1. ડાબા ચાઈલ્ડ નોડ < પેરેન્ટ નોડ
2. જમણા ચાઈલ્ડ નોડ > પેરેન્ટ નોડ
3. ડુપ્લિકેટ વેલ્યુ માન્ય નથી

મેમરી ટ્રીક

``ડાબે ઓછું, જમણે વધુ``

### પ્રશ્ન 5(બ) OR [4 ગુણ]

જવાબ

ડાયાગ્રામ:

```
    A
   / {}
  B  C
 / {}
D   E
```

Postorder: D E B C A

સ્ટેપ એક્શન

- 1 ડાબા સબટ્રી પર ટ્રાવર્સ કરો
- 2 જમણા સબટ્રી પર ટ્રાવર્સ કરો
- 3 રૂટ નોડની મુલાકાત લો

કોડ:

```
def postorderTraversal(root):
    if root:
        postorderTraversal(root.left)
        postorderTraversal(root.right)
        print(root.data, end=" ")
```

મેમરી ટ્રીક

``ડાબું, જમણું, રૂટ``

### પ્રશ્ન 5(ક) OR [7 ગુણ]

જવાબ

ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
  A[Find Node]
  A --{-}{-} B\{Node has 0 children?\}
  B --{-}{-}|Yes| C[Simply remove node]
  B --{-}{-}|No| D\{Node has 1 child?\}
  D --{-}{-}|Yes| E[Replace with child]
  D --{-}{-}|No| F[Replace with inorder successor]
{Highlighting}
{Shaded}

```

**કોડ:**

```

def minValueNode(node):
    current = node
    while current.left is not None:
        current = current.left
    return current

def deleteNode(root, key):
    if root is None:
        return root

    if key < root.key:
        root.left = deleteNode(root.left, key)
    elif key > root.key:
        root.right = deleteNode(root.right, key)
    else:
        \#
        if root.left is None:
            return root.right
        elif root.right is None:
            return root.left

        \#
        successor = minValueNode(root.right)
        root.key = successor.key
        root.right = deleteNode(root.right, successor.key)

    return root

```

**મેમરી ટ્રીક**

“શોધો, બદલો, ફરી જોડો”