Subject Name (Gujarati)

1333203 -- Winter 2023

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

લીન્કડ લીસ્ટની વ્યાખ્યા આપો. વિવિધ પ્રકારના લિન્કડ લીસ્ટ ની યાદી આપો.

જવાબ

વ્યાખ્યા	લિન્કડ લિસ્ટના પ્રકાર
લિન્કડ લિસ્ટ એ લીનિયર ડેટા સ્ટ્રક્ચર છે જેમાં એલિમેન્ટ્સ નોડ્સમાં સ્ટોર થાય છે, અને દરેક નોડ ક્રમમાં આગળના નોડને પોઇન્ટ કરે છે	1. સિંગલી લિન્કડ લિસ્ટ 2. ડબલી લિન્કડ લિસ્ટ 3. સર્ક્યુલર લિન્કડ લિસ્ટ 4. સર્ક્યુલર ડબલી લિન્કડ લિસ્ટ

ડાયાગ્રામ:

```
Singly:     [Data|Next] \rightarrow [Data|Next] \rightarrow [Data|Next] \rightarrow NULL
Doubly:     [Prev|Data|Next]   [Prev|Data|Next]   [Prev|Data|Next] \rightarrow NULL
Circular:   [Data|Next] \rightarrow [Data|Next] \rightarrow [Data|Next]
```

મેમરી ટ્રીક

``એક, બે, ગોળ, બે-ગોળ''

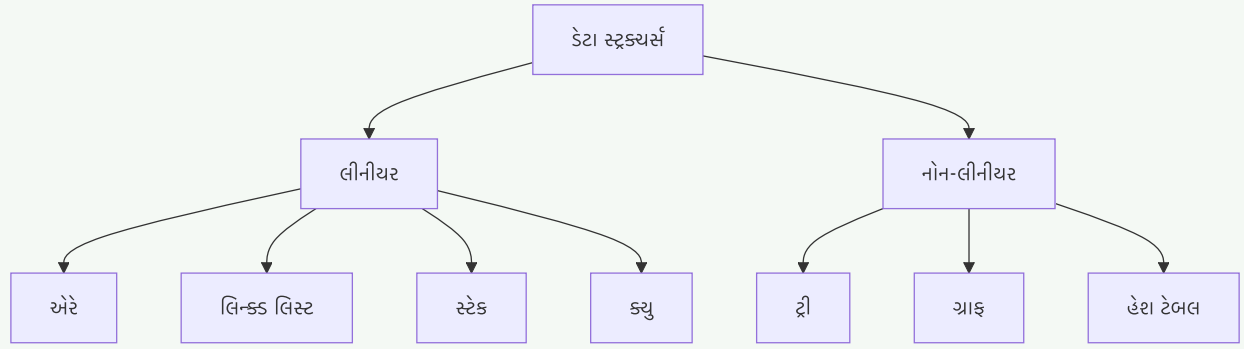
પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

પાયથનમાં લીનીયર અને નોન-લીનીયર ડેટા સ્ટર્ચર ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

જવાબ

ડેટા સ્ટ્રક્ચર	વર્ણન	પાયથન ઉદાહરણો
લીનીયર	એલિમેન્ટ્સ ક્રમિક રીતે ગોઠવાયેલા હોય છે જેમાં દરેક એલિમેન્ટને એકદમ એક અગાઉનું અને એક પછીનું એલિમેન્ટ હોય છે (પ્રથમ અને છેલ્લા સિવાય)	Lists: `[1, 2, 3]` Tuples: `(1, 2, 3)` Strings: `"abc"` Queue: `queue.Queue()`
નોન-લીનીયર	એલિમેન્ટ્સ ક્રમિક રીતે ગોઠવાયેલા નથી; એક એલિમેન્ટ અનેક એલિમેન્ટ્સ સાથે જોડાઈ શકે છે	Dictionary: `\{"a": 1, "b": 2\}` Set: `\{1, 2, 3\}` Tree: કસ્ટમ ઇમ્પ્લીમેન્ટેશન Graph: કસ્ટમ ઇમ્પ્લીમેન્ટેશન

ડાયાગ્રામ:



મેમરી ટ્રીક

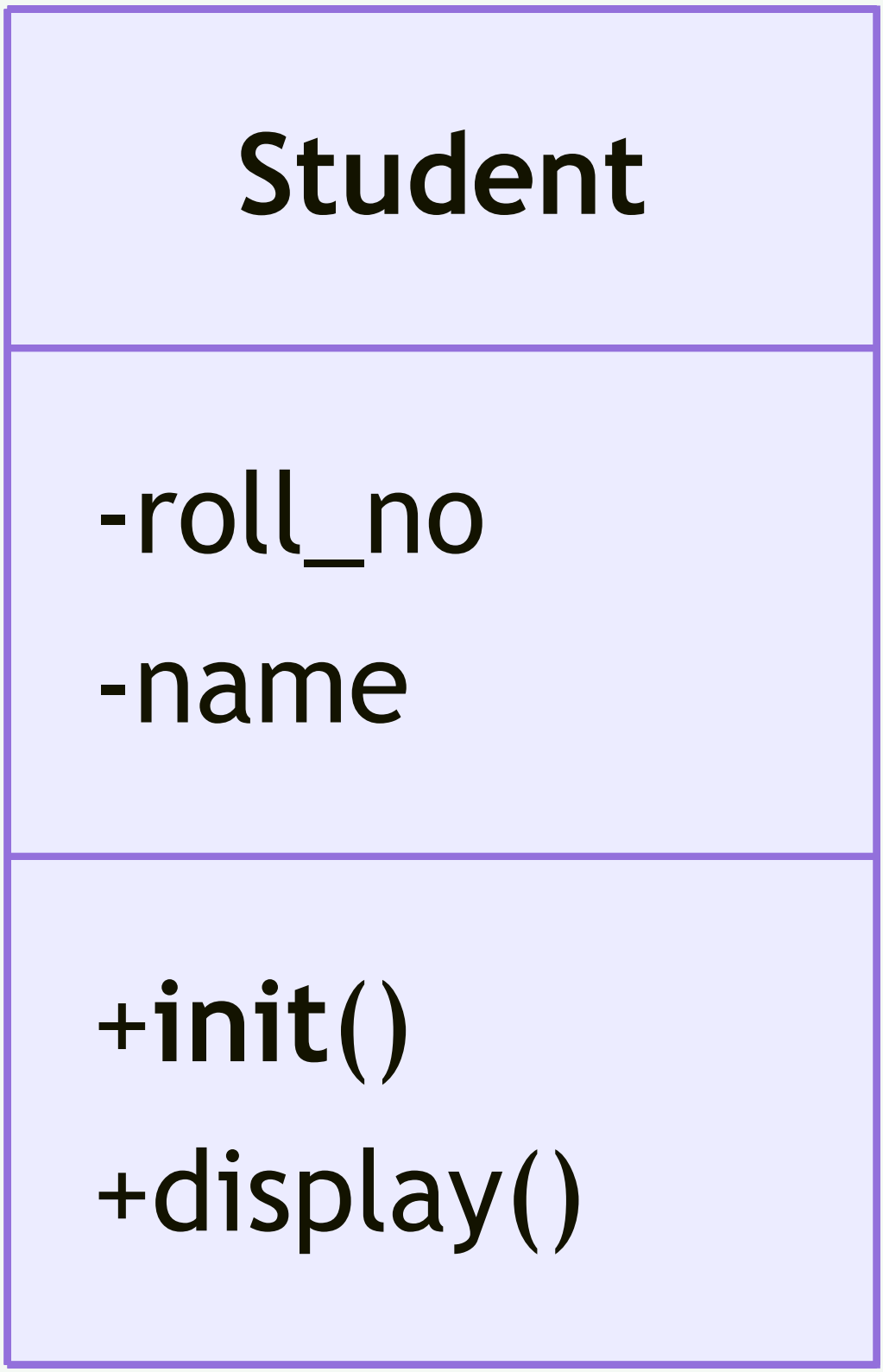
``લીનીયર લાઈનમાં, નોન-લીનીયર ચારે બાજુ''

પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

પાયથનમાં ક્લાસ, એટ્રીબ્યુટ, ઓબ્જેક્ટ અને ક્લાસ મેથડ યોગ્ય ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

જવાબ

ડાયાગ્રામ:



શબ્દ	વર્ણન
ક્લાસ	ઓબ્જેક્ટ્સ બનાવવા માટેનો બ્લૂપ્રિન્ટ, જેમાં શેર્ડ એટ્રિબ્યુટ્સ અને મેથડ્સ હોય છે

એટ્રિબ્યુટ્સ	ક્લાસની અંદર ડેટા સ્ટોર કરતા વેરિએબલ્સ
ઓબ્જેક્ટ	ક્લાસનું ઇન્સ્ટન્સ, જેમાં ચોક્કસ એટ્રિબ્યુટ વેલ્યુ હોય છે
ક્લાસ મેથડ	ક્લાસની અંદર ડિફાઇન થયેલા ફંક્શન્સ જે ક્લાસની સ્થિતિને એક્સેસ અને મોડિફાય કરી શકે છે

કોડ:

```
class Student:
    #
    school = "GTU"

    #
    def __init__(self, roll_no, name):
        #
        self.roll_no = roll_no
        self.name = name

    #
    def display(self):
        print(f"Roll No: {self.roll_no}, Name: {self.name}")

    #
    @classmethod
    def change_school(cls, new_school):
        cls.school = new_school

#
student1 = Student(101, "  ")
student1.display()  #    : Roll No: 101, Name:
```

મેમરી ટ્રીક

``ક્લાસ બનાવે, એટ્રિબ્યુટ સંગ્રહે, ઓબ્જેક્ટ વાપરે, મેથડ ક્રિયા કરે''

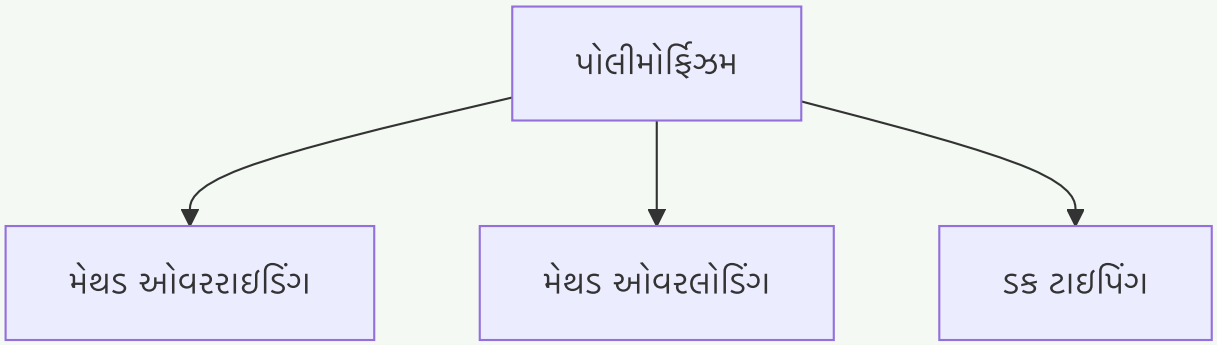
પ્રશ્ન 1(ક) OR [7 ગુણ]

ડેટા એન્કેપ્સુલેસન અને પોલી મોર્ફીસમની વ્યાખ્યા આપો. પોલી મોર્ફીસમ સમજાવવા માટેનો પાયથન કોડ વિકસાવો.

જવાબ

કોન્સેપ્ટ	વ્યાખ્યા
ડેટા એન્કેપ્સુલેસન	ડેટા અને મેથડ્સને એક એકમ (ક્લાસ)માં બંધ કરવા અને કેટલાક કોમ્પોનન્ટ્સને સીધી એક્સેસથી પ્રતિબંધિત કરવા
પોલીમોર્ફિઝમ	વિવિધ ક્લાસને એક જ નામના મેથડનો પોતાનો અમલ પૂરો પાડવાની ક્ષમતા

ડાયાગ્રામ:



કોડ:

```
#
class Animal:
    def speak(self):
        pass

class Dog(Animal):
    def speak(self):
        return "    !"

class Cat(Animal):
    def speak(self):
        return "  !"

class Duck(Animal):
    def speak(self):
        return "  !"

#
def animal_sound(animal):
    return animal.speak()

#
dog = Dog()
cat = Cat()
duck = Duck()

#
print(animal_sound(dog))   #    :     !
print(animal_sound(cat))   #    :   !
print(animal_sound(duck))  #    :   !
```

મેમરી ટ્રીક

``એન્કેપ્સુલેશન છુપાવે છે, પોલીમોર્ફિઝમ બદલાય છે''

પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

સ્ટેક અને ક્યુ નો તફાવત આપો.

જવાબ

ફીચર	સ્ટેક	ક્યુ
સિદ્ધાંત	LIFO (છેલ્લું આવે પહેલું જાય)	FIFO (પહેલું આવે પહેલું જાય)
ઓપરેશન	પુશ, પોપ	એનક્યુ, ડિક્યુ

એક્સેસ	એલિમેન્ટ્સ ફક્ત એક છેડેથી ઉમેરાય/દૂર થાય છે (ટોપ)	એલિમેન્ટ્સ છેલ્લે ઉમેરાય છે અને આગળથી દૂર થાય છે

ડાયાગ્રામ:

```
Stack:        [3]       Queue:  [1] \rightarrow [2] \rightarrow [3]
              [2]               Front       Rear
              [1]
              ---
```

મેમરી ટ્રીક

``સ્ટેક ઉપરનું પહેલા, ક્યુ આગળનું પહેલા''

પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

પુશ અને પોપ ઓપરેશન માટેનો અલ્ગોરીધમ લખો.

જવાબ

PUSH અલ્ગોરિધમ:

```
1.
2.          ,   top   1
3. 'top'
```

POP અલ્ગોરિધમ:

```
1.
2.          ,   'top'
3. top   1
4.
```

કોડ:

```
class Stack:
    def __init__(self, size):
        self.stack = []
        self.size = size
        self.top = -1

    def push(self, element):
        if self.top >= self.size - 1:
            return "Stack Overflow"
        else:
            self.top += 1
            self.stack.append(element)
            return "Pushed " + str(element)

    def pop(self):
        if self.top < 0:
            return "Stack Underflow"
        else:
            element = self.stack.pop()
            self.top -= 1
            return element
```

મેમરી ટ્રીક

``ટોપ પર પુશ, ટોપથી પોપ''

પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

નીચે. આપેલ સમીકરણ ને ઇન્ફીક્સ માંથી પોસ્ટફિક્ષ માં બદલો. A * (B + C) - D / (E + F)

જવાબ

ડાયાગ્રામ:

```
Infix:   A * (B + C) - D / (E + F)
Postfix: A B C + * D E F + / -
```

સ્ટેપ	સિમ્બોલ	સ્ટેક	આઉટપુટ
1	A		A
2	*	*	A
3	(	* (	A
4	B	* (	A B
5	+	* (+	A B
6	C	* (+	A B C
7	)	*	A B C +
8	-	-	A B C + *
9	D	-	A B C + * D
10	/	- /	A B C + * D
11	(	- / (	A B C + * D
12	E	- / (	A B C + * D E
13	+	- / (+	A B C + * D E
14	F	- / (+	A B C + * D E F
15	)	- /	A B C + * D E F +
16	end		A B C + * D E F + / -

જવાબ

```
A B C + * D E F + / -
```

મેમરી ટ્રીક

``ઓપરેટર સ્ટેક પર, ઓપરન્ડ સીધા પ્રિન્ટ''

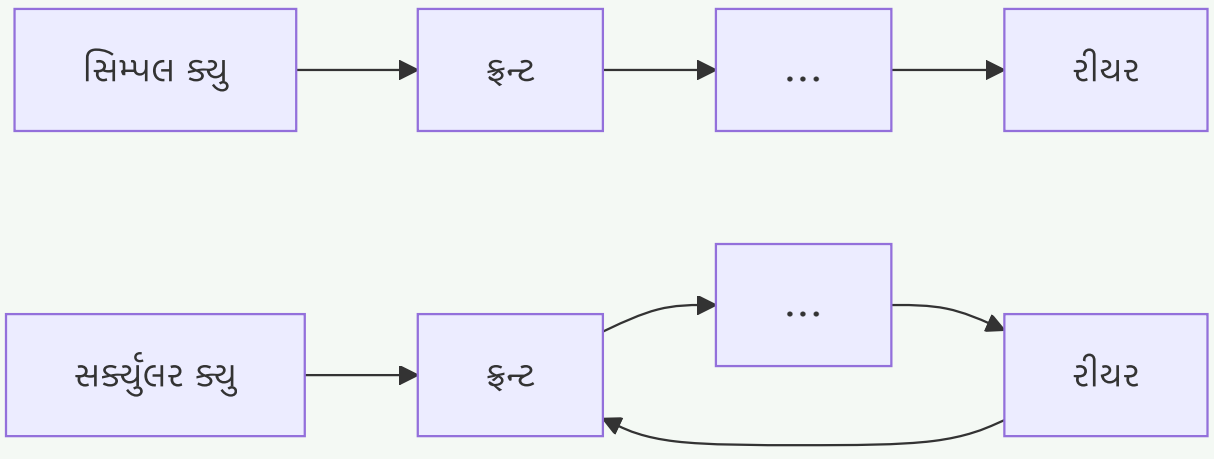
પ્રશ્ન 2(અ) OR [3 ગુણ]

સિમ્પલ ક્યુ અને સર્ક્યુલર ક્યુ નો તફાવત આપો.

જવાબ

ફીચર	સિમ્પલ ક્યુ	સર્ક્યુલર ક્યુ
સ્ટ્રક્ચર	લીનિયર ડેટા સ્ટ્રક્ચર	જોડાયેલા છેડાવાળો લીનિયર ડેટા સ્ટ્રક્ચર
મેમરી	ડિક્યુ પછી ખાલી જગ્યાઓને કારણે અકાર્યક્ષમ મેમરી વપરાશ	ખાલી જગ્યાઓનો ફરીથી ઉપયોગ કરીને કાર્યક્ષમ મેમરી વપરાશ
ઇમ્પ્લિમેન્ટેશન	ફ્રન્ટ હંમેશા ઇન્ડેક્સ 0 પર, રીયર વધે	ફ્રન્ટ અને રીયર મોડ્યુલો ઓપરેશન સાથે સર્ક્યુલર રીતે ફરે

ડાયાગ્રામ:



મેમરી ટ્રીક

``સાદી વેડફે, ગોળ ફરીથી વાપરે''

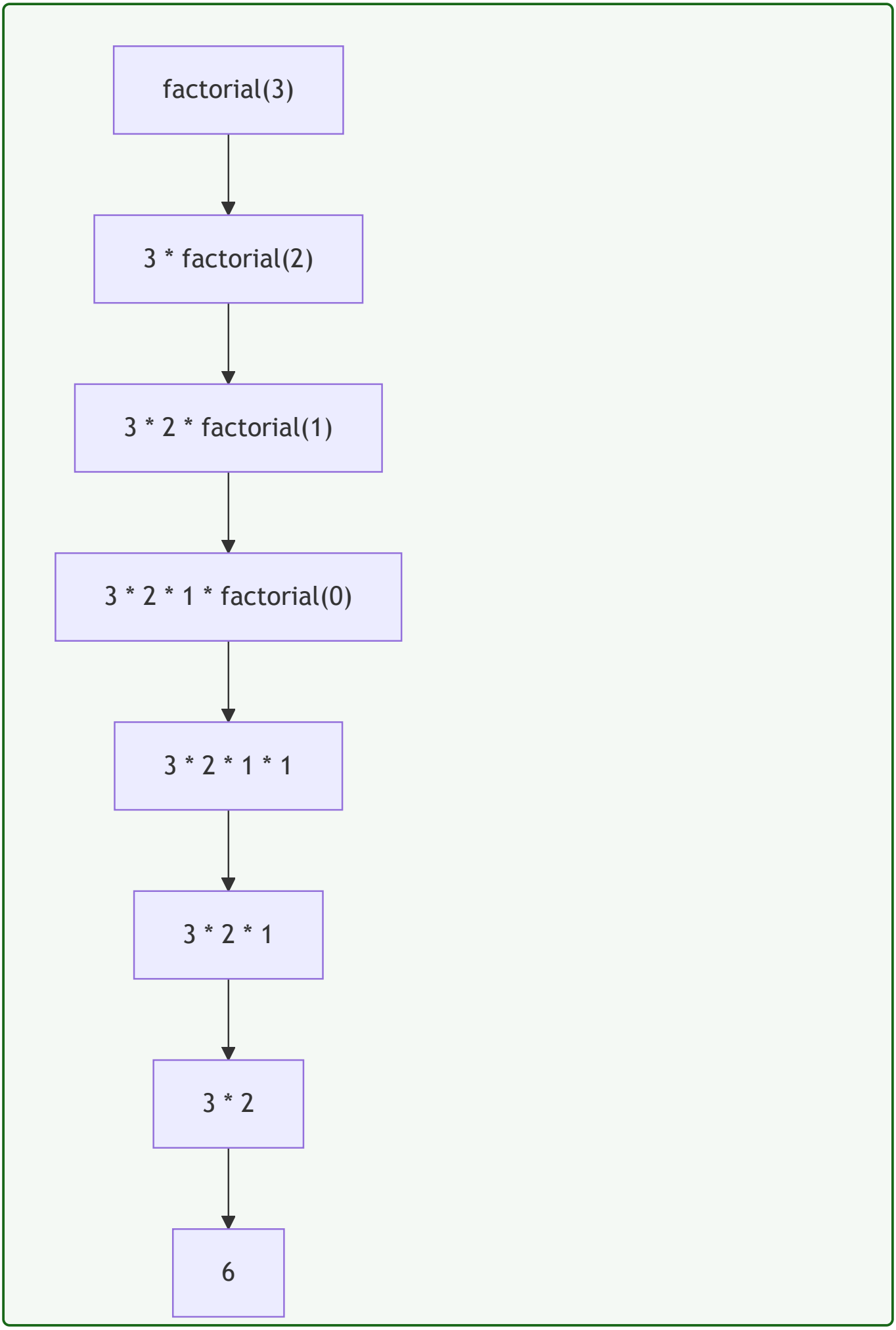
પ્રશ્ન 2(બ) OR [4 ગુણ]

રીકસીવ ફંક્શનનો કોન્સેપ્ટ યોગ્ય ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

જવાબ

મુખ્ય પાસાઓ	વર્ણન
વ્યાખ્યા	એવું ફંક્શન જે એક જ સમસ્યાના નાના ભાગને હલ કરવા માટે પોતાને જ કોલ કરે છે
બેઝ કેસ	એવી સ્થિતિ જ્યાં ફંક્શન પોતાને કોલ કરવાનું બંધ કરે છે
રિકર્સિવ કેસ	એવી સ્થિતિ જ્યાં ફંક્શન સમસ્યાના સરળ સ્વરૂપ સાથે પોતાને કોલ કરે છે

ડાયાગ્રામ:


factorial(3)
3 * factorial(2)
3 * 2 * factorial(1)
3 * 2 * 1 * factorial(0)
3 * 2 * 1 * 1
3 * 2 * 1
3 * 2
6

કોડ:

```
def factorial(n):
    #
if

n == 0:

        return 1
    #
    else:
        return n * factorial(n-1)

#
result = factorial(5)  # 5! = 120
```

મેમરી ટ્રીક

``બેઝ તોડે, રિકર્શન પાછું આપે''

પ્રશ્ન 2(ક) OR [7 ગુણ]

Enqueue અને Dequeue ઓપરેશન માટેનો પાયથન કોડ વિકસાવો.

જવાબ

ડાયાગ્રામ:

```
Enqueue:
  [1][2][3] \rightarrow [1][2][3][4]

Dequeue:
  [1][2][3][4] \rightarrow [2][3][4]
```

કોડ:

```
class Queue:
    def __init__(self, size):
        self.queue = []
        self.size = size
        self.front = 0
        self.rear = -1
        self.count = 0

    def enqueue(self, item):
        if self.count >= self.size:
            return "      "
        else:
            self.rear += 1
            self.queue.append(item)
            self.count += 1
            return "Enqueued " + str(item)

    def dequeue(self):
        if self.count <= 0:
            return "      "
        else:
            item = self.queue.pop(0)
            self.count -= 1
            return item

    def display(self):
        return self.queue

#
```

```
q = Queue(5)
q.enqueue(10)
q.enqueue(20)
q.enqueue(30)
print(q.display())  # [10, 20, 30]
print(q.dequeue())  # 10
print(q.display())  # [20, 30]
```

મેમરી ટ્રીક

``છેડે ઉમેરો, શરૂઆતથી કાઢો''

પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

સીન્ગલી લિન્ક્ડ લીસ્ટ અને સર્ક્યુલર લિન્ક્ડ લીસ્ટ નો તફાવત આપો.

જવાબ

ફીચર	સિંગલી લિન્ક્ડ લિસ્ટ	સર્ક્યુલર લિન્ક્ડ લિસ્ટ
છેલ્લો નોડ	NULL તરફ પોઇન્ટ કરે છે	પહેલા નોડ તરફ પાછો પોઇન્ટ કરે છે
ટ્રાવર્સલ	ચોક્કસ અંત ધરાવે છે	સતત ટ્રાવર્સ કરી શકાય છે
મેમરી	દરેક નોડને એક પોઇન્ટર જોઈએ	દરેક નોડને એક પોઇન્ટર જોઈએ

ડાયાગ્રામ:

```
Singly:   [1] \rightarrow [2] \rightarrow [3] \rightarrow NULL
Circular: [1] \rightarrow [2] \rightarrow [3] \rightarrow
```

મેમરી ટ્રીક

``સિંગલી અટકે, સર્ક્યુલર ફરે''

પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

ડબલી લિન્ક્ડ લીસ્ટ નો કોન્સેપ્ટ સમજાવો.

જવાબ

ડાયાગ્રામ:

```
NULL \leftarrow [Prev|1|Next]  [Prev|2|Next]  [Prev|3|Next] \rightarrow NULL
```

ફીચર	વર્ણન
નોડ સ્ટ્રક્ચર	દરેક નોડમાં ડેટા અને બે પોઇન્ટર્સ (previous અને next) હોય છે
નેવિગેશન	આગળ અને પાછળ એમ બંને દિશામાં ટ્રાવર્સ કરી શકાય છે
ઓપરેશન્સ	બંને છેડેથી ઇન્સર્શન અને ડિલીશન કરી શકાય છે
મેમરી વપરાશ	વધારાના પોઇન્ટરને કારણે સિંગલી લિન્ક્ડ લિસ્ટ કરતા વધુ મેમરી જોઈએ

કોડ:

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

મેમરી ટ્રીક

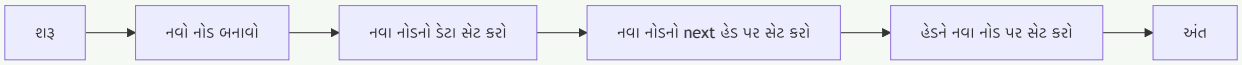
``બે પોઇન્ટર, બે દિશા''

પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

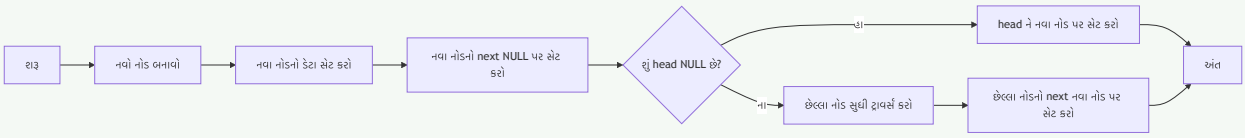
નીચે આપેલ ઓપરેશન માટે અલગોરિધમ લખો: ૧. લીસ્ટ ની શરૂઆતમાં નોડ દાખલ કરવા ૨. લીસ્ટ ના અંતમાં નોડ દાખલ કરવા

જવાબ

શરૂઆતમાં ઇન્સર્ટ:



અંતે ઇન્સર્ટ:



કોડ:

```
def insert_at_beginning(head, data):
    new_node = Node(data)
    new_node.next = head
    return new_node  #    head

def insert_at_end(head, data):
    new_node = Node(data)
    new_node.next = None

    #
    if head is None:
        return new_node

    #
    temp = head
    while temp.next:
        temp = temp.next

    #
    temp.next = new_node
    return head
```

મેમરી ટ્રીક

``શરૂઆત: નવો જૂનાને આગળ કરે, અંત: જૂનો નવાને આગળ કરે''

પ્રશ્ન 3(અ) OR [3 ગુણ]

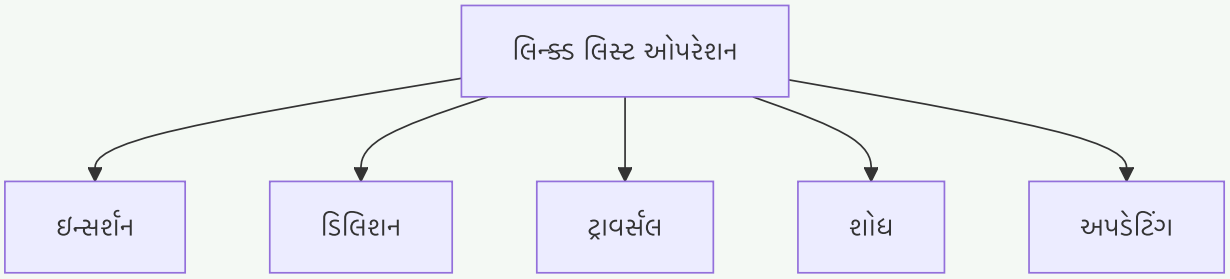
સીન્ગલી લિન્ક્ડ લીસ્ટ પરના વિવિધ ઓપરેશન ની યાદી આપો.

જવાબ

સિંગલી લિન્ક્ડ લિસ્ટ પરના ઓપરેશન
1. ઇન્સર્શન (શરૂઆતમાં, મધ્યમાં, અંતે)
2. ડિલીશન (શરૂઆતથી, મધ્યમાંથી, અંતથી)
3. ટ્રાવર્સલ (દરેક નોડની મુલાકાત)

4. શોધ (ચોક્કસ નોડ શોધવો)
5. અપડેટિંગ (નોડ ડેટા બદલવો)

ડાયાગ્રામ:



મેમરી ટ્રીક

``ઉમેરો કાઢો ફરો શોધો બદલો''

પ્રશ્ન 3(બ) OR [4 ગુણ]

સર્ક્યુલર લિન્ક્ડ લીસ્ટ નો કોન્સેપ્ટ સમજાવો.

જવાબ

ડાયાગ્રામ:

```
     -----------
   /             \
  ↓               ↓
[1] \rightarrow [2] \rightarrow [3] \rightarrow [4]
```

ફીચર	વર્ણન
સ્ટ્રક્ચર	છેલ્લો નોડ NULL ને બદલે પહેલા નોડને પોઇન્ટ કરે છે
ફાયદો	બધા નોડમાં સતત ટ્રાવર્સલની અનુમતિ આપે છે
એપ્લિકેશન	રાઉન્ડ રોબિન શેડ્યુલિંગ, સર્ક્યુલર બફર ઇમ્પ્લિમેન્ટેશન
ઓપરેશન	છેલ્લા નોડ માટે ખાસ હેન્ડલિંગ સાથે સિંગલી લિન્ક્ડ લિસ્ટ જેવા ઇન્સર્શન અને ડિલીશન

કોડ:

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

# 3
head = Node(1)
node2 = Node(2)
node3 = Node(3)

head.next = node2
node2.next = node3
node3.next = head  #
```

મેમરી ટ્રીક

``છેલ્લો પહેલાને જોડે''

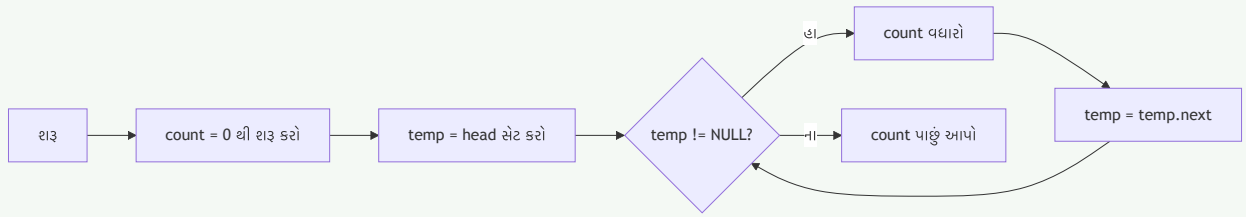
પ્રશ્ન 3(ક) OR [7 ગુણ]

લિન્કડ લીસ્ટની એપ્લીકેશનોની યાદી આપો. સીન્ગલી લિન્કડ લીસ્ટમાં કુલ નોડ ગણવા માટેનો અલગોરિધમ લખો.

જવાબ

લિન્કડ લિસ્ટની એપ્લિકેશન
1. સ્ટેક અને ક્યુનો અમલીકરણ
2. ડાયનેમિક મેમરી એલોકેશન
3. એપ્લિકેશનમાં અન્ડુ ફંક્શનાલિટી
4. હેશ ટેબલ્સ (ચેઇનિંગ)
5. ગ્રાફ્સ માટે એડજસન્સી લિસ્ટ

નોડ ગણવા માટેનો અલ્ગોરિધમ:



કોડ:

```
def count_nodes(head):
    count = 0
    temp = head

    while temp:
        count += 1
        temp = temp.next

    return count

#
#        head
total_nodes = count_nodes(head)
print(f"    : {total_nodes}")
```

મેમરી ટ્રીક

``ગણો ત્યારે ખસો''

પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

લીનીયર સર્ચ અને બાયનરી સર્ચની સરખામણી કરો.

જવાબ

ફીચર	લીનીયર સર્ચ	બાયનરી સર્ચ
ડેટા ગોઠવણ	સોર્ટેડ અને અનસોર્ટેડ બંને ડેટા પર કામ કરે છે	ફક્ત સોર્ટેડ ડેટા પર કામ કરે છે
ટાઇમ કોમ્પ્લેક્સિટી	O(n)	O(log n)
ઇમ્પ્લિમેન્ટેશન	સરળ	વધુ જટિલ
શેના માટે શ્રેષ્ઠ	નાના ડેટાસેટ અથવા અનસોર્ટેડ ડેટા	મોટા સોર્ટેડ ડેટાસેટ

ડાયાગ્રામ:

```
Linear: [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8]
        ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓


Binary: [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8]
                    ↓

                  /     \
                 /       \

```

મેમરી ટ્રીક

``લીનીયર બધું જુએ, બાઈનરી આધું કાપે''

પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

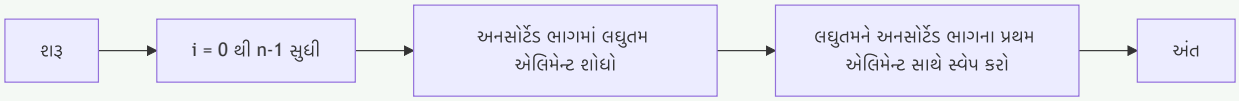
સિલેકશન સોર્ટ માટેનો અલગોરિધમ લખો.

જવાબ

ડાયાગ્રામ:

```
Initial: [5, 3, 8, 1, 2]
Pass 1:  [1, 3, 8, 5, 2]  (min = 1   , 5     )
Pass 2:  [1, 2, 8, 5, 3]  (min = 2   , 3     )
Pass 3:  [1, 2, 3, 5, 8]  (min = 3   , 8     )
Pass 4:  [1, 2, 3, 5, 8]  (min = 5   ,        )
```

અલ્ગોરિધમ:



કોડનો ઢાંચો:

```
def selection_sort(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]
```

મેમરી ટ્રીક

``લઘુતમ શોધો, પોઝિશન બદલો''

પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

નીચે આપેલા લીસ્ટ ને બબલ સોર્ટ મેથડ વડે ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવવા માટેનો પાયથન કોડ વિકસાવો. list1=[5,4,3,2,1,0]

જવાબ

ડાયાગ્રામ:

```
Initial: [5, 4, 3, 2, 1, 0]
Pass 1:  [4, 3, 2, 1, 0, 5]
Pass 2:  [3, 2, 1, 0, 4, 5]
Pass 3:  [2, 1, 0, 3, 4, 5]
Pass 4:  [1, 0, 2, 3, 4, 5]
Pass 5:  [0, 1, 2, 3, 4, 5]
```

કોડ:

```python
def bubble_sort(arr):
    n = len(arr)

    #
    for i in range(n):
        #    i
        for j in range(0, n-i-1):
            #                          ,
            if arr[j] > arr[j+1]:
                arr[j], arr[j+1] = arr[j+1], arr[j]

    return arr

#
list1 = [5, 4, 3, 2, 1, 0]

#
sorted_list = bubble_sort(list1)

#
print("      :", sorted_list)
#    :       : [0, 1, 2, 3, 4, 5]
```

મેમરી ટ્રીક

``મોટા બબલ ઉપર જાય''

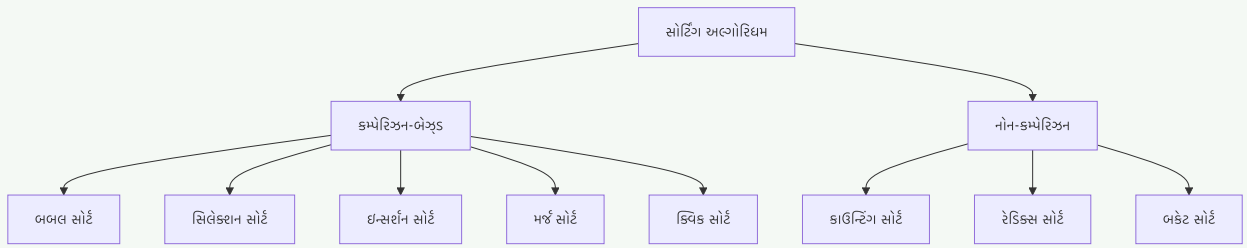
પ્રશ્ન 4(અ) OR [3 ગુણ]

સોર્ટિંગ ની વ્યાખ્યા આપો. વિવિધ પ્રકારના સોર્ટિંગ ની યાદી આપો.

જવાબ

વ્યાખ્યા	સોર્ટિંગ મેથડ્સ
સોર્ટિંગ એટલે ડેટાને ચોક્કસ ક્રમમાં (ચઢતા અથવા ઉતરતા) ગોઠવવાની પ્રક્રિયા	1. બબલ સોર્ટ 2. સિલેક્શન સોર્ટ 3. ઇન્સર્શન સોર્ટ 4. મર્જ સોર્ટ 5. ક્વિક સોર્ટ 6. હીપ સોર્ટ 7. રેડિક્સ સોર્ટ

ડાયાગ્રામ:



મેમરી ટ્રીક

``સારા સોર્ટથી શોધવાનું સરળ બને''

પ્રશ્ન 4(બ) OR [4 ગુણ]

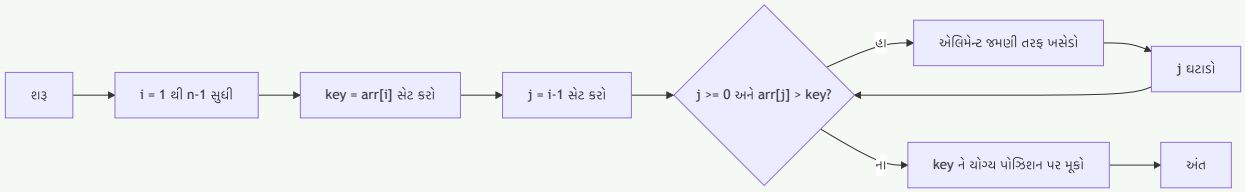
Insertion sort method નો અલગોરિધમ લખો.

જવાબ

ડાયાગ્રામ:

```
Initial: [5, 2, 4, 6, 1, 3]
Pass 1:  [2, 5, 4, 6, 1, 3]  (2  5     )
Pass 2:  [2, 4, 5, 6, 1, 3]  (4  5     )
Pass 3:  [2, 4, 5, 6, 1, 3]  (6         )
Pass 4:  [1, 2, 4, 5, 6, 3]  (1       )
Pass 5:  [1, 2, 3, 4, 5, 6]  (3  2     )
```

અલ્ગોરિધમ:



કોડનો ઢાંચો:

```
def insertion_sort(arr):
    for i in range(1, len(arr)):
        key = arr[i]
        j = i - 1

        # key
        while j >= 0 and arr[j] > key:
            arr[j + 1] = arr[j]
            j -= 1

        arr[j + 1] = key
```

મેમરી ટ્રીક

``કાર્ડ લો, યોગ્ય ક્રમમાં મૂકો''

પ્રશ્ન 4(ક) OR [7 ગુણ]

નીચે આપેલા લીસ્ટ ને સિલેકશન સોર્ટ મેથડ વડે ચઢતા ક્રમમાં ગોઠવવા માટેનો પાયથન કોડ વિકસાવો. list1=[6,3,25,8,-1,55,0]

જવાબ

ડાયાગ્રામ:

```
Initial: [6, 3, 25, 8, -1, 55, 0]
Pass 1:  [-1, 3, 25, 8, 6, 55, 0]  (min = -1   , 6     )
Pass 2:  [-1, 0, 25, 8, 6, 55, 3]  (min = 0    , 3     )
Pass 3:  [-1, 0, 3, 8, 6, 55, 25]  (min = 3    , 25    )
Pass 4:  [-1, 0, 3, 6, 8, 55, 25]  (min = 6    , 8     )
Pass 5:  [-1, 0, 3, 6, 8, 55, 25]  (min = 8    ,         )
Pass 6:  [-1, 0, 3, 6, 8, 25, 55]  (min = 25   , 55    )
```

કોડ:

```python
def selection_sort(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

#
list1 = [6, 3, 25, 8, -1, 55, 0]

#
sorted_list = selection_sort(list1)

#
print("      :", sorted_list)
#    :       : [-1, 0, 3, 6, 8, 25, 55]
```

મેમરી ટ્રીક

``નાનામાં નાનું શોધો, આગળ મૂકો''

પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

Tree data structure ને લગતા નીચે આપેલ પદોની વ્યાખ્યા આપો. 1. Forest 2. Root node 3. Leaf node

જવાબ

પદ	વ્યાખ્યા
Forest	અલગ-અલગ ટ્રીઓનો સમૂહ (ટ્રીઓ વચ્ચે કોઈ જોડાણ નથી)
Root Node	ટ્રીનો સૌથી ઉપરનો નોડ જેનો કોઈ પેરેન્ટ નથી, જેનાથી બધા બીજા નોડ્સ ઉતરે છે
Leaf Node	એવો નોડ જેને કોઈ ચિલ્ડ્રન નથી (ટ્રીના તળિયે આવેલો ટર્મિનલ નોડ)

ડાયાગ્રામ:

```
Forest:    Tree1    Tree2    Tree3
           /  \      / \      |
          /    \    /   \     |

Root:      [R]
          /   \
         /     \

Leaf:  [A] \rightarrow [B] \rightarrow [L] \rightarrow [L]
```

મેમરી ટ્રીક

``ફોરેસ્ટમાં ઘણા રૂટ, રૂટથી બધું શરૂ, લીફ્સ બધું પૂરું''

પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

78,58,82,15,66,80,99 માટે Binary search tree દોરો અને તે tree માટેનું In-order traversal લખો.

જવાબ

બાઈનરી સર્ચ ટ્રી:

```
          78
        /   \
       /     \
     58       82
    /  \     /  \
   15   66  80   99
```

ઇન-ઓર્ડર ટ્રાવર્સલ:

સ્ટેપ	વિઝિટ ક્રમ
1	78 ના ડાબા સબટ્રી પર જાઓ
2	58 ના ડાબા સબટ્રી પર જાઓ
3	15 ને વિઝિટ કરો
4	58 ને વિઝિટ કરો
5	66 ને વિઝિટ કરો
6	78 ને વિઝિટ કરો
7	82 ના ડાબા સબટ્રી પર જાઓ
8	80 ને વિઝિટ કરો
9	82 ને વિઝિટ કરો
10	99 ને વિઝિટ કરો

ઇન-ઓર્ડર ટ્રાવર્સલ રિઝલ્ટ: 15, 58, 66, 78, 80, 82, 99

મેમરી ટ્રીક

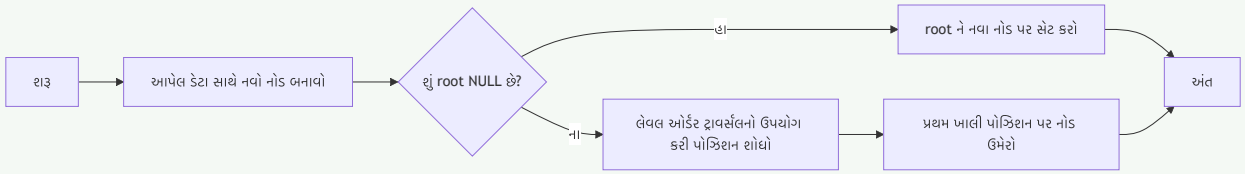
``ડાબું, રૂટ, જમણું''

પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

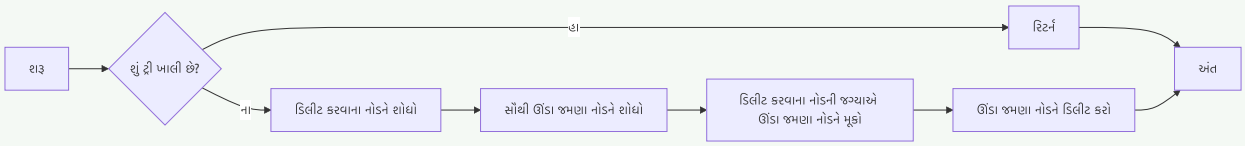
નીચે આપેલ ઓપરેશન માટે અલગોરિધમ લખો: ૧. Binary Tree માં નોડ દાખલ કરવા ૨. Binary Tree માંથી નોડ કાઢવા માટે

જવાબ

ઇન્સર્શન અલ્ગોરિધમ:



ડિલીશન અલ્ગોરિધમ:



કોડ:

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

```
        self.right = None

# Binary Tree
def insert(root, data):
    if root is None:
        return Node(data)

    #
    queue = []
    queue.append(root)

    while queue:
        temp = queue.pop(0)

        if temp.left is None:
            temp.left = Node(data)
            break
        else:
            queue.append(temp.left)

        if temp.right is None:
            temp.right = Node(data)
            break
        else:
            queue.append(temp.right)

    return root

# Binary Tree
def delete_node(root, key):
    if root is None:
        return None

    if root.left is None and root.right is None:
        if root.data == key:
            return None
        else:
            return root

    #
    key_node = None
    #
    last = None
    parent = None

    #
    queue = []
    queue.append(root)

    while queue:
        temp = queue.pop(0)

        if temp.data == key:
            key_node = temp

        if temp.left:
            parent = temp
            queue.append(temp.left)
            last = temp.left

        if temp.right:
            parent = temp
            queue.append(temp.right)
            last = temp.right

    if key_node:
        #
```

```
        key_node.data = last.data

        #
        if parent.right == last:
            parent.right = None
        else:
            parent.left = None

    return root
```

મેમરી ટ્રીક

``ખાલી જગ્યાએ ઉમેરો, બદલીને કાઢો''

પ્રશ્ન 5(અ) OR [3 ગુણ]

Tree data structure ને લગતા નીચે આપેલ પદોની વ્યાખ્યા આપો. 1. In-degree 2. Out-degree 3. Depth

જવાબ

પદ	વ્યાખ્યા
In-degree	નોડમાં આવતી એજ્જીસની સંખ્યા (ટ્રીમાં પ્રત્યેક નોડ માટે (રૂટ સિવાય) હંમેશા 1 હોય છે)
Out-degree	નોડમાંથી બહાર જતી એજ્જીસની સંખ્યા (નોડના ચિલ્ડ્રનની સંખ્યા)
Depth	રૂટથી નોડ સુધીના પાથની લંબાઈ (પાથમાં એજ્જીસની સંખ્યા)

ડાયાગ્રામ:

```
        A  (,   0)
       / \
      /   \
     B     C  ( 1)
    / \     \
   D   E     F  ( 2)
```

નોડ	In-degree	Out-degree
A	0	2
B	1	2
C	1	1
D	1	0
E	1	0
F	1	0

મેમરી ટ્રીક

``ઈન કાઉન્ટ્સ પેરેન્ટ્સ, આઉટ કાઉન્ટ્સ ચિલ્ડ્રન, ડેપ્થ કાઉન્ટ્સ એજ્જીસ ફ્રોમ રૂટ''

પ્રશ્ન 5(બ) OR [4 ગુણ]

નીચે દર્શાવેલા Binary tree માટે Preorder and postorder traversal લખો.

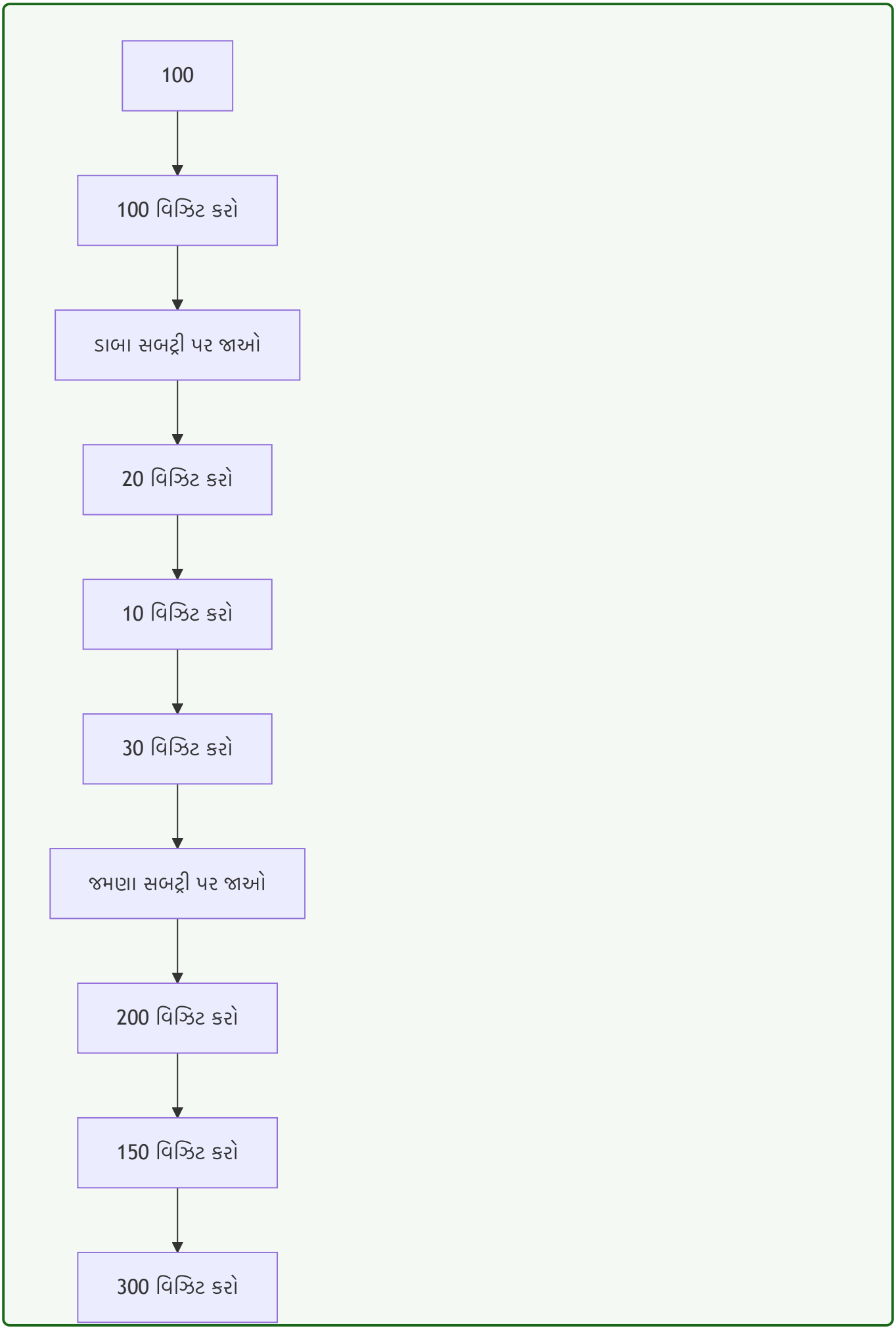
બાઈનરી ટ્રી:

```
          100
        /    \
       /      \
     20        200
    /  \      /   \
   10   30   150   300
```

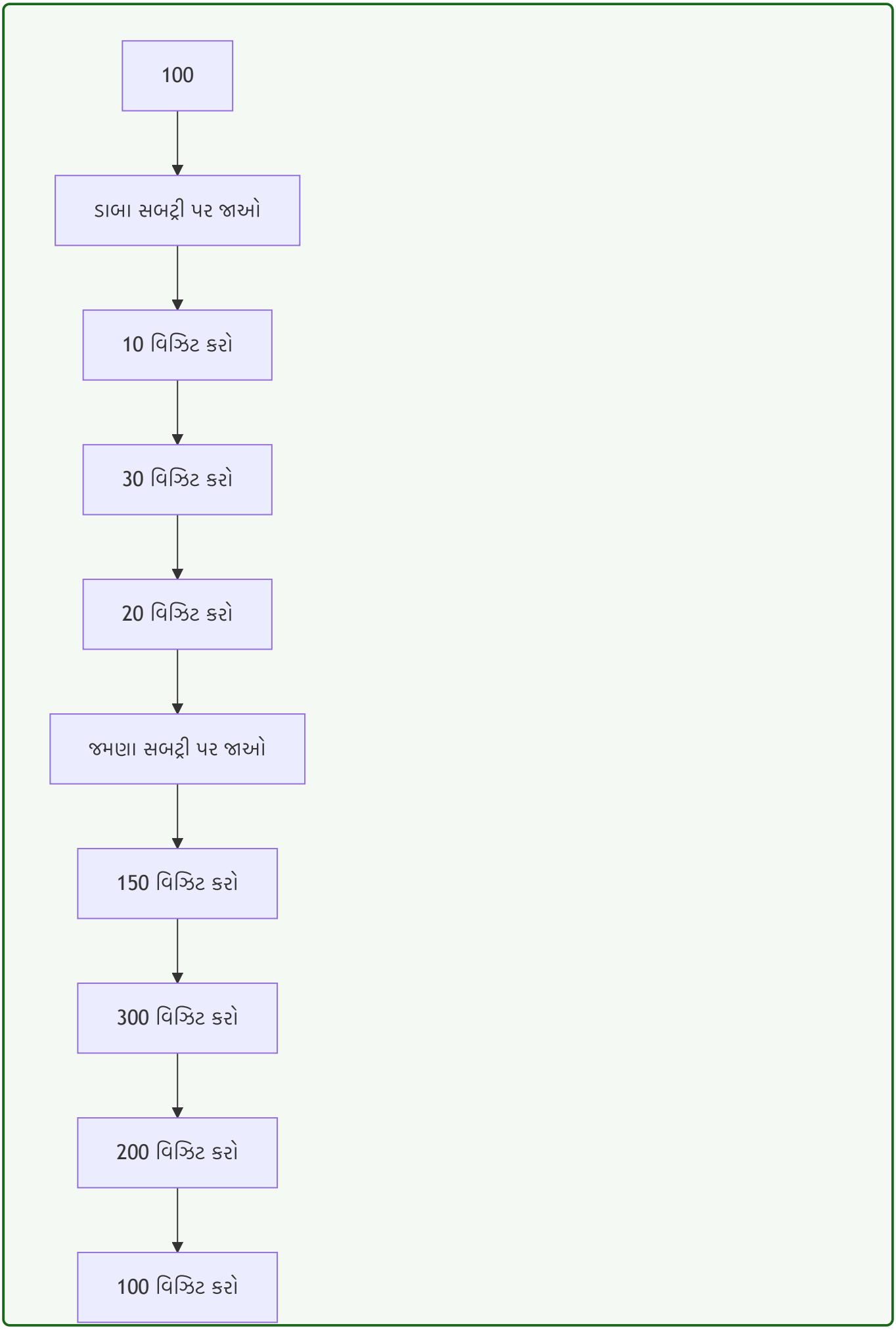
જવાબ

ટ્રાવર્સલ	ક્રમ	રિઝલ્ટ
Preorder	રૂટ, ડાબું, જમણું	100, 20, 10, 30, 200, 150, 300
Postorder	ડાબું, જમણું, રૂટ	10, 30, 20, 150, 300, 200, 100

પ્રીઓર્ડર વિઝ્યુઅલાઈઝેશન:


100
100 વિઝિટ કરો
ડાબા સબટ્રી પર જાઓ
20 વિઝિટ કરો
10 વિઝિટ કરો
30 વિઝિટ કરો
જમણા સબટ્રી પર જાઓ
200 વિઝિટ કરો
150 વિઝિટ કરો
300 વિઝિટ કરો

પોસ્ટઓર્ડર વિઝ્યુઅલાઈઝેશન:


100
ડાબા સબટ્રી પર જાઓ
10 વિઝિટ કરો
30 વિઝિટ કરો
20 વિઝિટ કરો
જમણા સબટ્રી પર જાઓ
150 વિઝિટ કરો
300 વિઝિટ કરો
200 વિઝિટ કરો
100 વિઝિટ કરો

મેમરી ટ્રીક

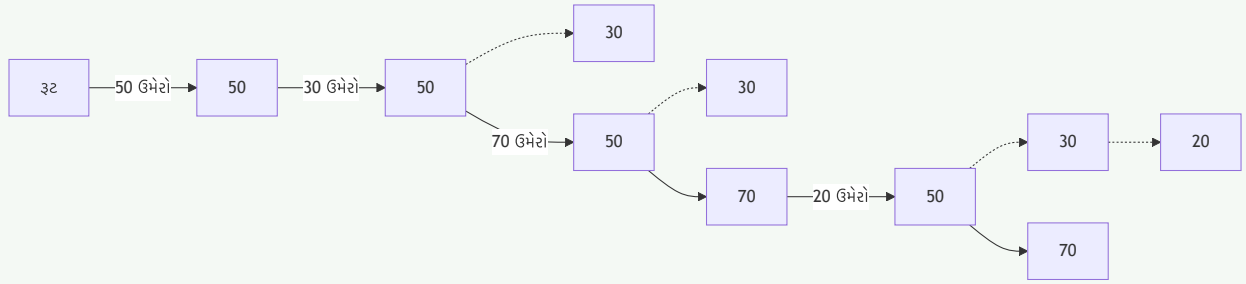
- પ્રીઓર્ડર: ``રૂટ પહેલા, પછી બાળકો''
- પોસ્ટઓર્ડર: ``બાળકો પહેલા, પછી રૂટ''

પ્રશ્ન 5(ક) OR [7 ગુણ]

Binary Search Tree રચવા માટેનો પાયથન કોડ વિકસાવો.

જવાબ

ડાયાગ્રામ:



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

def inorder(root):
    if root:
        inorder(root.left)
        print(root.key, end=" ")
        inorder(root.right)

def preorder(root):
    if root:
        print(root.key, end=" ")
        preorder(root.left)
        preorder(root.right)

def postorder(root):
    if root:
        postorder(root.left)
        postorder(root.right)
        print(root.key, end=" ")

#
def main():
    #          BST    : 50, 30, 20, 40, 70, 60, 80
```

```
    root = None
    elements = [50, 30, 20, 40, 70, 60, 80]

    for element in elements:
        root = insert(root, element)

    #
    print("         : ", end="")
    inorder(root)
    print("\    n      : ", end="")
    preorder(root)
    print("\     n      : ", end="")
    postorder(root)

#
main()
```

ઉદાહરણ આઉટપુટ:

```

     : 20 30 40 50 60 70 80
     : 50 30 20 40 70 60 80
     : 20 40 30 60 80 70 50
```

મેમરી ટ્રીક

``નાના ડાબે, મોટા જમણે''