Subject Name (Gujarati)

4343203 -- Summer 2024

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

જાવામાં Garbage collection સમજાવો.

જવાબ

જાવામાં Garbage collection વણવપરાયેલા ઓબ્જેક્ટ્સને દૂર કરીને આપમેળે મેમરી ખાલી કરે છે.

Table 1: Garbage Collection પ્રક્રિયા

તબક્કો	વર્ણન
Mark	JVM મેમરીમાં બધા live ઓબ્જેક્ટ્સને ઓળખે છે
Sweep	વણવપરાયેલા ઓબ્જેક્ટ્સ દૂર કરવામાં આવે છે
Compact	બાકીના ઓબ્જેક્ટ્સને જગ્યા ખાલી કરવા માટે પુનર્ગઠિત કરવામાં આવે છે

- **આપમેળે**: મેન્યુઅલ મેમરી મેનેજમેન્ટની જરૂર નથી
- **બેકગ્રાઉન્ડ**: અલગ ઓછી પ્રાથમિકતાવાળા થ્રેડમાં ચાલે છે

મેમરી ટ્રીક

``MSC: Mark-Sweep-Compact આપમેળે મેમરી ખાલી કરે છે''

પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

JVM ને વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

JVM (Java Virtual Machine) એક વર્ચ્યુઅલ મશીન છે જે bytecode ને મશીન કોડમાં રૂપાંતરિત કરીને જાવાની પ્લેટફોર્મ સ્વતંત્રતા આપે છે.

આકૃતિ: JVM આર્કિટેક્ચર

```
flowchart LR
    A[Java Code] {-{-} B[Compiler]}
    B {-{-} C[Bytecode]}
    C {-{-} D[JVM]}
    D {-{-} E[Machine Code]}

    subgraph "JVM    "
    F[Class Loader]
    G[Runtime Data Areas]
    H[Execution Engine]
    end
```

- **પ્લેટફોર્મ સ્વતંત્રતા**: એકવાર લખો, બધે ચલાવો
- **સુરક્ષા**: Bytecode વેરિફિકેશન ખતરનાક કામગીરીને રોકે છે
- **ઓપ્ટિમાઈઝેશન**: Just-in-time કમ્પાઈલેશન કામગીરી સુધારે છે

મેમરી ટ્રીક

``CLASS: Class Loader સુરક્ષિત સિસ્ટમ સંચાલન કરે છે''

પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

Fibonacci series પ્રિન્ટ કરવા માટેનો જાવા પ્રોગ્રામ લખો.

જવાબ

Fibonacci series એવી શ્રેણી બનાવે છે જેમાં દરેક સંખ્યા તેના અગાઉની બે સંખ્યાઓનો સરવાળો હોય.
કોડ બ્લોક:

```
import java.util.Scanner;

public class FibonacciSeries \{
    public static void main(String[] args) \{
        Scanner input = new Scanner(System.in);

        System.out.print("Enter number of terms: ");
        int n = input.nextInt();

        int first = 0, second = 1;

        System.out.print("Fibonacci Series: ");

for (int

i = 1; i {=} n; i++) \{

            System.out.print(first + " ");

            int next = first + second;
            first = second;
            second = next;
        \}

        input.close();
    \}
\}
```

- **પ્રારંભિક**: 0 અને 1 થી શરૂઆત કરો
- **લૂપ**: શ્રેણી બનાવવા માટે N વખત પુનરાવર્તન કરો
- **ગણતરી**: દરેક સંખ્યા પાછલી બે સંખ્યાનો સરવાળો છે

મેમરી ટ્રીક

``FSN: પ્રથમ + બીજી = આગળની સંખ્યા શ્રેણીમાં''

પ્રશ્ન 1(ક OR) [7 ગુણ]

કમાન્ડ લાઇન arguments નો ઉપયોગ કરીને કોઈપણ દસ સંખ્યાઓ માંથી ન્યૂનતમ શોધવા માટે જાવા પ્રોગ્રામ લખો.

જવાબ

કમાન્ડ લાઇન આર્ગ્યુમેન્ટ્સ જાવા પ્રોગ્રામ ચલાવતી વખતે સીધા ઇનપુટ આપવાની સુવિધા આપે છે.
કોડ બ્લોક:

```
public class FindMinimum \{
    public static void main(String[] args) \{
        if (args.length {} 10) \{
            System.out.println("Please provide 10 numbers");
            return;
        \}

        int min = Integer.parseInt(args[0]);
```

```
        for (int i = 1; i {} 10; i++) \{
            int current = Integer.parseInt(args[i]);
            if (current {} min) \{
                min = current;
            \}
        \}

        System.out.println("Minimum number is: " + min);
    \}
\}
```

- **આર્ગ્યુમેન્ટ્સ પારસિંગ**: સ્ટ્રિંગ આર્ગ્યુમેન્ટ્સને ઇન્ટીજરમાં રૂપાંતરિત કરો
- **પ્રારંભિક**: પ્રથમ સંખ્યાને ન્યૂનતમ તરીકે સેટ કરો
- **તુલના**: દરેક સંખ્યાને વર્તમાન ન્યૂનતમ સાથે ચકાસો

મેમરી ટ્રીક

``ICU: શરૂઆત, ચકાસણી, અપડેટ ન્યૂનતમ''

પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

Java OOP ના મૂળભૂત ખ્યાલોની યાદી બનાવો. કોઈપણ એક વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

જાવા ઓબ્જેક્ટ-ઓરિએન્ટેડ પ્રોગ્રામિંગ વાસ્તવિક દુનિયાની વસ્તુઓને મોડેલિંગ કરવા માટે મૂળભૂત સિદ્ધાંતો પર આધારિત છે.

Table 2: જાવામાં OOP ખ્યાલો

ખ્યાલ	વર્ણન
Encapsulation	ડેટા અને મેથડને એક એકમ તરીકે જોડવું
Inheritance	હાલના class માંથી નવા class બનાવવા
Polymorphism	એક ઇન્ટરફેસ, વિવિધ અમલીકરણો
Abstraction	અમલીકરણની વિગતો છુપાવવી, કાર્યક્ષમતા બતાવવી

- **Encapsulation**: એક્સેસ કંટ્રોલ દ્વારા ડેટાનું રક્ષણ કરે છે
- **ડેટા છુપાવવો**: ખાનગી વેરિયેબલ્સ મેથડ્સ દ્વારા એક્સેસ થાય છે

મેમરી ટ્રીક

``PEAI: પ્રોગ્રામિંગ Encapsulates Abstracts Inherits''

પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

final કી-વર્ડ ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

જવાબ

જાવામાં final કી-વર્ડ ફેરફાર, વારસો અને ઓવરરાઇડિંગને મર્યાદિત કરવા માટે વપરાય છે.

Table 3: final કી-વર્ડના ઉપયોગો

ઉપયોગ	અસર	ઉદાહરણ
final variable	બદલી શકાતું નથી	`final int MAX = 100;`
final method	ઓવરરાઇડ કરી શકાતી નથી	`final void display() {}`
final class	વારસામાં લઈ શકાતો નથી	`final class Math {}`

કોડ બ્લોક:

```
public class FinalDemo \{
    final int MAX\_VALUE = 100;  //

    final void display() \{
        System.out.println("This method cannot be overridden");
    \}
\}

final class MathOperations \{
    //   class
\}
```

મેમરી ટ્રીક

``VCM: Variables Constants Methods બદલી શકાતા નથી''

પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

કન્સ્ટ્રક્ટર શું છે? Parameterized કન્સ્ટ્રક્ટર ને ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

જવાબ

કન્સ્ટ્રક્ટર એ ઓબ્જેક્ટ બનાવતી વખતે તેને શરૂઆતી મૂલ્યો આપવા માટેની વિશેષ મેથડ છે.
આકૃતિ: કન્સ્ટ્રક્ટરના પ્રકારો

```
flowchart TD
    A[Constructors] {-{-} B[Default Constructor]}
    A {-{-} C[Parameterized Constructor]}
    A {-{-} D[Copy Constructor]}
```

કોડ બ્લોક:

```
public class Student \{
    String name;
    int age;

    // Parameterized constructor
    Student(String n, int a) \{
        name = n;
        age = a;
    \}

    void display() \{
        System.out.println("Name: " + name + ", Age: " + age);
    \}

    public static void main(String[] args) \{
        // Object creation using parameterized constructor
        Student s1 = new Student("John", 20);
        s1.display();
    \}
\}
```

- **પેરામીટર્સ**: ઓબ્જેક્ટ બનાવતી વખતે કિંમતો સ્વીકારે છે
- **પ્રારંભિક**: પાસ કરેલા મૂલ્યો સાથે ઓબ્જેક્ટ પ્રોપર્ટી સેટ કરે છે
- **ઓવરલોડિંગ**: અલગ અલગ પેરામીટર્સ સાથે ઘણા કન્સ્ટ્રક્ટર્સ

મેમરી ટ્રીક

``SPO: વિદ્યાર્થી પેરામીટર્સ ઓબ્જેક્ટ પ્રોપર્ટી શરૂ કરે છે''

પ્રશ્ન 2(અ OR) [3 ગુણ]

ઉદાહરણ સાથે જાવા પ્રોગ્રામ સ્ટ્રક્ચર સમજાવો.

જવાબ

જાવા પ્રોગ્રામ સ્ટ્રક્ચર તાર્કિક રીતે ગોઠવાયેલા તત્વોના વિશિષ્ટ ક્રમને અનુસરે છે.
આકૃતિ: જાવા પ્રોગ્રામ સ્ટ્રક્ચર

```
+{-{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+}
| Documentation      |
| package statement  |
| import statements  |
+{-{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+}
| Class declaration  |
|  +{-{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+|}
|  | Variables      ||
|  | Constructors   ||
|  | Methods        ||
|  +{-{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+|}
+{-{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+}
```

- **Package**: સંબંધિત ક્લાસને જૂથમાં રાખે છે
- **Import**: બાહ્ય ક્લાસને સમાવે છે
- **Class**: વેરિયેબલ્સ અને મેથડ્સ ધરાવે છે

મેમરી ટ્રીક

``PIC: દરેક પ્રોગ્રામમાં Package Imports Class''

પ્રશ્ન 2(બ OR) [4 ગુણ]

યોગ્ય ઉદાહરણ સાથે static કી-વર્ડ સમજાવો.

જવાબ

Static કી-વર્ડ ક્લાસ-લેવલ વેરિયેબલ્સ અને મેથડ્સ બનાવે છે જે બધા ઓબ્જેક્ટ્સ વચ્ચે શેર થાય છે.

Table 4: Static vs Non-Static

ફીચર	Static	Non-Static
મેમરી	એક કોપી	ઘણી કોપીઓ
એક્સેસ	ઓબ્જેક્ટ વગર	ઓબ્જેક્ટ દ્વારા
રેફરન્સ	ક્લાસ નામ	ઓબ્જેક્ટ નામ
લોડ થવાનો સમય	ક્લાસ લોડિંગ	ઓબ્જેક્ટ બનાવટ

કોડ બ્લોક:

```
public class Counter \{
    static int count = 0;  //
    int instanceCount = 0; //

    Counter() \{
        count++;
        instanceCount++;
    \}

    public static void main(String[] args) \{
        Counter c1 = new Counter();
        Counter c2 = new Counter();

        System.out.println("Static count: " + Counter.count);
        System.out.println("c1{s instance count: "} + c1.instanceCount);
        System.out.println("c2{s instance count: "} + c2.instanceCount);
    \}
\}
```

મેમરી ટ્રીક

``SCM: Static બધા ઓબ્જેક્ટ માટે એકવાર મેમરી બનાવે છે''

પ્રશ્ન 2(ક OR) [7 ગુણ]

ઇનહેરીટન્સ વ્યાખ્યાયિત કરો. તેના પ્રકારોની યાદી બનાવો. Multilevel અને Hierarchical ઇનહેરીટન્સ ને યોગ્ય ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

જવાબ

ઇનહેરીટન્સ એ OOP સિદ્ધાંત છે જેમાં નવો ક્લાસ હાલના ક્લાસની સંપત્તિઓ અને વર્તનને મેળવે છે.

Table 5: જાવામાં ઇનહેરીટન્સના પ્રકારો

પ્રકાર	વર્ણન
Single	એક સબક્લાસ એક સુપરક્લાસથી વિસ્તરે છે
Multilevel	ઇનહેરીટન્સની સાંકળ (A)
Hierarchical	ઘણા સબક્લાસ એક સુપરક્લાસથી વિસ્તરે છે
Multiple	એક ક્લાસ ઘણા ક્લાસથી વિસ્તરે છે (ઇન્ટરફેસ દ્વારા)

આકૃતિ: Multilevel vs Hierarchical ઇનહેરીટન્સ

```
classDiagram
    direction TB

    \%\% Multilevel
    Animal {|{-}{-} Dog}
    Dog {|{-}{-} Labrador}

    \%\% Hierarchical
    Vehicle {|{-}{-} Car}
    Vehicle {|{-}{-} Bike}
    Vehicle {|{-}{-} Truck}
```

કોડ બ્લોક:

```
// Multilevel inheritance
class Animal \{
    void eat() \{ System.out.println("eating"); \}
\}

class Dog extends Animal \{
    void bark() \{ System.out.println("barking"); \}
\}

class Labrador extends Dog \{
    void color() \{ System.out.println("golden"); \}
\}

// Hierarchical inheritance
class Vehicle \{
    void move() \{ System.out.println("moving"); \}
\}

class Car extends Vehicle \{
    void wheels() \{ System.out.println("4 wheels"); \}
\}

class Bike extends Vehicle \{
    void wheels() \{ System.out.println("2 wheels"); \}
\}
```

મેમરી ટ્રીક

``SMHM: Single Multilevel Hierarchical ઇનહેરીટન્સના પ્રકારો છે''

પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

this કી-વર્ડને યોગ્ય ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

જવાબ

જાવામાં `this' કી-વર્ડ વર્તમાન ઓબ્જેક્ટનો સંદર્ભ આપે છે, જે ઇન્સ્ટન્સ વેરિયેબલ્સ અને પેરામીટર્સ વચ્ચે તફાવત પાડે છે.

Table 6: `this' કી-વર્ડના ઉપયોગો

ઉપયોગ	હેતુ
this.variable	ઇન્સ્ટન્સ વેરિયેબલ્સ એક્સેસ કરવા
this()	વર્તમાન ક્લાસના કન્સ્ટ્રક્ટરને કોલ કરવા
return this	વર્તમાન ઓબ્જેક્ટ પાછો આપવા

કોડ બ્લોક:

```
public class Student \{
    String name;

    Student(String name) \{
        this.name = name;  //
    \}

    void display() \{
        System.out.println("Name: " + this.name);
    \}
\}
```

મેમરી ટ્રીક

``VAR: Variables Access Resolution this નો ઉપયોગ કરીને''

પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

જાવામાં વિવિધ એક્સેસ કંટ્રોલ સમજાવો.

જવાબ

જાવામાં એક્સેસ કંટ્રોલ ક્લાસેસ, મેથડ્સ અને વેરિયેબલ્સની દૃશ્યતા અને પહોંચને નિયંત્રિત કરે છે.

Table 7: જાવા એક્સેસ મોડિફાયર્સ

મોડિફાયર	ક્લાસ	પેકેજ	સબક્લાસ	જગત
private	□	□	□	□
default	□	□	□	□
protected	□	□	□	□
public	□	□	□	□

- **Private**: માત્ર તે જ ક્લાસની અંદર
- **Default**: તે જ પેકેજની અંદર
- **Protected**: પેકેજ અને સબક્લાસમાં
- **Public**: બધે જ પહોંચ

મેમરી ટ્રીક

``PDPP: Private Default Protected Public સંકુચિતથી વિશાળ''

પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

ઈન્ટરફેસ શું છે? ઈન્ટરફેસ દ્વારા ઉદાહરણ સાથે multiple inheritance સમજાવો.

જવાબ

ઈન્ટરફેસ એક એવો કરાર છે જે ક્લાસે શું કરવું જોઈએ તે નિર્દિષ્ટ કરે છે, જેમાં abstract મેથડ્સ, નિયતાંકો અને (Java 8થી) default મેથડ્સ હોય છે.

આકૃતિ: ઈન્ટરફેસથી Multiple Inheritance

```
classDiagram
    Printable {|.. Printer}
    Scannable {|.. Printer}

    class Printable \{
        \&lt;\&lt;interface\&gt;\&gt;
        +print()
```

```
    \}

    class Scannable \{
        \&lt;\&lt;interface\&gt;\&gt;
        +scan()
    \}

    class Printer \{
        +print()
        +scan()
    \}
```

કોડ બ્લોક:

```
interface Printable \{
    void print();
\}

interface Scannable \{
    void scan();
\}

// Multiple inheritance using interfaces
class Printer implements Printable, Scannable \{
    public void print() \{
        System.out.println("Printing...");
    \}

    public void scan() \{
        System.out.println("Scanning...");
    \}

    public static void main(String[] args) \{
        Printer p = new Printer();
        p.print();
        p.scan();
    \}
\}
```

- **કરાર**: અમલીકરણ વગર વર્તન વ્યાખ્યાયિત કરે છે
- **Implements**: ક્લાસ કરાર પૂર્ણ કરે છે
- **Multiple**: ઘણા ઈન્ટરફેસ લાગુ કરી શકાય છે

મેમરી ટ્રીક

``CIM: કરાર Implements Multiple ઈન્ટરફેસ"

પ્રશ્ન 3(અ OR) [3 ગુણ]

super કી-વર્ડ ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

જવાબ

super કી-વર્ડ પેરન્ટ ક્લાસનો સંદર્ભ આપે છે, જે પેરન્ટ મેથડ્સ, કન્સ્ટ્રક્ટર્સ અને વેરિયેબલ્સ એક્સેસ કરવા વપરાય છે.

Table 8: super કી-વર્ડના ઉપયોગો

ઉપયોગ	હેતુ
super.variable	પેરન્ટ વેરિયેબલ એક્સેસ કરવા
super.method()	પેરન્ટ મેથડ કોલ કરવા
super()	પેરન્ટ કન્સ્ટ્રક્ટર કોલ કરવા

કોડ બ્લોક:

```
class Vehicle \{
    String color = "white";

    void display() \{
        System.out.println("Vehicle class");
    \}
\}

class Car extends Vehicle \{
    String color = "black";

    void display() \{
        super.display();  //
        System.out.println("Car color: " + color);
        System.out.println("Vehicle color: " + super.color);
    \}
\}
```

મેમરી ટ્રીક

``VMC: Variables Methods Constructors super દ્વારા એક્સેસ થાય છે''

પ્રશ્ન 3(બ OR) [4 ગુણ]

પેકેજ શું છે? પેકેજ બનાવવાના પગલાં લખો અને તેનું ઉદાહરણ આપો.

જવાબ

પેકેજ એ જાવામાં સંબંધિત ક્લાસ અને ઈન્ટરફેસને સંગઠિત કરતું નેમસ્પેસ છે, જે નામકરણ સંઘર્ષને રોકે છે.

Table 9: પેકેજ બનાવવાના પગલાં

પગલું	ક્રિયા
1	ફાઈલની ટોચે પેકેજ નામ જાહેર કરો
2	પેકેજ નામને અનુરૂપ ડિરેક્ટરી સ્ટ્રક્ચર બનાવો
3	જાવા ફાઈલને ડિરેક્ટરીમાં સેવ કરો
4	-d વિકલ્પ સાથે કમ્પાઈલ કરો
5	ઉપયોગ કરવા માટે પેકેજ ઈમ્પોર્ટ કરો

કોડ બ્લોક:

```
//    1:          (Calculator.java        )
package mathematics;

public class Calculator \{
    public int add(int a, int b) \{
        return a + b;
    \}
\}

//         (UseCalculator.java)
import mathematics.Calculator;

class UseCalculator \{
    public static void main(String[] args) \{
        Calculator calc = new Calculator();
        System.out.println(calc.add(10, 20));
    \}
\}
```

મેમરી ટ્રીક

``DISCO: Declare Import Save Compile Organize''

પ્રશ્ન 3(ક OR) [7 ગુણ]

વ્યાખ્યાયિત કરો: થ્રેડ ઓવરરાઇડિંગ. થ્રેડ ઓવરરાઇડિંગ માટેના નિયમોની યાદી બનાવો. થ્રેડ ઓવરરાઇડિંગને ઇમ્પલેમેન્ટ કરતો જાવા પ્રોગ્રામ લખો.

જવાબ

મેથડ ઓવરરાઈડિંગ ત્યારે થાય છે જ્યારે સબક્લાસ તેના પેરન્ટ ક્લાસમાં વ્યાખ્યાયિત મેથડ માટે ચોક્કસ અમલીકરણ આપે છે.

Table 10: મેથડ ઓવરરાઈડિંગના નિયમો

નિયમ	વર્ણન
એક જ નામ	મેથડનું નામ સરખું હોવું જોઈએ
એક જ પેરામીટર્સ	પેરામીટર સંખ્યા અને પ્રકાર મેળ ખાવા જોઈએ
એક જ રિટર્ન પ્રકાર	રિટર્ન પ્રકાર સરખો અથવા સબટાઈપ હોવો જોઈએ
એક્સેસ મોડિફાયર	વધુ પ્રતિબંધિત ન હોઈ શકે
એક્સેપ્શન્સ	વધુ વિસ્તૃત checked exception ફેંકી ન શકે

કોડ બ્લોક:

```
class Animal \{
    void makeSound() \{
        System.out.println("Animal makes a sound");
    \}
\}

class Dog extends Animal \{
    //
    @Override
    void makeSound() \{
        System.out.println("Dog barks");
    \}
\}

class Cat extends Animal \{
    //
    @Override
    void makeSound() \{
        System.out.println("Cat meows");
    \}
\}

public class MethodOverridingDemo \{
    public static void main(String[] args) \{
        Animal animal = new Animal();
        Animal dog = new Dog();
        Animal cat = new Cat();

        animal.makeSound();  // Output: Animal makes a sound
        dog.makeSound();     // Output: Dog barks
        cat.makeSound();     // Output: Cat meows
    \}
\}
```

- **રનટાઈમ પોલિમોર્ફિઝમ**: રનટાઈમ પર મેથડનું રિઝોલ્યુશન થાય છે
- **@Override**: એનોટેશન ખાતરી કરે છે કે મેથડ ઓવરરાઈડ થઈ રહી છે
- **ઇનહેરીટન્સ**: IS-A સંબંધની જરૂર છે

મેમરી ટ્રીક

``SPARE: એક જ પેરામીટર્સ, એક્સેસ, રિટર્ન, એક્સેપ્શન્સ''

પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

યોગ્ય ઉદાહરણ સાથે abstract class સમજાવો.

જવાબ

Abstract class ને ઈન્સ્ટન્સ બનાવી ન શકાય અને તેમાં abstract મેથડ્સ હોઈ શકે જે સબક્લાસમાં અમલીકરણ કરવી જરૂરી છે.

Table 11: Abstract Class vs Interface

ફીચર	Abstract Class	Interface
ઈન્સ્ટન્સ	બનાવી ન શકાય	બનાવી ન શકાય
મેથડ્સ	કોન્ક્રીટ અને abstract	Abstract (+ Java 8થી default)
વેરિયેબલ્સ	કોઈપણ પ્રકાર	માત્ર નિયતાંકો
કન્સ્ટ્રક્ટર	ધરાવે છે	ધરાવતું નથી

કોડ બ્લોક:

```
abstract class Shape \{
    // Abstract    {-        }
    abstract double area();

    //
    void display() \{
        System.out.println("This is a shape");
    \}
\}

class Circle extends Shape \{
    double radius;

    Circle(double r) \{
        radius = r;
    \}

    // Abstract
    double area() \{
        return 3.14 * radius * radius;
    \}
\}
```

મેમરી ટ્રીક

``PAI: આંશિક Abstract અમલીકરણ મુખ્ય છે''

પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

થ્રેડ શું છે? થ્રેડ જીવનચક્ર સમજાવો.

જવાબ

થ્રેડ એ લાઈટવેઈટ સબપ્રોસેસ છે, જે પ્રોસેસિંગની સૌથી નાની એકમ છે જે એક સાથે ચાલતી પ્રક્રિયાઓની મંજૂરી આપે છે.
આકૃતિ: થ્રેડ જીવનચક્ર

```
stateDiagram{-v2}
        direction LR
    [*] {-{-} New: Thread created}
    New {-{-} Runnable: start()}
    Runnable {-{-} Running: scheduler selects}
    Running {-{-} Blocked: wait/sleep/IO}
    Blocked {-{-} Runnable: notify/timeout}
    Running {-{-} Terminated: run completes}
    Terminated {-{-} [*]}
```

- **New**: થ્રેડ બનેલ છે પણ શરૂ થયેલ નથી
- **Runnable**: CPU સમય મળે ત્યારે ચાલવા તૈયાર
- **Running**: હાલમાં ચાલી રહ્યું છે
- **Blocked/Waiting**: અસ્થાયી રૂપે નિષ્ક્રિય
- **Terminated**: કાર્ય પૂર્ણ થયેલ છે

મેમરી ટ્રીક

``NRRBT: New Runnable Running Blocked Terminated''

પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

જાવામાં એક પ્રોગ્રામ લખો જે Thread Class નો અમલ કરીને બહુવિધ થ્રેડો બનાવે છે.

જવાબ

Thread class ને અમલ કરીને થ્રેડ બનાવવાથી ઘણા કાર્યો એક સાથે ચલાવી શકાય છે.
કોડ બ્લોક:

```
class MyThread extends Thread \{
    private String threadName;

    MyThread(String name) \{
        this.threadName = name;
    \}

    @Override
    public void run() \{
        try \{
for (int

i = 1; i {=} 5; i++) \{

                System.out.println(threadName + ": " + i);
                Thread.sleep(500);
            \}
        \} catch (InterruptedException e) \{
            System.out.println(threadName + " interrupted");
        \}
        System.out.println(threadName + " completed");
    \}
\}

public class MultiThreadDemo \{
    public static void main(String[] args) \{
        MyThread thread1 = new MyThread("Thread{-1"});
        MyThread thread2 = new MyThread("Thread{-2"});
        MyThread thread3 = new MyThread("Thread{-3"});

        thread1.start();
        thread2.start();
        thread3.start();
    \}
\}
```

- **Thread વિસ્તારો**: Thread class વિસ્તારી થ્રેડ બનાવો
- **run() ઓવરરાઈડ**: run મેથડમાં કાર્ય વ્યાખ્યાયિત કરો
- **start()**: થ્રેડ ચલાવવાનું શરૂ કરો

મેમરી ટ્રીક

``ERS: Extend Run Start થ્રેડ બનાવવા માટે''

પ્રશ્ન 4(અ OR) [3 ગુણ]

યોગ્ય ઉદાહરણ સાથે final class સમજાવો.

જવાબ

Final class નો વારસો મળી શકતો નથી, જેથી તેના ડિઝાઈનમાં ફેરફાર અને વિસ્તરણ અટકાવે છે.

Table 12: Final Class લક્ષણો

ફીચર	વર્ણન
ઇનહેરીટન્સ	સબક્લાસ બનાવી શકાતો નથી
મેથડ્સ	અંતર્નિહિત final છે
સુરક્ષા	ડિઝાઈન ફેરફારને રોકે છે
ઉદાહરણ	String, Math ક્લાસ

કોડ બ્લોક:

```
final class Security \{
    void secureMethod() \{
        System.out.println("Secure implementation");
    \}
\}

// Error: Cannot extend final class
// class HackAttempt extends Security \{ \}
```

- **સુરક્ષા**: સંવેદનશીલ અમલીકરણનું રક્ષણ કરે છે
- **અપરિવર્તનશીલતા**: અપરિવર્તનશીલ ક્લાસ બનાવવામાં મદદ કરે છે
- **ઓપ્ટિમાઈઝેશન**: JVM final ક્લાસને ઓપ્ટિમાઈઝ કરી શકે છે

મેમરી ટ્રીક

``SIO: સુરક્ષા અપરિવર્તનશીલતા ઓપ્ટિમાઈઝેશન''

પ્રશ્ન 4(બ OR) [4 ગુણ]

યોગ્ય ઉદાહરણ સાથે thread ની પ્રાથમિકતાઓ સમજાવો.

જવાબ

થ્રેડ પ્રાથમિકતાઓ નક્કી કરે છે કે થ્રેડ્સને અમલીકરણ માટે કયા ક્રમમાં શેડ્યુલ કરવા, 1 (ન્યૂનતમ) થી 10 (ઉચ્ચતમ).

Table 13: થ્રેડ પ્રાયોરિટી નિયતાંકો

નિયતાંક	મૂલ્ય	વર્ણન
MIN_PRIORITY	1	ન્યૂનતમ પ્રાથમિકતા
NORM_PRIORITY	5	ડિફોલ્ટ પ્રાથમિકતા
MAX_PRIORITY	10	ઉચ્ચતમ પ્રાથમિકતા

કોડ બ્લોક:

```
class PriorityThread extends Thread \{
    PriorityThread(String name) \{
        super(name);
    \}

    public void run() \{
        System.out.println("Running: " + getName() +
                           " with priority: " + getPriority());
    \}
\}

public class ThreadPriorityDemo \{
    public static void main(String[] args) \{
        PriorityThread low = new PriorityThread("Low Priority");
        PriorityThread norm = new PriorityThread("Normal Priority");
        PriorityThread high = new PriorityThread("High Priority");

        low.setPriority(Thread.MIN\_PRIORITY);
        high.setPriority(Thread.MAX\_PRIORITY);

        low.start();
        norm.start();
        high.start();
    \}
\}
```

મેમરી ટ્રીક

``HNL: ઉચ્ચ સામાન્ય નિમ્ન પ્રાથમિકતાઓ થ્રેડ્સમાં"

પ્રશ્ન 4(ક OR) [7 ગુણ]

Exception શું છે? Arithmetic Exception નો ઉપયોગ દર્શાવતો પ્રોગ્રામ લખો.

જવાબ

Exception એ અસામાન્ય સ્થિતિ છે જે પ્રોગ્રામના સામાન્ય પ્રવાહને વિક્ષેપિત કરે છે.
આકૃતિ: Exception હાયરાર્કી

```
classDiagram
    Throwable {|{-}{-} Exception}
    Throwable {|{-}{-} Error}
    Exception {|{-}{-} RuntimeException}
    RuntimeException {|{-}{-} ArithmeticException}
    RuntimeException {|{-}{-} NullPointerException}
```

કોડ બ્લોક:

```
public class ArithmeticExceptionDemo \{
    public static void main(String[] args) \{
        try \{
            //  ArithmeticException
            int result = 100 / 0;
            System.out.println("Result: " + result);
        \}
        catch (ArithmeticException e) \{
            System.out.println("ArithmeticException caught: " + e.getMessage());
            System.out.println("Cannot divide by zero");
        \}
```

```
        finally \{
            System.out.println("This block always executes");
        \}

        System.out.println("Program continues after exception handling");
    \}
\}
```

- **Try Block**: એવો કોડ ધરાવે છે જે exception ફેંકી શકે છે
- **Catch Block**: ચોક્કસ exception હેન્ડલ કરે છે
- **Finally Block**: exception ફેંકાય કે ન ફેંકાય, હંમેશા ચાલે છે

મેમરી ટ્રીક

``TCF: Try Catch Finally exceptions હેન્ડલ કરે છે''

પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

એરેની 10 સંખ્યાઓનો સરવાળો અને સરેરાશ શોધવા માટેનો જાવા પ્રોગ્રામ લખો.

જવાબ

એરે એક જ પ્રકારની ઘણી કિંમતો સંગ્રહે છે, જે તત્વોની ક્રમિક પ્રક્રિયા કરવાની મંજૂરી આપે છે.
કોડ બ્લોક:

```
public class ArraySumAverage \{
    public static void main(String[] args) \{
        int[] numbers = \{10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100\;}

        int sum = 0;

        //
        for (int i = 0; i {} numbers.length; i++) \{
            sum += numbers[i];
        \}

        //
        double average = (double) sum / numbers.length;

        System.out.println("Sum = " + sum);
        System.out.println("Average = " + average);
    \}
\}
```

- **ઘોષણા**: નિશ્ચિત-કદના સંગ્રહ બનાવે છે
- **પુનરાવર્તન**: તત્વોનો ક્રમિક એક્સેસ
- **ગણતરી**: પરિણામો માટે મૂલ્યો પર પ્રક્રિયા કરો

મેમરી ટ્રીક

``DIC: Declare Iterate Calculate એરે પ્રોસેસિંગ માટે''

પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

`DivideByZero' એરર માટે યુઝર ડિફાઈન્ડ Exception હેન્ડલ કરવા માટે જાવા પ્રોગ્રામ લખો.

જવાબ

યુઝર-ડિફાઈન્ડ exception ચોક્કસ એપ્લિકેશન જરૂરિયાતો માટે કસ્ટમ exception પ્રકારો બનાવવાની મંજૂરી આપે છે.
કોડ બ્લોક:

```
//    exception
class DivideByZeroException extends Exception \{
    public DivideByZeroException(String message) \{
        super(message);
    \}
\}

public class CustomExceptionDemo \{
    //    exception
    static double divide(int numerator, int denominator) throws DivideByZeroException \{
        if (denominator == 0) \{
            throw new DivideByZeroException("Cannot divide by zero!");
        \}
        return (double) numerator / denominator;
    \}

    public static void main(String[] args) \{
        try \{
            System.out.println(divide(10, 2));
            System.out.println(divide(20, 0));
        \} catch (DivideByZeroException e) \{
            System.out.println("Custom exception caught: " + e.getMessage());
        \}
    \}
\}
```

- **કસ્ટમ ક્લાસ**: Exception ક્લાસ વિસ્તારે છે
- **ફેંકવું**: throw કીવર્ડનો નવા ઇન્સ્ટન્સ સાથે ઉપયોગ કરો
- **હેન્ડલિંગ**: ચોક્કસ exception પ્રકાર પકડો

મેમરી ટ્રીક

``CTE: Create Throw Exception જ્યારે જરૂર હોય''

પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

ટેક્સ્ટ ફાઇલ બનાવવા માટે જાવા પ્રોગ્રામ લખો અને ટેક્સ્ટ ફાઇલ પર રીડ ઑપરેશન કરો.

જવાબ

જાવા I/O ક્લાસ ફાઇલો સાથે કામ કરવા માટે સગવડ આપે છે, જે સર્જન, લેખન અને વાંચન ઓપરેશન્સની મંજૂરી આપે છે.
કોડ બ્લોક:

```
import java.io.FileWriter;
import java.io.FileReader;
import java.io.IOException;
import java.io.BufferedReader;

public class FileOperationsDemo \{
    public static void main(String[] args) \{
        try \{
            //
            FileWriter writer = new FileWriter("sample.txt");
            writer.write("Hello World!{n}");
            writer.write("Welcome to Java File Handling.{n}");
            writer.write("This is the third line.");
            writer.close();
```

```
            System.out.println("Successfully wrote to the file.");

            //
            FileReader reader = new FileReader("sample.txt");
            BufferedReader buffReader = new BufferedReader(reader);

            String line;
            System.out.println("{n}File contents:");
            while ((line = buffReader.readLine()) != null) \{
                System.out.println(line);
            \}

            reader.close();

        \} catch (IOException e) \{
            System.out.println("An error occurred: " + e.getMessage());
        \}
    \}
\}
```

- **FileWriter**: ફાઇલો બનાવે અને લખે છે
- **FileReader**: ફાઇલોમાંથી અક્ષર ડેટા વાંચે છે
- **BufferedReader**: લાઇન દ્વારા ટેક્સ્ટ કાર્યક્ષમતાથી વાંચે છે

મેમરી ટ્રીક

``WRC: Write Read Close ફાઇલ ઓપરેશન્સ માટે''

પ્રશ્ન 5(અ OR) [3 ગુણ]

Java I/O પ્રક્રિયા સમજાવો.

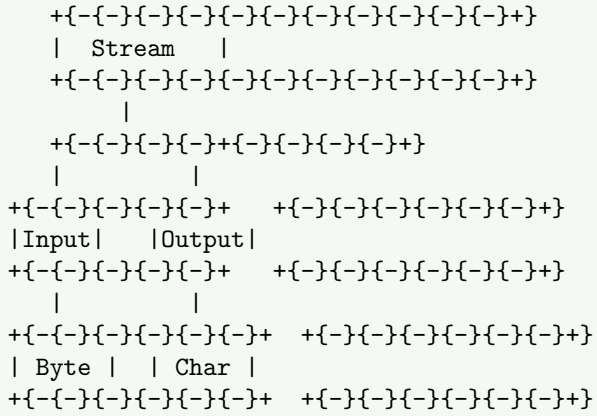
જવાબ

Java I/O પ્રક્રિયામાં સ્ટ્રીમ્સનો ઉપયોગ કરીને વિવિધ સ્રોતોથી ડેટા ટ્રાન્સફર કરવાનો સમાવેશ થાય છે.

Table 14: Java I/O સ્ટ્રીમ પ્રકારો

વર્ગીકરણ	પ્રકારો
દિશા	ઇનપુટ, આઉટપુટ
ડેટા પ્રકાર	બાઇટ સ્ટ્રીમ્સ, કેરેક્ટર સ્ટ્રીમ્સ
કાર્યક્ષમતા	બેઝિક, બફર્ડ, ડેટા, ઓબ્જેક્ટ

આકૃતિ: Java I/O હાયરાર્કી



- **સ્ટ્રીમ**: સ્રોત અને લક્ષ્ય વચ્ચે વહેતા ડેટાની શ્રેણી
- **બફરિંગ**: ડિસ્ક એક્સેસ ઘટાડીને કાર્યક્ષમતા સુધારે છે

મેમરી ટ્રીક

``SBI: સ્ટ્રીમ બફર્ડ ઇનપુટ/આઉટપુટ''

પ્રશ્ન 5(બ OR) [4 ગુણ]

Exception હેન્ડલિંગમાં throw અને finally ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

જવાબ

Exception હેન્ડલિંગ મેકેનિઝમ્સ ભૂલો દરમિયાન પ્રોગ્રામ ફ્લોને નિયંત્રિત કરે છે, સુંદર અમલીકરણ સુનિશ્ચિત કરે છે.

Table 15: throw vs finally

ફીચર	throw	finally
હેતુ	સ્પષ્ટપણે exception ફેંકે છે	કોડ અમલીકરણ સુનિશ્ચિત કરે છે
સ્થાન	મેથડની અંદર	try-catch બ્લોક્સ પછી
અમલીકરણ	શરત પૂરી થાય ત્યારે	return હોય તો પણ હંમેશા
ઉપયોગ	કંટ્રોલ ફ્લો	રિસોર્સ ક્લીનઅપ

કોડ બ્લોક:

```
public class ThrowFinallyDemo \{
    public static void validateAge(int age) \{
        try \{
            if (age {} 18) \{
                throw new ArithmeticException("Not eligible to vote");
            \} else \{
                System.out.println("Welcome to vote");
            \}
        \} catch (ArithmeticException e) \{
            System.out.println("Exception caught: " + e.getMessage());
        \} finally \{
            System.out.println("Validation process completed");
        \}
    \}

    public static void main(String[] args) \{
        validateAge(15);
        System.out.println("{-{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}");
        validateAge(20);
    \}
\}
```

મેમરી ટ્રીક

``TERA: Throw Exception, Regardless Always, finally હંમેશા ચાલે છે''

પ્રશ્ન 5(ક OR) [7 ગુણ]

ટેક્સ્ટ ફાઇલ ના કન્ટેન્ટ ડિસ્પ્લે કરવા અને ટેક્સ્ટ ફાઇલ પર એપેન્ડ ઓપરેશન કરવા માટે જાવા પ્રોગ્રામ લખો.

જવાબ

જાવામાં ફાઇલ ઓપરેશન્સ ફાઇલ કન્ટેન્ટને હેરફેર કરવાની મંજૂરી આપે છે, નવા ડેટા ઉમેરવા સહિત.

કોડ બ્લોક:

```
import java.io.*;

public class FileAppendDemo \{
    public static void main(String[] args) \{
```

```
        try \{
            //
            FileWriter writer = new FileWriter("example.txt");
            writer.write("Original content line 1{n}");
            writer.write("Original content line 2{n}");
            writer.close();

            //
            System.out.println("Original file content:");
            readFile("example.txt");

            //
            FileWriter appendWriter = new FileWriter("example.txt", true);
            appendWriter.write("Appended content line 1{n}");
            appendWriter.write("Appended content line 2{n}");
            appendWriter.close();

            //
            System.out.println("{n}File content after append:");
            readFile("example.txt");

        \} catch (IOException e) \{
            System.out.println("An error occurred: " + e.getMessage());
        \}
    \}

    //
    public static void readFile(String fileName) \{
        try \{
            BufferedReader reader = new BufferedReader(new FileReader(fileName));
            String line;
            while ((line = reader.readLine()) != null) \{
                System.out.println(line);
            \}
            reader.close();
        \} catch (IOException e) \{
            System.out.println("Error reading file: " + e.getMessage());
        \}
    \}
\}
```

- **FileWriter(file, true)**: બીજો પેરામીટર એપેન્ડ મોડ સક્ષમ કરે છે
- **BufferedReader**: લાઇન દ્વારા ટેક્સ્ટને કાર્યક્ષમતાથી વાંચે છે
- **ફરીથી વાપરી શકાય તેવી મેથડ**: વાચન કાર્યક્ષમતાને સંકલિત કરે છે

મેમરી ટ્રીક

``CAD: Create Append Display ફાઇલ ઓપરેશન્સ''