# ઍરે અને સ્ટ્રિંગનો ઉપયોગ 9

પ્રકરણ 7માં આપણે જાવામાં ઉપલબ્ધ ડેટાના મૂળભૂત પ્રકારોનો અભ્યાસ કર્યો. મૂળભૂત પ્રકારના ચલ (variable)માં એક સમયે ફક્ત એક જ કિંમત રાખી શકાય છે. આ પ્રકારના ચલને અદિશ ચલ કે સ્કેલર વેરિયેબલ (scalar variable) કહેવામાં આવે છે. આ પ્રકરણમાં આપણે કેટલાક સંયોજિત કે કૉમ્પોઝિટ (composite) ડેટાપ્રકારો વિશે અભ્યાસ કરીશું જેનો ઉપયોગ એક કરતાં વધારે ડેટાકિંમતોના સમૂહનો સંગ્રહ કરવા માટે થાય છે, ઉદાહરણ તરીકે, ઍરે (array) અને સ્ટ્રિંગ (string).

## ઍરેનો પરિચય (Introduction to Array)

ઍરે (array) એ એક જ પ્રકારના ઘટકોના સંગ્રહને રજૂ કરતો ચલ (variable) છે. ઍરે સદિશ (vector), શ્રેણિક (matrix) અને અન્ય બહુ-પરિમાણીય (multi-dimensional) માહિતી રજૂ કરવા માટે ઉપયોગી છે. વેક્ટર (vector) એ એક-પરિમાણીય (1-D) ડેટા-સંરચના (data structure) છે, જે અક્ષરો, સંખ્યાઓ જેવી વસ્તુઓની યાદી સંગ્રહવા માટે વાપરી શકાય છે. રો (આડી હરોળ) અને કૉલમ (ઊભી હરોળ) વડે બનેલી કોષ્ટક જેવી દ્વિ-પરિમાણીય (2-D) ડેટા-સંરચના રજૂ કરવા માટે મૅટ્રિક્સ (matrix) વપરાય છે.

જ્યારે સમાન પ્રકારના અનેક ઘટકો ઉપર એકસમાન કાર્ય કરવાનું હોય, ત્યારે ઍરે ઉપયોગી બને છે. ઍરેના તમામ ઘટકો મેમરીમાં એકસાથે લગોલગ સંગ્રહાયેલા હોય છે. ઍરેના દરેક ઘટકને ઍરે વેરિયેબલ સાથે સંકળાયેલા સૂચક સ્થાનાંક (index position) વડે ઓળખવામાં આવે છે.

જાવામાં વસ્તુઓની યાદીનું સંચાલન કરવા માટે વપરાતો ઑબ્જેક્ટ એ ઍરે છે. ઍરે બનાવવા માટે બે પગલાંની ક્રિયા છે :

1. ઍરે-ઑબ્જેક્ટ ઘોષિત કરો.
2. ઍરે-ઑબ્જેક્ટની રચના કરો.

ઍરે-ઑબ્જેક્ટ બે રીતથી બનાવી શકાય છે :

1. new પ્રક્રિયક વાપરીને અને તેનું કદ જણાવીને.
2. સીધેસીધા ઍરેના ઘટકોને પ્રારંભિક કિંમત આપીને. (initializing)

## એક-પરિમાણીય ઍરે (1-D Array)

એક-પરિમાણવાળા ઍરે 1-D ઍરે તરીકે ઓળખાય છે. ઉદાહરણ તરીકે, વેક્ટર (vector) કે જેને એક અથવા વધારે અદિશ ચલ (scalar variables)ના સમૂહ તરીકે ગણી શકાય. marks1, marks2, marks3, marks4, marks5ની રીતે અલગ-અલગ ચલ ઘોષિત કરવાના બદલે આપણે ઍરે marks[5] ઘોષિત કરી શકીએ અને તેના દરેક ઘટકને marks[0], marks[1], marks[2], marks[3], marks[4] વાપરી આપણે તેને મેળવી શકીએ છીએ.

1-D ઍરે ઘોષિત કરવા માટે ચોરસ કૌંસની જોડી [ ] ઍરેના નામ પછી અથવા ડેટાના પ્રકાર પછી આપણે વાપરીએ છીએ. ઍરે ઘોષિત કરવાની વાક્યરચના નીચે પ્રમાણે છે :

<data type> <array name> []; અથવા <data type> [] <array name>;

ઉદાહરણ તરીકે, એક વિદ્યાર્થીના ગણિત વિષયની પાંચ કસોટીમાં મેળવેલા ગુણનો સંગ્રહ કરવા માટે આપણે પાંચ પૂર્ણાંક સંખ્યા ધરાવતા ઘટકોનો ઍરે વાપરી શકીએ. 'marks' નામનો પાંચ ઘટકો (elements) ધરાવતો ઍરે-ઑબ્જેક્ટ નીચે મુજબ બનાવી શકાય છે :

```
int marks[];                    // declare array object
marks = new int [5];            // create array object
```

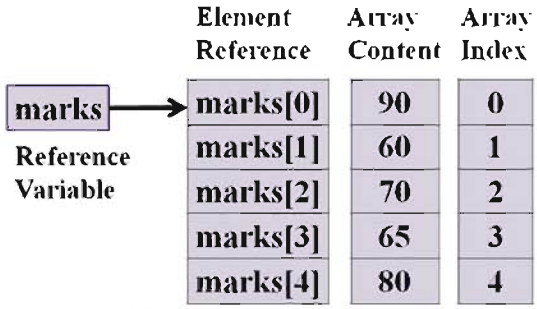
ઉપરનાં બંને વિધાનોને ભેગાં કરીને નીચે મુજબ એક જ વિધાનથી પણ આપણે ઍરે બનાવી શકીએ :

int marks[] = new int [5];  અથવા  int [] marks = new int [5];

અહીં ઍરેનું નામ 'marks' છે. પાંચ પૂર્ણાંક સંખ્યાઓને સંગ્રહ જ્યાં થશે, તે મેમરી સ્થાનાંકનો તે નિર્દેશ કરે છે. int ડેટા પ્રકારની પૂર્ણાંક સંખ્યાના સંગ્રહ માટે 4 બાઇટ વપરાય છે. આથી, 'marks' ઍરે માટે મેમરીમાં સળંગ 5 x 4 = 20 બાઇટની જરૂર પડે છે.

ઍરેના કોઈ ઘટકનો નિર્દેશ કરવા માટે આપણે આકૃતિ 9.1માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ઍરેના નામ પછી મોટા કૌંસ [ ]ની અંદર ઇન્ડેક્સ (index) અથવા સબસ્ક્રિપ્ટ (subscript)નો ઉપયોગ કરીએ છીએ. ઇન્ડેક્સ કે સબસ્ક્રિપ્ટ ઍરેમાં ઘટકનું સ્થાન દર્શાવે છે. ઉદાહરણ તરીકે, marks[2]. ઇન્ડેક્સની કિંમત શૂન્ય (0)થી શરૂ થાય છે.

```
int marks[] = {90, 60, 70, 65, 80};
```

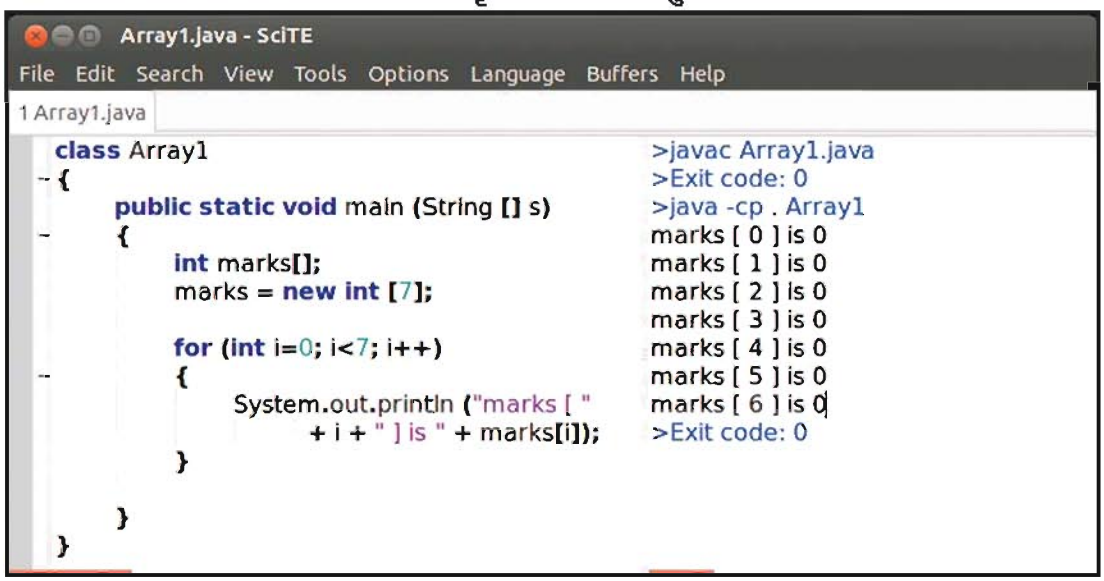



આકૃતિ 9.1 : એક-પરિમાણીય ઍરે

આકૃતિ 9.1માં ઍરે ચલ marksની ઇન્ડેક્સકિંમત 0થી 4 છે. અહીં, marks[0] ઍરેના પ્રથમ ઘટકનો નિર્દેશ કરે છે અને marks[4] એ છેલ્લા ઘટકનો નિર્દેશ કરે છે.

પ્રકરણ 8માં સમજૂતી આપ્યા પ્રમાણે ઑબ્જેક્ટ એક રેફરન્સ ચલ છે. ઍરે જાવામાં એક ઑબ્જેક્ટ હોવાથી ઍરેનું નામ પણ એક રેફરન્સ ચલ છે. તે મેમરીના એ સ્થાનાંકનો રેફરન્સ ધરાવે છે, જ્યાં ઍરેના ઘટકોનો સંગ્રહ થયેલો છે. આકૃતિ 9.1 જુઓ.

ઍરે એક ઑબ્જેક્ટ છે, આથી તેના ઘટકોને પૂર્વનિર્ધારિત (default) કિંમતો આપવામાં આવે છે (initialized). જાવા-પ્રોગ્રામમાં ઍરેનો ઉપયોગ કેવી રીતે કરવો તે આકૃતિ 9.2માં દર્શાવ્યું છે.



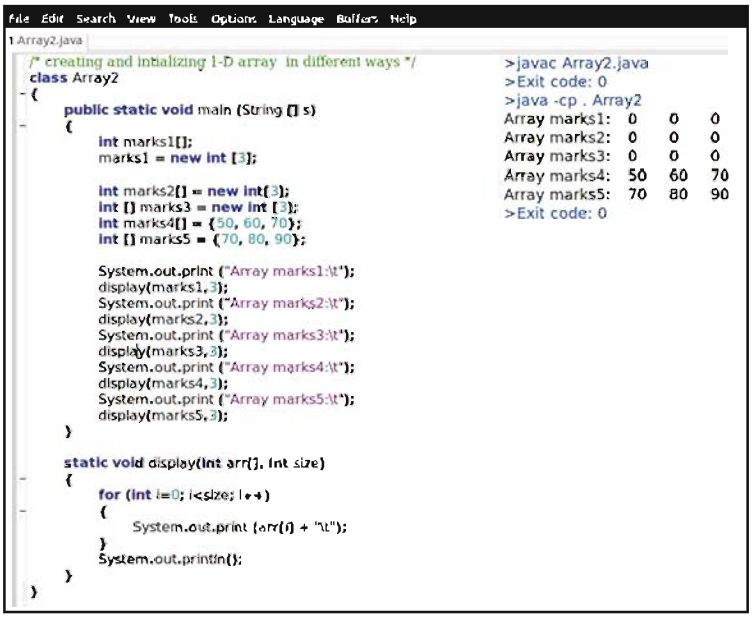

આકૃતિ 9.2 : ઍરે-ઑબ્જેક્ટના ઘટકોને પૂર્વનિર્ધારિત કિંમતો પ્રારંભિક કિંમત તરીકે આપવી

જ્યારે ઍરે ઘોષિત કરવામાં આવે છે, તે સમયે પણ તેના ડેટા ઘટકોની પ્રારંભિક કિંમત (initial values) જણાવી શકાય છે. 1-D ઍરેના ઘટકોની પ્રારંભિક કિંમતો છગડિયા કૌંસ { }માં અલ્પવિરામ વડે અલગ પાડેલી કિંમતો વડે આપી શકાય છે. ઉદાહરણ તરીકે,

int marks[ ] = {90, 70, 77};  અથવા  int [] marks = {90, 70, 77};

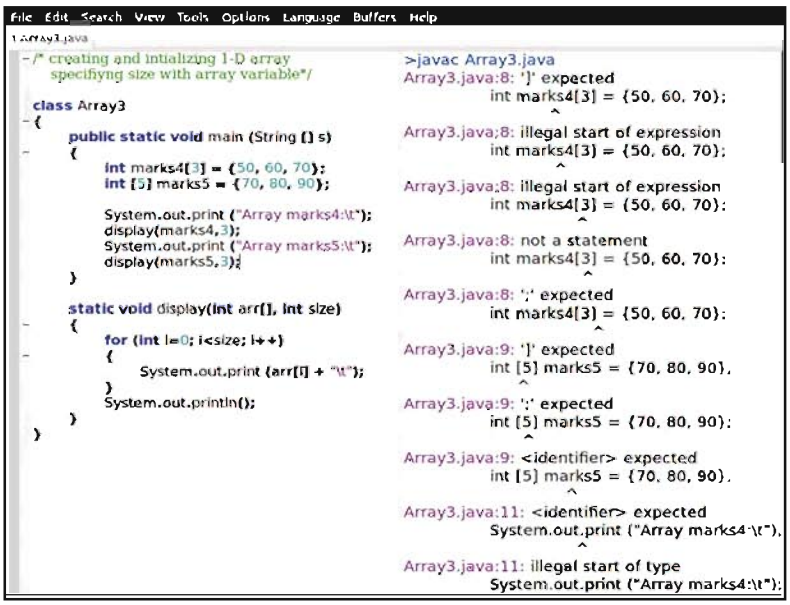
અહીં નોંધ કરો કે આપણે એરે બનાવતા સમયે જો તેના ઘટકોની પ્રારંભિક કિંમતો આપીએ, તો new પ્રક્રિયકના ઉપયોગની જરૂર રહેતી નથી. એરેનું કદ કૌંસમાં આપેલી કિંમતોની સંખ્યા બરાબર છે.

આકૃતિ 9.3માં આપેલો જાવાકોડ એરે બનાવવા માટે તેમજ તેના ઘટકોની પ્રારંભિક કિંમતો આપવા માટેની અલગ-અલગ રીતો દર્શાવે છે. એરેના ઘટકોની કિંમતો પ્રદર્શિત કરવા માટે વાપરેલી display() ક્લાસ મેથડની નોંધ લો. ક્લાસમેથડને static ઘોષિત કરાય છે અને તે ક્લાસના કોઈ પણ ઑબ્જેક્ટ વિના વાપરી શકાય છે.




આકૃતિ 9.3 : એરે-ઑબ્જેક્ટ બનાવવા તથા તેના ઘટકોને પ્રારંભિક કિંમતો આપવાની વિવિધ રીત

જાવામાં આપણે જ્યારે એરે ઘોષિત કરીએ, તે સમયે પરિમાણનું માપ (dimensions) અને તેના ઘટકોની પ્રારંભિક કિંમતો (initial values) બંને એકસાથે આપી શકતા નથી. આકૃતિ 9.4માં આ વિધાનને સમજાવતો કોડ દર્શાવ્યો છે. જો આપણે એરે ચલ પ્રારંભિક કિંમતો વગર (without initialization) ઘોષિત કરીએ, તો આકૃતિ 9.1માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે સંદર્ભ રાખવા માટેનો માત્ર ચલ બને છે. એ સમયે એરે-ઑબ્જેક્ટ બનતો નથી, એટલે કે એરેના ઘટકો માટે મેમરી ફાળવવામાં આવતી નથી. જો આપણે એરેના ઘટકો વાપરવા માટે પ્રયત્ન કરીએ તો તે ભૂલમાં પરિણમે છે.




આકૃતિ 9.4 : એરે-ઑબ્જેક્ટના ઘટકોને પ્રારંભિક કિંમતો આપતા સમયે તેનું કદ જણાવવું અમાન્ય છે.

ઍરેનો દરેક ઘટક એક અલગ ચલ છે, જેનો ઇન્ડેક્સ (index) વાપરીને નિર્દેશ કરી શકાય છે. ઍરેના ઘટકની કિંમત બદલવા માટે અન્ય ચલની જેમ આપણે ઘટક ચલને ઍસાઇન્મેન્ટ વિધાનમાં ડાબી બાજુએ વાપરી શકીએ છીએ. ઉદાહરણ તરીકે, marks[3] = 56; ચાલો, આપણે 10 અપૂર્ણાંક સંખ્યાઓની સરેરાશ (મધ્યક) શોધવા માટેનો પ્રોગ્રામ લખીએ અને તેનો અમલ કરીએ. આકૃતિ 9.5માં આપેલું કોડલિસ્ટિંગ અને તેના આઉટપુટનો અભ્યાસ કરો.

ArrayAvg.java - SciTE

File Edit Search View Tools Options Language Buffers Help

1 ArrayAvg.java

```
/* compute average of 10 numbers */
class ArrayAvg
{
    public static void main (String [] s)
    {
        double numbers [] = { 10.5, 20.6, 30.8, 15.5,
                              17.3, 25.5, 27.2,
                              20, 30, 18.5};

        byte ctr;
        double sum=0, avg;

        System.out.println ("list of numbers is");
        for (ctr=0; ctr<10; ctr++)
        {
            System.out.println (numbers[ctr]);
            sum = sum + numbers[ctr];
        }
        avg = sum/10;
        System.out.println ("\nAverage of above numbers is "
                            + avg);
    } // main
} // class
```

```
>javac ArrayAvg.java
>Exit code: 0
>java -cp . ArrayAvg
list of numbers is
10.5
20.6
30.8
15.5
17.3
25.5
27.2
20.0
30.0
18.5

Average of above numbers is 21.59
>Exit code: 0
```

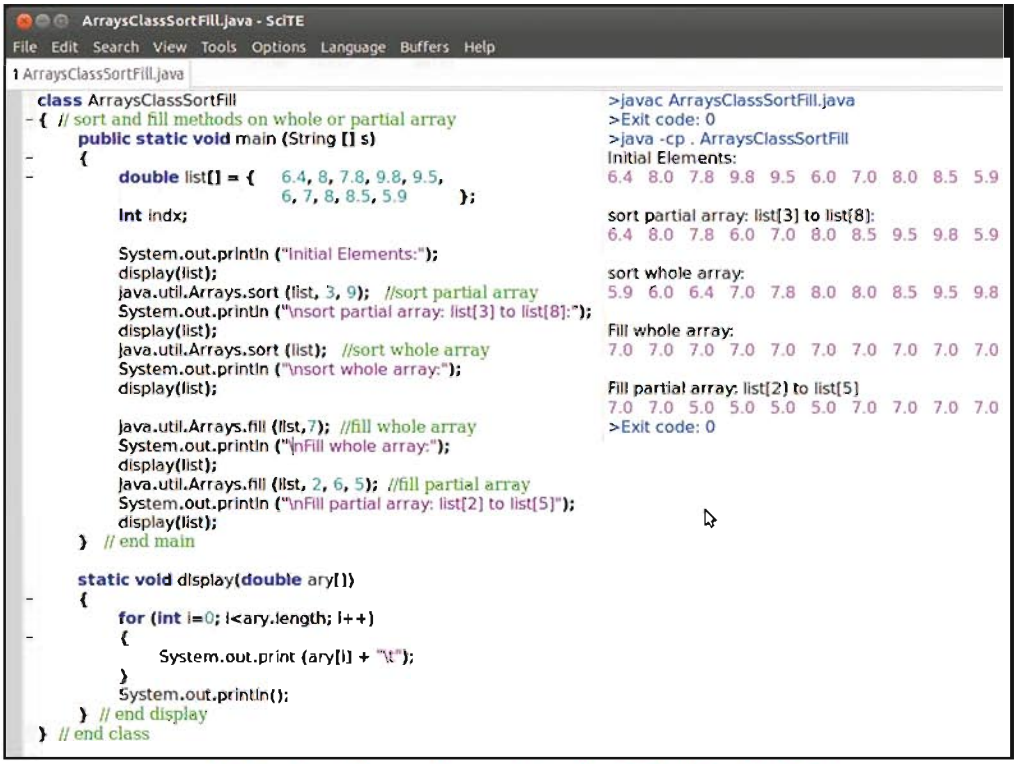
**આકૃતિ 9.5 : 1-D ઍરે અને લૂપનો ઉપયોગ કરીને 10 સંખ્યાની સરેરાશ શોધવાનો પ્રોગ્રામ**

અહીં, આપણને સમાન પ્રકારના અલગ-અલગ ઘટકો ઉપર એક જ જાતની ક્રિયા 'સંખ્યાને સરવાળામાં ઉમેરો', વારંવાર કરવાની જરૂર પડે છે. એકસાથે 10 ચલને ઘોષિત કરવા અને લૂપનો ઉપયોગ કરી ઍરેના જુદા-જુદા ઘટકો ઉપર એકસમાન પ્રક્રિયા કરવામાં ઍરેનો ઉપયોગ મદદરૂપ થાય છે.

ઍરે ઉપર આપણે અન્ય અનેક વિવિધ પ્રક્રિયાઓ કરી શકીએ છીએ. ઉદાહરણ તરીકે, બે ઍરેની સરખામણી કરવી, એક ઍરેના બધા ઘટકોની અન્ય ઍરેમાં નકલ કરવી, કોઈ ચોક્કસ ઘટક ઍરેમાં શોધવો, ઍરેના ઘટકોને ક્રમાનુસાર ગોઠવવા વગેરે. આ પ્રકારનાં બધાં કાર્યો માટે જેમ આપણે ઘટકોનું સરેરાશ શોધવા માટે લખી હતી તે પ્રમાણે પ્રોસીજર (procedures) લખી શકીએ. આ માટેનો કોડ આપણે જાતે લખવાને બદલે જાવા દ્વારા પૂરી પાડવામાં આવેલી java.util.Arrays ક્લાસની વિવિધ static methodsનો આપણે ઉપયોગ કરી શકીએ છીએ. જાવામાં ઍરેને Arrays classની મેથડ (methods)નો ઉપયોગ કરવાની સગવડ આપે છે. આકૃતિ 9.6માં દર્શાવેલું કોડલિસ્ટિંગ અને તેનો આઉટપુટ java.util.Arrays ક્લાસની sort() અને fill() મેથડનો ઉપયોગ કઈ રીતે કરી શકાય તે દર્શાવે છે.

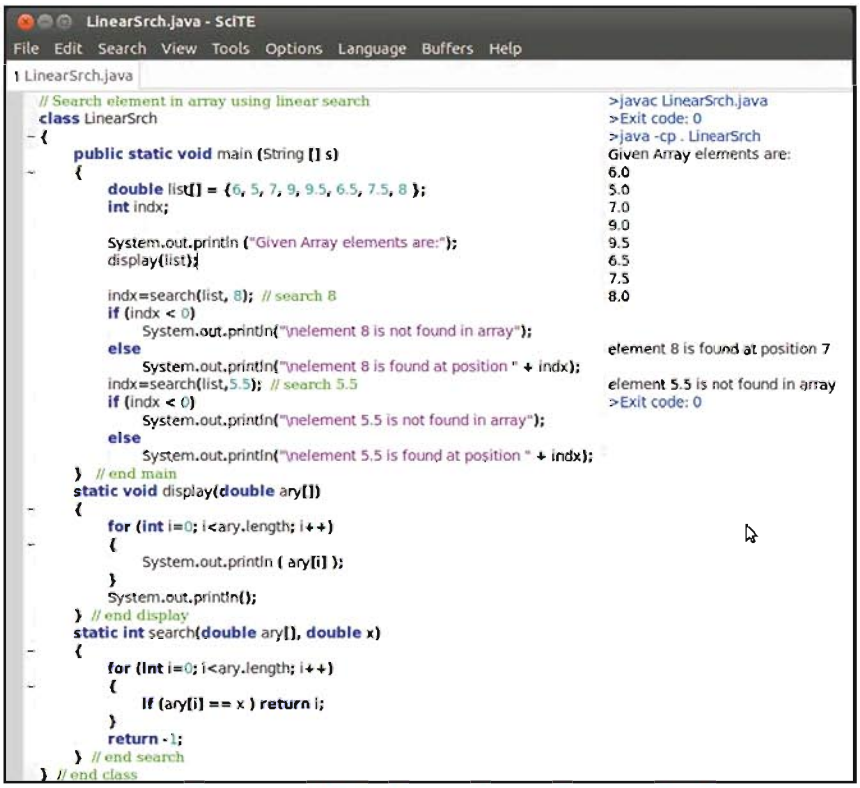
આપણે સમગ્ર ઍરે કે તેના અમુક ભાગને ક્રમાનુસાર ગોઠવવા માટે (શૉર્ટ કરવા) sort() મેથડ વાપરી શકીએ છીએ. આપણે જ્યારે મેથડના આર્ગ્યુમેન્ટ (argument) તરીકે ફક્ત ઍરે આપીએ, ત્યારે તે સમગ્ર ઍરેને (ઍરેના બધા ઘટકોને) સૉર્ટ કરે છે. જો આપણે ઍરે, આરંભસ્થાન, અંતિમસ્થાન એમ પણ આર્ગ્યુમેન્ટ આપીને મેથડ વાપરીએ, તો તે આરંભસ્થાનના ઘટકથી અંતિમસ્થાનથી આગળના ઘટક સુધીના આંશિક ઍરેને શૉટ (sort) કરશે. ઉદાહરણ તરીકે, java.util.Arrays.sort (list, 1, 5)નો ઉપયોગ કરવાથી તે list[1] થી list[5-1] સુધીના ઍરેના ઘટકોને શૉટ કરશે. જુઓ આકૃતિ 9.6.

સમગ્ર કે આંશિક ઍરેને કોઈ ચોક્કસ કિંમતથી ભરવા માટે 'fill' મેથડનો ઉપયોગ થાય છે. જ્યારે મેથડ ઍરે અને કિંમત એમ બે આર્ગ્યુમેન્ટ સાથે ઇન્વોક કરવામાં આવે, ત્યારે ઍરેના બધા ઘટકોમાં તે જણાવેલી કિંમત ભરવામાં આવે છે. જ્યારે આ મેથડ ઍરે, આરંભસ્થાન, અંતિમ સ્થાન અને કિંમત એમ ચાર આર્ગ્યુમેન્ટ સાથે ઇન્વોક કરવામાં આવે છે, ત્યારે તે આરંભસ્થાનથી શરૂ કરી અંતિમ સ્થાનથી આગળના ઘટક સુધી આપેલી કિંમત વડે ભરી દે છે. ઉદાહરણ તરીકે, fill (list, 7) ઍરેના બધા ઘટકો કિંમત 7 વડે ભરવામાં આવે છે, જ્યારે fill(list, 2, 6, 5) ઍરેના ઘટકો list[2] થી list[6-1]માં કિંમત 5 ભરવામાં આવે છે. જુઓ આકૃતિ 9.6.




**આકૃતિ 9.6 : એરેક્લાસની sort() અને fill() મેથડનો ઉપયોગ**

આપેલી કિંમતવાળો ઘટક એરેમાં શોધવા માટે એરે ક્લાસમાં binarySearch() મેથડ ઉપલબ્ધ છે. સુરેખશોધ (linear search) પદ્ધતિથી આપેલી કિંમતવાળો ઘટક એરેમાં શોધવા માટે આપણે આપણી પોતાની મેથડ લખીશું. સુરેખશોધ પદ્ધતિ એરેના એક પછી એક ઘટકોને આપેલી કિંમત સાથે ક્રમાનુસાર સરખાવે છે. આકૃતિ 9.7માં આપેલા કોડલિસ્ટિંગ અને તેના આઉટપુટનો અભ્યાસ કરો. આ પદ્ધતિ મુજબ જો એરેમાં આપેલી કિંમતવાળો ઘટક મળે, તો તેનું સૂચક સ્થાન (index position) પરત કરે છે, નહિ તો -1 કિંમત પરત કરે છે.




**આકૃતિ 9.7 : એરેમાં ચોક્કસ કિંમતવાળો ઘટક શોધવો**

## 2-D એરે (2-D Array)

દ્વિ-પરિમાણીય (2-D) એરે હાર અને સ્તંભ સ્વરૂપે કોષ્ટકીય માહિતીનો સંગ્રહ કરવા માટે વપરાય છે. ઉદાહરણ તરીકે, પાંચ વિદ્યાર્થીઓના ત્રણ કસોટીના ગુણ દર્શાવવા માટે આપણે આકૃતિ 9.8માં દર્શાવ્યા મુજબ પાંચ હાર અને ત્રણ સ્તંભવાળી કોષ્ટકીય ગોઠવણીનો ઉપયોગ કરી શકીએ. ગણિતમાં આપણે તેને પાંચ હાર અને ત્રણ સ્તંભવાળું શ્રેણિક (matrix) કહીએ છીએ, જેમાં દરેક ઘટકમાં ગુણ હોય છે.

| Students | Test1 | Test2 | Test3 |
|---|---|---|---|
| 1 | 50 | 60 | 70 |
| 2 | 35 | 30 | 50 |
| 3 | 70 | 75 | 80 |
| 4 | 80 | 85 | 90 |
| 5 | 40 | 50 | 55 |

આકૃતિ 9.8 : 2-D એરેની કોષ્ટકીય રજૂઆત

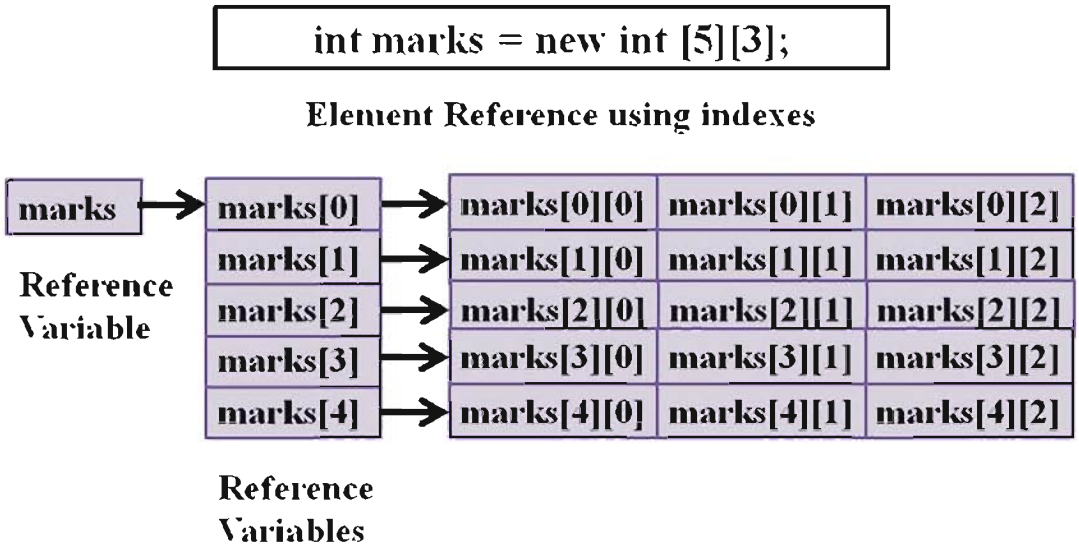
જાવામાં 2-D એરે ઘોષિત કરવા માટે એરેનું નામ અને મોટા કૌંસની બે જોડી [ ] [ ] કે જે અનુક્રમે પરિમાણો હાર (row) અને સ્તંભ (column)ના કદનો ઉલ્લેખ કરે છે, તેનો ઉપયોગ થાય છે. ઉદાહરણ તરીકે, સળંગ મેમરીમાં 5 x 3 = 15 પૂર્ણાંક કિંમતોનો સંગ્રહ કરવા માટે marks નામનો એરે ઘોષિત કરવા માટે તેમજ બનાવવા માટે નીચે આપેલું વિધાન વપરાય છે :

```
int marks [][] = new int [5][3];
```

અહીં, તાર્કિક દૃષ્ટિએ એરે એ 5 હાર અને 3 સ્તંભ સાથેનું એક કોષ્ટક છે. ભૌતિક દૃષ્ટિએ તે સળંગ મેમરીમાં સંગ્રહાયેલી 15 પૂર્ણાંક કિંમતો છે, જે 60 બાઇટ જગ્યા મેમરીમાં રોકે છે.

જાવા સીધી રીતે બહુ-પરિમાણીય એરે (multi-dimensional arrays)ની સગવડ પૂરી પાડતી નથી. 2-D એરે બનાવવા માટે આપણે એરેનો એરે (array of array) બનાવવો પડે. પરિમાણની સંખ્યા ઉપર કોઈ મર્યાદા નથી.

marks [5][3]માં એક 5 ઘટકોનો 1-D એરે-ઑબ્જેક્ટ બનાવે છે અને આકૃતિ 9.9માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે આ દરેક ઘટક એ 3 પૂર્ણાંક સંખ્યાનો એક 1-D એરે-ઑબ્જેક્ટ છે.




આકૃતિ 9.9 : 2-D એરે એ એક 1-D એરેના એરે તરીકે

2-D ઍરેને ઘોષિત કરવાની અને પ્રારંભિક કિંમતો આપવાની રીત સંપૂર્ણપણે 1-D જેવી જ છે, સિવાય કે પરિમાણની સંખ્યા. 2-D ઍરેમાં દરેક હાર (row) એ 1-D ઍરે ઘટક તરીકે ગણાય છે. આથી, 1-D ઍરેની પ્રારંભિક કિંમતો આપવાની રીતે જ 2-D ઍરેની દરેક હારને પ્રારંભિક કિંમતો આપવા માટે છગડિયા કૌંસ { }ની અંદર અલ્પવિરામથી અલગ પાડેલી તેના ઘટકોની કિંમતો આપવામાં આવે છે. 2-D ઍરેને પ્રારંભિક કિંમતો આપવા માટે તેની દરેક પ્રારંભિક કિંમતો આપેલી હાર (initialized rows)ને અલ્પવિરામ ( , )થી અલગ પાડીને છગડિયા કૌંસ { }માં રાખવામાં આવે છે. 1-D ઍરેની જેમ જ 2-D ઍરે પણ આકૃતિ 9.10ના કોડલિસ્ટિંગમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે વિવિધ રીતોથી ઘોષિત કરી શકાય છે. આકૃતિ 9.11 આ કોડનો આઉટપુટ આપ્યો છે.

```
File  Edit  Search  View  Tools  Options  Language  Buffers  Help
1 Array2D.java *
/* creating and intializing 2-D array */
class Array2D
{
    public static void main (String [] s)
    {
        int marks1[] [ ];
        marks1 = new int [ 5] [3];
        int marks2[][] = new int [5][3];
        int [][] marks3 = new int [5][3];
        int marks4[] []= { {50, 60, 70}, {35, 30, 50},
                           {70, 75, 80}, {80, 85, 90},
                           {50, 50, 55}  };
        Int [] []marks5 = {{50, 60, 70}, {35, 30, 50},
                           {70, 75, 80}, {80, 85, 90},
                           {50, 50, 55}  };

        System.out.print ("2-D Array marks1\n:");
        display(marks1,5,3);
        System.out.print ("2-D Array marks2:\n");
        display(marks2,5,3);
        System.out.print ("2-D Array marks3:\n");
        display(marks3,5,3);
        System.out.print ("2-D Array marks4:\n");
        display(marks4,5,3);
        System.out.print ("2-D Array marks5:\n");
        display(marks5,5,3);
    } // main
    static void display(int arr[][], Int rows, Int cols)
    {
        for (int i=0; i<rows; i++)
        {
            for (int j=0; j<cols; j++)
            {
                System.out.print (arr[i] [j] + "\t");
            }
            System.out.println();
        }
    } // display
} // class
```

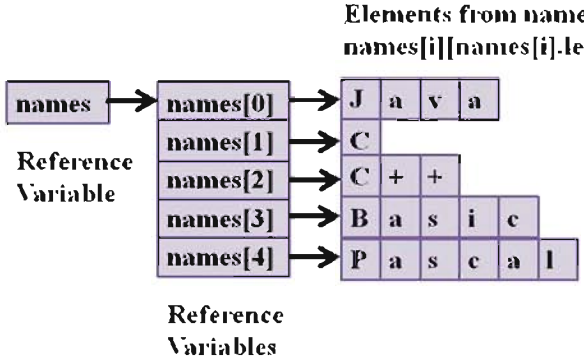
આકૃતિ 9.10 : 2-D ઍરેનું ઉદાહરણ

```
Array2D.java - SciTE
File  Edit  Search  View  Tools  Options  Language  Buffers  Help
1 Array2D.java
>javac Array2D.java
>Exit code: 0
>java -cp . Array2D
2-D Array marks1
:0    0    0
0     0    0
0     0    0
0     0    0
0     0    0
2-D Array marks2:
0     0    0
0     0    0
0     0    0
0     0    0
0     0    0
2-D Array marks3
0     0    0
0     0    0
0     0    0
0     0    0
0     0    0
2-D Array marks4:
50    60   70
35    30   50
70    75   80
80    85   90
50    50   55
2-D Array marks5.
50    60   70
35    30   50
70    75   80
80    85   90
50    50   55
>Exit code: 0
```

આકૃતિ 9.11 : આઉટપુટ

જાવામાં 2-D ઍરેને ઍરેનો ઍરે ગણવામાં આવે છે. આથી, 2-D ઍરેની હારમાં ગમે તેટલી સંખ્યામાં (પરિવર્તનશીલ - variable) સ્તંભ હોઈ શકે. આકૃતિ 9.12માં કમ્પ્યૂટર-પ્રોગ્રામિંગની પાંચ ભાષાઓનાં નામનો સંગ્રહ કરવા માટે અક્ષરોના 2-D ઍરેનો ઉપયોગ દર્શાવ્યો છે.

```
char names [ ][ ] = {   {'J', 'a', 'v', 'a'}, {'C'}, {'C', '+', '+'},
                        {'B', 'a', 's', 'i', 'c'}, {'P', 'a', 's', 'c', 'a', 'l'}   }
```




આકૃતિ 9.12 : અલગ-અલગ સંખ્યામાં સ્તંભ સાથેનો 2-D ઍરે

દરેક નામ અલગ-અલગ હારમાં સંગ્રહવામાં આવ્યાં છે અને દરેક નામમાં અક્ષરોની સંખ્યા અલગ-અલગ છે. આ રીતે દરેક હારનું કદ અલગ-અલગ છે. દરેક હારનું કદ 1-D એરેની 'length' નામની પ્રૉપર્ટી વડે જાણી શકાય છે.

આકૃતિ 9.13માં અલગ-અલગ માપના સ્તંભવાળા 2-D એરેનો ઉપયોગ કેવી રીતે કરી શકાય તે દર્શાવ્યું છે. અહીં આપણે 1-D એરેના ઘટકોની સંખ્યા જાણવા માટે length પ્રૉપર્ટીનો ઉપયોગ કરેલો છે. 2-D એરે માટે તે તેની હારની સંખ્યા પરત કરે છે. 1-D એરે માટે તે આપેલી હારમાં સ્તંભની સંખ્યા પરત કરે છે. અહીં યાદ રાખો કે 2-D એરેમાં ઘટકોની સંખ્યા એ તેમાં રહેલી હારની સંખ્યા છે અને દરેક હાર એ 1-D એરે છે. ટૂંકમાં, length પ્રૉપર્ટી જ્યારે ફક્ત એરેના નામ સાથે વાપરવામાં આવે, ત્યારે તે તેના પ્રથમ પરિમાણનું કદ પરત કરે છે.

Array2Dchar.java - SciTE

File Edit Search View Tools Options Language Buffers Help

1 Array2Dchar.java

```
/* creating and intializing 2-D array */
class Array2Dchar
{
    public static void main (String [] s)
    {
        char names[] []= {
                          {'J','a','v','a'},
                          {'C'},
                          {'C', '+', '+'},
                          {'B', 'a', 's', 'i', 'c'},
                          {'P','a','s','c', 'a', 'l'}
                         };

        System.out.println("Number of elements in 2-D array: "
                           + names.length + "\n");
        System.out.print
                ("Five names stored in 2-D Array of characters:\n");
        display(names,5);
    } // main
        static void display(char arr[][], int rows)
    {
        for (int i=0; i<rows; i++)
        {
            System.out.print ("Row " + i + " have " + arr[i].length +
                              " character elements: ");
            for (int j=0; j<arr[i].length; j++)
            {
                System.out.print ( arr[i] [j] );
            }
            System.out.println();
        }
    } // display
} // class
```

```
>javac Array2Dchar.java
>Exit code: 0
>java -cp . Array2Dchar
Number of elements in 2-D array: 5

Five names stored in 2-D Array of characters:
Row 0 have 4 character elements: Java
Row 1 have 1 character elements: C
Row 2 have 3 character elements: C++
Row 3 have 5 character elements: Basic
Row 4 have 6 character elements: Pascal
>Exit code: 0
```

**આકૃતિ 9.13 : અલગ-અલગ સંખ્યામાં સ્તંભ ધરાવતા 2-D એરેનો પ્રોગ્રામમાં ઉપયોગ**

હવે પછી આપણે જોઈશું કે અક્ષરોના 1-D એરેને જાવામાં ઉપલબ્ધ string ક્લાસના ઉપયોગથી વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય છે. આકૃતિ 9.14માં આપણે નામનો સંગ્રહ કરવા માટે બાઇટનો 2-D એરે વાપર્યો છે. અહીં તે દર્શાવે છે કે char પ્રકારના ડેટાને બાઇટ પ્રકારમાં પરિવર્તિત કર્યા છે અને નામના અક્ષરોને તેની અનુરૂપ ASCII કિંમત આપવામાં આવી છે.

File Edit Search View Tools Options Language Buffers Help

1 Array2Dbyte.java

```
/* creating and intializing 2-D array */
class Array2Dbyte
{
    public static void main (String [] s)
    {
        byte names[] []= {
                          {'J','a','v','a'},
                          {67},
                          {'C', '+', '+'},
                          {'B', 'a', 's', 'i', 'c'},
                          {'P','a','s','c', 'a', 'l'}
                         };
        System.out.print ("Five names stored in 2-D Array of bytes:\n");
        display(names,5);
    } // main
        static void display( byte arr[][], int rows)
    {
        for (int i=0; i<rows; i++)
        {
            for (int j=0; j<arr[i].length; j++)
            {
                System.out.print ( arr[i] [j] + "\t" );
            }
            System.out.println();
        }
    } // display
} // class
```

```
>java -cp . Array2Dbyte
Five names stored in 2-D Array of bytes:
74   97   118  97
67
67   43   43
66   97   115  105  99
80   97   115  99   97   108
>Exit code: 0
```

**આકૃતિ 9.14 : 2-D એરે : અક્ષરોને અનુરૂપ પૂર્ણાંક સંખ્યાનો ઉપયોગ કરી બાઇટમાં સંગ્રહ**

**યાદ રાખવાના મુદ્દાઓ :**

- એરે એકસમાન પ્રકારના ડેટાનો સંગ્રહ છે.
- એરેના ઘટકોને તેના દરેક પરિમાણના ઇન્ડેક્સને કૌંસમાં [ ] આપીને વાપરી શકાય છે.
- ઇન્ડેક્સની કિંમત શૂન્યથી શરૂ થાય છે.
- બહુ-પરિમાણીય એરેમાં બીજા, ત્રીજા,...પરિમાણોનું કદ અલગ-અલગ હોઈ શકે છે.
- પરિમાણનું કદ જાણવા માટે 'length' ઍટ્રિબ્યૂટનો ઉપયોગ થાય છે.
- એરેને ઑબ્જેક્ટ તરીકે ગણવામાં આવે છે.
- એરેને તેની પ્રારંભિક કિંમતો આપ્યા વિના ઘોષિત કરવાથી એરે ઑબ્જેક્ટ બનતો નથી.

## સ્ટ્રિંગ (Strings)

સ્ટ્રિંગ એ અક્ષરોની એક શ્રેણી સિવાય બીજું કંઈ જ નથી. આથી અક્ષરોના 1-D એરેને સ્ટ્રિંગ તરીકે ગણી શકાય. આપણે અગાઉ string લિટરલ વાપર્યા છે અને તેનો અભ્યાસ પણ કર્યો છે, કે જેમાં અક્ષરોની શ્રેણીને બેવડા અવતરણ-ચિહ્ન (double quotes) વચ્ચે લખવામાં આવે છે.

સ્ટ્રિંગનો સંગ્રહ કરી શકે તેવા ચલ વાપરવા માટે જાવામાં બે પ્રકારની સ્ટ્રિંગ આપેલી છે, જે 'String' અને 'StringBuffer' નામના બે ક્લાસ વડે નિયંત્રિત થાય છે. આ પ્રકરણમાં આપણે પ્રથમ પ્રકારની સ્ટ્રિંગનો અભ્યાસ કરીશું.

સ્ટ્રિંગ ઑબ્જેક્ટ બનાવવા માટે વપરાતાં કેટલાંક કન્સ્ટ્રક્ટર (constructor) નીચે મુજબ છે :

- String () – ચલ રહિત String () એક પણ અક્ષર વગરનો સ્ટ્રિંગ ઑબ્જેક્ટ બનાવે છે.
- String (char ary[]) – ary ચલનો પ્રારંભિક કિંમત તરીકે ઉપયોગ કરીને સ્ટ્રિંગ ઑબ્જેક્ટ બનાવે છે.
- String (char ary[], int start, int len) – આપેલા પ્રથમ ચલ aryના start સ્થાનથી len જેટલા ઘટકોનો સ્ટ્રિંગ ઑબ્જેક્ટ બનાવે છે.
- String (String strObj) – ચલ તરીકે આપેલા ઑબ્જેક્ટ જેવો જ સ્ટ્રિંગ ઑબ્જેક્ટ બનાવે છે.
- String (string literal) – ચલ તરીકે આપેલા string literalને નિર્દેશ કરતો સ્ટ્રિંગ ઑબ્જેક્ટ બનાવે છે.

આકૃતિ 9.15માં વિવિધ પ્રકારના String ક્લાસના કન્સ્ટ્રક્ટરનો ઉપયોગ દર્શાવેલ છે. ઑબ્જેક્ટ બનાવતા સમયે new પ્રક્રિયકનો ઉપયોગ ભૂલતા નહીં.

String1.Java - SciTE

File Edit Search View Tools Options Language Buffers Help

1 String1.Java

```
/* creating String Objects */
class String1
{
    public static void main (String [] s)
    {
        char name [] = { 'J', 'a', 'v', 'a'};

        String str1 = new String();
        String str2 = new String(name);
        String str3 = new String(name, 1,2);
        String str4 = new String(str3);
        String str5 = new String("Java");

        System.out.println ("str1 is " + str1);
        System.out.println ("str2 is " + str2);
        System.out.println ("str3 is " + str3);
        System.out.println ("str4 is " + str4);
        System.out.println ("str5 is " + str5);
    } // main
} // class
```

```
>javac String1.java
>Exit code: 0
>java -cp . String1
str1 is
str2 is Java
str3 is av
str4 is av
str5 is Java
>Exit code: 0
```

**આકૃતિ 9.15 : વિવિધ કન્સ્ટ્રક્ટરના ઉપયોગ વડે string ક્લાસના ઑબ્જેક્ટ બનાવવા**

જાવામાં અક્ષરનો સંગ્રહ કરવા માટે અક્ષર દીઠ બે બાઇટ વપરાય છે. જગ્યા બચાવવા માટે જો ASCII અક્ષરો હોય, તો char પ્રકારના ડેટા-એરે વાપરવાને બદલે bytes પ્રકારના ડેટા-એરેનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ. આ માટે આપણે કન્સ્ટ્રક્ટરમાં ચલ તરીકે byteનો એરે વાપરી શકીએ. આકૃતિ 9.15માં આપેલા પ્રોગ્રામના એરે char name[ ]ને બદલી byte name[ ] કરો અને પ્રોગ્રામનો અમલ કરવા કોશિશ કરો.

**નોંધ :** લિટરલ (literals)નો મેમરીમાં સંગ્રહ કરવામાં આવે છે. જ્યારે બે સ્ટ્રિંગ-ઑબ્જેક્ટ એકસરખા સ્ટ્રિંગ લિટરલ વાપરીને બનાવ્યા હોય, ત્યારે બીજા ઑબ્જેક્ટ માટે મેમરીમાં જગ્યા ફાળવાતી નથી. બંને ઑબ્જેક્ટ એક જ મેમરી સ્થાનનો ઉલ્લેખ કરે છે.

જ્યારે સ્ટ્રિંગ ઑબ્જેક્ટ new પ્રક્રિયક વાપરીને બનાવવામાં આવે છે, ત્યારે બંને સ્ટ્રિંગ એકસમાન હોય, તોપણ મેમરીમાં અલગ જગ્યા ફાળવવામાં આવે છે. આકૃતિ 9.16માં આપેલું કોડલિસ્ટિંગ આ પ્રકારનું ઉદાહરણ છે.

String2.java - SciTE

File Edit Search View Tools Options Language Buffers Help

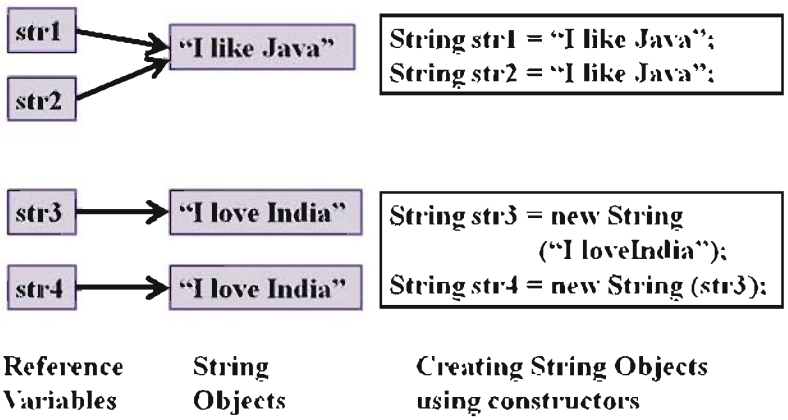
1 String2.java

```
/* String Objects */
class String2
{
      public static void main (String [] s)
      {
            String str1 = "I like Java";
            String str2 = "I like Java";
            String str3 = new String("I love India");
            String str4 = new String(str3);

            System.out.println ("str1==str2: "
                              + (str1==str2));
            System.out.println ("str3==str4: "
                              + (str3==str4));

            System.out.println ("str1: " + str1);
            System.out.println ("str2: " + str2);
            System.out.println ("str3: " + str3);
            System.out.println ("str4: " + str4);
      } // main
} // class
```

```
>javac String2.java
>Exit code: 0
>java -cp . String2
str1==str2: true
str3==str4: false
str1: I like Java
str2: I like Java
str3: I love India
str4: I love India
>Exit code: 0
```

**આકૃતિ 9.16 : સ્ટ્રિંગ લિટરલ અને new પ્રક્રિયક વાપરીને એકસરખા સ્ટ્રિંગ ઑબ્જેક્ટ બનાવવા**

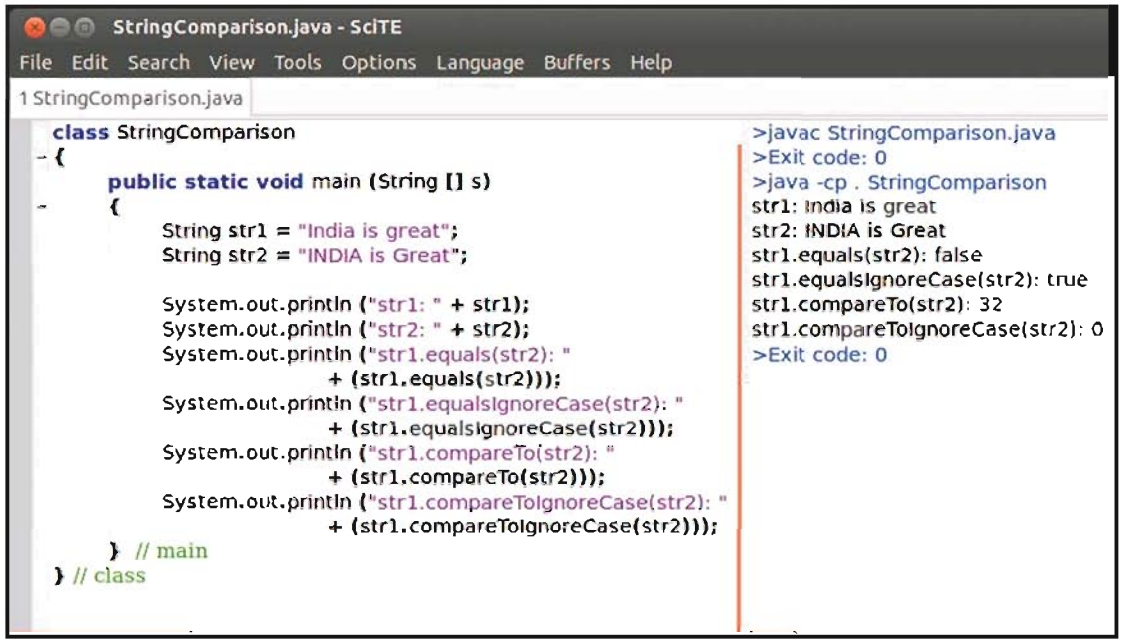
આકૃતિ 9.16માં આપેલા કોડલિસ્ટિંગમાં "str1 == str2" એ str1 અને str2 એમ બે રેફરન્સ ચલમાં સંગ્રહ કરેલી વિગતની તુલના કરે છે અને નહિ કે str1 અને str2 વડે નિર્દેશ કરેલા ઑબ્જેક્ટની. આ બાબતની નોંધ કરો. અહીં str1 અને str2 ઑબ્જેક્ટ new પ્રક્રિયક વિના અને એકસરખા સ્ટ્રિંગ લિટરલ વાપરીને બનાવ્યા છે. આથી બંને ચલ str1 એ બનાવેલા ઇન્સ્ટન્સનો જ નિર્દેશ કરે છે, આકૃતિ 9.17માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે str2 ઑબ્જેક્ટ માટે અલગ મેમરીની ફાળવણી કરવામાં આવી નથી. આ જ પ્રોગ્રામમાં str3 અને str4 સ્ટ્રિંગ ઑબ્જેક્ટ new પ્રક્રિયકનો ઉપયોગ કરીને બનાવ્યા છે. બંને ઑબ્જેક્ટમાંની માહિતી સરખી છે, પરંતુ બંને અલગ-અલગ મેમરીસ્થાનનો સંદર્ભ ધરાવે છે. આ બંને ઑબ્જેક્ટ માટે અલગ-અલગ મેમરીની ફાળવણી કરવામાં આવી છે, જુઓ આકૃતિ 9.17.




**આકૃતિ 9.17 : એકસમાન સ્ટ્રિંગ**

## સ્ટ્રિંગ ક્લાસમેથડ (String Class Methods)

બે સ્ટ્રિંગની તુલના કરવી, સ્ટ્રિંગની લંબાઈ મેળવવી, બે સ્ટ્રિંગને જોડવી, સ્ટ્રિંગમાંથી આંશિક સ્ટ્રિંગ (સબસ્ટ્રિંગ) મેળવવી, સ્ટ્રિંગને પરાવર્તિત કરવી, સ્ટ્રિંગનું વિભાજન કરવું, અક્ષર અથવા અક્ષરસમૂહને સ્ટ્રિંગમાં શોધવા વગેરે કાર્યો માટે સ્ટ્રિંગ-ક્લાસ કેટલીક મેથડ પૂરી પાડે છે. આપણે પ્રોગ્રામ દ્વારા કેટલીક મેથડનો ઉપયોગ કરવાના ઉદાહરણ જોઈશું. આકૃતિ 9.18માં લખેલો પ્રોગ્રામ સ્ટ્રિંગ અથવા સબસ્ટ્રિંગની સરખામણી કરવા માટેની વિવિધ રીત દર્શાવે છે.




આકૃતિ 9.18 : સ્ટ્રિંગ ક્લાસની મેથડનો ઉપયોગ કરી સ્ટ્રિંગની તુલના

કોષ્ટક 9.1માં સ્ટ્રિંગની તુલના કરવા માટેની વિવિધ મેથડનું વર્ણન અને વાક્યરચના દર્શાવી છે.

| મેથડ | વર્ણન |
|---|---|
| boolean equals (String str) | મેથડકૉલ કરતી સ્ટ્રિંગ અને પ્રાચલ str (ઑબ્જેક્ટ) સરખાં હોય, તો true પરત કરે છે. |
| boolean equalsIgnoreCase (String str) | મેથડકૉલ કરતી સ્ટ્રિંગ અને પ્રાચલ str ઑબ્જેક્ટના અક્ષરોના કેસ (case) (કૅપિટલ અને બીજી એબીસીડી)ની અવગણના કરીને તુલના કરે છે. જો બંને સરખાં હોય, તો true પરત કરે છે. (case insensitive) |
| int compareTo (String str) | જો મેથડકૉલ કરનાર સ્ટ્રિંગ ઑબ્જેક્ટ પ્રાચલ strની તુલનાએ સમાન હોય, મોટી હોય અથવા નાની હોય, તો અનુક્રમે 0, >0, <0 પૂર્ણાંક સંખ્યા પરત કરે છે. |
| int compareToIgnoreCase (String str) | CompareTo મેથડ પ્રમાણે જ પરંતુ case પ્રત્યે અસંવેદનશીલ |

કોષ્ટક 9.1 : સ્ટ્રિંગની તુલના માટે સ્ટ્રિંગ ક્લાસની વિવિધ મેથડ

સ્ટ્રિંગ ક્લાસ નીચે જણાવેલાં અન્ય કાર્યો કરવા માટે અનેક મેથડ પૂરી પાડે છે. આમાંની કેટલીક કોષ્ટક 9.2માં આપેલી છે.

- સ્ટ્રિંગનો અમુક ભાગ અલગ કરવો.
- અક્ષરો કે શબ્દસમૂહ (સબસ્ટ્રિંગ) બદલવા.
- સ્ટ્રિંગનું સબસ્ટ્રિંગમાં વિભાજન કરવું.
- અક્ષરોની સંખ્યા મેળવવી.
- આપેલા ઇન્ડેક્સસ્થાન પરનો અક્ષર મેળવવો.

- સ્ટ્રિંગને bytes પ્રકારના એરેમાં પરિવર્તિત કરવી.
- સ્ટ્રિંગના અક્ષરોને સ્મૉલ અથવા કૅપિટલ કરવા.
- સ્ટ્રિંગના અંતમાં બીજી સ્ટ્રિંગ ઉમેરવી.
- સ્ટ્રિંગ કે તેના ભાગની નકલ કરવી.

| મેથડ | વર્ણન |
|---|---|
| int length() | મેથડકૉલ કરતી સ્ટ્રિંગ ઑબ્જેક્ટમાં રહેલા અક્ષરોની સંખ્યા પરત કરે છે. |
| char indexAt (int index) | મેથડકૉલ કરતી સ્ટ્રિંગ ઑબ્જેક્ટમાં પ્રાચલ ઇન્ડેક્સ સ્થાને આવેલા અક્ષરને પરત કરે છે. ઇન્ડેક્સ શૂન્યથી ગણાય છે. |
| byte [] getBytes() | મેથડકૉલ કરતી સ્ટ્રિંગના અક્ષરોને byte એરેમાં પરત કરે છે. |
| void getChars (int fromIndx, int toIndx, char target [], int targetIndx) | મેથડકૉલ કરતી સ્ટ્રિંગ ઑબ્જેક્ટના fromIndx સ્થાનથી toIndx-1 સ્થાન સુધીના અક્ષરોની લક્ષ્ય એરેમાં targetIndx સ્થાન પછી નકલ કરે છે. |
| String concat(String str) | મેથડકૉલ કરતી સ્ટ્રિંગના અંતમાં પ્રાચલ strના અક્ષરોને ઉમેરીને સ્ટ્રિંગ ઑબ્જેક્ટ પરત કરે છે. |
| String toLowerCase() | મેથડકૉલ કરતી સ્ટ્રિંગના બધા જ અક્ષરોને સ્મૉલ અક્ષરોમાં બનાવીને સ્ટ્રિંગ પરત કરે છે. |
| String toUpperCase() | મેથડકૉલ કરતી સ્ટ્રિંગના બધા જ અક્ષરોને કૅપિટલ અક્ષરમાં પરિવર્તિત કરીને સ્ટ્રિંગ પરત કરે છે. |

કોષ્ટક 9.2 : સ્ટ્રિંગક્લાસની અન્ય મેથડ

આકૃતિ 9.19માં આપેલાં કોડલિસ્ટિંગમાં આમાંની કેટલીક મેથડનો ઉપયોગ દર્શાવ્યો છે.

StringConversion.java - SciTE

File Edit Search View Tools Options Language Buffers Help

1 StringConversion.java

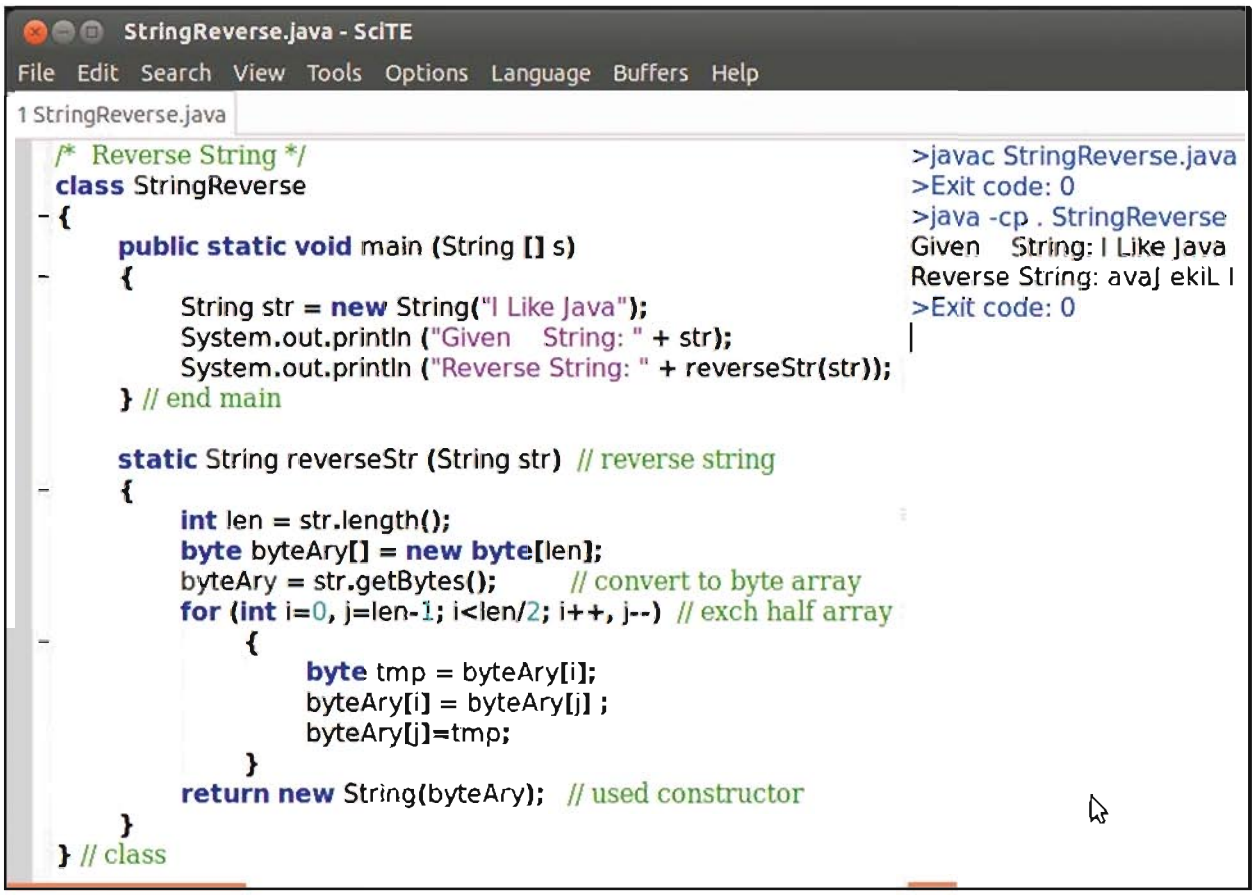
```
/* String conversions */
class StringConversion
{
    public static void main (String [] s)
    {
        String str1 = "I like Java";
        String strAry[] = new String[5];
        byte byteAry[] = new byte[20];

        System.out.println ("Given string is \"" + str1 + "\"");
        System.out.println ("String in lowercase: \""
                            + str1.toLowerCase()+ "\"");
        System.out.println ("String in uppercase: \""
                            + str1.toUpperCase()+ "\"");

        System.out.println("\nString converted to array of bytes");
        byteAry = str1.getBytes();
        for (int i=0; i<byteAry.length; i++)
            System.out.println ( byteAry[i] ) ;
    } // main
} // class
```

```
>javac StringConversion.java
>Exit code: 0
>java -cp . StringConversion
Given string is "I like Java"
String in lowercase:  "i like java"
String in uppercase:  "I LIKE JAVA"

String converted to array of bytes
73
32
108
105
107
101
32
74
97
118
97
>Exit code: 0
```

આકૃતિ 9.19 : સ્ટ્રિંગને પરિવર્તિત કરતી મેથડનો ઉપયોગ

**નોંધ :** એરે ચલ માટે length એ ઍટ્રિબ્યૂટ કે પ્રોપર્ટી છે, જ્યારે સ્ટ્રિંગ ઑબ્જેક્ટ માટે length એ મેથડ છે. આથી સ્ટ્રિંગ ઑબ્જેક્ટ સાથે length મેથડ વાપરતા સમયે () કૌંસનો ઉપયોગ કરવો જરૂરી છે.

જાવામાં સ્ટ્રિંગ ક્લાસમાં સ્ટ્રિંગને ઉલટાવવા માટે કોઈ મેથડ ઉપલબ્ધ નથી. આથી, આપણે સ્ટ્રિંગને ઉલટાવવા માટે પ્રોગ્રામ લખીએ. આકૃતિ 9.20માં આપેલા કોડલિસ્ટિંગ અને તેના આઉટપુટનો અભ્યાસ કરો.



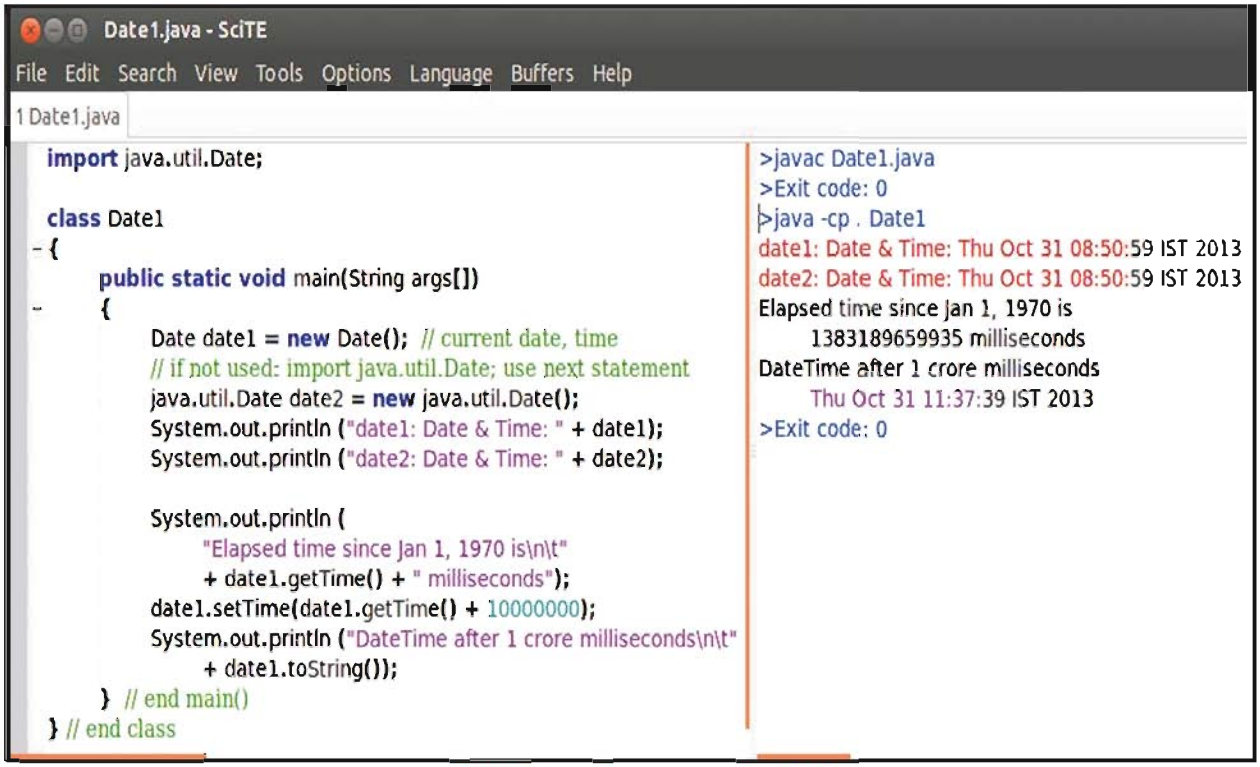

**આકૃતિ 9.20 : સ્ટ્રિંગને ઉલટાવવી**

અહીં, આપણે વપરાશકર્તા વ્યાખ્યાયિત reverseStr નામની મેથડ લખી છે, જે નીચે જણાવેલાં પગલાં પ્રમાણે સ્ટ્રિંગને ઉલટાવે છે :

1. સ્ટ્રિંગક્લાસની length() મેથડ વાપરીને સ્ટ્રિંગમાં રહેલા અક્ષરોની સંખ્યા (સ્ટ્રિંગની લંબાઈ) નક્કી કરો.
2. સ્ટ્રિંગક્લાસની getBytes() મેથડના ઉપયોગથી સ્ટ્રિંગને byte એરેમાં પરિવર્તિત કરો.
3. byte એરેમાં ડાબી બાજુના અડધા ઘટકોની (ડાબી બાજુથી જમણી બાજુ તરફ) જમણી બાજુના અડધા ઘટકો (છેલ્લે જમણી બાજુથી ડાબી બાજુ તરફ) સાથે અદલાબદલી કરો.
4. કન્સ્ટ્રક્ટર વાપરીને byte એરેમાંથી સ્ટ્રિંગ ઑબ્જેક્ટ બનાવો અને તેને પરત કરો.

## Date ક્લાસ (Date Class)

આપણે જાવામાં ઉપલબ્ધ String ક્લાસ અને Arrays ક્લાસનો અભ્યાસ કર્યો. જાવાલાઇબ્રેરીમાં java.util નામના પૅકેજમાં Date ક્લાસ પૂરો પાડે છે. Date ક્લાસ તારીખ અને સમય બંનેનો સમાવેશ કરે છે અને મિલિસેકન્ડ સુધીની ચોકસાઈ સહિત કિંમત જણાવે છે. આકૃતિ 9.21માં કોડલિસ્ટિંગ અને તેના આઉટપુટ સાથે Date ક્લાસનો ઉપયોગ દર્શાવ્યો છે.




**આકૃતિ 9.21 : Date ક્લાસનો ઉપયોગ**

કોષ્ટક 9.3માં Date ક્લાસની કેટલીક મેથડની યાદી આપેલી છે.

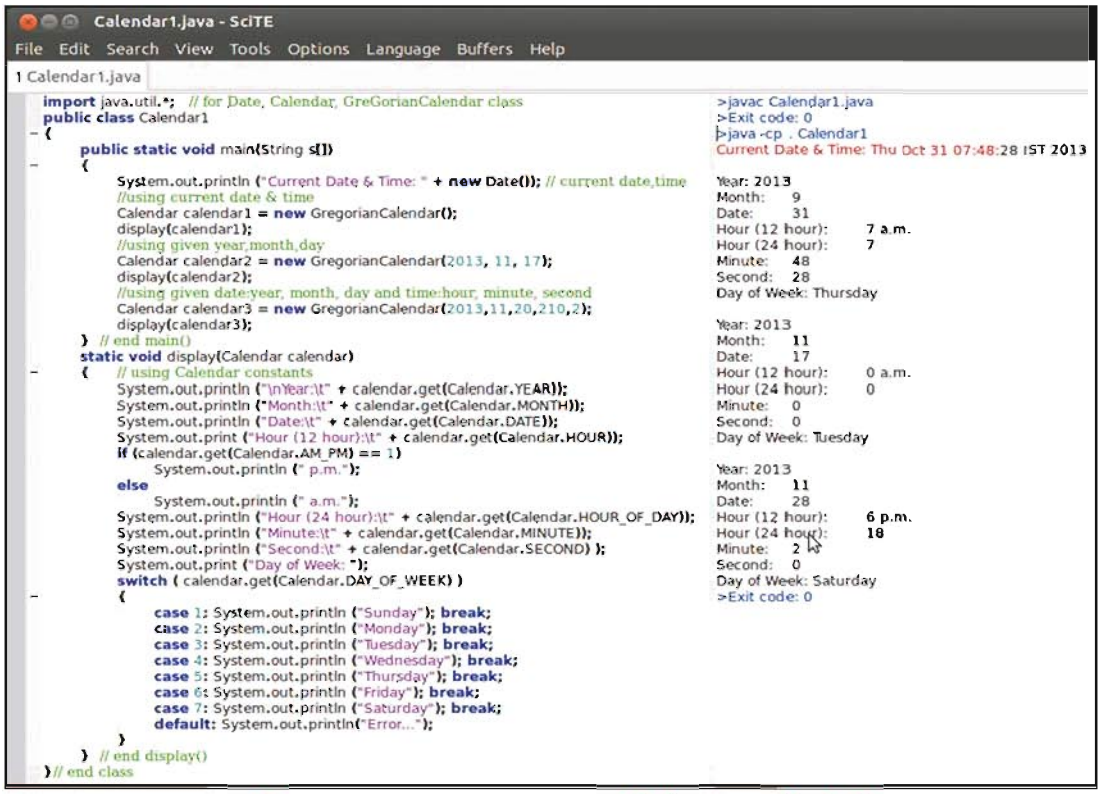
| મેથડ | વર્ણન |
|---|---|
| Date() | સિસ્ટમના તત્કાલીન સમયનો ઉપયોગ કરીને Date ઑબ્જેક્ટ બનાવે છે. |
| Date (long elapsedTime) | જાન્યુઆરી, 1, 1970 GMTથી પ્રાચલમાં આપેલા સમય વચ્ચેનો સમયગાળો મિલિસેકન્ડમાં ગણીને Date ઑબ્જેક્ટ બનાવે છે. |
| String toString() | Date ઑબ્જેક્ટના તારીખ અને સમયને સ્ટ્રિંગમાં રજૂ કરી તે સ્ટ્રિંગ પરત કરે છે. |
| long getTime() | જાન્યુઆરી 1, 1970 GMTથી અત્યાર સુધીની મિલિસેકન્ડ પરત કરે છે. |
| void setTime (long elapsedTime) | પ્રાચલમાં આપેલા વિતેલા સમયનો ઉપયોગ કરી નવી તારીખ અને સમય સેટ કરે છે. |

**કોષ્ટક 9.3 : Date ક્લાસની વિવિધ મેથડ**

## Calendar ક્લાસ (Calendar Class)

Date ક્લાસની જેમ Calendar ક્લાસ પણ java.util પૅકેજમાં આપવામાં આવ્યો છે. આ ક્લાસ વર્ષ, માસ, તારીખ, કલાક, મિનિટ અને સેકન્ડ જેવી કૅલેન્ડરની વિગતવાર માહિતી મેળવવા માટે વાપરી શકાય છે. અહીં, આપણે calendar ક્લાસના સબક્લાસ GregorianCalendarના ઉપયોગ બાબત જોઈશું.

આકૃતિ 9.22માં ઉદાહરણ રૂપે Calendar ક્લાસનો ઉપયોગ કરતો પ્રોગ્રામ અને તેનું આઉટપુટ દર્શાવ્યું છે. અહીં તારીખ અને સમયના વિવિધ ઘટક પ્રદર્શિત કરવા માટે વપરાશકર્તાએ વ્યાખ્યાયિત display() ક્લાસમેથડનો ઉપયોગ કર્યો છે, તેની નોંધ કરો.




**આકૃતિ 9.22 : Calendar ક્લાસ અને તેના અચલનો ઉપયોગ**

get મેથડની જેમ set મેથડ વાપરીને Calendar ક્લાસના ક્ષેત્ર અચલ (field constants)ની કિંમત આપણે સેટ કરી શકીએ છીએ. ઉદાહરણ તરીકે, જો Calendar ક્લાસનો calendar ઑબ્જેક્ટ હોય, તો 'calendar.set(Calendar.DATE, 20)' મેથડકૉલનો અમલ કરતાં મહિનાની તારીખ 20 સેટ થશે.

કોષ્ટક 9.4માં Calendar ક્લાસમાં વ્યાખ્યાયિત પૂર્ણાંક સંખ્યાવાળા અચલોની યાદી આપેલી છે. આ અચલોને અર્થપૂર્ણ અને સ્વયંસ્પષ્ટ નામો આપવામાં આવેલાં છે :

| અચલ | વર્ણન |
|---|---|
| YEAR | કૅલેન્ડરનું વર્ષ |
| MONTH | કૅલેન્ડરનો મહિનો (જાન્યુઆરી માટે 0 અને ડિસેમ્બર માટે 11) |
| DATE | મહિનાનો દિવસ |
| DAY_OF_MONTH | મહિનાનો દિવસ (DATE સમાન) |
| HOUR | 12 કલાકની સંકેતલિપિ પ્રમાણે કલાક |
| HOUR_OF_DAY | 24 કલાકની સંકેતલિપિ પ્રમાણે કલાક |
| MINUTE | મિનિટ |
| SECOND | સેકન્ડ |
| AM_PM | AM માટે 0 અને PM માટે 1 |
| DAY_OF_WEEK | અઠવાડિયામાં દિવસનો ક્રમ (રવિવાર માટે 1 અને શનિવાર માટે 7) |
| WEEK_OF_MONTH | મહિનામાં અઠવાડિયાનો ક્રમ |
| WEEK_OF_YEAR | વર્ષમાં અઠવાડિયાનો ક્રમ |
| DAY_OF_YEAR | વર્ષમાં દિવસનો ક્રમ (પ્રથમ દિવસ માટે 1) |

**કોષ્ટક 9.4 : Calendar ક્લાસમાં વ્યાખ્યાયિત અચલ**

## સારાંશ

આ પ્રકરણ ઍરે, સ્ટ્રિંગ અને ડેઇટનો ઉપયોગ કેવી રીતે કરવો, તે સમજાવે છે. એકસમાન પ્રકારના ચલોના સમૂહ માટે એરેનો ઉપયોગ થાય છે. જાવા મૂળભૂત રીતે ફક્ત 1-D એરે પૂરા પાડે છે. 1-D એરેનો ઍરે વાપરીને આપણે વ્યાવહારિક રીતે બહુ-પરિમાણીય ઍરે મેળવી શકીએ છીએ. ઍરેને Arrays ક્લાસના ઑબ્જેક્ટ તરીકે ગણવામાં આવે છે, તેથી એરેનું નામ એ સંદર્ભચલ (reference variable) છે, જે તેના ઘટકો જે જગ્યાએ સંગૃહીત કરવામાં આવ્યા છે તે મેમરી સ્થાનાંકનો ઉલ્લેખ કરે છે. ઍરે-ઑબ્જેક્ટ સાથે Arrays ક્લાસની તમામ મેથડ વાપરી શકાય છે. આવી મેથડનાં ઉદાહરણો છે : sort, fill. જાવામાં આપેલા String ક્લાસ અક્ષરોની શ્રેણી સાથે કામ કરવાનું સામર્થ્ય પૂરું પાડે છે. સ્ટ્રિંગ ઉપર કરી શકાતાં કાર્યોનાં ઉદાહરણો : સ્ટ્રિંગની સરખામણી, સ્ટ્રિંગમાં રહેલા અક્ષરોની સંખ્યા શોધવી, સ્ટ્રિંગમાં રહેલા અક્ષરોના કેસને રૂપાંતરિત કરવા. તારીખ અને સમય સાથે કામ કરવા માટે Date અને Calendar ક્લાસ આપવામાં આવ્યા છે. Calendar ક્લાસની મેથડ વાપરીને આપણે વર્ષ, માસ, તારીખ, કલાક, મિનિટ અને સેકન્ડ જેવા ઘટકોની કિંમત મેળવી શકીએ છીએ, તેમજ સેટ કરી શકીએ છીએ.

## સ્વાધ્યાય

**1.** ઍરે વિશે ઉદાહરણ આપી સમજાવો.

**2.** 1-D અને 2-D ઍરે વચ્ચેનો તફાવત જણાવો.

**3.** નીચે જણાવેલા ક્લાસનો ઉપયોગ સમજાવો :

a. String b. Date c. Calendar

**4.** **નીચે આપેલા વિકલ્પમાંથી સાચો વિકલ્પ જણાવો :**

(1) નીચેનામાંથી શું ઍરેની પ્રારંભિક ઇન્ડેક્સ કિંમતનો ઉલ્લેખ કરે છે ?

(a) 0 (b) 1 (c) null (d) ઉપરના તમામ વિકલ્પ

(2) sales[5][12] ઍરેમાં દ્વિતીય પરિમાણનું કદ કેટલું છે ?

(a) 5 (b) 12 (c) 60 (d) 10

(3) sales[5][12] ઍરે માટે sales.length પદાવલી શું પરત કરશે ?

(a) 5 (b) 12 (c) 60 (d) 120

(4) જો પ્રારંભિક કિંમતો આપ્યા વિના sales [5][12] ઍરે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે, તો sales[0][0]ની શરૂઆતની કિંમત શું હશે ?

(a) 0 (b) પૂર્વનિર્ધારિત કિંમત (c) કમ્પાઇલેશન એરર (d) 60

(5) String ક્લાસના ઑબ્જેક્ટમાં 'length' શું નિર્દેશ કરે છે ?

(a) ઍટ્રિબ્યૂટ (b) મેથડ (c) ક્લાસ વેરિયેબલ (d) ક્લાસનું નામ

(6) જો 'str' એ String ક્લાસનો ઑબ્જેક્ટ હોય અને તેમાં "Thank GOD" માહિતી હોય, તો str.length()ની કિંમત કેટલી હશે ?

(a) 9 (b) 10 (c) 8 (d) 11

(7) જો આપણે Calendar ક્લાસની get મેથડમાં DAY_OF_WEEK પ્રાચલ તરીકે વાપરીએ, તો કયા પ્રકારની કિંમત પરત થશે ?

(a) int (b) char (c) String (d) boolean

## પ્રાયોગિક સ્વાધ્યાય

1. એક પ્રોગ્રામ લખો, જે દિવસના 6 am થી 6 pm સુધીના દરેક ક્લાકના તાપમાનની 12 કિંમતોનો સંગ્રહ કરવા માટે ઍરેનો ઉપયોગ કરે. આ કિંમતો આપવા માટે પ્રારંભિક કિંમતો અથવા ઍસાઇન્મેન્ટ વિધાનોનો ઉપયોગ કરો. દિવસનું મહત્તમ અને ન્યૂનતમ તાપમાન છાપો.

2. એક પ્રોગ્રામ લખો, જે પાંચ વેચનાર વ્યક્તિઓના અઠવાડિક વેચાણની માહિતીનો સંગ્રહ કરે. વેચનાર વ્યક્તિને તેના અઠવાડિક વેચાણના સરેરાશના પ્રમાણે અઠવાડિક પ્રોત્સાહન રકમ આપવામાં આવે છે. જો સરેરાશ અઠવાડિક વેચાણ ₹ 10,000 સુધી હોય, તો 10 %, સરેરાશ અઠવાડિક વેચાણ ₹ 10000થી ₹ 30,000 સુધીમાં હોય, તો 15 % અને ₹ 30,000થી વધુ હોય, તો 20 % પ્રોત્સાહન રકમ છે. બધી વેચનાર વ્યક્તિઓનું દરરોજનું કુલ વેચાણ શોધો. આ ઉપરાંત વેચનાર વ્યક્તિની અઠવાડિક પ્રોત્સાહન રકમની ગણતરી કરો.

3. એક પ્રોગ્રામ લખો, જે આપેલી સ્ટ્રિંગ palindrome છે કે નહીં તે જણાવે. (સ્ટ્રિંગ palindrome કહેવાય, જો તેને ઉલટાવવાથી પણ સરખી રહે, જેમકે "1771" અને "madam".)

4. આજની તારીખને "DD-MMM-YYYY" સ્વરૂપમાં છાપવાનો પ્રોગ્રામ લખો. ઉદાહરણ તારીખ, 17th November 2013ને 17-Nov-2013 તરીકે છાપો. આ ઉપરાંત અઠવાડિયાનો દિવસ શબ્દમાં છાપો.

5. તમારી જન્મતારીખ અને સમય પ્રમાણે તારીખ અને સમય સેટ કરવાનો પ્રોગ્રામ લખો. તમારા જન્મદિવસે અઠવાડિયાનો કયો દિવસ હતો તે છાપો.