

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧ. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΔΙΠΤΑΕ

Δομές Δεδομένων & Ανάλυση Αλγορίθμων 3ο Εξάμηνο

• Δυαδικά Δέντρα Αναζήτησης (Binary Search Trees)

Με χρήση παραμέτρων τύπου (generics)

Δημοσθένης Σταμάτης
<http://www.ise.ihu.gr/~demos>
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής & Ηλεκτρονικών Συστημάτων

ΔΟΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧ. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΔΙΠΤΑΕ

Αναπαράσταση κόμβου Δυαδικού Δέντρου με τη βοήθεια συνδεδεμένης δομής

```

public class BTreeNodeG <E> {

    private BTreeNodeG left;
    private E item;
    private BTreeNodeG right;

    public BTreeNodeG(E data) {
        item = data;
        left = right = null;
    }

    ....

```

// Generic type parameter

ΔΟΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧ. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΔΙΠΤΑΕ

// class BTreeNodeG – συνέχεια

```

public E getNodeData() {
    return item;
}

public BTreeNodeG getLeftNode(){
    return left;
}

public BTreeNodeG getRightNode(){
    return right;
}

....

```

ΔΟΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧ. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΔΙΠΤΑΕ

// class BTreeNodeG – συνέχεια

```

public boolean isLeaf() {
    return ( left == null) && (right==null));
}

public void setLeftNode(BTreeNodeG node) {
    left = node;
}

public void setRightNode(BTreeNodeG node) {
    right = node;
}

```

ΔΟΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧ. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΔΙΠΤΑΕ

Αναπαράσταση Δυαδικού Δέντρου με τη βοήθεια συνδεδεμένης δομής

```

public class BSTreeG <E> {
    private BTreeNodeG root;

    public BSTreeG( ) {
        root = null;
    }

    public boolean isEmpty {
        return (root == null);
    }

    public void insertElement(E data) {
        if (isEmpty())
            root = new BTreeNodeG(data);
        else
            insertNode(data,root);
    }

    ....

```

ΔΟΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧ. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΔΙΠΤΑΕ

Αναπαράσταση Δυαδικού Δέντρου με τη βοήθεια συνδεδεμένης δομής

```

private void insertNode(E data, BTreeNodeG node) {
    if (((Comparable)data).compareTo(node.getNodeData())<0) //move left
    {
        if (node.getLeftNode()==null)
            node.setLeftNode(new BTreeNodeG(data));
        else
            insertNode(data, node.getLeftNode());
    }
    else // move right
    {
        if (node.getRightNode()==null)
            node.setRightNode(new BTreeNodeG(data));
        else
            insertNode(data, node.getRightNode());
    }
}

....

```

ΔΟΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
Γ' ΕΞΑΜΗΝΟ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧ. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝΔΙΠΤΑΕ

Αναπαράσταση Δυαδικού Δέντρου με τη βοήθεια συνδεδεμένης δομής

```
public void inOrderTraversal() {
    System.out.println("INORDER TRAVERSAL");
    inOrder(root);
    System.out.println();
}

private void inOrder(BTreeNodeG node) {
    if (node == null) return;
    inOrder(node.getLeftNode());
    System.out.println(node.getNodeData());
    inOrder(node.getRightNode());
}
....
```

ΔΟΜΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝΓ' ΕΞΑΜΗΝΟ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧ. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝΔΙΠΤΑΕ

// public static void main(String[] args) συνέχεια

```
String matrix2[] = {
    "Kostas", "Nikos", "Anastasia", "Vasiliki", "Maria",
    "Vasilis", "Dimitra", "Petros", "Sofia", "Alekos"
};

BSTreeG tree2 = new BSTreeG<String> ();
for (int i=0; i<matrix2.length; i++)
    tree2.insertElement(matrix2[i]);
tree2.inOrderTraversal();
}
```

Ο τύπος String (όρισμα) δίνεται ως τιμή στην παράμετρο τύπου

ΔΟΜΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝΓ' ΕΞΑΜΗΝΟ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧ. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝΔΙΠΤΑΕ

public static void main(String[] args) {

```
Student matrix1[] = {
    new Student("Kostas", 17040),
    new Student("Nikos", 17015),
    new Student("Anastasia", 17025),
    new Student("Vasiliki", 17050),
    new Student("Maria", 17020),
    new Student("Vasilis", 17010),
    new Student("Dimitra", 17070),
    new Student("Petros", 17055),
    new Student("Sofia", 17045),
    new Student("Alekos", 17005),
};

BSTreeG tree1 = new BSTreeG<Student> ();

for (int i=0; i<matrix1.length; i++)
    tree1.insertElement(matrix1[i]);
tree1.inOrderTraversal();
....
```

Ο τύπος Student (όρισμα) δίνεται ως τιμή στην παράμετρο τύπου

ΔΟΜΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝΓ' ΕΞΑΜΗΝΟ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧ. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝΔΙΠΤΑΕ

Παράδειγμα Υλοποίησης compareTo

```
public class Student implements Comparable<Student> {
    String lastName, firstName;
    int am;
    ...
    public int compareTo(Student S) {
        if (this.am < S.am)
            return -1;
        else if (this.am > S.am)
            return 1;
        else return 0;
    }
}
// using Generics
```

```
public class Student implements Comparable {
    String lastName, firstName;
    int am;
    ...
    public int compareTo(Object S) {
        if (this.am < ((Student)S).am)
            return -1;
        else if (this.am > ((Student)S).am)
            return 1;
        else return 0;
    }
}
```

ΔΟΜΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝΓ' ΕΞΑΜΗΝΟ