Name: Khushal Patil Class: SE-II (R-Batch)

Roll No.: 64

**Code:**

#include <iostream>

#include <string>

using namespace std;

class node {

   public:

    string key, value;

    node \*left, \*right;

    node() {

        key = "";

        value = "";

        left = NULL;

        right = NULL;

    }

    node(string key, string value) {

        this->key = key;

        this->value = value;

        left = NULL;

        right = NULL;

    }

};

class bst {

   public:

    node \*root;

    bst(){

         root = NULL;

    }

    bst(string key, string value) {

        root = new node(key, value);

    }

    bool insert(string, string);

    string search(string);

    bool update(string, string);

    bool delete\_key(string);

    void display(node \*cur);

};

bool bst::insert(string key, string value) {

    if (root == NULL) {

        root = new node(key, value);

        return 1;

    }

    node \*temp, \*prev;

    prev = root;

    temp = root;

    while (temp != NULL) {

        prev = temp;

        if (temp->key == key) {

            return 0;

        } else if (temp->key < key) {

            temp = temp->right;

        } else {

            temp = temp->left;

        }

    }

    if (prev->key < key) {

        prev->right = new node(key, value);

    } else {

        prev->left = new node(key, value);

    }

    return 1;

}

string bst::search(string key) {

    node \*temp = root;

    while (temp != NULL) {

        if (temp->key == key) {

            return temp->value;

        } else if (temp->key < key) {

            temp = temp->right;

        } else {

            temp = temp->left;

        }

    }

    return "\0";

}

bool bst::update(string key, string value) {

    node \*temp;

    temp = root;

    while (temp != NULL) {

        if (temp->key == key) {

            temp->value = value;

            return 1;

        } else if (temp->key < key) {

            temp = temp->right;

        } else {

            temp = temp->left;

        }

    }

    return 0;

}

bool bst::delete\_key(string key) {

    if (root == NULL) {

        return 0;

    }

    node \*temp, \*prev;

    prev = root;

    temp = root;

    if (temp->key == key) {

        if (temp->left == NULL && temp->right == NULL) {

            root = NULL;

            delete temp;

        } else if (temp->left != NULL && temp->right == NULL) {

            root = temp->left;

            delete temp;

        } else if (temp->left == NULL && temp->right != NULL) {

            root = temp->right;

            delete temp;

        } else {

            node \*l\_temp = temp->left;

            node \*l\_prev = temp;

            if (l\_temp->right == NULL) {

                l\_prev->left = l\_temp->left;

            } else {

                while (l\_temp->right != NULL) {

                    l\_prev = l\_temp;

                    l\_temp = l\_temp->right;

                }

                l\_prev->right = l\_temp->left;

            }

            l\_temp->right = temp->right;

            l\_temp->left = temp->left;

            root = l\_temp;

            delete temp;

        }

        return 1;

    } else if (temp->key < key) {

        temp = temp->right;

    } else {

        temp = temp->left;

    }

    while (temp != NULL) {

        if (temp->key == key) {

            if (temp->left == NULL && temp->right == NULL) {

                if (temp->key < prev->key) {

                    prev->left = NULL;

                } else {

                    prev->right = NULL;

                }

                delete temp;

            } else if (temp->left != NULL && temp->right == NULL) {

                if (temp->key < prev->key) {

                    prev->left = temp->left;

                    delete temp;

                } else {

                    prev->right = temp->left;

                    delete temp;

                }

            } else if (temp->left == NULL && temp->right != NULL) {

                if (temp->key < prev->key) {

                    prev->left = temp->right;

                    delete temp;

                } else {

                    prev->right = temp->right;

                    delete temp;

                }

            } else {

                node \*l\_temp = temp->left;

                node \*l\_prev = temp;

                if (l\_temp->right == NULL) {

                    l\_prev->left = l\_temp->left;

                } else {

                    while (l\_temp->right != NULL) {

                        l\_prev = l\_temp;

                        l\_temp = l\_temp->right;

                    }

                    l\_prev->right = l\_temp->left;

                }

                if (temp->key < prev->key) {

                    prev->left = l\_temp;

                } else {

                    prev->right = l\_temp;

                }

                l\_temp->left = temp->left;

                l\_temp->right = temp->right;

                delete temp;

            }

            return 1;

        } else if (temp->key < key) {

            prev = temp;

            temp = temp->right;

        } else {

            prev = temp;

            temp = temp->left;

        }

    }

    return 0;

}

void bst::display(node \*cur) {

    if (cur == NULL) {

        return;

    }

    display(cur->left);

    cout << cur->key << " : " << cur->value << endl;

    display(cur->right);

}

int main() {

    bst tree;

    int ch;

    string k, v, ans;

    do {

        cout << "MENU" << endl;

        cout << "1. Insert" << endl;

        cout << "2. Search" << endl;

        cout << "3. Update" << endl;

        cout << "4. Delete" << endl;

        cout << "5. Display Ascending" << endl;

        cout << "0. Exit" << endl;

        cout << "~ Enter your Choice:";

        cin >> ch;

        switch (ch) {

            case 1:

                cout << "Enter key to insert:";

                cin >> k;

                cout << "Enter value:";

                cin >> v;

                if (tree.insert(k, v)) {

                    cout << "Element Inserted Successfully" << endl;

                } else {

                    cout << "Element Already Present" << endl;

                }

                break;

            case 2:

                cout << "Enter key to search:";

                cin >> k;

                ans = tree.search(k);

                if (ans == "\0") {

                    cout << "Element Not Found" << endl;

                } else {

                    cout << "Value is " << ans << endl;

                }

                break;

            case 3:

                cout << "Enter key to Update:";

                cin >> k;

                cout << "Enter new value:";

                cin >> v;

                if (tree.update(k, v)) {

                    cout << "Element Updated Successfully" << endl;

                } else {

                    cout << "Element Not Present" << endl;

                }

                break;

            case 4:

                cout << "Enter key to Delete:";

                cin >> k;

                if (tree.delete\_key(k)) {

                    cout << "Element Deleted Successfully" << endl;

                } else {

                    cout << "Element Not Present" << endl;

                }

                break;

            case 5:

                cout << "Data in Ascending order is " << endl;

                tree.display(tree.root);

                break;

            case 0:

                cout << "Thank You!" << endl;

                break;

            default:

                cout << "Please Enter a valid choice" << endl;

                break;

        }

    } while (ch != 0);

    return 0;

}

**Output:**

MENU

1. Insert

2. Search

3. Update

4. Delete

5. Display Ascending

0. Exit

~ Enter your Choice:1

Enter key to insert:c

Enter value:cat

Element Inserted Successfully

Enter key to insert:d

Enter value:dog

Element Inserted Successfully

Enter key to insert:b

Enter value:bat

Element Inserted Successfully

Enter key to insert:a

Enter value:apple

Element Inserted Successfully

MENU

1. Insert

2. Search

3. Update

4. Delete

5. Display Ascending

0. Exit

~ Enter your Choice:5

Data in Ascending order is

a : apple

b : bat

c : cat

d : dog

MENU

1. Insert

2. Search

3. Update

4. Delete

5. Display Ascending

0. Exit

~ Enter your Choice:2

Enter key to search:d

Value is dog

MENU

1. Insert

2. Search

3. Update

4. Delete

5. Display Ascending

0. Exit

~ Enter your Choice:3

Enter key to Update:c

Enter new value:catlog

Element Updated Successfully

MENU

1. Insert

2. Search

3. Update

4. Delete

5. Display Ascending

0. Exit

~ Enter your Choice:5

Data in Ascending order is

a : apple

b : bat

c : catlog

d : dog

MENU

1. Insert

2. Search

3. Update

4. Delete

5. Display Ascending

0. Exit

~ Enter your Choice:4

Enter key to Delete:c

Element Deleted Successfully

MENU

1. Insert

2. Search

3. Update

4. Delete

5. Display Ascending

0. Exit

~ Enter your Choice:5

Data in Ascending order is

a : apple

b : bat

d : dog