# Полиморфизм

Лекция 6

```
class Table
{
        int* size;
        char* color;
        bool InitSize(int);
        bool InitColor(char*);
    public:
        Table();
        Table(int, char*);
        Table(int);
        ~Table();
        void Show();
        int CalcVolume();
        void SetSize(int);
        void SetColor(char*);
        void GetSize(int&);
        void GetColor(char*);
};
```

```
class CompTable: public Table
{
        int* h;
        char* material;
    public:
        CompTable();
        CompTable(int,char*,int, char*);
        ~CompTable();
        void ShowCT();
        int CalcVolumeCT();
};
```

```
class CompTable: public Table
{
        int* h;
        char* material;
    public:
        CompTable();
        CompTable(int,char*,int, char*);
        ~CompTable();
        int CalcVolume();
        void Show();
};
```

# Метод **CompTable::CalcVolume**

```
int CompTable::CalcVolume()
{
    return (*h)*(*h)*(*h)+Table::CalcVolume();
}
```

# Метод **CompTable::Show**

```
void CompTable::Show()
{
    cout<<"CompTable info:\n";
    cout<<"\t h="<<*h<<endl;
    cout<<"\t material:"<<material<<endl;
    Table::Show();
}
```

# Вызов обновленных методов -1

```
cout<<"\t--------\n";
CompTable* CT;
CT=new CompTable(10,"black",2, "wood");
CT->Show();
cout << "CompTable Volume = "
     << CT->CalcVolume() << endl;
delete CT; CT=NULL;
cout<<"\t--------\n";
```

```
        --------
Table::Table(int size1, char* color1)
void Table::InitSize(int size1)
bool Table::InitColor(char* color1)
CompTable::CompTable(int,char*,int, char*)
CompTable info:
        h=2
        material:wood
Table info:
        size: 10
        color: black
CompTable Volume = 1008
CompTable::~CompTable()
Table::~Table()
        --------
```

# Вызов обновленных методов -1

```
cout<<"\t--------\n";
CompTable* CT;
CT=new CompTable(10,"black",2, "wood");
CT->Show();
cout << "CompTable Volume = "
     << CT->CalcVolume() << endl;
delete CT; CT=NULL;
cout<<"\t--------\n";
```

```
        --------
Table::Table(int size1, char* color1)
void Table::InitSize(int size1)
bool Table::InitColor(char* color1)
CompTable::CompTable(int,char*,int, char*)
CompTable info:
        h=2
        material:wood
Table info:
        size: 10
        color: black
CompTable Volume = 1008
CompTable::~CompTable()
Table::~Table()
        --------
```

# Вызов обновленных методов -1

```
cout<<"\t--------\n";
CompTable* CT;
CT=new CompTable(10,"black",2, "wood");
CT->Show();
cout << "CompTable Volume = "
     << CT->CalcVolume() << endl;
delete CT; CT=NULL;
cout<<"\t--------\n";
```

```
        --------
Table::Table(int size1, char* color1)
void Table::InitSize(int size1)
bool Table::InitColor(char* color1)
CompTable::CompTable(int,char*,int, char*)
CompTable info:
         h=2
         material:wood
Table info:
        size: 10
        color: black
CompTable Volume = 1008
CompTable::~CompTable()
Table::~Table()
        --------
```

# Вызов обновленных методов -1

```
cout<<"\t--------\n";
CompTable* CT;
CT=new CompTable(10,"black",2, "wood");
CT->Show();
cout << "CompTable Volume = "
     << CT->CalcVolume() << endl;
delete CT; CT=NULL;
cout<<"\t--------\n";
```

```
        --------
Table::Table(int size1, char* color1)
void Table::InitSize(int size1)
bool Table::InitColor(char* color1)
CompTable::CompTable(int,char*,int, char*)
CompTable info:
        h=2
        material:wood
Table info:
        size: 10
        color: black
CompTable Volume = 1008
CompTable::~CompTable()
Table::~Table()
        --------
```

# Вызов обновленных методов -1

```
cout<<"\t--------\n";
CompTable* CT;
CT=new CompTable(10,"black",2, "wood");
CT->Show();
cout << "CompTable Volume = "
     << CT->CalcVolume() << endl;
delete CT; CT=NULL;
cout<<"\t--------\n";
```

```
        --------
Table::Table(int size1, char* color1)
void Table::InitSize(int size1)
bool Table::InitColor(char* color1)
CompTable::CompTable(int,char*,int, char*)
CompTable info:
        h=2
        material:wood
Table info:
        size: 10
        color: black
CompTable Volume = 1008
CompTable::~CompTable()
Table::~Table()
        --------
```

# Вызов обновленных методов -2

```
cout<<"\t--------\n";
Table *T;
T=new Table(20,"white");
T->Show();
cout << "Table Volume = "
     << T->CalcVolume() << endl;
delete T; T=NULL;
cout<<"\t--------\n";
```

```
Table::Table(int size1, char* color1)
void Table::InitSize(int size1)
bool Table::InitColor(char* color1)
Table info:
        size: 20
        color: white
Table Volume = 8000
Table::~Table()
```

# Вызов обновленных методов -2

```
cout<<"\t---------\n";
Table *T;
T=new Table(20,"white");
T->Show();
cout << "Table Volume = "
     << T->CalcVolume() << endl;
delete T; T=NULL;
cout<<"\t---------\n";
```

```
Table::Table(int size1, char* color1)
void Table::InitSize(int size1)
bool Table::InitColor(char* color1)
```

```
Table info:
        size: 20
        color: white
Table Volume = 8000
Table::~Table()
```

# Вызов обновленных методов -2

```
cout<<"\t--------\n";
Table *T;
T=new Table(20,"white");
T->Show();
cout << "Table Volume = "
     << T->CalcVolume() << endl;
delete T; T=NULL;
cout<<"\t--------\n";
```

```
Table::Table(int size1, char* color1)
void Table::InitSize(int size1)
bool Table::InitColor(char* color1)
Table info:
        size: 20
        color: white
Table Volume = 8000
Table::~Table()
```

# Вызов обновленных методов -2

```
cout<<"\t---------\n";
Table *T;
T=new Table(20,"white");
T->Show();
cout << "Table Volume = "
     << T->CalcVolume() << endl;
delete T; T=NULL;
cout<<"\t---------\n";
```

```
Table::Table(int size1, char* color1)
void Table::InitSize(int size1)
bool Table::InitColor(char* color1)
Table info:
        size: 20
        color: white
Table Volume = 8000
Table::~Table()
```

# Вызов обновленных методов -2

```
cout<<"\t--------\n";
Table *T;
T=new Table(20,"white");
T->Show();
cout << "Table Volume = "
     << T->CalcVolume() << endl;
delete T; T=NULL;
cout<<"\t--------\n";
```

```
Table::Table(int size1, char* color1)
void Table::InitSize(int size1)
bool Table::InitColor(char* color1)
Table info:
        size: 20
        color: white
Table Volume = 8000
Table::~Table()
```

# Связывание

**Связывание** — это процесс, который используется для конвертации идентификаторов (таких как имена переменных или функций) в адреса.

Все функции имеют свой уникальный адрес.

Когда компилятор (или линкер) встречает вызов функции, он заменяет его инструкцией машинного кода, которая сообщает процессору перейти к адресу функции.

# Раннее связывание -1

**Раннее связывание** (или «**статическая привязка**») означает, что компилятор (или линкер) может напрямую связать имя идентификатора с машинным адресом.

В терминах ООП **раннее связывание** означает, что объект и вызов функции связываются между собой на этапе компиляции.

# Раннее связывание -2

**Достоинство:** выполняется быстрее и обычно требует меньше памяти, чем позднее связывание.

**Недостаток:** невысокая гибкость.

# Раннее связывание -3

```
cout<<"\t--------\n";
CompTable* CT;
CT=new CompTable(10,"black",2, "wood");
CT->Show();
cout << "CompTable Volume = "
     << CT->CalcVolume() << endl;
delete CT; CT=NULL;
cout<<"\t--------\n";


cout<<"\t--------\n";
Table *T;
T=new Table(20,"white");
T->Show();
cout << "Table Volume = "
     << T->CalcVolume() << endl;
delete T; T=NULL;
cout<<"\t--------\n";
```

# Позднее связывание -1

**Позднее связывание** (или «**динамическая привязка**») означает, что объект и вызов функции связываются между собой на этапе запуска программы.

Позднее связывание достигается в C++ с помощью использо вания виртуальных функций и производных классов.

**Достоинство:** высокая гибкость
**Недостаток:** снижение производительности

# Позднее связывание -2

Оно может использоваться для поддержки общего интерфейса, позволяя различным объектам иметь свою собственную реализацию этого интерфейса!

# Позднее связывание -3

CompTable * CT;

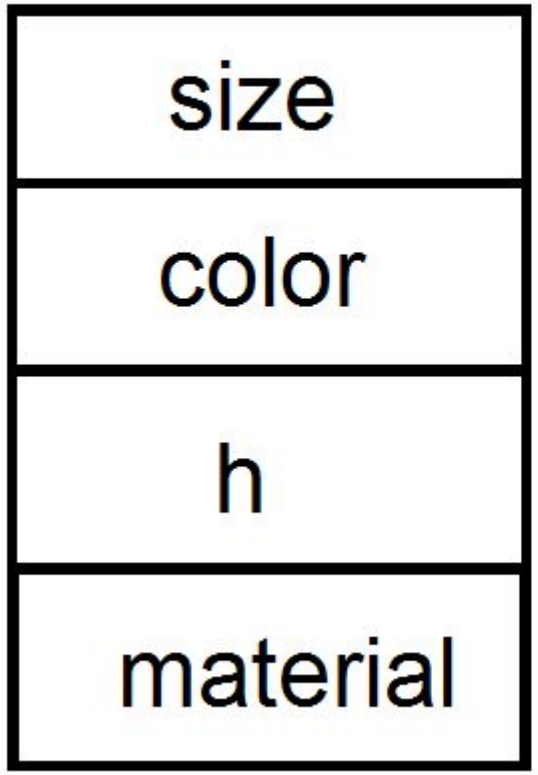
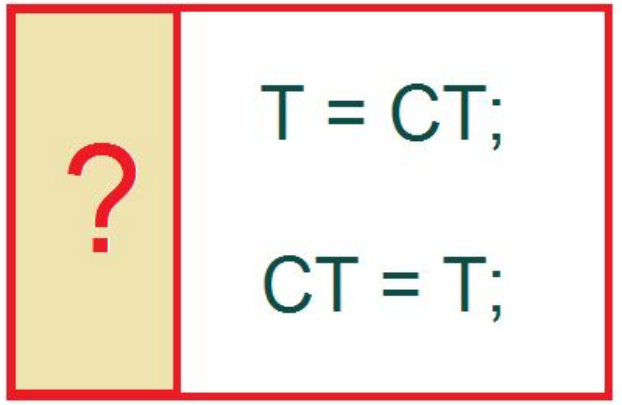
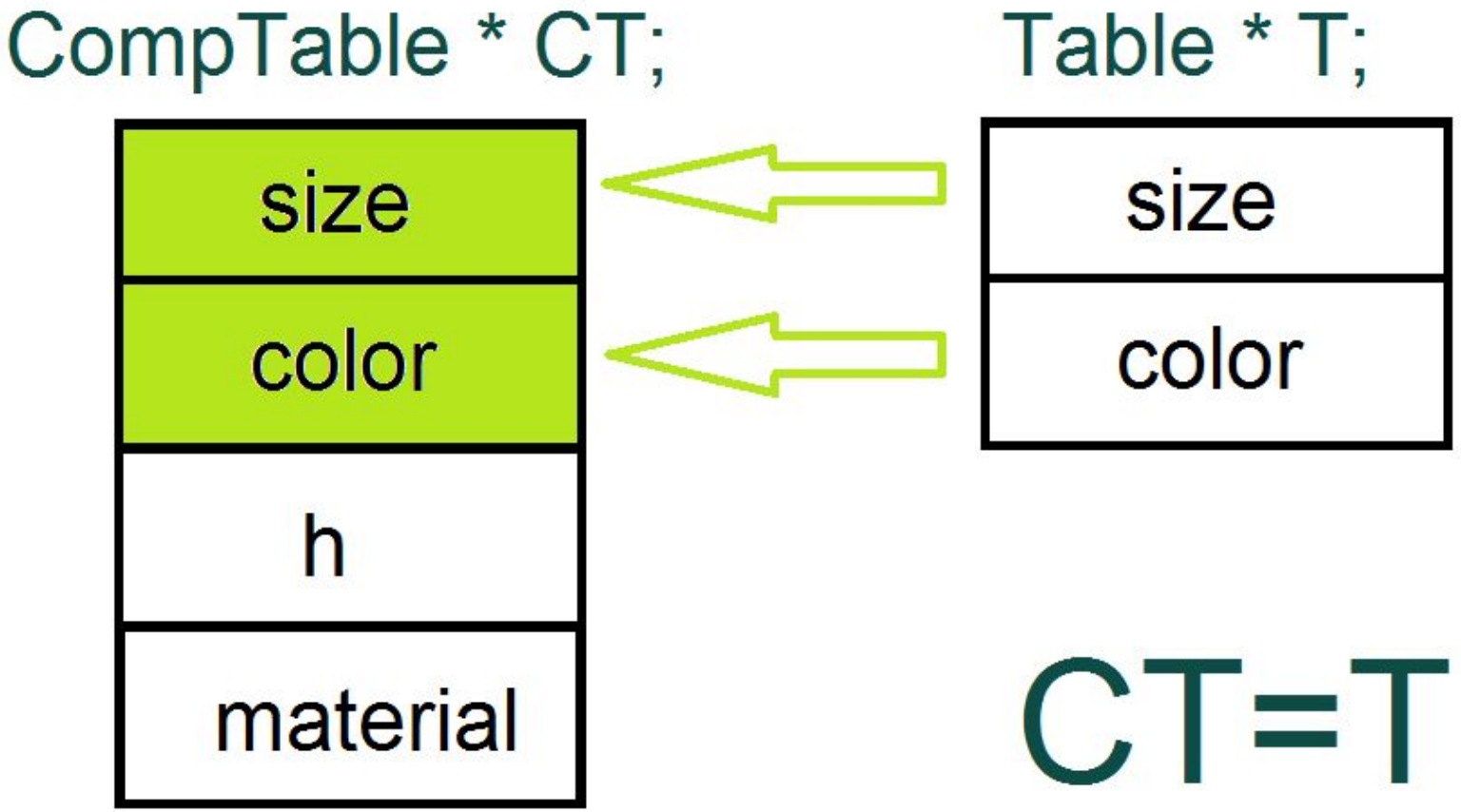


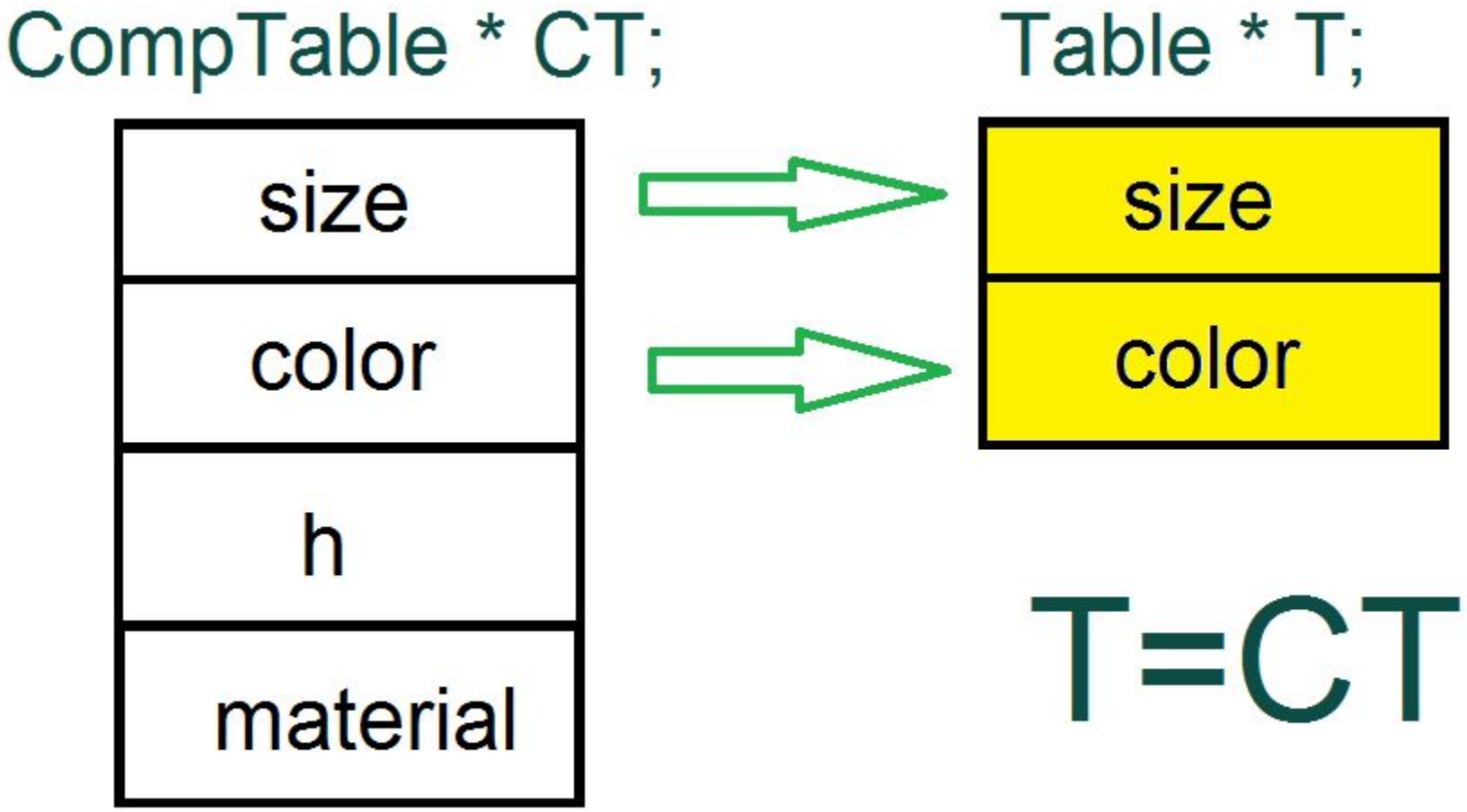

Table * T;

# Позднее связывание -3



# Позднее связывание -3



# Пример - 1

```
int key;
Table *T;

do{
     cout<<"Enter object type:\n";
     cout<<"\t - 1 -  Table\n";
     cout<<"\t - 2 -  CompTable\n";
     cout<<endl;
     cin>>key;
     if(key!=1 && key!=2)
          cout<<"-->>Bad choice, press 1 or 2\n";

  }while (key!=1 && key!=2);
```

# Пример - 2

```
switch(key)
{
     case 1:
          T=new Table(20,"white");
          break;
     case 2:
          T=new CompTable(10,"black",2,"metal");
          break;
     default: cout<<"Error, unknown object\n";
}
```

# Пример - 3

```
T->Show();
cout<<"Table Volume = "<<T->CalcVolume()<<endl;
delete T; T=NULL;
```

# Пример – 4 (запуск программы)

```
Enter object type:
          - 1 -  Table
          - 2 -  CompTable


1
Table::Table(int size1, char* color1)
void Table::InitSize(int size1)
bool Table::InitColor(char* color1)
Table info:
         size: 20
         color: white
Table Volume = 8000
Table::~Table()
```

# Пример – 5 (запуск программы)

```
Enter object type:
          - 1 -  Table
          - 2 -  CompTable

2
Table::Table(int size1, char* color1)
void Table::InitSize(int size1)
bool Table::InitColor(char* color1)
CompTable::CompTable(int,char*,int, char*)
Table info:
          size: 10
          color: black
Table Volume = 1000
Table::~Table()
```

```
class Table
{
        int* size;
        char* color;
        bool InitSize(int);
        bool InitColor(char*);
    public:
        Table();
        Table(int, char*);
        Table(int);
        ~Table();
        void Show();
        int CalcVolume();
        void SetSize(int);
        void SetColor(char*);
        void GetSize(int&);
        void GetColor(char*);

};
```

# Зачем нужен **virtual?**

```
class Table
{
        int* size;
        char* color;
        bool InitSize(int);
        bool InitColor(char*);
    public:
        Table();
        Table(int, char*);
        Table(int);
        virtual ~Table();
        virtual void Show();
        virtual int CalcVolume();
        void SetSize(int);
        void SetColor(char*);
        void GetSize(int&);
        void GetColor(char*);

};
```

# **virtual** нужен для полиморфизма

# Виртуальные методы

```
virtual ~Table();
virtual void Show();
virtual int CalcVolume();
```

# Соответствующие методы потомка автоматически становятся **Виртуальными!**

```
class CompTable: public Table
{
        int* h;
        char* material;
    public:
        CompTable();
        CompTable(int,char*,int, char*);
        virtual~CompTable();
        virtual int CalcVolume();
        virtual void Show();
};
```

# Как это работает

```
Enter object type:
          - 1 -  Table
          - 2 -  CompTable
2
Table::Table(int size1, char* color1)
void Table::InitSize(int size1)
bool Table::InitColor(char* color1)
CompTable::CompTable(int,char*,int, char*)
CompTable info:
          h=2
          material:metal
Table info:
         size: 10
         color: black
Table Volume = 1008
CompTable::~CompTable()
Table::~Table()
```