

OopC——C 语言面向对象支持库

1. 扼要

面向对象基本元素为类(class)，成员函数在这里称为方法(Method)，另外一个类还包括私有数据域(Data Field)，或者说数据成员。

2. 数据结构

2.1. 方法

➤ 声明：

```
typedef struct Method Method;
```

➤ 实现：

```
struct Method
{
    Method* pPrev;
    Method* pNext;
    Transit pAddr;
    char* pName;
};
```

➤ 说明：

Method：描述类的一个方法；

pPrev：指向前一个方法结构；

pNext：指向后一个方法结构；

Transit：函数指针类型——“`typedef void (*Transit) (void*);`”，用于存储类成员方法的地址；

pName：用于存储类成员方法的名称。

2.2. 方法环

➤ 声明：

```
typedef struct MethodRing MethodRing;
```

- 实现:

```
struct MethodRing
{
    Method* pHead;
    Method* pTail;
};
```

- 说明:

MethodRing: 用于存储类的成员方法, 存储的时候, 使用方法结构的 pPrev 指针和 pNext 指针, 相互连接, 形成一个闭合的**环形结构**, 注意, 这里并没有指定一定要存储一个类的全部成员方法到该环中;

pHead: 环形结构的头元素地址;

pTail: 环形结构的尾元素地址;

2.3. 实例

- 声明:

```
typedef struct Instance Instance;
```

- 实现:

```
struct Instance
{
    Instance* pPrev;
    Instance* pNext;

    void* pFields;
    char* pName;
    MethodRing* pMethods;
};
```

- 说明:

Instance: 描述一个类实例;

pPrev: 指向前一个类实例结构;

pNext: 指向下一个类实例结构;

pFields: 存储类的数据域结构体;

pName: 存储类实例对应的类型的字符串名称;

`pMethods`: 方法环, 用于存储类的成员方法。

2.4. 实例链

➤ 声明:

```
typedef struct InstanceChain InstanceChain;
```

➤ 实现:

```
struct InstanceChain
{
    Instance* pHead;
    Instance* pTail;
};
```

➤ 说明:

`InstanceChain`: 用于存储有继承关系的一系列实例, 各层级的实例从头(`pHead`)到尾(`pTail`)顺序排列, 形成条**链式结构**;

3. API

OopC 库实现 C 语言面向对象的特性时, 实例链(`InstanceChain`)的作用非常关键。而实例链的构造涉及实例结构体(`Instance`)构造, 方法环(`MethodRing`)的构造和方法(`Method`)的构造, 下面罗列相关的 API。

- `Method* GenerateMethod(Transit pAddr, char* pName);`

使用成员方法的地址和名称生成一个成员方法。这里需要说明一点, 按道理, 不同的类的各个成员方法实现不同的功能, 入参和出参不应一致, 这里却认为成员方法全部为类型 `Transit`, 这个问题后面说明。

- `MethodRing* GenerateMethodRing();`

生成一个方法环结构。

- ```
typedef struct MethodUtil
{
 MethodRing* pRing;
 struct MethodUtil* (*InsertMethod)(struct MethodUtil*, Method*);
} MethodUtil;
```

将方法插入环中时, 使用的一个实用结构体。

- `MethodUtil* InsertMethod(MethodUtil* pUtil, Method* pMethod);`

向环中插入一个方法，这个“环”指代 `pUtil` 中的 `pRing`。具体如何使用参考下面的例子：

```
pMethods =
 InsertMethod(&(MethodUtil){pMethods, InsertMethod}, GenerateMethod(Input, "Input"))
->InsertMethod(&(MethodUtil){pMethods, InsertMethod}, GenerateMethod(Add, "Add"))
->InsertMethod(&(MethodUtil){pMethods, InsertMethod}, GenerateMethod(Output, "Output"))
->pRing;
```

- `Instance* GenerateInstance(void* pFields, char* pName, MethodRing* pMethods);`

使用类实例数据域、类名和类成员方法环构造一个实例结构体。

- `InstanceChain* GenerateInstanceChain();`

生成一个实例链结构体。

- `InstanceChain* InsertInstance(InstanceChain* pChain, Instance* pInstance);`

向实例链中插入一个实例。

## 4. Object

OopC 中每个类都应包括 4 个全域的控制函数，比如类名为 `MyClass`，

构造函数：`Create_MyClass()` 调用函数：`Invoke_MyClass()`

扩展函数：`Extend_MyClass()` 析构函数：`Delete_MyClass()`

借助帮助宏 `CREATE`、`INVOKE`、`EXTEND` 和 `DELETE`，控制函数可以改为

```
CREATE(MyClass)() INVOKE(MyClass)()
```

```
EXTEND(MyClass)() DELETE(MyClass)()
```

下面说明 `Object` 类，其定义如下，

```
typedef struct Object Object;
```

```
Object* CREATE(Object)();
```

```
void INVOKE(Object)(Object* pInst, char* pFuncName, void* pParams);
```

```
void* EXTEND(Object)(Object* pInst);
```

```
void DELETE(Object)(Object** ppInst);
```

```
typedef struct { bool* pRet; void* pToCmpr; } Object_Equal;
```

```
typedef ParamNull Object_ToString;
```

第一行“`typedef`”声明 `Object` 为类类型；`CREATE` 宏为无参构造函数；`EXTEND` 用于子类扩展；`DELETE` 用于析构，入参为二级指针，目的在于析构以后，将指针置空；第二个“`typedef`”的含义为：类 `Object` 的方法 `Equal` 的出入参数结构体为 `Object_Equal`；第三个“`typedef`”的含义为：类 `Object` 的方法 `ToString` 的出入参数结构体为 `Object_ToString`，可以看出，该结构体从 `ParamNull` 定义引出，而 `ParamNull` 用于表示空参数，`ToString` 实际上没有出入参数；类 `Object` 并没有给出一般意义上的成员函数接口，而是给出了一个通用的成员函数调用入口 `INVOKE`，从调用函数看入参可以看出，它需要类实例，需要指明所调用函数名称以及参数，您应该能想到，这个参数就是后面的结构体变量。

////To be continued...

## 5. OOP

### 5.1. 封装

### 5.2. 继承

### 5.3. 多态