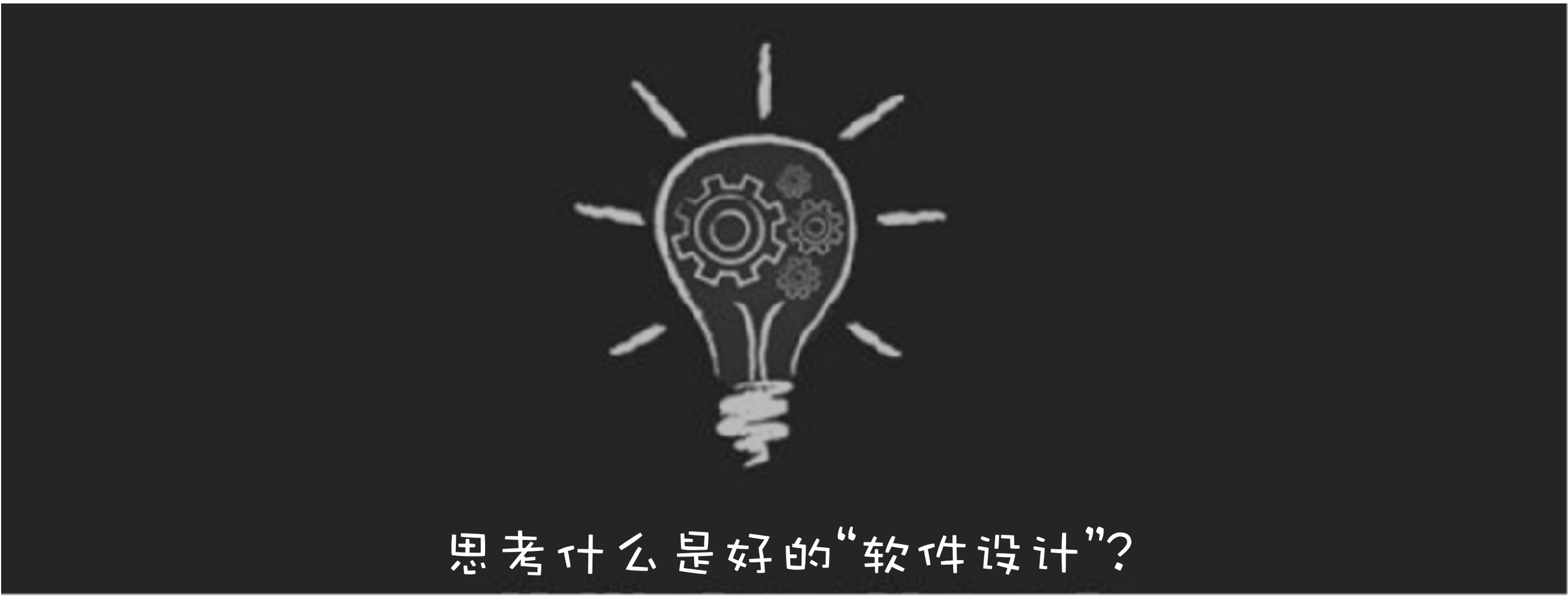
SIMPLE DESIGN

Bowen

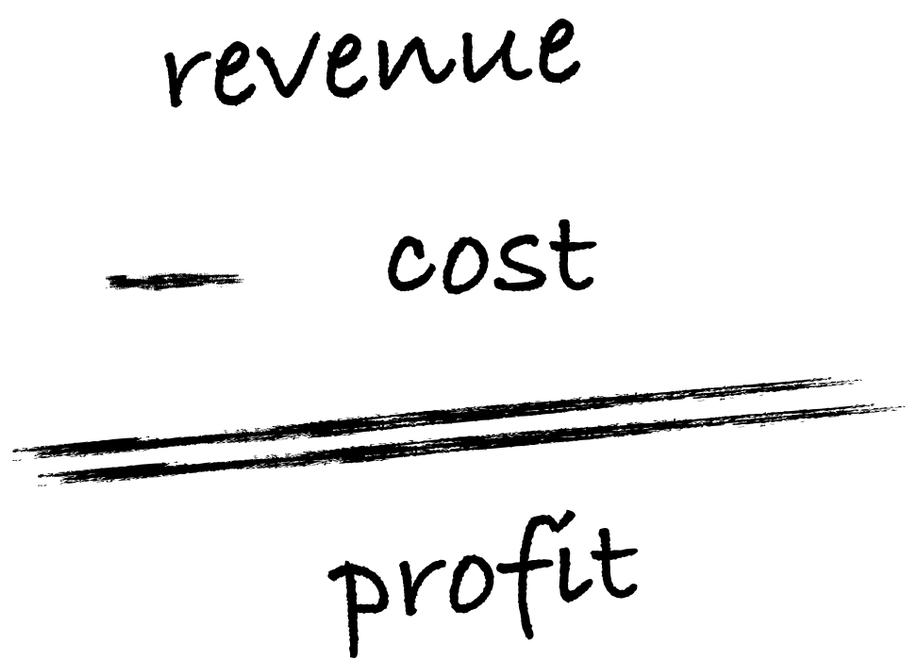
软件设计

软件设计

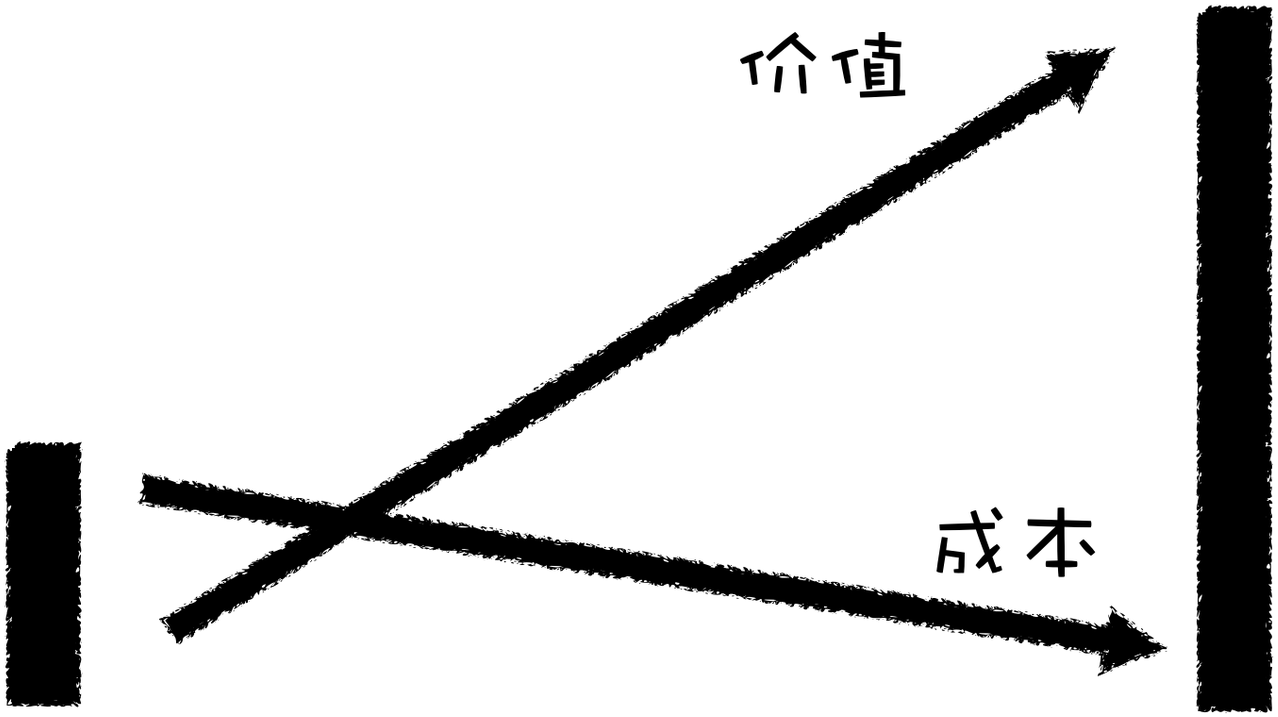


为什么做软件?

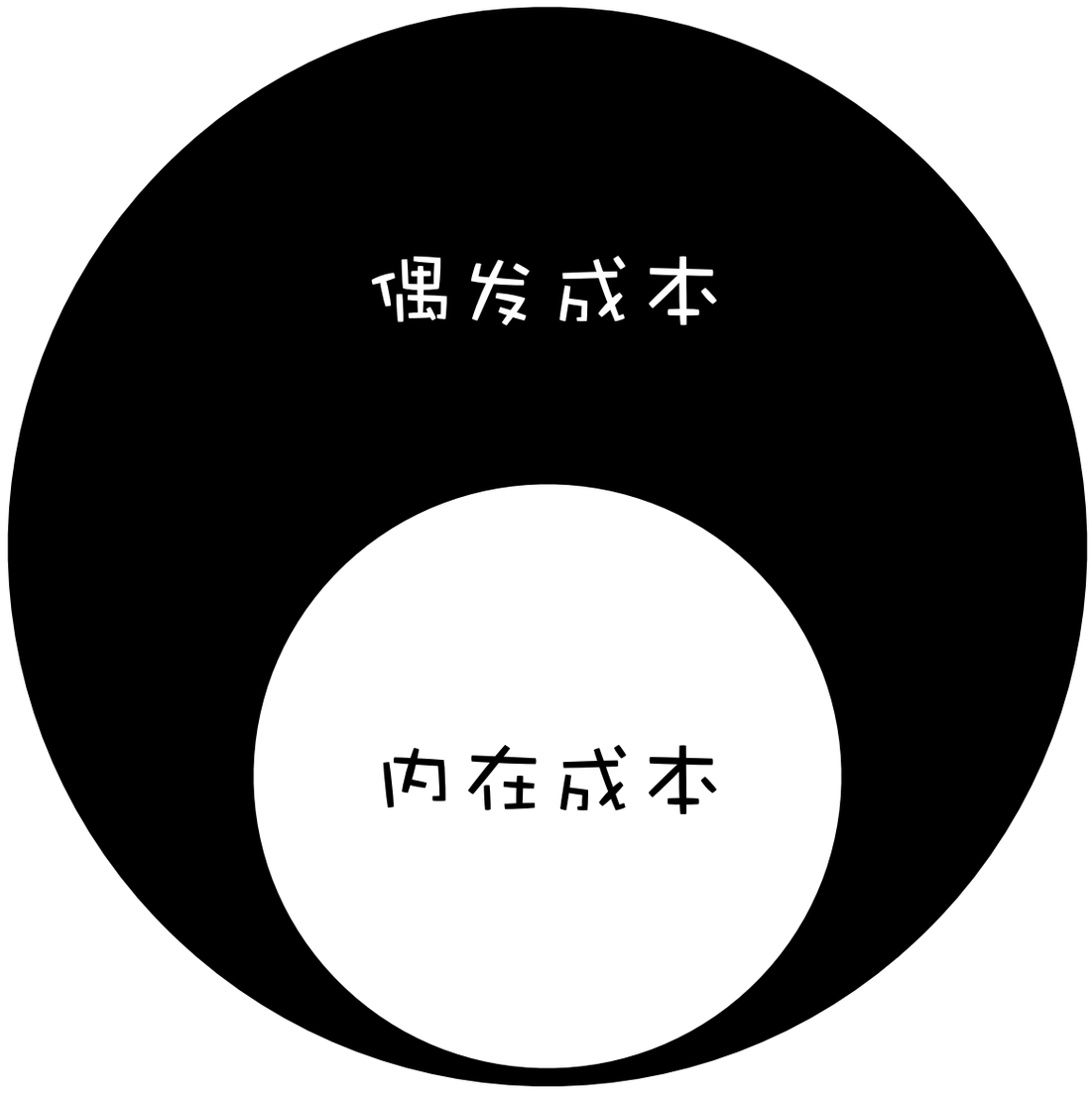
商业逻辑



所以…



成本？



例子： HELLO WORLD

```
std::cout << "Hello, World" << std::endl;
```

偶发成本

```
for(int i=0; i < ::strlen("Hello, World\n"); i++)
{
    ::putc("Hello, World\n"[i]);
}
```

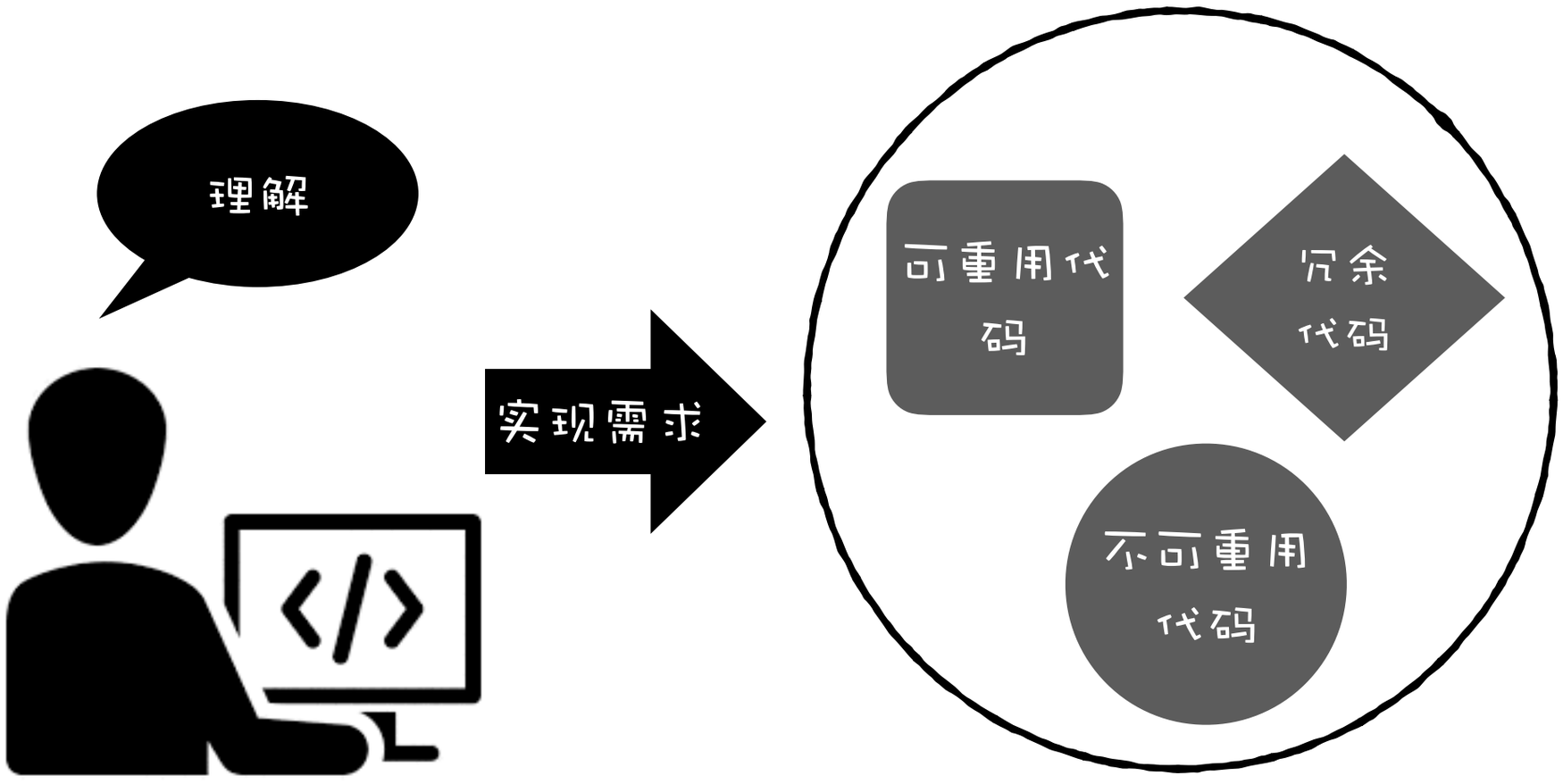
偶发成本

```
void alien_say(char* p)
{
    while(::putc(*(p += *(p+1) - *p)));
}

int main()
{
    return alien_say("BETHO! Altec oh liryom(a
            loadjudas!) dowd."), 0;
}
```

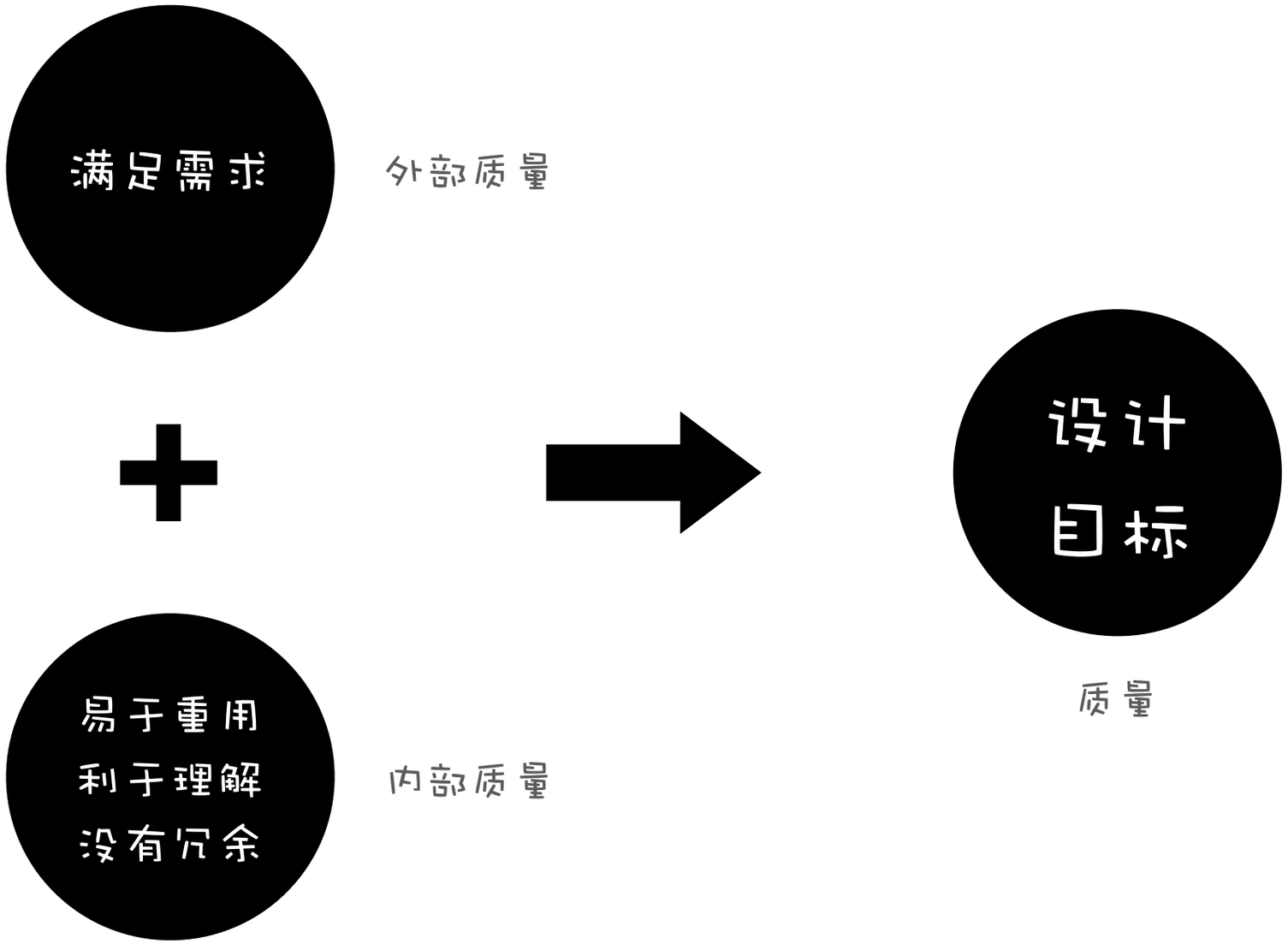
偶发成本

```
unsigned int i = 0;

std::cout << "Hello, World" << std::endl;
```

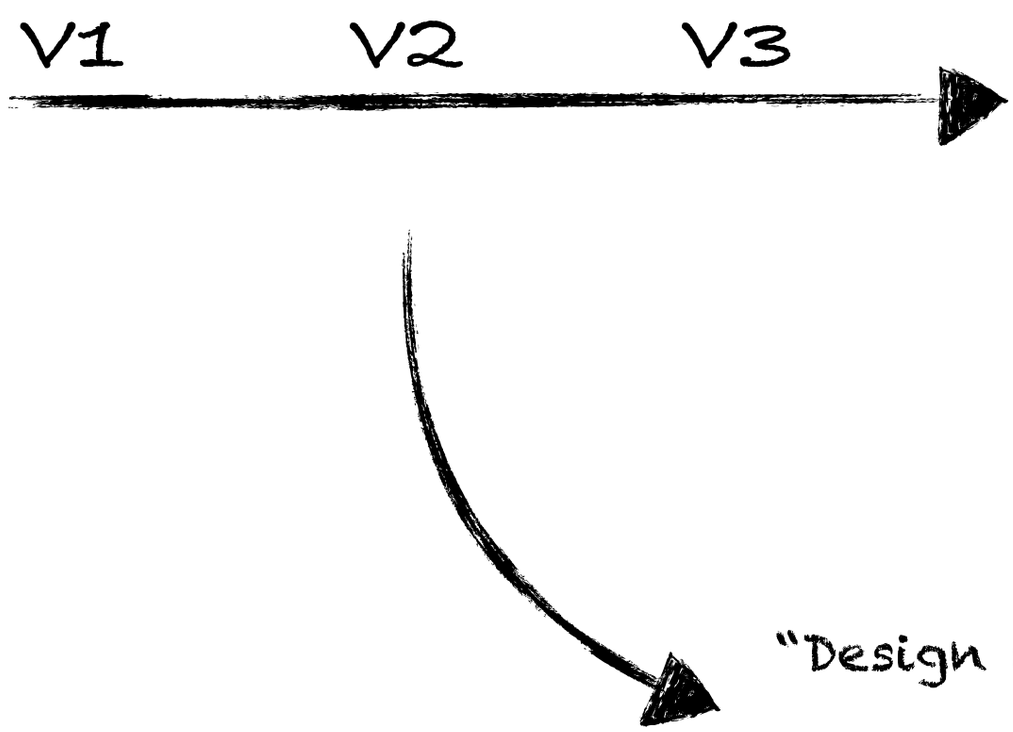
软件开发中的“偶发成本”



软件设计目标



软件设计的价值



满足需求的情况下，

让软件在长期更低成本应对变化！

"Design is there to enable you to keep changing the software easily in the long term" -- Kent Beck.

简单设计 - KENT BECK

1. 通过所有测试（Passes its tests）
2. 尽可能消除重复 （Minimizes duplication）
3. 尽可能清晰的表达 （Maximizes clarity）
4. 尽可能减少代码元素的数量 （Has fewer elements）

以上四个原则的重要程度依次降低!

消除重复

– 提高软件可重用性

重复：完全重复

完全重复：例子

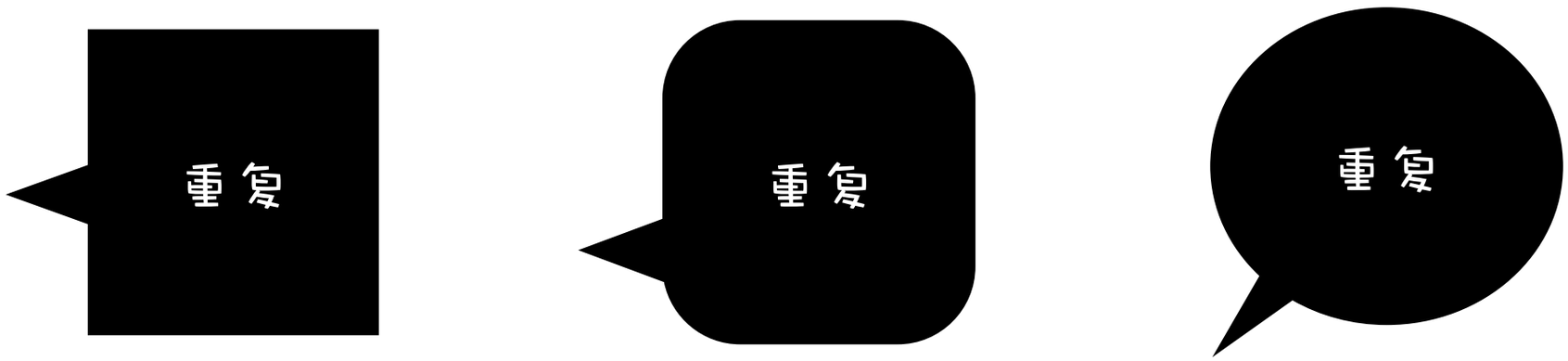
```
//////////////////////////////////////////////////////////////////
const unsigned int max_num_of_allowed_connections = 1000;

//////////////////////////////////////////////////////////////////
const unsigned int max_num_of_allowed_connections = 1000;
```

重复：参数型重复

参数型重复：例子

```
////////////////////////////////////////////////////////////////
strcpy(buf, packet->src_address);
buf += strlen(packet->src_address) + 1;

////////////////////////////////////////////////////////////////
strcpy(buf, packet->dest_address);
buf += strlen(packet->dest_address) + 1;
```

重复：功能型重复



功能型重复：例子1

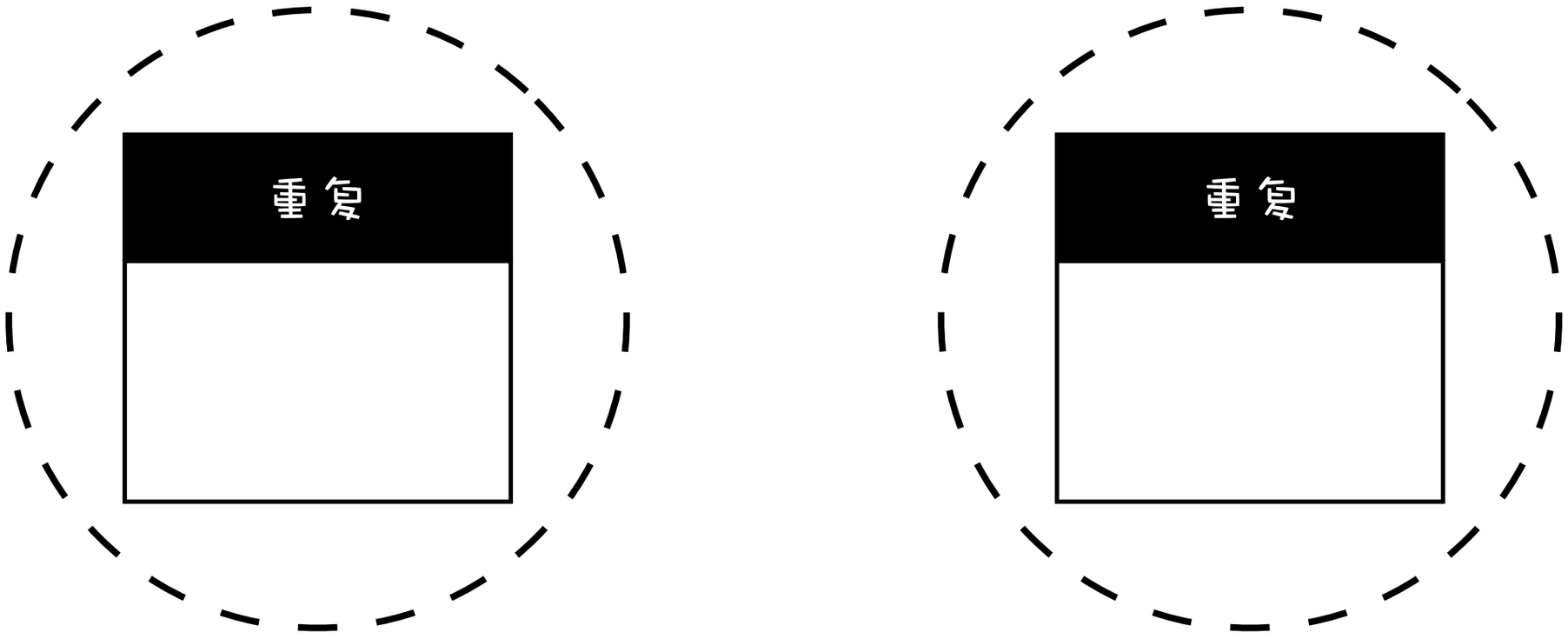
```
////////////////////////////////////////////////////////////////
const unsigned int max_num_of_allowed_connections = 1000;

////////////////////////////////////////////////////////////////
#define MAX_ALLOWED_CONNECTIONS ((unsigned int)1000)

////////////////////////////////////////////////////////////////
unsigned int get_max_num_of_allowed_connections()
{
    return 1000;
}
```

功能型重复：例子2

```
////////////////////////////////////////////////////////////////
void say_hello_world()
{
    std::cout << "Hello, World" << std::endl;
}

////////////////////////////////////////////////////////////////
void say_hello_world()
{
    for(int i=0; i<::strlen("Hello, World\n"); i++)
    {
        ::putc("Hello, World\n"[i]);
    }
}
```

功能型

重复：结构型重复

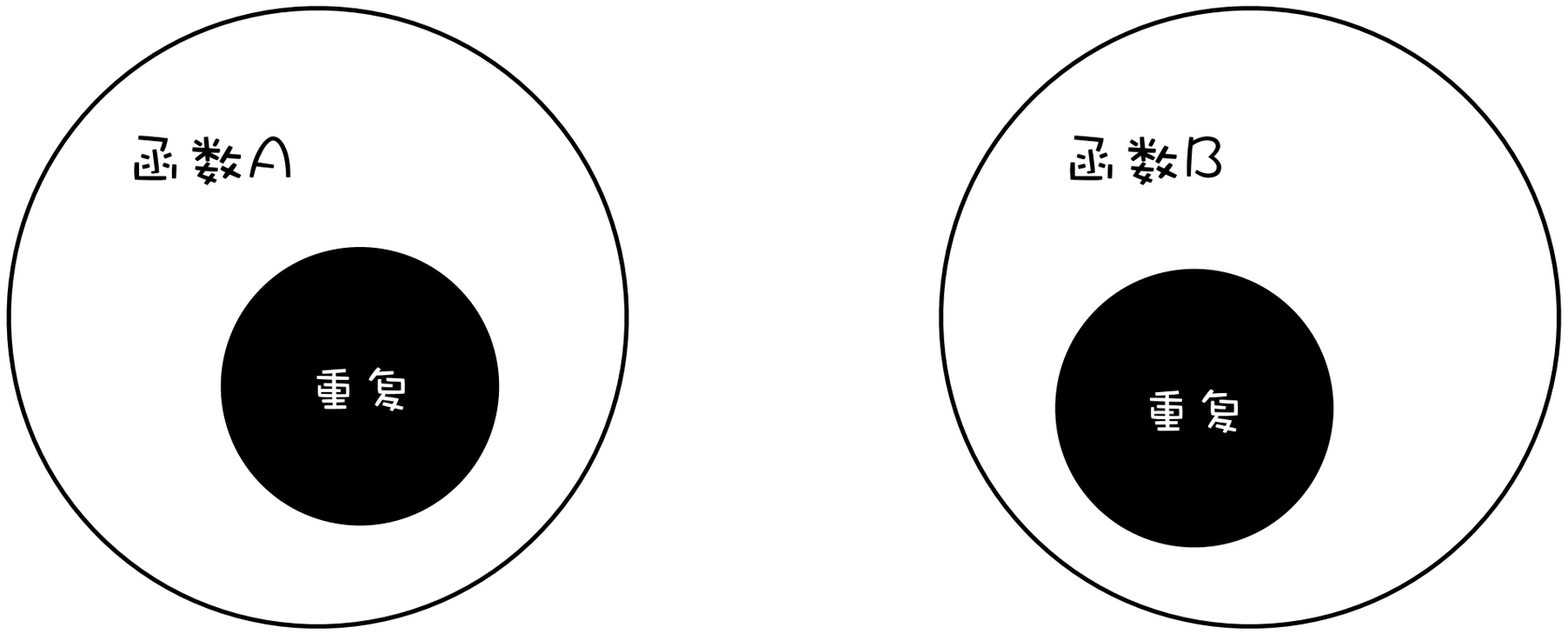


结构型重复：例子

```
class Foo
{
public:
    void action1();
    void action2();
    void action3();
private:
    int data1;
    int data2;
};
```

```
class Bar
{
public:
    void action1();
    void action2();
    void action4();
private:
    int data1;
    int data3;
};
```

重复：调用型重复

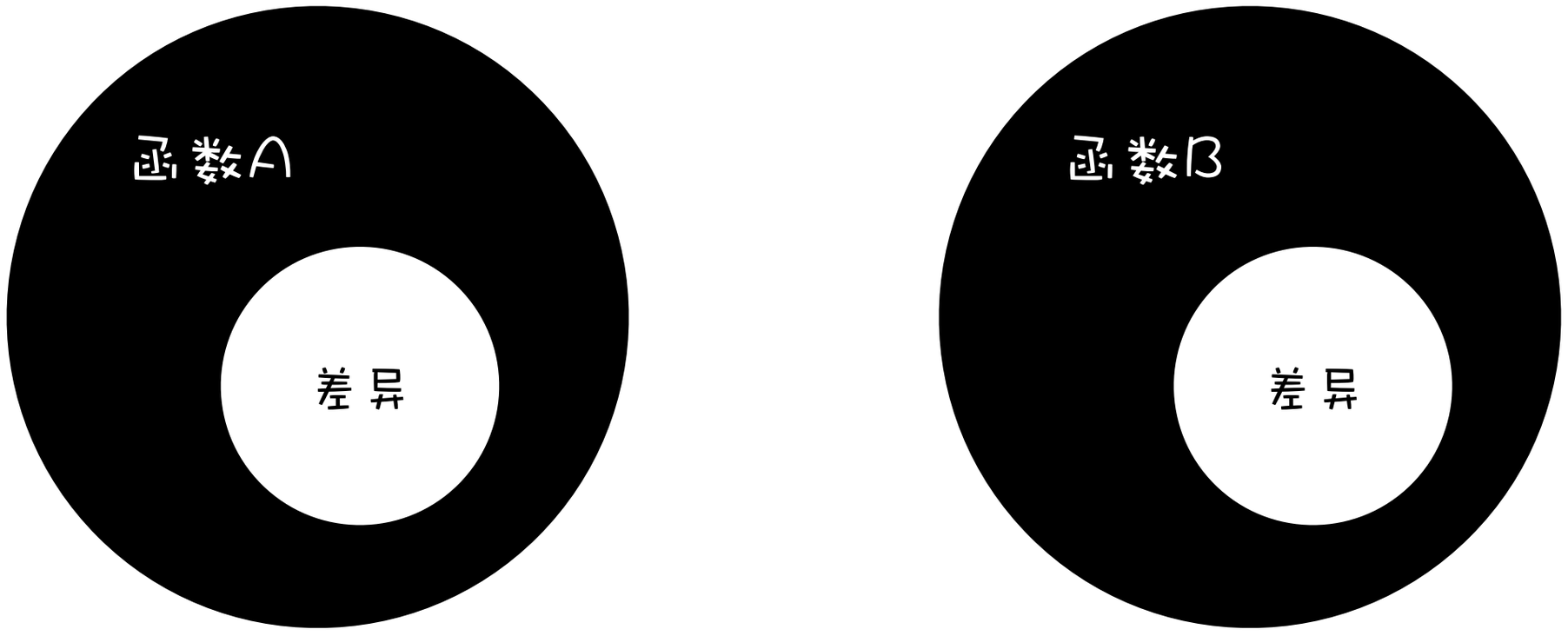


调用型重复：例子

```
void foo()
{
    while(num-- > 0) if(num == packet->pin_num) break;

    strcpy(buf, packet->dest_address);
    buf += strlen(packet->dest_address) + 1;

    if(get_sys_cfg() == SEND) send(buf);
}

void bar()
{
    if(isAllowed()) return;

    strcpy(buf, packet->dest_address);
    buf += strlen(packet->dest_address) + 1;
}
```

完全重

重复：回调型重复



回调型重复：例子

```
//////////////////////////////////////////////////////////////
void foo()
{
    while(num-- > 0) if(num == packet->pin_num) break;

    save_to_database();

    if(get_sys_cfg() == SEND) send(buf);
}

//////////////////////////////////////////////////////////////
void bar()
{
    while(num-- > 0) if(num == packet->pin_num) break;

    strcpy(buf, packet->dest_address);
    buf += strlen(packet->dest_address) + 1;

    if(get_sys_cfg() == SEND) send(buf);
}
//////////////////////////////////////////////////////////////
```

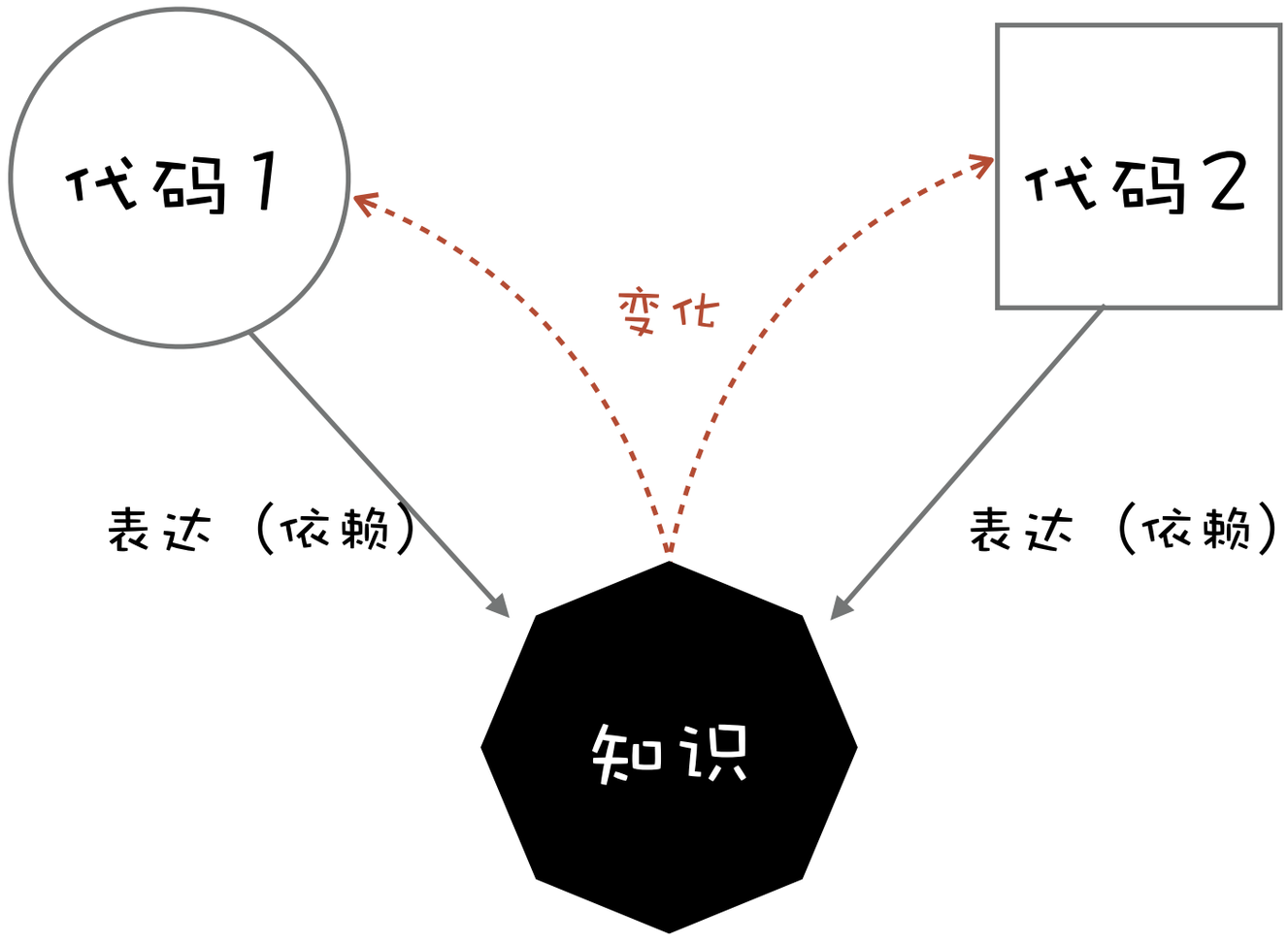
回调型重复：例子

```
//////////////////////////////////////////////////////////////
void foo()
{
    while(num-- > 0) if(num == packet->pin_num) break;

    save_to_database();

    if(get_sys_cfg() == SEND) send(buf);
}

//////////////////////////////////////////////////////////////
void bar()
{
    while(num-- > 0) if(num == packet->pin_num) break;

    strcpy(buf, packet->dest_address);
    buf += strlen(packet->dest_address) + 1;

    if(get_sys_cfg() == SEND) send(buf);
}
//////////////////////////////////////////////////////////////
```

算不算重复?

```
////////////////////////////////////////////////////////////////
#define PI ((double)3.1415)

////////////////////////////////////////////////////////////////
const double MY_PI = PI;

////////////////////////////////////////////////////////////////
inline double getPI() {
    return MY_PI;
}
```

重复的本质-知识的重复

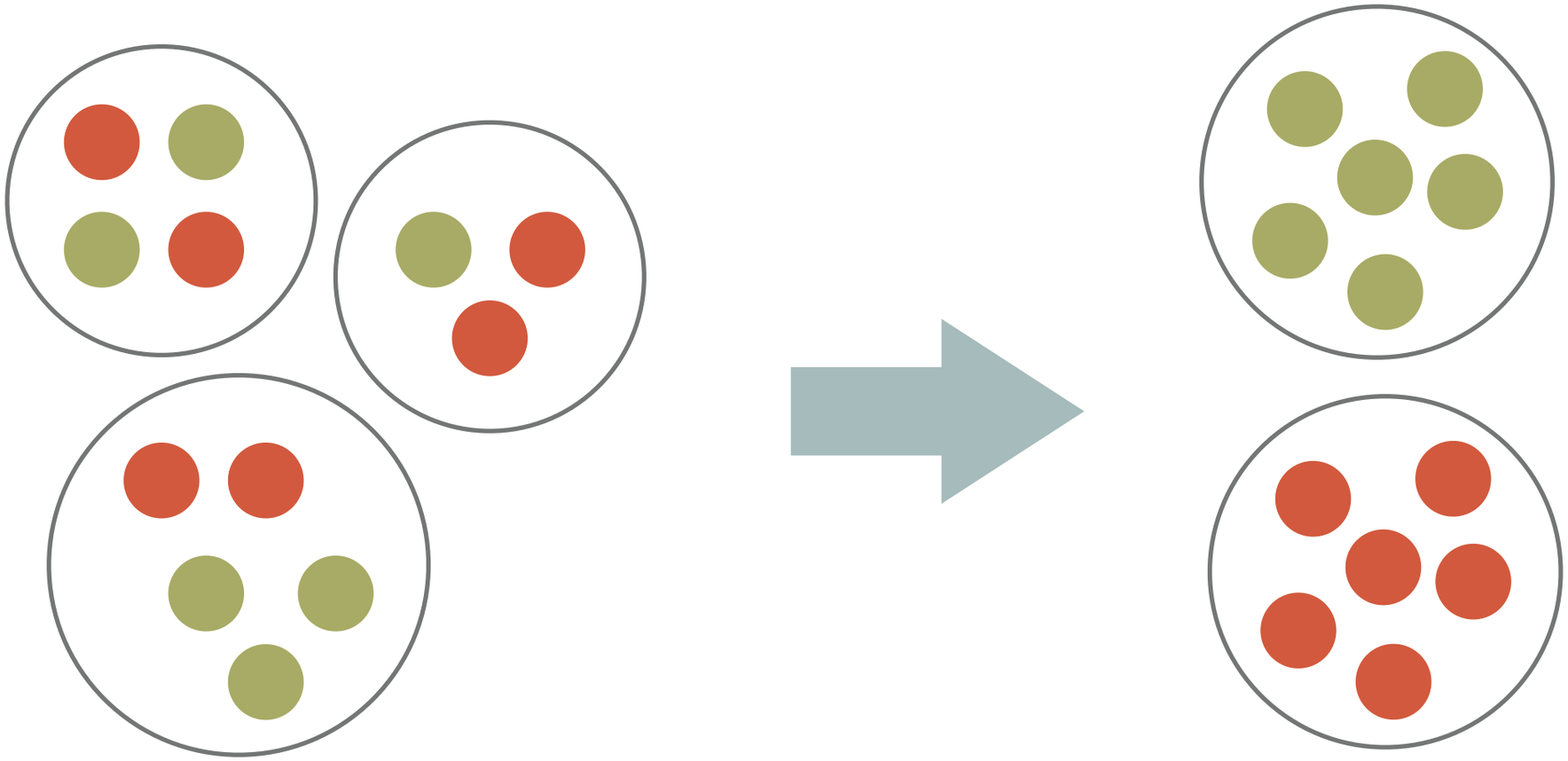


重复的危害

重复破坏了软件的“高内聚低耦合”

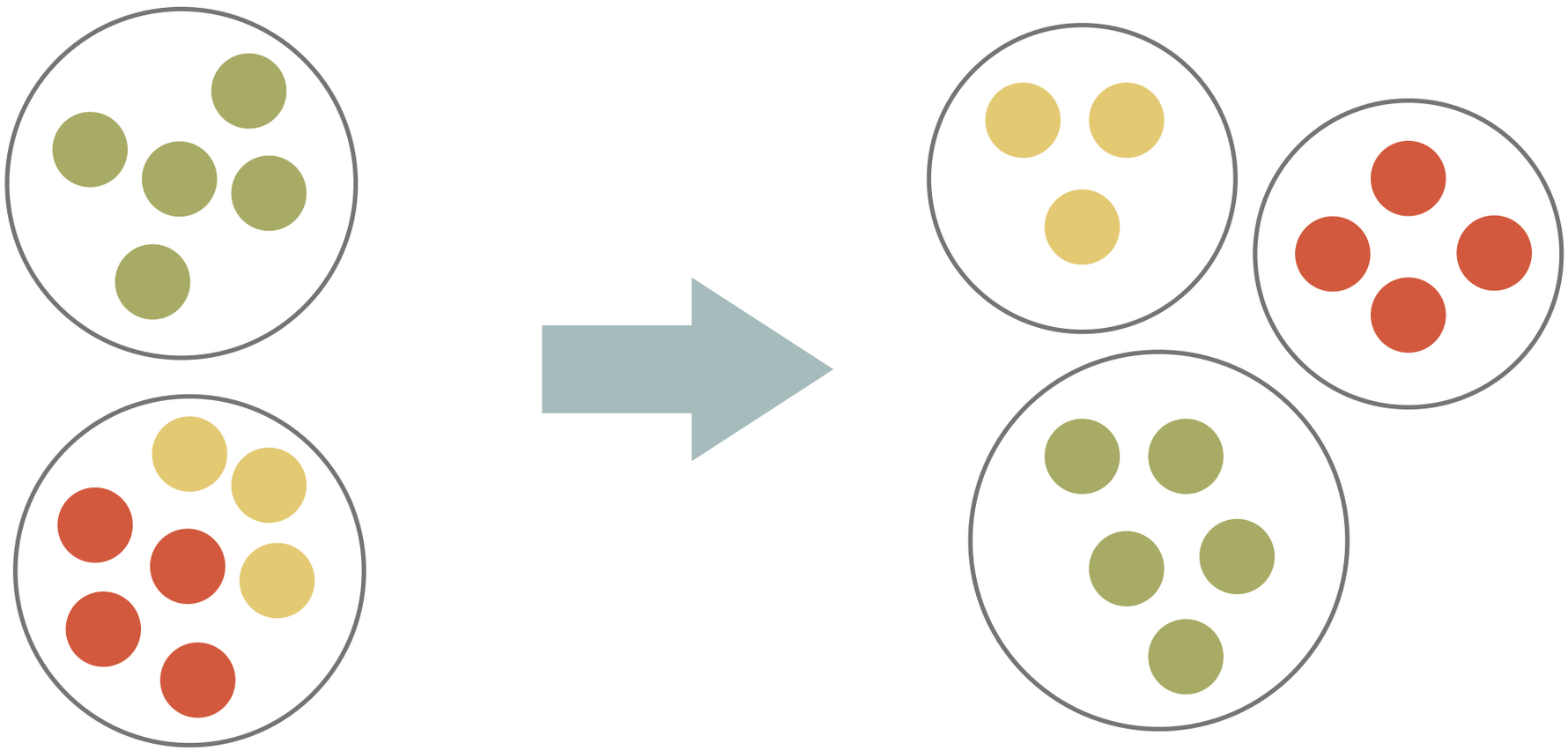
重复降低了软件的“可重用性”

高内聚



紧密关联的事物应该被放在一起！

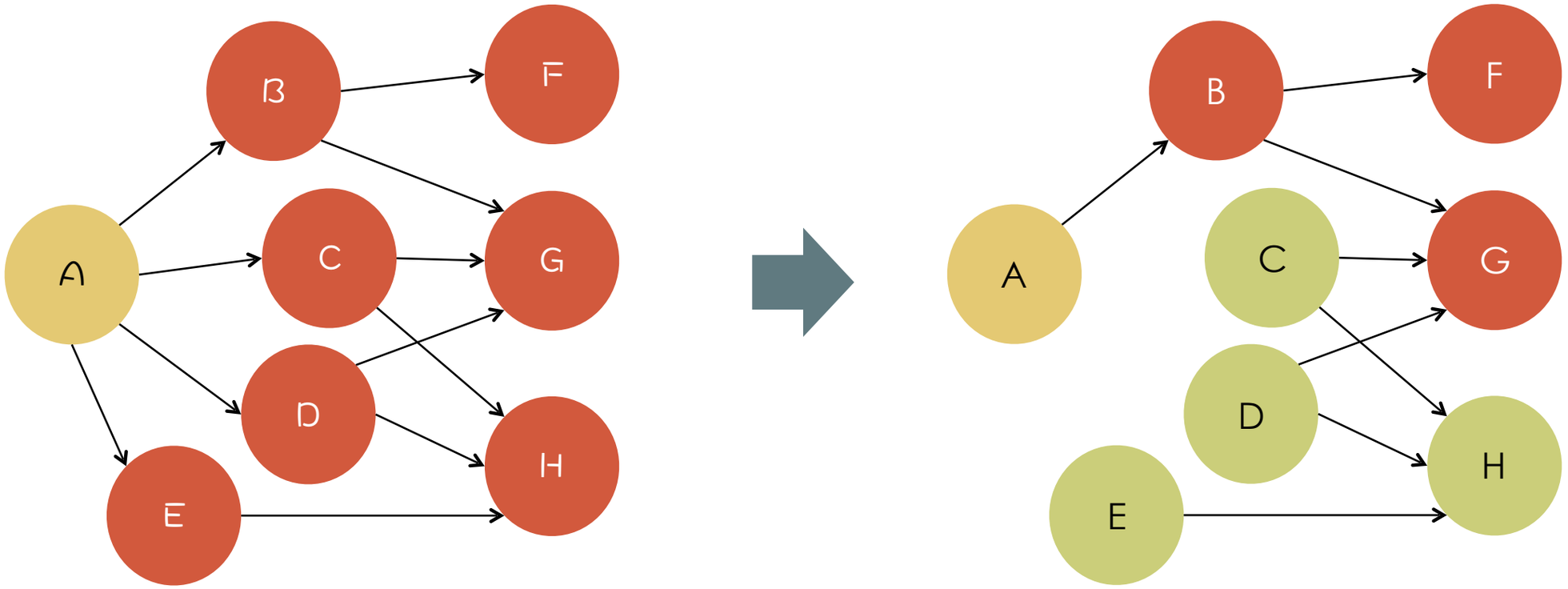
高内聚



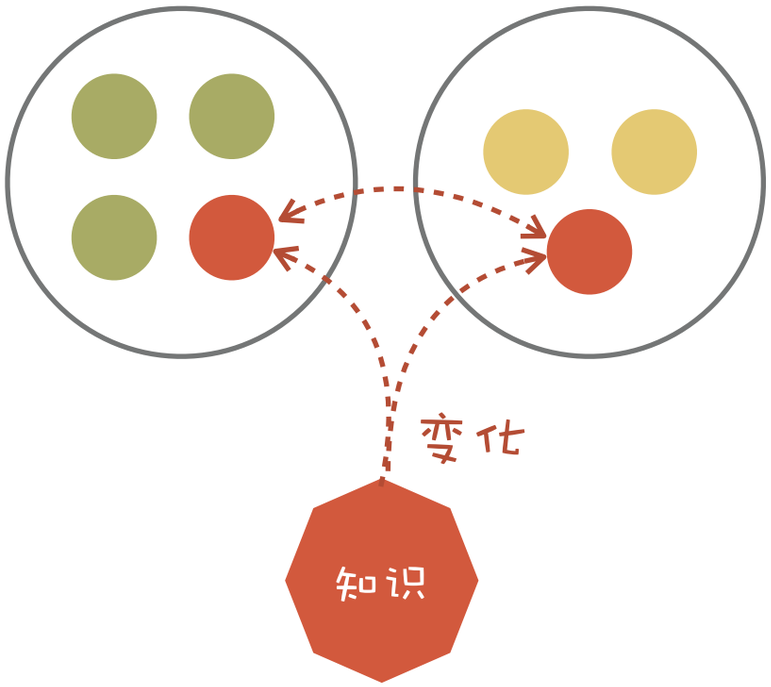
只有紧密关联的事物才应该被放在一起！

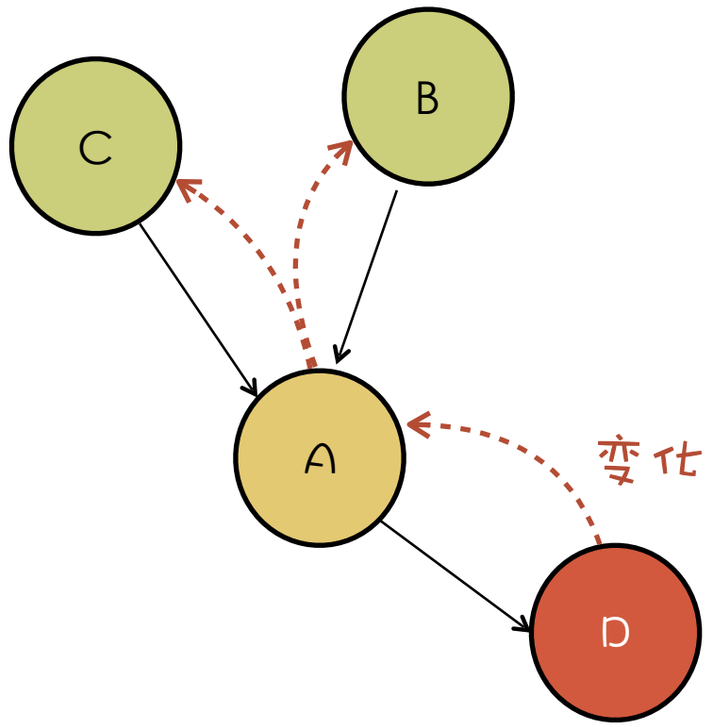
DO ONE THING, GO IT WELL !

低内聚



重复的危害

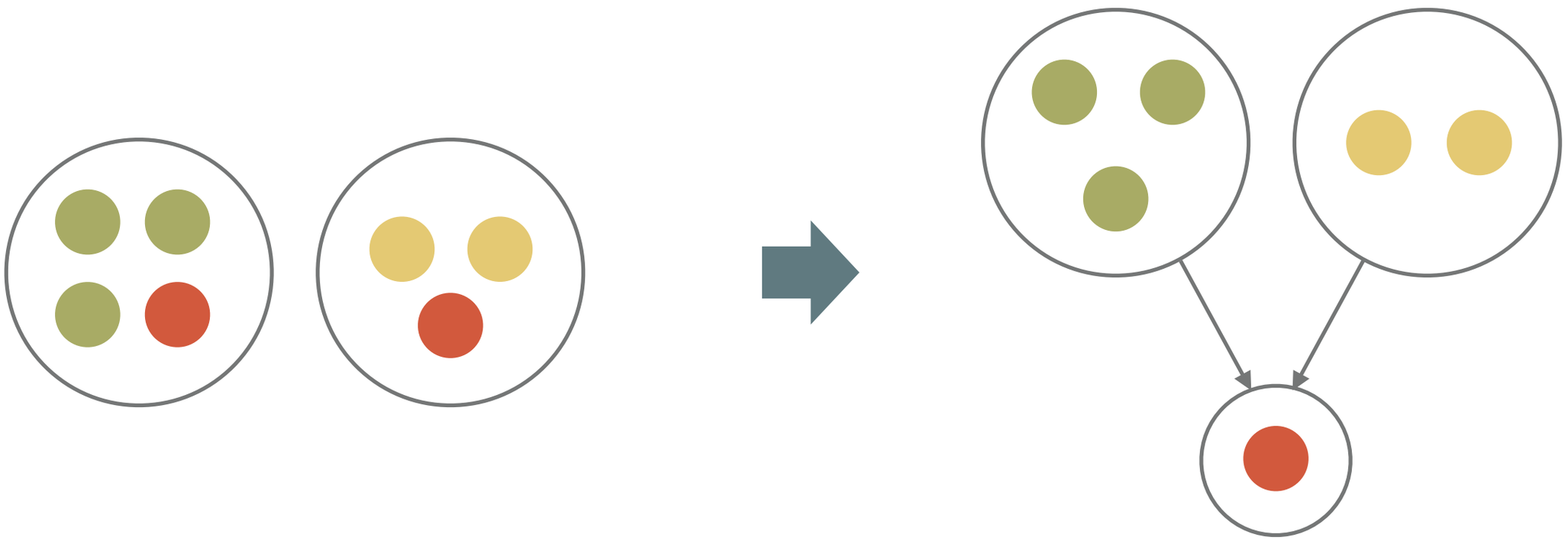




重复降低了内聚性、提高了耦合性

让软件出现“散弹式修改”的坏味道！

通过消除重复提高可重用性

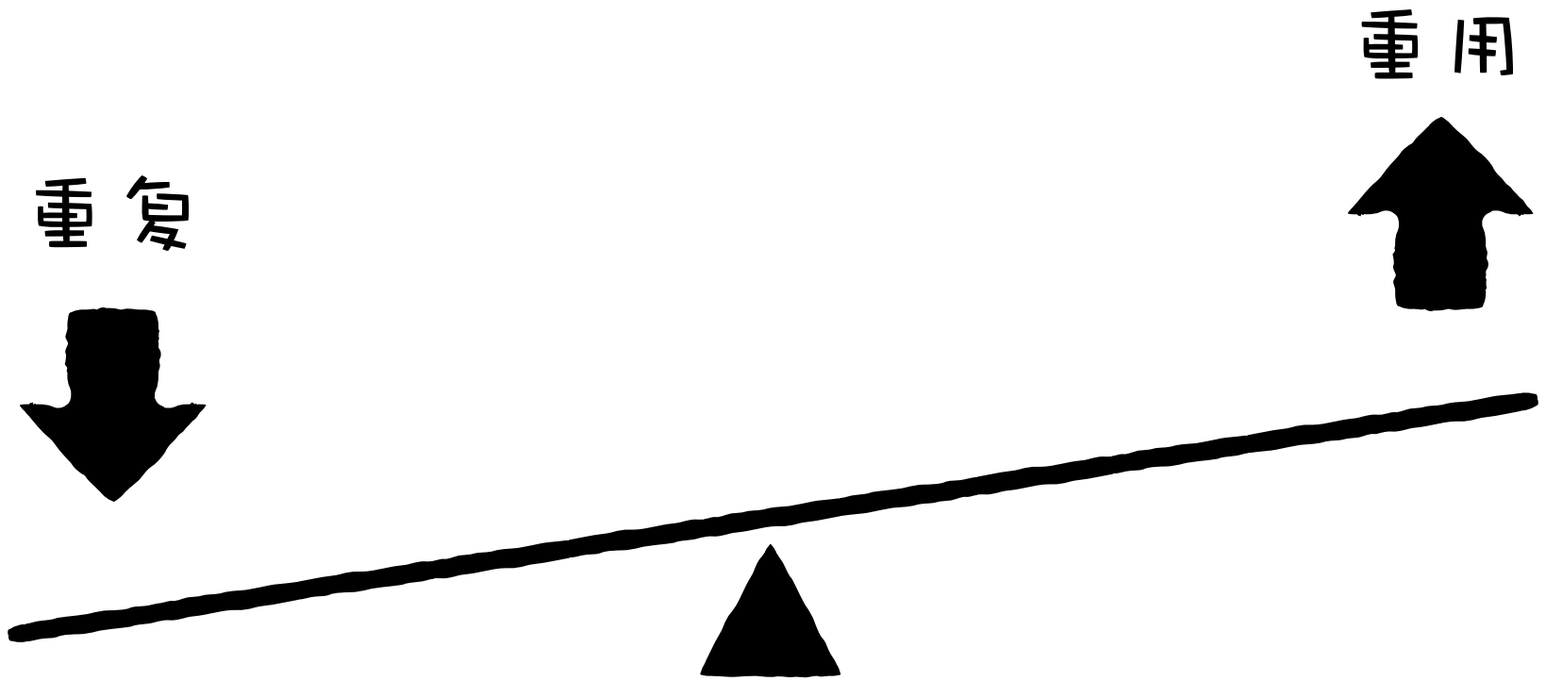


可重用性

可重用： 如果一块代码C，对于满足某个需求R，无须修改，无须copy & paste，就可以被使用，那么我们就称C对于R可重用。

可重用性：一个软件单元被重用的可能性。一个软件单元被可重用的问题域越广，那么它的可重用性越高。

重复与重用



原则一：消除重复

DRY：　(Don’t Repeat Yourself)

对于任何一项知识，系统中应该只存在一个明确而权威的表示！

如何预防重复

WHY?

- 重构是有成本的!
- 重复的模式被隐藏其中，不易被识别!

例子：需求

- 将所有的学生按身高从低到高排序

实现

```
struct Student
{
    char          name[MAX_NAME_LEN];
    unsigned int height;
};

void sort_students_by_height( Student students[]
                            , size_t  num_of_students)
{
    for(size_t y=0; y < num_of_students-1; y++)
    {
        for(size_t x=1; x < num_of_students - y; x++)
        {
            if(students[x].height > students[x-1].height)
            {
                SWAP(students[x], students[x-1]);
            }
        }
    }
}
```

将一个集合中的老师按照年龄排序

```
struct Teacher
{
    char          name[MAX_NAME_LEN];
    unsigned int age;
};

void sort_teachers_by_age(Teacher teachers[]
                                , size_t  num_of_teachers)
{
    for(size_t y=0; y < num_of_teachers-1; y++)
    {
        for(size_t x=1; x < num_of_teachers - y; x++)
        {
            if(teachers[x].age > teachers[x-1].age)
            {
                SWAP(teachers[x], teachers[x-1]);
            }
        }
    }
}
```

三个变化方向

- 排序算法（重复的地方）

- 排序对象（差异的地方）

- 排序规则（if语句的条件部分）

重复的部分：冒泡排序算法

```
template <typename T>
void bulb_sort( T objects[]
                , size_t  num_of_objects)
{
    for(size_t y=0; y < num_of_objects - 1; y++)
    {
        for(size_t x=1; x < num_of_objects - y; x++)
        {
            if(objects[x] > objects[x-1])
            {
                SWAP(objects[x], objects[x-1]);
            }
        }
    }
}
```

排序对象和对比规则

```
struct Student
{
    bool operator>(const Student& another) const
    { return height > another.height; }

private:
    char          name[MAX_NAME_LEN];
    unsigned int height;
};
```

让排序规则独立变化

```
template <typename T, typename GreaterThan>
void bulb_sort( T objects[]
                , size_t  num_of_objects
                , const GreaterThan& greater_than )
{
    for(size_t y=0; y < num_of_objects -1; y++)
    {
        for(size_t x=1; x < num_of_objects - y; x++)
        {
            if(greater_than(objects[x], objects[x-1]))
            {
                SWAP(objects[x], objects[x-1]);
            }
        }
    }
}
```

学生也可以按年龄进行排序

```
struct Student
{
    char          name[MAX_NAME_LEN];
    unsigned int age;
    unsigned int height;
};
```

```
bool student_older_than(const Student& lhs, const Student& rhs)
{
    return lhs.age > rhs.age;
}

bool student_taller_than(const Student& lhs, const Student& rhs)
{
    return lhs.height > rhs.height;
}
```

新的变化方向

- 当替换排序算法、排序对象、排序规则时可直接复用已有代码

- 到目前为止程序假设所有的待排序集合为数组，如果待排序集合使用了其它存储方式，例如链表，如何修改现有代码以支持新的变化方向：集合的存储形式?

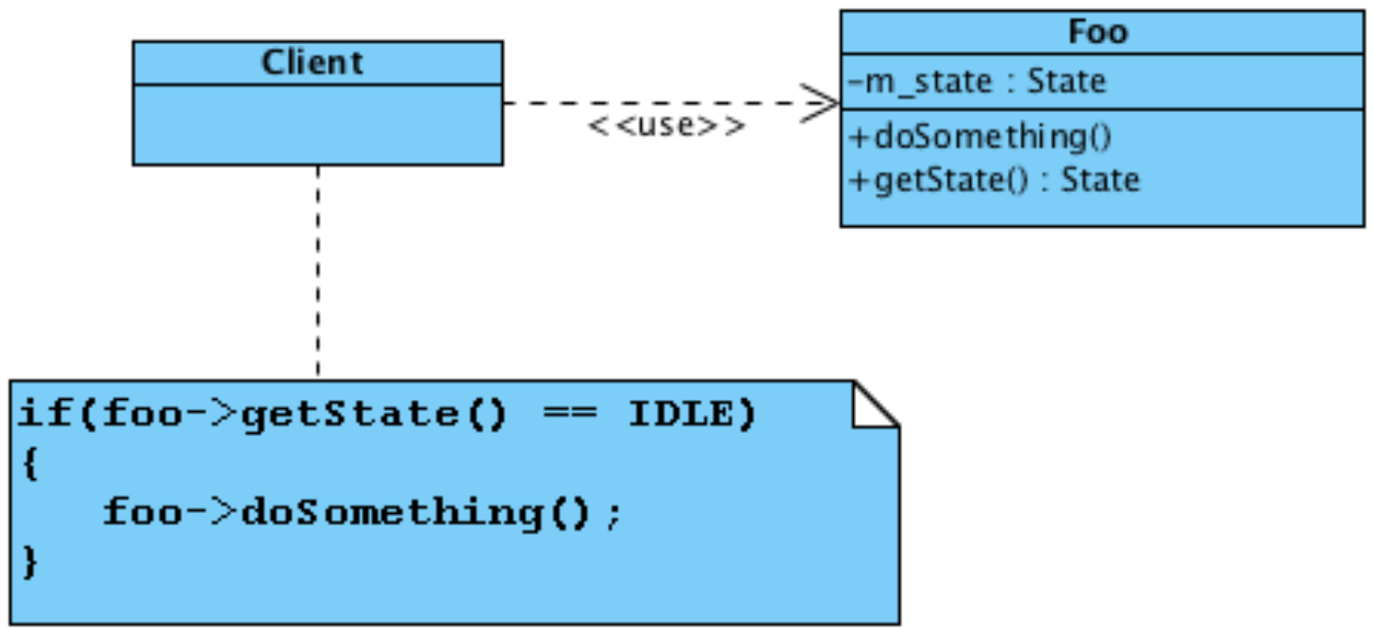
原则二：分离不同的变化方向

在“单一职责原则”里，Uncle Bob将职责定义为“变化的原因”

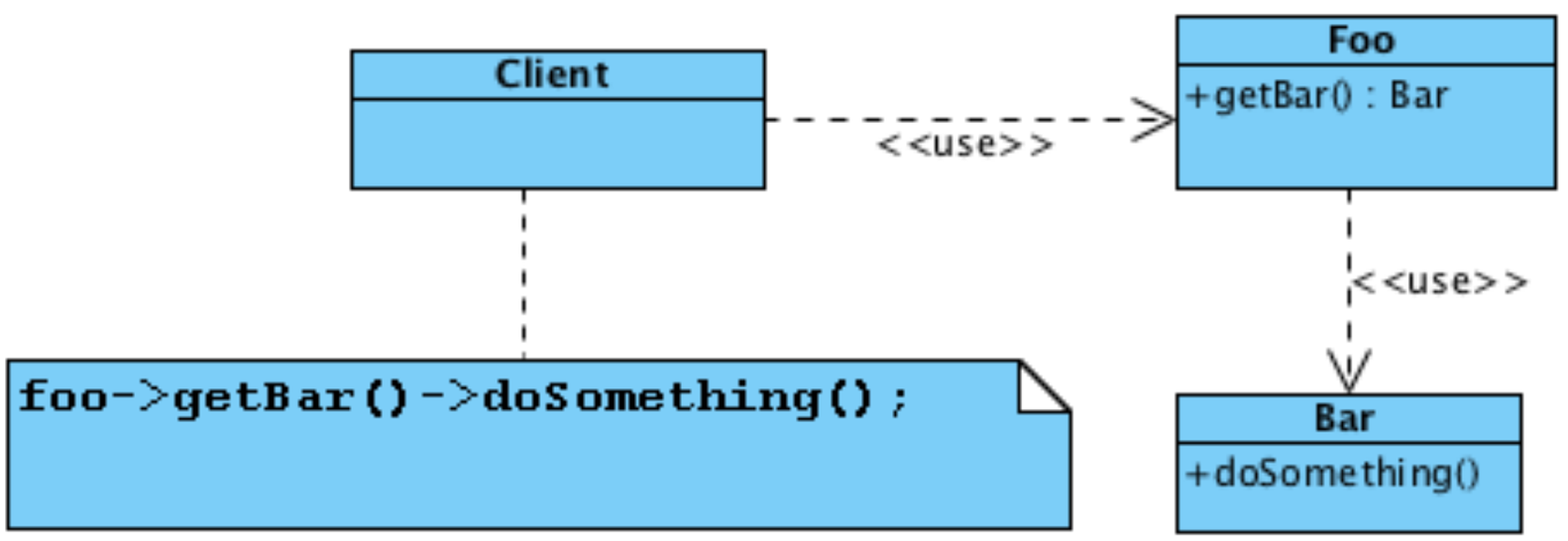
- 分离不同的变化方向，也就是让各个职责能够独立地变化
- 不要猜测变化的方向，软件设计中的三个数 0， 1，N

不同职责的代码如何合作?

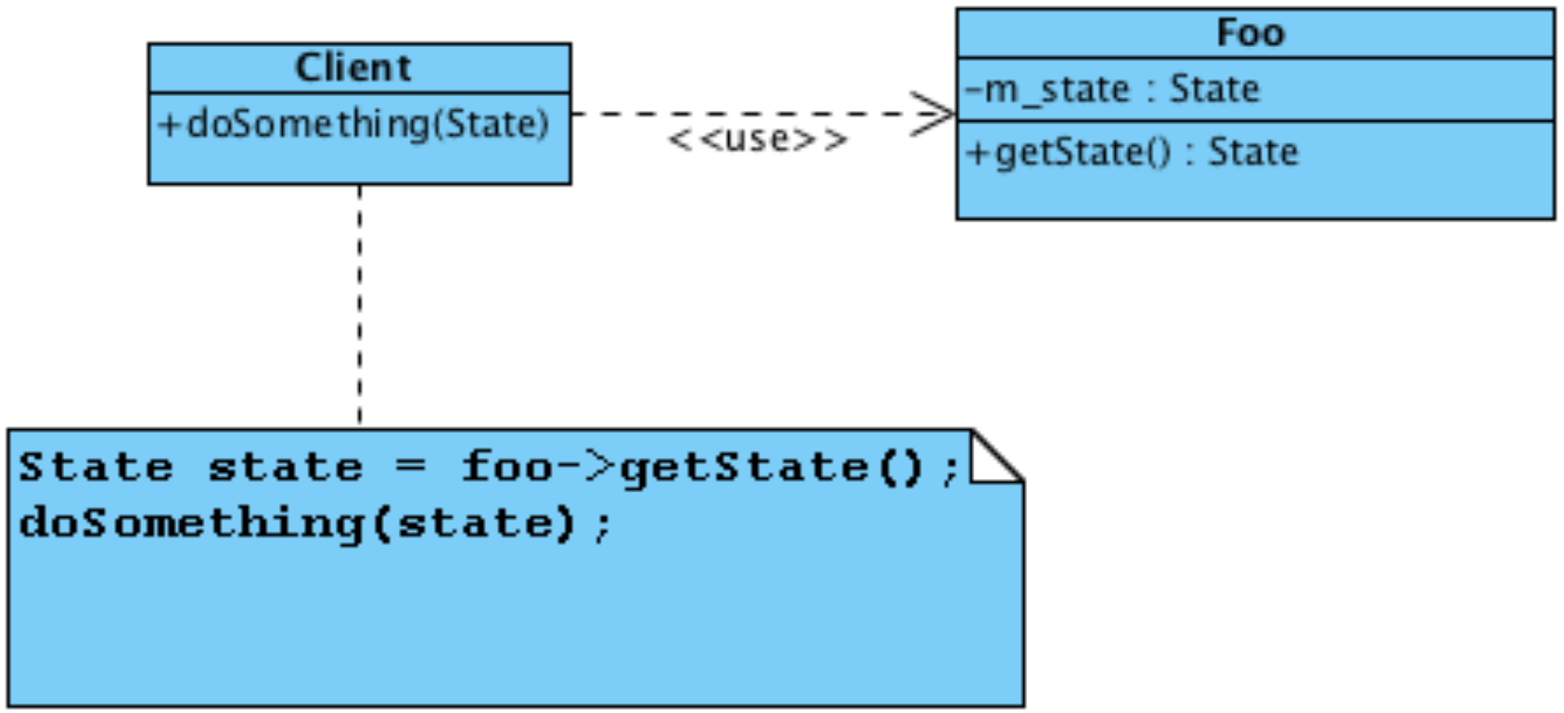
代码坏味道


Client
Foo
-m_state : State
+doSomething()
+getState() : State
<<use>>
if(foo->getState() == IDLE)
{
foo->doSomething();
}

代码坏味道


Client
Foo
+getBar() : Bar
<<use>>
<<use>>
foo->getBar()->doSomething();
Bar
+doSomething()

代码坏味道


Client
+doSomething(State)
<<use>>
Foo
-m_state : State
+getState() : State
State state = foo->getState();
doSomething(state);

原则三：减少依赖范围

依赖点：当被依赖的代码元素发生变化时，会引起依赖方的变化。

- 最小知识原则LKP（Least Knowledge Principe）
- 接口隔离原则

实践模式

- 避免为每个数据成员建立getter/setter
- TDA: Tell, do not ask!
- 优先使用Visitor，而不是迭代器
- 按需提供接口

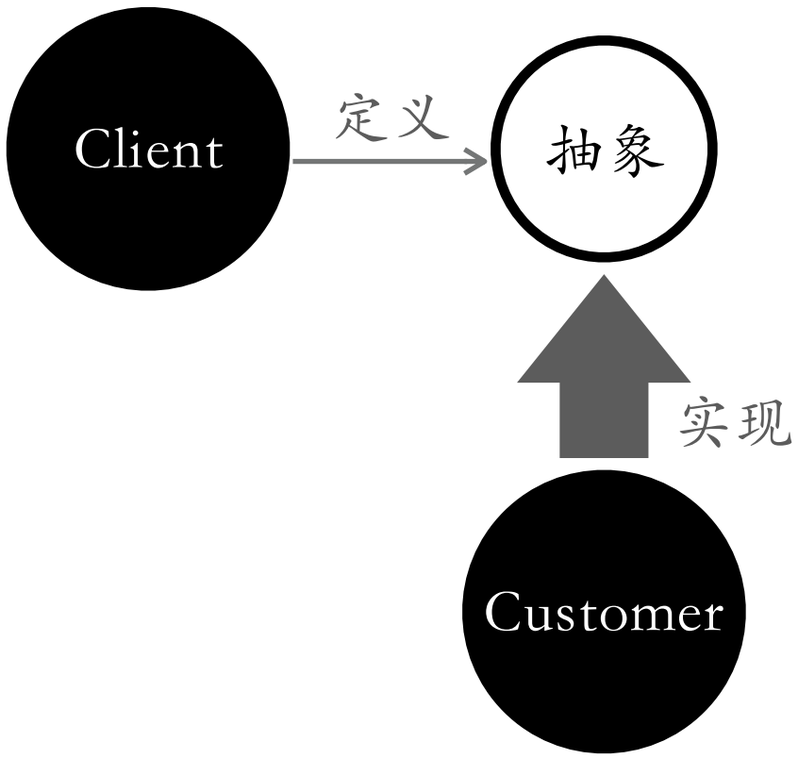
不要忘了物理依赖

- 不依赖不必要的包
- 不导出不必要的接口
- 头文件放尽量少的代码
- 将类尽量定义在源文件
- 尽量使用匿名命名空间
- 尽量使用前置声明，而非include
- 尝试使用PIMP模式
- 将静态私有成员移入源文件
- 避免头文件里的内联函数
- 头文件职责单一

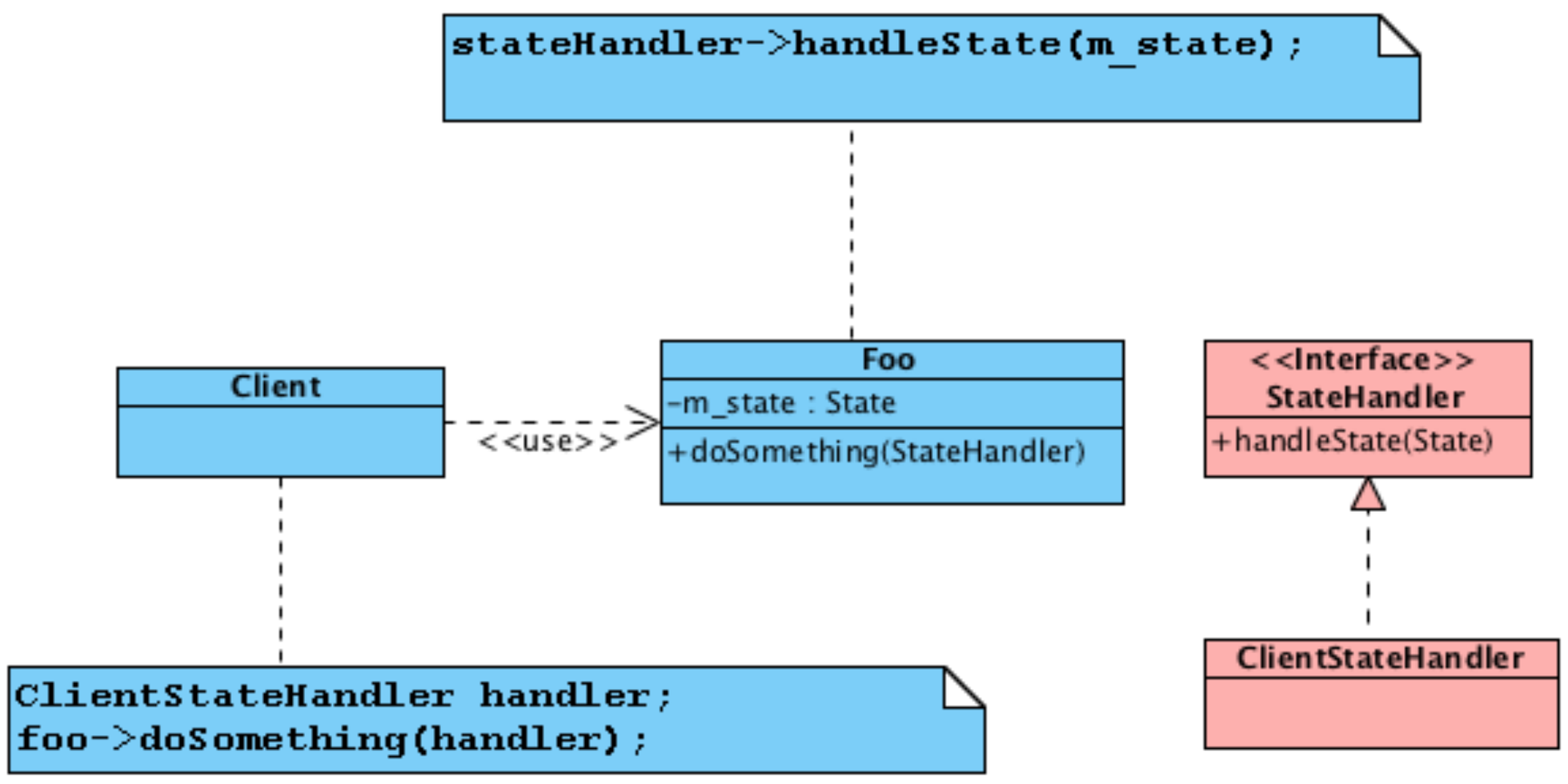
原则四：向稳定的方向依赖

尽量缩小依赖范围，但是依赖不能避免。所以如果依赖则向稳定的方向依赖

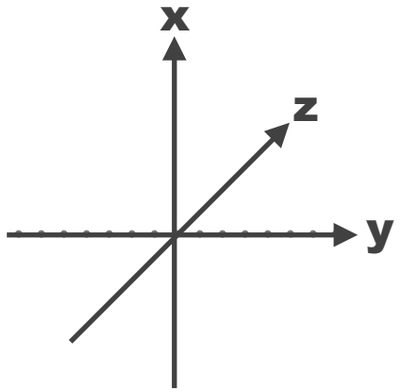
- 稳定的方向需要业务洞察力
- 依赖倒置原则
- 契约式设计 （Liskov替换原则）



例子


stateHandler->handleState(m_state);
Client
<<use>>
Foo
-m_state : State
+doSomething(StateHandler)
<<Interface>>
StateHandler
+handleState(State)
ClientStateHandler
ClientStateHandler handler;
foo->doSomething(handler);

正交设计原则



分离变化方向

分

消除重复

缩小依赖范围

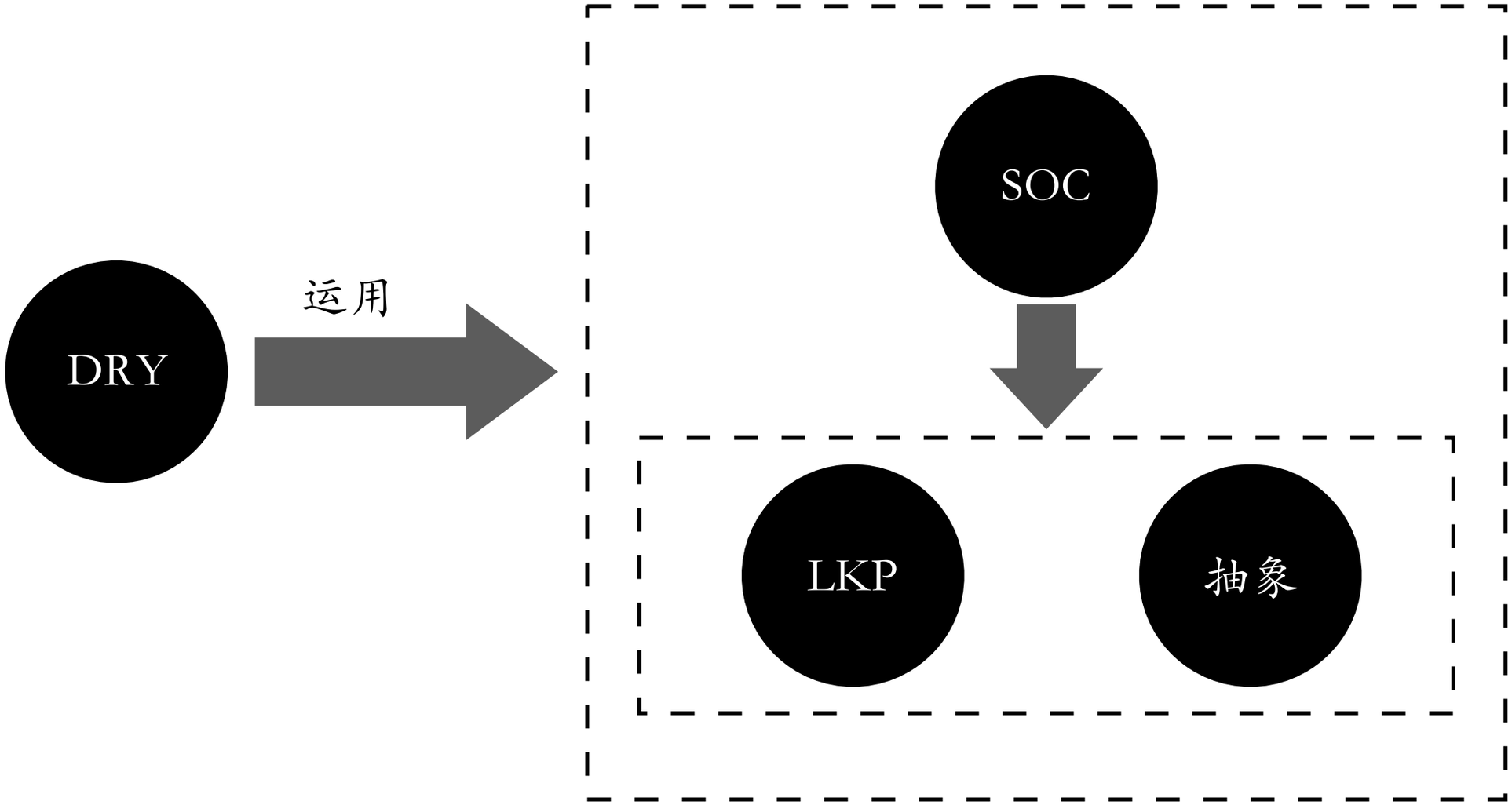
合

向稳定的方向依赖

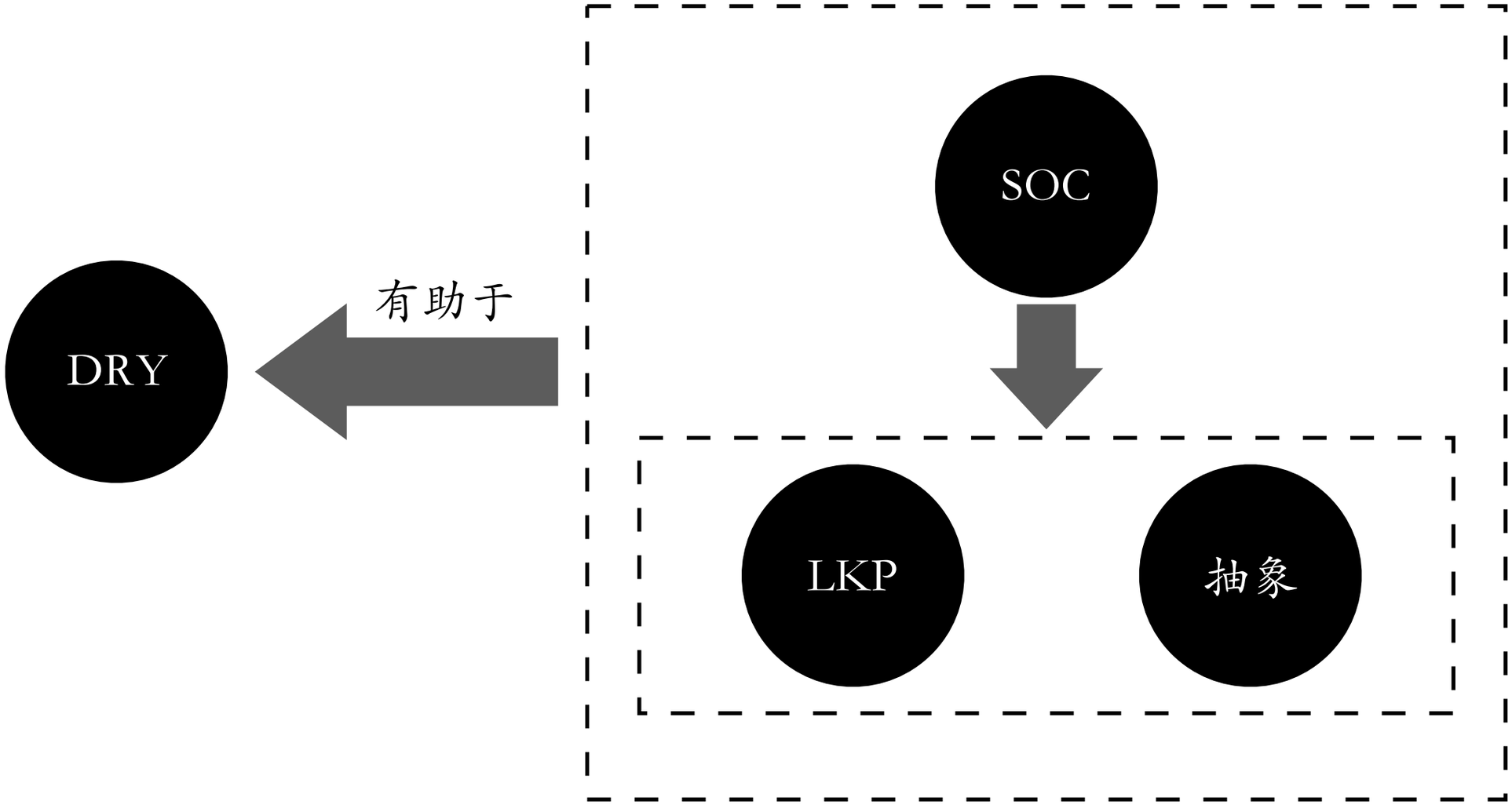
1个被动策略

3个主动策略

重复出现后

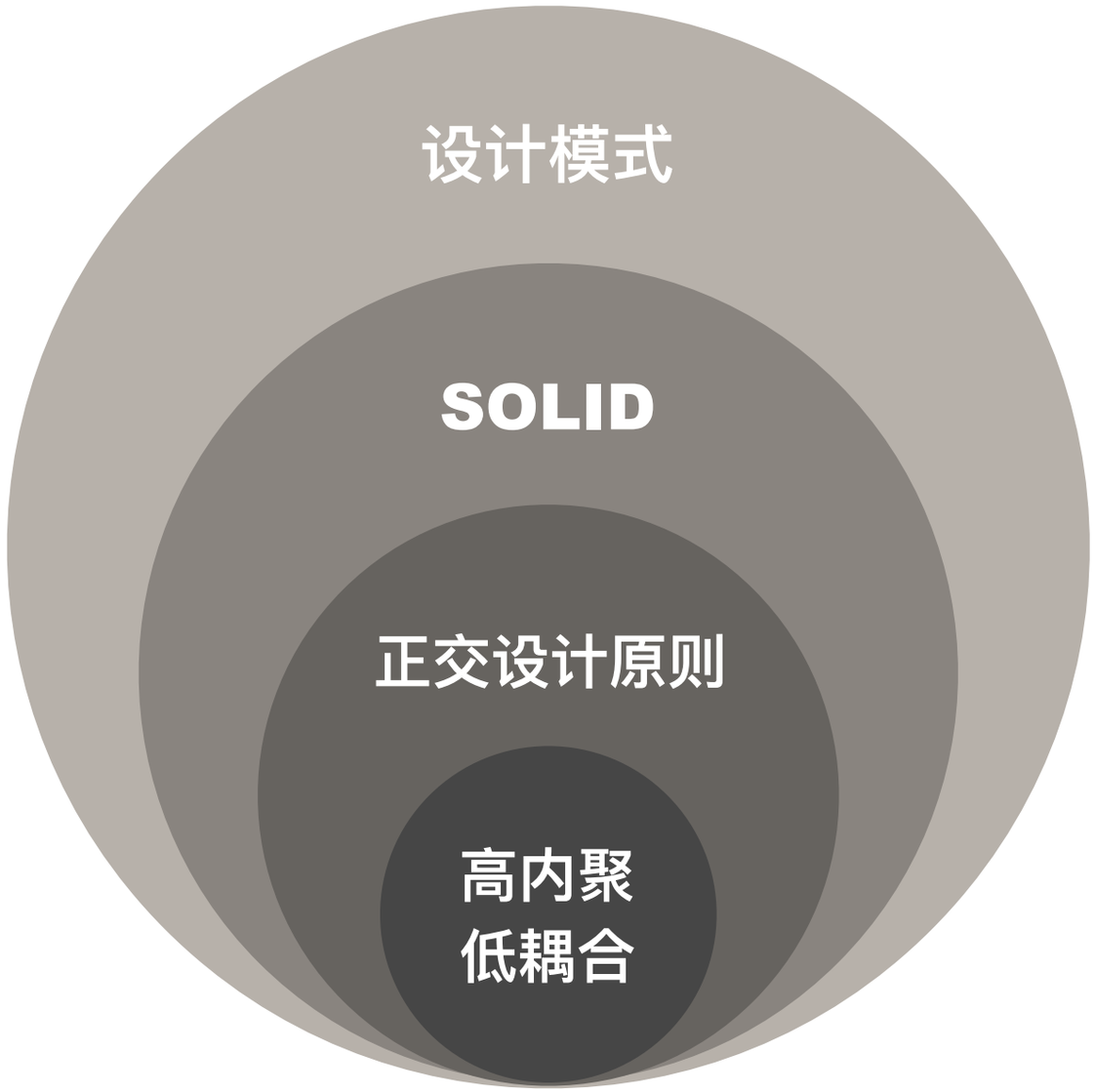


重复出现前



警惕过度设计!

设计原则

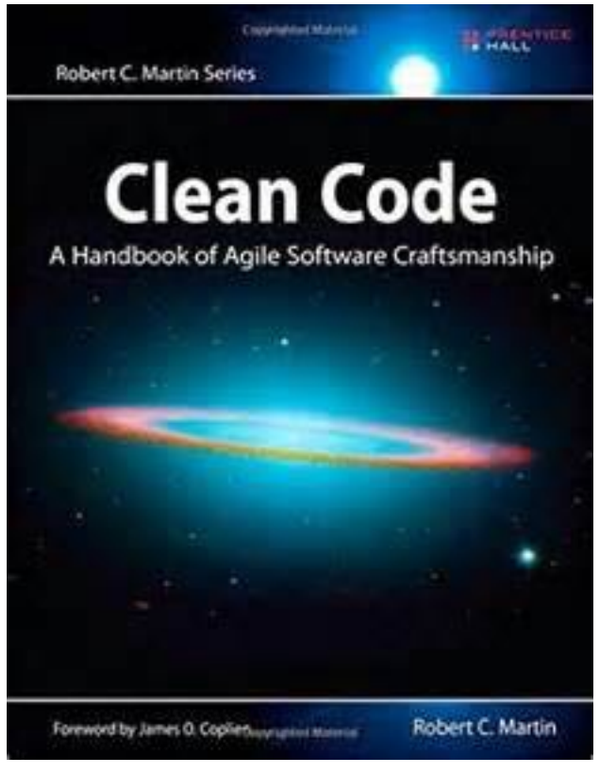


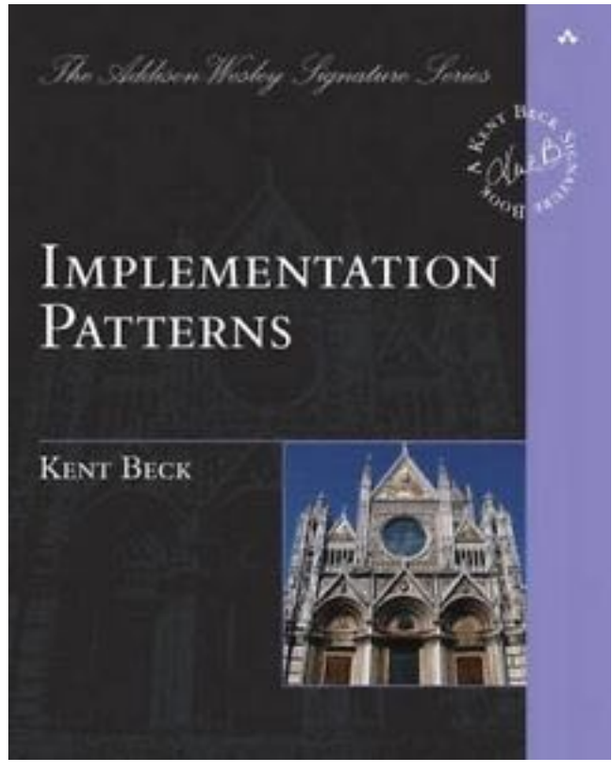
“Design is there to enable you to keep changing the software easily in the long term”

—— Kent Beck

提高代码表达力

代码表达力


Robert C. Martin Series
Clean Code
A Handbook of Agile Software Craftsmanship
Foreword by James O. Coplien
Robert C. Martin


The Addison Wesley Signature Series
Implementation Patterns
Kent Beck

减少冗余

减少冗余

- YAGNI：You Ain't Gonna Need It!
- KISS：Keep It Simple，Stupid!
- Remove Dead Code

Conclusion

1. 通过所有测试（Passes its tests）
2. 尽可能消除重复（Minimizes duplication）
3. 尽可能清晰的表达（Maximizes clarity）
4. 尽可能减少代码元素的数量（Has fewer elements）

以上四个原则的重要程度依次降低!

Questions?

THANKS

王博

e.wangbo@gmail.com