C++primer中的项目实例：

一、**文本查询程序**P430以及扩展版本P562；

二、**实现一个类（模板）来管理元素，能够提供对元素的共享（且核查过的）访问能力，**采用动态内存分配的方法，并使用智能指针share\_ptr和weak\_ptr来管理。先实现管理string的类--🡪最终实现为一个模板；包括StrBlob类、StrBlobPtr类的设计以及模板的设计；

引言：我们希望定义一个名为Blob的类，保存一组元素，与容器不同，我们希望Blob对象的不同拷贝之间共享相同的元素。即，当我们拷贝一个Blob时，原Blob对象及拷贝应该引用相同的底层元素；最终我们会将Blob实现为一个模板，在此之前，我们先定义一个管理string的类。

StrBlob是一个管理string的类，借助标准库容器vector，以及动态内存管理类shared\_ptr，我们将vector保存在动态内存里，这样就能在多个对象之间共享内存。

（1）StrBlob: （P404,407定义）、（P454/455练习13.25/26定义StrBlob的类值版本）、

（2）StrBlobPtr: （P421/422定义）；；P470练习13.44（13.47,13.48）；练习14.27、练习14.16定义相等运算符和不相等运算符；P498练习14.18定义关系运算符；练习14.26定义下标运算符；14.28为StrBlobPtr定义递增、递减、加法、减法，14.30解引用和箭头运算符；

三、**vector的简化版本**，包括StrVec类的设计和最终的Vec模板设计

P464 （动态内存分配的版本---回读427allocator类）、P470（练习13.39）；13.49移动运算符、P498开始的重载运算符--练习14.16定义相等运算符和不相等运算符、

练习14.23定义可变参数列表运算符、P592的模板定义；

@总结：实现一个简化的vector：

（1）基本的构造函数、拷贝构造、移动构造、拷贝赋值运算符、移动赋值运算符、析构函数（拷贝控制操作）；

（2）运算符，包括下标运算符，关系运算符（是否相等、大小关系）；

（3）功能接口：包括size, capacity, begin, end, push\_back, pop等等

（4）（私有成员部分）通过三个指针来实现，还有几个辅助函数，用allocator管理空间；

（5）注意reserve和resize的区别，reserve可以改变vector的容量，但是不能改变容器的元素数量，且容量只能扩充不能减少；resize能改变vector的元素数量（增多或减少），但是不能改变容器的容量；

四、**string的简化版本**

（P470练习13.44）、14.7定义输出运算符、关系和算术运算符练14.16定义相等运算符和不相等运算符；

@总结：实现一个简化的string：

（1）基本的构造函数和拷贝控制操作

（2）功能函数，如size, begin, end等

（3）重载运算符，如下标运算符、输入输出运算符、关系运算符（比较大小，相等）

（4）实现方式模仿vector简化版，用两个指针分别指向首元素和尾后元素，并用几个辅助函数协助（自己独立设计了一个输出版本 虽然可能有一点点小问题）；

此外，课本采用的简化string版本的私有成员应该只有一个char\* p和一个size\_t size；

四、**实现智能指针**

P443练习13.5HasPtr ；P453类值版本的HasPtr；P457类指针版本（引用计数版本）的HasPtr；（智能指针部分和P600的16.28练习）；

1、shared\_ptr

（1）是一个类模板，实现的功能为多个指针共同指向（共享）同一个对象，并且在没有指针指向对象时自动进行析构；

（2）数据成员有T类型的指针和一个指向引用计数器的指针；

（3）要实现默认构造、拷贝构造和拷贝赋值以及析构函数，还有解引用运算符；

\*难点是make\_shared<>如何实现，采用模板参数包，转发，forward…等（尚未理解）

2、unique\_ptr

（1）是一个类模板，实现的功能是一个指针独占对象，不允许除了此指针以外的指针指向该对象，当该指针销毁时，这个绑定的对象也要销毁；

（2）数据成员只有一个T类型的指针；

（3）要实现默认构造函数，拷贝构造函数和拷贝赋值运算符都是删除的，同时还要实现

reset, release功能和解引用运算符；

（4）reset()和release()的区别，reset()要释放u指向的对象，即delete掉原来的p，如果有提供的内置指针q，令u指向这个对象，否则置为空；而release()是令u不再指向原来的对象，并置为空，但是返回的结果却是原来的指针（即用另外一个指针指向原来的对象并返回）；（reset会释放掉原来的内存，而release不会：reset会说删掉重置吧，release会说这对象我不管了，谁爱干谁干）

**细节注意：**

一、StrBlob

1、使用列表初始化，最后要加一个空的大括号，因为是一个构造函数，不是声明；

2、可变参数initializer\_list要写上类型，写在方括号里<>；

2、使用make\_shared<xxx>()，记得首先是一个中括号，最后还要加一个空括号，作为里面内容的默认初始化，比如make\_shared<vector<int>>()，最后一个小括号是用来初始化vector<int>的；

3、类中的成员函数，const不能少，并且定义的时候const也要和声明时一致；

4、！！！使用cout输出的时候，若涉及到string类型一定要#include<string>已经踩过很多次坑了！！！

5、使用region和endregion来折叠冗余代码，但是要添加一个pragma，如下：

#pragma region name （名字）

xxx

#pragma endregion comment（注释）

6、删除一个指针前，一定要判定指针是否为空，空指针无法进行delete；

7、在类模板外定义成员函数时，声明类模板作用域记得带上类型参数<T>；