阶段一：学习使用框架

阶段二：使用框架实现游戏业务

阶段三：写框架

阶段四：商业化部署

学习使用框架的方法：

- 读文档
- 装环境
- 写用例

zinx描述

zinx框架是一个处理多路IO的框架。在这个框架中提供了若干抽象类，分别在IO处理的多个阶段生效。开发者可以重写抽象类中的虚函数完成自己需求的处理功能。

zinx框架的使用步骤

1. ZinxKernel::ZinxKernelInit() 初始化框架
2. 写类继承AZinxHandler，重写虚函数，在函数中对参数进行处理（比如将参数内容打印到标准输出）
3. 写类继承Ichannel，重写虚函数完成数据收发，重写GetInputNextStage 函数，返回第二步创建类的对象
4. 添加步骤3类创建的对象到框架中
5. 运行框架

标准输入回显标准输出的编写思路

1. 创建三个类：标准输入类，回显类，标准输出类
2. 重写标准输入类的读取函数
3. 重写回显类处理函数
4. 重写标准输出类的写出函数
5. 创建以上三个类的全局对象（堆对象），添加通道对象到框架（kernel）
6. 运行框架

添加命令处理类

1. 创建命令处理类继承AzinxHandler，重写处理函数和获取下一个处理环节的函数
2. 处理函数内，根据输入内容不同，要么添加输出通道，要么摘除输出通道
3. 获取下一个处理环节函数中，指定下一个环节是退出或回显
4. 设定输入通道的下一个环节是该类对象

添加日期前缀

1. 创建添加日期类，继承AzinxHandler。重写处理函数和获取下一环节函数
2. 处理函数：将日期和输入字符串拼接后，new一个对象返回
3. 获取下一环节函数：返回回显对象
4. 在命令处理类的处理函数中：根据输入命令设置当前是否要添加前缀的状态位
5. 在命令处理类的获取下一环节函数中，判断当前状态，需要添加前缀--》返回添加日期前缀的对象；不需要添加前缀--》返回回显对象

需要调用的框架静态函数

- 初始化，去初始化 `ZinxKernel::ZinxKernelInit()` 和 `ZinxKernel::ZinxKernelFini()`
- 运行框架 `ZinxKernel::Zinx_Run()`
- 通道添加和摘除 `ZinxKernel::Zinx_Add_Channel()` 和 `ZinxKernel::Zinx_Del_Channel()`
- 退出框架 `ZinxKernel::Zinx_Exit()`

多个AzinxHandler对象之间的信息传递

- 数据封装成IzinxMsg类在多个AzinxHandler对象之间传递
- 使用时，要现将IZinxMsg类型引用动态转换成所需类型引用

zinx框架处理数据的本质

- 将数据在多个AzinxHandler对象之间传递，挨个处理
- 传递的规则通过重写GetNextHandler函数定义

三层结构重构原有功能

1. 自定义消息类，继承UserData，添加一个成员变量szUserData
2. 定义多个Role类继承Irole，重写ProcMsg函数，进行不同处理

3. 定义protocol类，继承Iprotocol，重写四个函数，两个函数时原始数据和用户数据之间的转换；另两个用来找消息处理对象和消息发送对象。
4. 定义channel类，继承Ichannel，在getnextinputstage函数中返回协议对象

添加关闭输出功能

1. 写一个关闭输出的角色类，摘除输出通道或添加输出通道
2. 在CmdMsg用户数据类中添加开关标志，是否是命令标志
3. 在协议类中，根据输入字符串，设置开关标志和是否是命令的标志
4. 在协议类分发消息时，判断是否是命令，是命令则发给关闭输出角色类，否则发给回显角色类

添加日期前缀管理功能

1. 写日期管理类，处理命令时，改变当前状态。处理非命令时，添加日期前缀后不添加日期前缀后，将数据传递给下一环节（echo对象）
2. 初始化日期管理类时，设置echo对象为下一个环节
3. 修改命令识别类，命令消息传递给输出通道控制类，非命令消息传递给日期前缀管理类
4. 设定输出通道控制类的下一个环节是日期前缀管理类

添加TCP方式的数据通信

1. 创建tcp数据通道类继承ZinxTcpData，重写GetInputNextStage 函数，返回协议对象
2. 创建tcp连接工厂类继承IZinxTcpConnFact，重写CreateTcpDataChannel ，构造步骤1的对象
3. 创建ZinxTCPListen类的对象，指定端口号和工厂对象（步骤2定义的类的对象），添加到kernel中

- Ichannel对象读取到的数据给谁了？
- 给该对象调用GetInputNextStage函数返回的对象
- Iprotocol对象转换出的用户请求给谁了？
- 给该对象调用GetMsgProcessor函数返回的对象

timerfd产生超时事件

- timerfd_create()返回定时器文件描述符
- timerfd_settime()设置定时周期，立刻开始计时
- read，读取当当前定时器超时的次数，没超时会阻塞，
- 一般地，会将定时器文件描述符结合IO多路复用使用

定时器管理类

- 处理超时事件：遍历所有定时任务，计数减一，若计数为0，则执行该任务的超时处理函数
- 添加定时任务
- 删除定时任务
- 作为timer_channel的下一个环节

时间轮定时器

- vector存储轮的齿
- 每个齿里用list存每个定时任务
- 每个定时任务需要记录剩余圈数
- 时间轮类中要有一个刻度，每秒进一步

时间轮添加任务

- 计算当前任务在哪个齿上
- 添加该任务到该齿对应的list里
- 计算所需圈数记录到任务中

时间轮删除任务

- 遍历所有齿
- 在每个齿中遍历所有节点
- 若找到则删除并返回

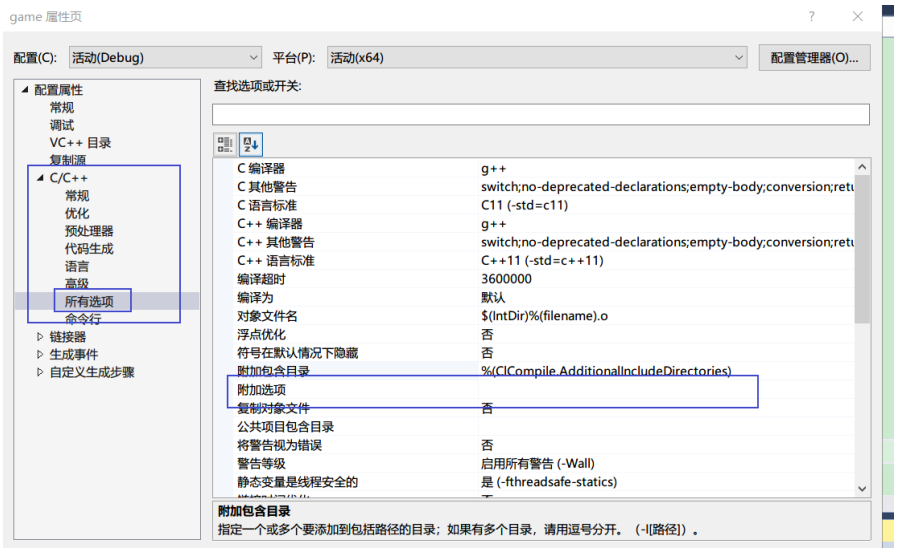
时间轮调度处理

- 移动当前刻度
- 遍历当前齿中的任务列表
    - 若圈数为0，则执行处理函数，摘除本节点，重新添加
    - 否则，圈数--

游戏服务分层

- 通道层创建和维护游戏客户端的TCP连接
- 协议层，接收字节流，产生游戏相关的请求；将需要客户端处理的游戏请求转换成字节流
- 业务层：根据接收消息不同，进行不同处理(角色类的对象和通道对象绑定)角色类对象存储对应玩家的数据
- 消息定义：继承userdata类之后，添加一个成员存储当前的游戏消息（google::protobuf::message）

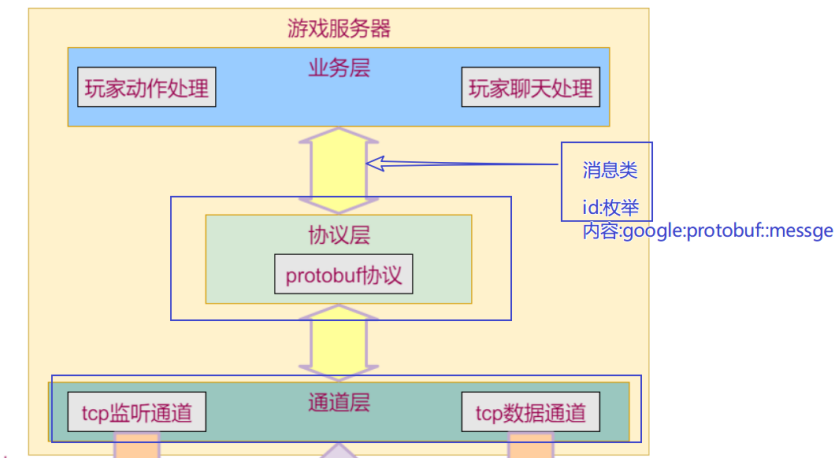
编译protobuf



TCP粘包处理

1. 数据要有边界
2. 缓存，将未处理报文缓存，将新报文续到缓存报文尾部
3. 按照报文要求，一边处理一边滑窗

游戏服务总体架构：

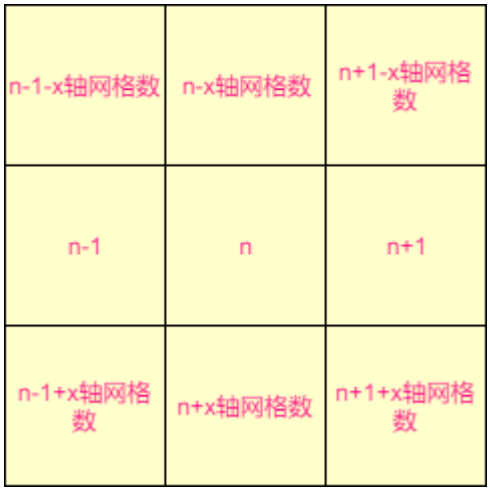


网格法AOI

- 目的：获取周围玩家
- 模型：将游戏世界的坐标分割成网格，玩家属于某个网格
- 周围：玩家所属网格周围8个相邻网格内的玩家
- 游戏世界矩形：包含固定数量网格对象的容器
- 网格对象：包含若干玩家的容器
- 玩家：拥有横纵坐标的对象

游戏世界类实现

- 构造函数：边界相关属性的赋值，创建格子们
- 添加玩家的函数：计算玩家所属格子，push_back
- 删除玩家的函数：计算玩家所属格子，remove



AOI结合GameRole类

- 继承player类，重写getx和gety---》返回z坐标
- 创建唯一游戏世界对象（全局对象）
- gamerole初始化（init函数）时添加自己到游戏世界
- 去初始化时，摘除自己

设置protobuf类型消息的repeated类型

- add_XXXX函数
- 调用后，会向当前消息添加一个数组成员，返回数组成员的指针

设置protobuf中复合类型

- mutble_xxxx函数
- 调用后，会向当前消息添加子消息。返回子消息的指针

连接到来（玩家初始化）时

- 属性pid赋值为socket值
- 属性name写成tom
- 初始坐标100,100
- 向自己发内容是ID和姓名的1号消息
- 向自己发内容是若干周围玩家信息的202号消息
- 向周围玩家发送内容是自己位置的200号消息

世界聊天思路

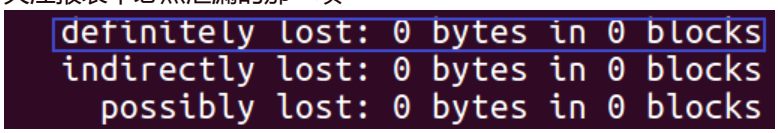
玩家移动处理

- 广播新位置给周围玩家
- 若跨网格，视野切换（获取移动前周围玩家S1，获取移动后的周围玩家S2）
    - 新邻居：互相能看见（{x|x 属于S2 && x 不属于S1}）--》发送200号消息
    - 旧邻居：互相看不见（{x|x属于S1 && x不属于S2}）--》201号消息

C++随机数

- default_random_engine，构造时传入种子
- （）重载，返回随机数

用valgrind查内存泄漏

- valgrind --leak-check=full --show-leak-kinds=all 程序
- 等待程序退出后显示内存报表
- 关注报表中必然泄漏的那一项
- 
```
definitely lost: 0 bytes in 0 blocks
indirectly lost: 0 bytes in 0 blocks
  possibly lost: 0 bytes in 0 blocks
```
- 查看调用栈确定哪个函数泄漏了

玩家全部退出后20s后服务器退出

- 创建定时任务：20秒周期，超时处理--》退出框架
- 添加时机：玩家fini的时候若总玩家==1
- 摘除时机：玩家init的时候若总玩家==0

随机姓名池

- 线性表存姓和名组成的线性表
- 取名字：随机取姓，随机取名
- 还名字：尾部追加姓或名
- 读姓文件的同时读名文件，边追加节点

守护进程

- fork关掉父进程
- 设置回话ID
- 重定向0 1 2
- 在 `/proc/XXXX(pid)/fd/` 目录中可以查到当前进程打开的文件描述符

进程监控

- 进入循环---fork
- 父进程，wait
- 子进程--》break

需求：查看当前局游戏内有哪些玩家？

1. 创建文件（/tmp（存到内存的，重启会消失））存储当前游戏局的玩家们的名字
2. 查询：显示文件内容
3. 设置：存姓名到文件或从文件中取姓名
    1. 存：追加的方式写文件
    2. 删：读出所有内容，将非自己的名字重写写入

redis命令（redis-cli XXXX）

- set key value: 存数据（value）
- get key ： 显示数据
- del key：删除一对数据
- lpush，rpush存链表节点
- lrange遍历
- lrem删除n个节点

redis程序结构

- cs结构，数据放在服务进程的内存中
- 命令行客户端连接本地或远程地址访问
- 多种API可以访问：hiredis
- 程序结构简单，内部的数据结构和算法优秀

hiredisAPI使用

- C函数库，包含头文件 `<hiredis/hiredis.h>` ,编译时指定链接参数为-L/usr/local/lib -lhiredis
- redisConnect跟数据库建立链接（redisFree释放掉）
- redisCommand发命令并通过返回值取出结果（freeReplyObject释放掉）
- 运行时若提示找不到共享库，则在.bashrc最末端添加一句 `export LD_LIBRARY_PATH=/usr/local/lib` ,重新打开终端运行

怎样写框架

面向对象的软件设计

1. 画用例图----》分析需求（不要考虑太多扩展，不要考虑实现方式）

回显功能的实现方式

- kernel类：基于epoll调度所有通道
- 通道抽象类：
    - 写出缓冲区函数
    - 将数据追加到缓冲区的函数
    - 虚函数：读，写，获取fd，数据处理
- 标准输入通道子类
    - 重写读和处理的函数
    - 处理数据的函数：将数据交给输出通道
- 标准输出通道子类
    - 重写写数据的函数
- kernel和通道类的调用
    - 创建通道对象（成员赋值）
    - 添加通道到kernel
    - run

添加FIFO文件通道支持

- 写FIFO类继承Ichannel
- 重写虚函数的过程中，重构抽象类Ichannel
- 添加构造函数的参数用来表示管道文件和方向

添加转大写功能

- 写新类（数据处理类）封装转换大写字母的功能
- 拆掉标准输入通道和标准输出通道的包含关系，在标准输入通道中包含数据处理类的对象
- 数据处理类中包含输出通道对象

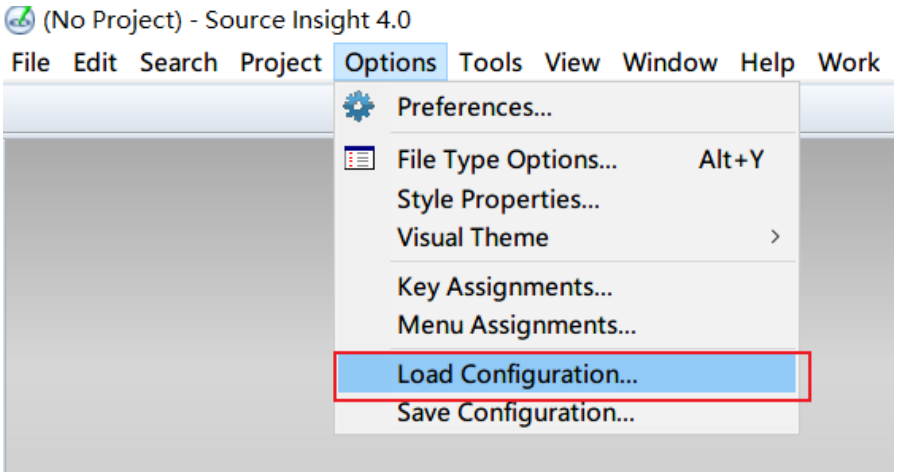
责任链模式

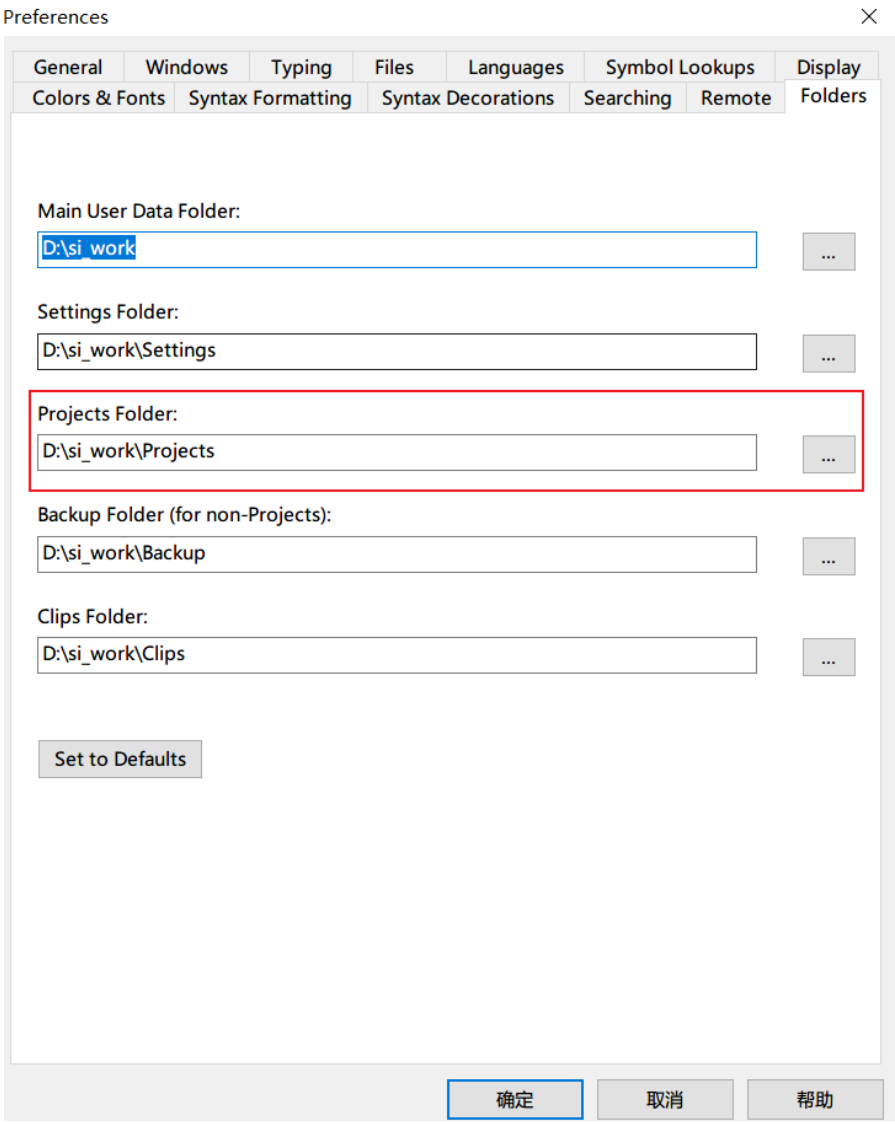
- 处理者类和消息类
- 处理者类需要子类重写内部处理函数和获取下一个处理者的函数

- 处理者类的外部处理函数：当前环节处理---》获取下一个环节---》下一个环节处理

重构当前代码

- 抽象通道类继承handler类，重写internel_handle函数
- 定义消息类：IO方向和字节数据
- 功能处理类继承handler类
- 输入通道类getnext返回功能处理对象
- 功能处理类的internel_handle 函数内直接调用zinx_sendout输出数据
- 通道类，internel_handle函数：
    - 消息方向IN，readfd
    - 消息方向OUT，缓存bytemsg对象中的content
- epollin事件：创建in方向消息--》交给channle的handle函数
- epollout事件：调用通道的flushout





Sourceinsight快捷键

- ctrl+o　弹出文件选择栏
- alt+L　弹出符号栏
- ctrl+鼠标左键　跳转到函数定义
- alt + < 回退 alt+ > 下一个
- ctrl+1 显示调用关系
- shift+f8　高亮单词 ctrl+shift+f8取消所有高亮
- f7　查找符号

分发框架

- 库分发：编译成libXXXXX.so
- 编译参数：-fPIC -shared

- Makfiel中添加install目标，拷贝库文件和头文件到 `/usr/lib` 和`/usr/include`

sudo dpkg --remove cmake

sudo dpkg --remove libcurl4

容器技术

- 容器是操作系统和应用程序之间的一个虚拟层
- 应用程序可以在容器中运行（跟在操作系统中运行相同）。容器以应用程序的形式运行在操作系统中

docker程序架构

- cs架构
- 容器，镜像都是由守护进程管理

docker的三大核心概念

镜像

- 静态的一组环境的集合
- 运行：创建容器，在容器中运行XXXX
- 手动创建：
    - 下载原始镜像
    - 在基于该镜像运行bash，装所需软件
    - 将装好软件的容器提交为新的镜像
- 脚本创建：
    - 写Dockerfile：规定镜像创建的过程
    - 构建镜像

容器

- 运行时的一组环境，基于某个镜像创建
- 容器的修改不会影响镜像

- 运行容器：
    - 守护运行 -d
    - 端口映射：-p 外端口号:内端口号
    - 共享文件系统： -v 外绝对路径:内绝对路径
    - 容器开始于要运行的进程，结束于进程退出

- 删掉所有容器：
    - ```
      docker rm `docker ps -aq`
      ```

仓库（dockerhub）

- 类似github，是一个存储镜像的公共仓库
- docker pull 作者/镜像名:标签名 拉去镜像
- docker push 分享镜像到仓库中（分享之前先改名--》docker tag）

脚本创建docker镜像

1. 指定基础镜像（FROM XXXX）
2. 装环境（RUN ， WORKDIR，COPY）
3. 指定执行点（ENTRYPOINT）

ENTRYPOINT ["XXX"]：

- XXX是且仅是镜像所运行的程序
- CMD 命令指定你的内容会作为XXX的参数
- run 镜像名 xxxx：xxxx会作为XXX的参数

CMD ["XXX"]

- 镜像缺省运行XXX程序
- run 镜像名 xxxx：容器会执行xxxx程序

离线分发镜像

- 导出容器：docker export -o XXX.tar af85: 将容器中固化的内容导出
- 导入镜像：docker import XXX.tar my_image:my_tag：导入的镜像只包含原容器内的文件系统，缺失了镜像执行点，暴露端口，原镜像的构建历史
      ```