NG接口：无线接入网和5g核心网之间的接口。

1：各位评委你们好，很荣幸参与今天的实习生转录用答辩。

2：本次我的汇报主要分为以下4个部分：1）自我介绍 2）实习工作总结 3）实习项目介绍

4) 实习总结感想

3：首先是自我介绍，我叫涂云轩，就读于上海大学电路与系统专业，目前在L3业务开发部承载管理组实习，导师是李亚珂老师。在学校期间曾获得过上海市优秀毕业生，多次获得奖学金，获得过大学生智能车竞赛全国三等奖，电赛省奖等。

4：在校园的学生工作中主要担任学院团总支书记，负责组织一些团日活动等。项目经历：本科期间做过智能车竞赛，四轴飞行器，研究生期间负责过智能燃气表程序远程更新等。也在别的公司历练过，主要负责QQ阅读APP的消息推送服务。 专业技能如下。

5. 接下来是第二部分实习工作总结介绍，我目前已经在华为实习了大概8周。我将我这段时间的工作内容分为以下5个部分。

1）首先是了解了公司文化，和小组业务，认识同组成员

2）然后就是对一些基础知识学习，类似于：C++基础和编程规范，相关工具使用，在华为OJ上刷题巩固。

并在实习第二周与小组成员参加了第二届5g开发部编程比赛。这个比赛的要求是给一段代码让你重构，它给出的是Nginx源码中的slab内存管理驱动代码，我们小组当时主要对其中的一些指针做了非空保护，并将不同函数中的共性部分提炼出来。虽然比赛没有获奖但是还是学习到了很多的东西，也认识到了自己的不足。

3）按照需求的特性，我将我做的内容主要分为三个大模块：1。构建并填写XML，解析XML数据并编码，从而来扩展Pdu Session携带的信息。 2.使用python脚本读取协议升级后刷新的头文件，自动生成其解析的代码 3.对上一版本代码进行扩展，使得制作的脚本工具能够对任意的头文件和结构体均能生成对应解析的代码。

6.接下来是第三部分介绍，在这部分中我主要阐述自己的实习过程中的具体做了什么。

我们看右图，虚拟核心网的PudSeeion在MFC界面中可以选择相关参数进行测试，但是由于界面位置受限所以不能将所有的参数都用于测试，本次的需求就是新增MFC界面PduSession全量参数解析功能。

我的解决方案就是，使用XML文本将PduSession所有字段数据都记录下来，在MFC界面添加触发控件（如上图），当勾选控件后频闭之前的参数选择功能，同时加载XML文件并在后台对其解析，将其数据填充到PduSession对应的字段中。

我主要负责的部分是：XML文件填写，协议中数据的范围确定，XML解析代码的编写与最终测试校验。

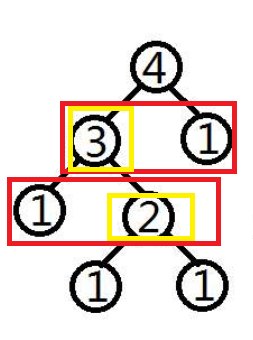
7：关于第一个需求将其流程分为了三个部分：1）从代码中找到PduSession对应的结构体，阅读协议文档找到其取值范围，并理解某些字段的含义，例如像右图中len和item对应一个码流，是对别的结构体通过ASN编码得到的数据，所以对于这种数据我们在设计XML的时候就会在这个结构体的成员变量中加上其对于ASN编码的结构体，bit字段是一个控制字段用于选择其对应数据是否填写。

最后按照PduSession对应结构体包含的数据，和对数据赋值，完成了XML文本的编写。工具原先支持20个左右数据，经过更改后大概有100个字段。该图是我制作的XML展示。

8：2）对XML文档解析框架的选择和代码框架的编写。

使用开源解析框架TinyXML对XML文本解析，由于我们要解析的结构体中嵌套有别的结构体，而且这种嵌套关系大概有10层左右，为了程序更加清晰可见和更方便定位问题，所以我将每个结构体都单独提炼成一个函数，对其填充数据。如右图所示。

9：3）第三部分为程序重构，使其能对成员顺序，数量不固定的XML仍然能正确解析。我的解决方案是：采用了设计模式中的责任链模式中的击鼓传花思想。责任链模式主要就是针对一个消息会根据消息类型选取其对应的处理函数。



如右图，重构后的代码每一个结构体对应一个Select函数和一个Fill函数。Fill函数类似于责任链模式中那条链路，它对XML中父节点子节点不停的遍历，直到遍历完一个节点的所有子节点。而Select函数相当于这条链路上的处理函数，每次Fill函数会将节点的信息传递到select函数中，select函数会根据传递的节点名称来选择具体填充那个参数。如果节点是结构体类型，就会调用其对应Fill函数，继续对数据进行传递。

通过这种方式能够很好的对任意顺序，任意节点数量的XML解析。且代码结构看起来相对简单，容易维护。

10：协议版本升级我们仍然要做到正确的解析。但是每次去维护代码消耗人力，希望通过能通过脚本自动生成其解析代码。

我们的主要解决方案是：通过python脚本制作一个简单的上位机，上位机点击按钮将协议更新后刷新的头文件加载进来，生成其对应的解析代码和头文件，保存在用户的D盘下，名为NgapHelper.cpp. 同时为了用于测试方便，也生成了其配套的XML文件，且为每个字段添加了注释，表面其字段范围，是否是可选。

我做的是：制作上位机，同步生成解析CPP代码和头文件。

11：我将我这部分的工作主要分为四个部分：1）使用python脚本tk模块制作上位机获取头文件，添加按钮控件并编写其对应的控件函数。主要触发了路径加载，代码生成，xml生成。（这个图是我们的上位机界面展示图）

2）在头文件的大量信息中获取有用的数据信息，头文件中包含了各种类型数据，我对数据进行过滤处理，找到所有的结构体，考虑到ASN编码的特殊情况，也将每个结构体前ASN文本信息也提取出来，同时对if else if这种数据处理，与对应结构体拼接成一行，，最终塞入到list集合中

12：3）递归生成多叉树，我们把pduSession对应结构体作为根节点，判断其所有成员信息，如果成员是结构体就继续递归遍历，同时根据父节点与子节点的关系将与根节点有关的信息全部记录到多叉树中。（用于后期代码生成和xml生成） （这是我生成的多叉树展示）

13：4）最后一个也是这个整个程序中体量最大的部分，生成解析新协议的CPP代码和头文件。

解决方案是：建立函数模板，Select 和Fill 函数，使用占位符用于后期具体名称填充；同时建立类型模板，同时使用占位符，判断数据类型来选择具体填充代码。

在层序遍历多叉树的时候，将结构体名称与成员变量名称与类型提取出来，填充到模板中。其中最难处理的是协议中有许多特殊字段难以处理，例如union字段的处理，其是根据输入的define值具体加载哪些参数。所以我们在代码上也做了相应的适配。

该图是我在D盘下最终生成的解析代码。

14：最后我做的一个需求就是使得我们的脚本工具能够适应与日常的头文件和生成任意结构体解析代码。并对整个工程打包成可执行文件方便没有安装python环境的人群也能使用。

我的解决方案是：上位机新增一个输入框控件，用于接收意向结构体的名称，在函数中对各种情况进行适配，最终使用pyinstall对文件打包生成可执行文件。

我主要做的是除了打包之外的工作。

15：我将本次工作主要分为了两个部分：1）各种类型的适配，之前我们的协议对于基本的数据类型都重定义了，而且只使用了基本类型中的部分。如下图，我将适配了新的类型与其对应填充模板。 2）对于union等这些特殊字段处理，之前协议中union都是有define中定义的值来选择加载哪一个成员变量，而很多情况下union只是包含了一些普通的成员变量，我也在代码中对于这些情况做了相应的处理。

16：接下来我要讲的是最后一部分，我的实习生活感悟。在本次实习中我有幸担任了5G开发部实习生副班长一职，在此期间帮助HR在学院宣传部门，为秋招纳入新鲜血液。组织了一场实习生入职安全培训。参与并组织了第一届5G开发部实习生乒乓球比赛，已经本周二完成所有场次的比赛。

17：在本次实习中我收获了很多，在业务知识上我了解了最前沿5G通信知识，对于小组的业务有了自己的理解，对于虚拟核心网工具有了了解。同时也学习了很多新的编程知识，但是不足的是我对于5G理解很浅，也需要继续历练自己的代码。

对于未来我短期内会完成工作的交接，中期的话希望继续能留在部门学习，平时阅读源码和相关数据来提升自己。长期的话希望自己能成长为一名对团队有所贡献的，具备能力去帮助他人。

18：很荣幸这次能来L3业务开发承载管理组实习，在这里我真的收获了很多。我感受到了每个人的热情，也体验到了部门的凝聚力。感谢身边的人对我的帮助，特别是导师每次虽然很忙但是都非常及时的帮助我们解决问题，感谢晓宇哥上次帮助我联系别的部门同学帮忙定位问题。最后由衷再次感谢我的导师李亚珂，从他身上我学习到了很多。虽然感觉到他很忙，但是我看他每天走路都充满了干劲，很阳光。我就觉得只有真正的喜欢一个工作，遇到一个合适的自己的部门，才能享受成就感。

我的答辩就此结束，希望各位评委指导我有哪些需要改进和学习的，才能以后留在小组内更好的工作。