(一) 背景理论知识

1. 详细分析典型的DDC\DUC系统结构、多速率信号处理与信道化技术。
2. 简要介绍FIR滤波器的设计方法。

(二) MATLAB仿真设计及验证

1. 设计以下DDC系统的详细结构和工作参数，并自己编写MATLAB程序，对所设计的系统进行仿真验证。

系统功能指标： 将10.1MHz的中频正弦信号经A/D采样后下变频到0.1MHz，并将数据率降到400Ksps。



1. 设计以下DUC系统的详细结构和工作参数，并自己编写MATLAB程序，对所设计的系统进行仿真验证。

DUC系统：将数据率400Ksps的0.1MHz基带信号内插后，上变频到10.1MHz的中频并经D/A输出。



1. 信道化系统：将中频为10MHz，带宽为4MHz的信号分割为4个1MHz宽度的子信号，并下变频到基带（采用高效结构）。



(三) 利用硬件平台进行分系统验证

1. 完成系统框架的设计，编写FPGA程序子模块，完成A/D控制、数据缓存、DDC芯片控制、DUC芯片控制、D/A控制等功能模块的编写和仿真验证。

2. 用信号源产生10.1MHz的单频信号，下载已编写好的DDC控制的FPGA程序，将中频信号下变频后输出的基带I、Q两路信号到D/A，用示波器对D/A输出信号进行观测，以验证DDC系统的输出结果是否正确。

1. 下载已编写好的DUC控制程序，将基带数据保存在ROM模块里，将基带信号上变频为10.1MHz，控制D/A将中频数字信号转换为模拟信号，然后用示波器和频谱仪观察信号波形和频率是否正确，完成DUC系统的验证。
2. 下载FPGA程序，控制D/A产生中频10MHz，带宽4MHz的线性调频信号，信号产生后用示波器和频谱仪观察波形及频谱是否正确。
3. 对产生的中频宽带信号进行采集后，经过DDC和抽取降低数据率后，通过USB接口传输到计算机上，利用编写的MATLAB程序对采集和保存的宽带信号进行信道化处理后，分析各个基带信号的频谱关系，验证信道化处理系统的正确性。

(四) 测试和讨论

在完成设计和验证后，分小组进行测试和课堂讨论