|  |
| --- |
| **《数字信号处理》第14讲课后作业** |
| **布置时间：2020年4月20日** |
| **提交截止时间：2020年4月24日（本周五）中午12点** |
| **提交方式：以附件形式提交至课程中心，并请标注姓名、学号**  **备选方式：各班助教邮箱**  **侯杰（王老师班）：374082619@qq.com**  **陈林（袁老师班）：2411755506@qq.com**  **吴明（崔老师班）：wuming@buaa.edu.cn**  **注：备选方式仅限于课程中心提交有问题的同学** |
| * **补充作业**   **简要论述基于模拟滤波器设计IIR数字滤波器的基本流程，比较双线性变换与脉冲响应不变法的相同之处与不同之处（500字以上）。**  **基本流程：**   1. 确定数字滤波器指标 2. 将数字滤波器指标转换成相应的过渡模拟滤波器指标 3. 设计满足指标要求的过渡模拟滤波器*Ha(s)* 4. 将模拟滤波器*Ha(s)*转换成数字滤波器*H(z)*   **脉冲响应不变法：**  波形逼近。从滤波器的脉冲响应出发，使数字滤波器的单位脉冲响应序列*h(n)*正好等于模拟滤波器的冲激响应*ha(t)*的采样值。比较H(z)和Ha(s)的参数关系，从而得出两者的直接变换的变换公式。  **优点：**   1. 数字滤波器频率响应是模拟滤波器频率响应的周期延拓函数。所以，如果滤波器具有带限特性，而且采样周期T满足采样定理，则数字滤波器频率响应完全模仿了模拟滤波器的频率响应。这是脉冲响应不变法的最大优点。 2. 用脉冲响应不变法将模拟滤波器*Ha(s)*转换成数字滤波器*H(z)*时，从整个s平面到z平面的映射关系可以看出，数字频率与模拟频率之间的频率变换关系是线性关系，数字滤波器在无频率混叠时能较好地重现原模拟滤波器的频率特性。   **缺点：**   1. 频谱混叠失真会使数字滤波器在π附近的频率响应偏离模拟滤波器频响特性曲线，混叠严重时可使数字滤波器不满足阻带衰减指标。所以，脉冲响应不变法不适合设计高通和带阻滤波器。这是脉冲响应不变法的最大缺点。 2. 模拟滤波器频响在折叠频率以上衰减越大，失真则越小，这时，采用脉冲响应不变法设计的数字滤波器才能得到良好的效果。   **双线性变换：**  算法逼近。用线性常系数差分方程逼近线性常系数微分方程，完成模拟滤波器到数字滤波器的转换。  **优点：**  从原理上彻底消除了频率混叠，不会产生频谱混叠失真。  **缺点：**  仅仅保持原模拟滤波器的片段常数幅频响应特性，不能保持相频响应特性。因此，双线性变换仅仅适用于要求片段常数幅频特性姐相应指标的数字滤波器设计。 |
|  |