



在离散控制系统中，系统的类型（type 0, type 1, type 2）可以通过开环传递函数的极点和零点来判断，特别是位于原点的极点数量。系统的类型表示它对不同类型输入信号的稳态误差特性。例如，type 0 系统对于阶跃输入可能会有稳态误差，而 type 1 系统对于阶跃输入可以达到零稳态误差。

判断系统类型的步骤

1. **找到开环传递函数 $G(z)H(z)$** : 通常我们从系统的开环传递函数 $G(z)H(z)$ 开始判断。对于离散系统， $G(z)$ 表示开环传递函数。
2. **确定开环传递函数中位于原点的极点数量**: 在离散系统中，原点对应于 $z = 1$ 的位置。
 - 如果 $G(z)H(z)$ 中没有极点位于 $z = 1$ ，系统是 **type 0**。
 - 如果 $G(z)H(z)$ 在 $z = 1$ 有一个极点，系统是 **type 1**。
 - 如果 $G(z)H(z)$ 在 $z = 1$ 有两个极点，系统是 **type 2**。
3. **举例说明**:
 - **type 0 系统**: 若 $G(z)H(z) = \frac{K}{z+a}$ (没有位于 $z = 1$ 的极点)。
 - **type 1 系统**: 若 $G(z)H(z) = \frac{K}{(z-1)(z+a)}$ (在 $z = 1$ 有一个极点)。
 - **type 2 系统**: 若 $G(z)H(z) = \frac{K}{(z-1)^2(z+a)}$ (在 $z = 1$ 有两个极点)。

不同类型系统的稳态误差

系统的类型与其对不同类型输入信号（阶跃、斜坡、加速输入）的稳态误差相关：

- **type 0 系统**: 对阶跃输入有稳态误差，对斜坡输入有无限大误差。
- **type 1 系统**: 对阶跃输入没有稳态误差，对斜坡输入有有限的稳态误差，对加速输入有无限大误差。
- **type 2 系统**: 对阶跃和斜坡输入都没有稳态误差，对加速输入有有限的稳态误差。

通过开环传递函数中位于原点的极点数量，可以判断出系统的类型，并由此推测系统的稳态误差特性。

