第十六周作业

11.1 已知模拟滤波器的系统函数为 $H_a(s) = \frac{3}{(s+1)(s+3)}$, 试用冲激响应不变法求出相应的数字滤波器的系统函数 $H_a(z)$, 并写出递归算式. 设定抽样周期 $T_s = 0.5$ s.

$$H_{a(s)} = \frac{3}{(s+1)(s+3)} = \frac{3}{2}(\frac{1}{s+1} - \frac{1}{s+3})$$

$$\frac{3}{1 + |d(2)|^{2}} = \frac{3}{2} \left(\frac{2}{2 - e^{0.5}} - \frac{2}{2 - e^{0.5}} \right)$$

$$= \frac{\frac{1}{2} 2 (e^{-us} - e^{-ls})}{2^{1} - (e^{-us} + e^{-ls}) 2 + e^{-l}}$$

$$= \frac{\frac{3}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \left(e^{-u \cdot s} - e^{-1 \cdot s} \right)}{1 - \left(e^{-u \cdot s} + e^{-1 \cdot s} \right) \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 + e^{-1} \cdot 2^{-1}}$$

$$\frac{3}{4} (e^{-u.s} - e^{-i.s}) z^{-1}$$

$$1 = 1 - (e^{-u.s} + e^{-i.s}) z^{-1} + e^{i.z^{-1}}$$

$$\therefore rd(n) - (e^{-0.5} + e^{-1.5}) ra(n-1) + e^{-1} r(n-1) = 4 (e^{-0.5} - e^{-1.5}) e_{a}(n-1)$$

11.2 巴特沃兹低通滤波器容差要求如下: $\omega_p=10^4\pi \mathrm{rad/s}$ 时, $\alpha_p\leqslant 3\mathrm{dB};\;\omega_e=5\times 10^4\pi \mathrm{rad/s}$ 时, $\alpha_e\geqslant 40\mathrm{dB};\;\mathrm{m}$ 抽样周期 $T_s=10\mu\mathrm{s}.$ 用双线性变换法求出数字滤波器的系统

$$\begin{bmatrix}
10 & \ln \left(1 + \left(\frac{w_p}{w_c}\right)^{2n}\right) \leq 3 \\
10 & \ln \left(1 + \left(\frac{w_p}{w_c}\right)^{2n}\right) \geqslant 10
\end{bmatrix}$$

$$W_c^3$$

$$H_a(s) = s^3 + 2s^2 w_c + 2s w_c^2 + w_c^3$$

$$Ha(2) = Hals$$
) $s = \frac{2}{T_s} \frac{2+1}{2+1}$ $1 \in \Lambda PP = 3$

| . (0 1 U | $\frac{s+a}{(r)^2+\left(\frac{2\pi}{T_s}\right)}$ | $\frac{1}{2}(a>0)$ | ,用冲 | 激响 | 应不到 | 芝法半 | 各它们 |]转换 | 为离 , - | 散系 | (统(| T_s 为 | 力抽样 | 羊间隔 | 鬲),试 | _ | | | | | | | | | | |
|----------|---|--------------------|---------------------------------------|-------------|------------------------------------|---|---------------------|----------------------|--|-----------|--|------------------------------|-----|------------|-------|------|-------|---------------------------------------|-------|-----|------|---|--|---|--|--|
| | $f = (T_s)$ 丙离散系统 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | |
| AE-951 P | 内两联示约 | 1.共有相 | א נים נייו | 下红田 | 1 X , E | h 119 | (2)- | - 11 _{d2} (| 2)., | 外 197. | 埋帆 | 心上 | 用牛作 | <u>K</u> — | 纪术. | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | - | at | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <u> </u> | nailt |) = | e | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | nazlt | | | at | | 1 | 211 | _ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | h | nault |) = | e | _ | cos | . L | Ts t | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | در آدر | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ۷. | hd, | (n) | = 1 | Ts · | e | α | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | hdz (| (n) | = | Ts | е | , | C | oś | (2π | n) | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | = | Ts. | e | - 61 13 | п | = | hd | .ln |) | id | 毕 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 物 | 理解 | 辑: | h | all | t) 1 | 相寻 | 子) | ٦a, | lt) | hy | 伟角 | 值 | - (A | 行东 | 32.T | 語 | 润岩 | \$.J, | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 4 | 且由 | 于 | 红 | 抽扑 | 羊者 | 川台 | • ₩ | 取 | 到 | 蔵大 | 值 | 红, | 敌 | hd. | (n) | = h | dslr | J | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | Ĺ | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 补充 | 还题 : | 理想高 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | I | 1(6) |) = | e−j | $j\omega t_0$ | (| $ \omega $ | \geq | ω_c) |) | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 式中 | σ , ω_c | 为截止 | | | | | | | | | | | 冷激 | 响应 | Žh(t |)。 | | | | | | | | | | |
| 式中 | | | 频率 | Ĕ, <i>t</i> | 6为3 | 正迟 | 时间 | 司。 | 求证 | | | | 激 | 响应 | Žh(t |) 。 | | | | | | | | | | |
| 式中 | | | 频率 | Ĕ, <i>t</i> | 6为3 | 正迟 | 时间 | 司。 | 求证 | | | | 中激 | 响应 | Žh(t |) 。 | | | | | | | | | | |
| 式中 | | 为截止 H、lv | 频率 | š, 1 | 6 为₹ | 正迟 t。 | 时间 | 可。? 以 6 | 求り | 亥系 | 统 | 的冲 | 中激 | 响应 | Žh(t |) • | | | | | | | | | | |
| 式中 | 1/2 | Hilv | 频率 ₅) | = e | 6 为₹ | 正迟 t。 | 时间 | 可。? 以 6 | 求り | 亥系 | 统 | 的冲 | 中激 | 响应 | Žh(t |) • | | | | | | | | | | |
| 式中 | 1/2 | Hilv | 频率 ₅) | = e | 6 为₹ | 正迟 t。 | . 时间 | 可。 w 6 | 求证 R W | 该系 | 统i W | 的冲 | 中激 | 响应 | Zh(t | 0 | | | | | | | | | | |
| 式中 | 1/2 | | 频率 ₅) | = e | 6 为₹ | 正迟 t。 | . 时间 | 可。? 以 6 | 求证 R W | 该系 | 统i W | 的冲 | 中激 | 响应 | Žh(t |) • | | | | | | | | | | |
| 力大 | 1/2 | Hilv | 频率 ₅) | = e | 6 为₹ | 正迟 t。 | けい | 可。 w 6 | 求证 R W | 该系 | 统i W | 的冲 | 中激 | 响应 | Žh(t |) • | | | | | | | | | | |
| 式中 | 1/2 | H.(v | 频率 v) ·) = | = e | -j w e ^{-j} | ie t. | l 时 i | w 6 | 求证 R W Iw | 该系 | 统i W | 的冲 | 中激 | 响应 | Žh(t) | | | | | | | | | | | |
| 力大 | 1/2 | H.(v | 频率 v) ·) = | = e | -j w e ^{-j} | ie t. | l 时 i | 可。 w 6 | 求证 R W Iw | 该系 | 统i W | 的冲 | 中激 | 响应 | Žh(t) | | | | | | | | | | | |
| 式中 | 1/2 | H.(v | 频率 (v) (v) | = e | e-jw - 0 | ieu t. |) -] | 明。 , l , l | 求证 R W Iw | 该系 | 统i W | 的冲 | 中激 | 响应 | Žh(t |)• | | | | | | | | | | |
| 力大 | 1/2 | H.(v | 频率 (v) (v) | = e | -j w e ^{-j} | ieu t. |) -] | 明。 , l , l | 求证 R W Iw | 该系 | 统i W | 的冲 | 中激 | 响应 | Žh(t |)• | | | | | | | | | | |
| 式中 | 1/2 | H.lu | 频率) - H(v | = e { | e-jw e-jw - 0 | is use the second of the seco |) - j - t。 | 月。? , l , l | 求i R W Iw v) | > | 统i → W | 的冲 la | | | žh(t) | | | | | | | | | | | |
| 力大 | 1/2 | H.lu | 频率) - H(v | = e { | e-jw e-jw - 0 | is use the second of the seco |) - j - t。 | 明。 , l , l | 求i R W Iw v) | > | 统i → W | 的冲 la | | | Žh(t) | | | | | | | | | | | |
| 式中 | 1/2 | H.(w | 频率))) H(v h, t | = e | e-jw e-jw - 0 | it。wi. |) - l - t。 2w |) , l | River of the second of the se | (w | 統(i) w w w w w w w w w w w w w w w w w w w | が (() () | w.) | | Žh(t) | | | | | | | | | | | |
| 式中 | 1/2 | H.(w | 频率))) H(v h, t | = e | e-jw e-jw - 0 | it。wi. |) - l - t。 2w |) , l | River of the second of the se | (w | 統(i) w w w w w w w w w w w w w w w w w w w | が (() () | w.) | | Žh(t) | | | | | | | | | | | |
| 式中 | 1/2 | H.(w | 频率))) H(v h, t | = e | e-jw e-jw - 0 | it。wi. |) - l - t。 2w | 月。? , l , l | Riw N N N | (w | 統(i) w w w w w w w w w w w w w w w w w w w | が (() () | w.) | | Žh(t) | | | | | | | | | | | |
| 式中 | 1/2 | H.(v | 频率))))))) | = e { | e-jw e-jw - o =H, - w) | t. (w) |)-1 -t。 2w | 1 | River (Control of Control of Cont | (w t. | 统(i) w + t.c | 的冲 / _c ,) v | w.) | | | | | | | | | | | | | |
| 式中 | 1/2 | H.(v | 频率))))))) | = e { | e-jw e-jw - o =H, - w) | t. (w) |)-1 -t。 2w | 1 | River (Control of Control of Cont | (w t. | 统(i) w + t.c | 的冲 / _c ,) v | w.) | | | | fo J | w.c. | | | | | | | | |
| 式中 | 1/2 | H.(v | 频率))))))) | = e { | e-jw e-jw - o =H, - w) | t. (w) |)-1 -t。 2w |) , l | River (Control of Control of Cont | (w t. | 统(i) w + t.c | 的冲 / _c ,) v | w.) | | | | to Ja | inc | | | | | | | | |
| 式中 | 1/2 | H.(v | 频率))))))) | = e { | e-jw e-jw - o =H, - w) | t. (w) |)-1 -t。 2w | 1 | River (Control of Control of Cont | (w t. | 统(i) w + t.c | 的冲 / _c ,) v | w.) | | | | to Ja | i.v.c.) | | | | | | | | |
| 式中 | 1/2 | H.(v | 频率))))))) | = e { | e-jw e-jw - o =H, - w) | t. (w) |)-1 -t。 2w | 1 | River (Control of Control of Cont | (w t. | 统(i) w + t.c | 的冲 / _c ,) v | w.) | | | | to Ja | · · · · · · · · · · · · · · · · · · · | | | | | | | | |
| 式中 | 1/2 | H.(v | 频率))))))) | = e { | e-jw e-jw - o =H, - w) | t. (w) |)-1 -t。 2w | 1 | River (Control of Control of Cont | (w t. | 统(i) w + t.c | 的冲 / _c ,) v | w.) | | | | fo Ja | | | | | | | | | |