## 1.2 Izražanje signalov z bazičnimi funkcijami

Signal $f(t)$ izrazimo kot linearno kombinacijo $\widetilde{f}(t)$ zaporedja $\{\phi_n(t)\}$ bazičnih funkcij, ki so v splošnem lahko tudi kompleksne.

$$\widetilde{f}(t) = C_0\phi_0(t) + C_1\phi_1(t) + ... + C_n\phi_n(t) = \sum_{n=0}^{N} C_n\phi_n(t) \,. \tag{1.4}$$

Zaporedje bazičnih funkcij je v intervalu $(t_1, t_2)$ medsebojno *ortogonalno* ali pravokotno, če velja

$$\int_{t_1}^{t_2} \phi_m(t)\,\overline{\phi_n}(t)\,dt = \begin{cases} 0 & m \neq n \\ K_n \geqq 0 & m = n\,. \end{cases}$$

Če je $K_n$ enak ena, za vse n, so bazične funkcije *ortonormalne* ali pravokotne in normirane.

Za kriterij kvalitete izržave izberemo vrednost srednjega kvadratnega pogreška $\overline{\varepsilon^2}$.

$$\overline{\varepsilon^2} = \frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2} (f(t) - \widetilde{f}(t))\overline{(f(t) - \widetilde{f}(t))}\,dt$$

Če je to zaporedje funkcij še polno zaporedje, tedaj moremo poljuben signal $f(t)$ s končno energijo na intervalu $(t_1, t_2)$ izraziti brez pogreška z neskončno vsoto oblike

$$\widetilde{f}(t) = C_0\phi_0(t) + C_1\phi_1(t) + C_2\phi_2(t) + ... + C_n\phi_n(t) + ... \,,$$

Koeficienti so določeni z enačbami

$$C_n = \frac{1}{K_n}\int_{t_1}^{t_2} f(t)\,\overline{\phi_n}(t)\,dt \,, \tag{1.5}$$

$$K_n = \int_{t_1}^{t_2} \phi_n(t)\,\overline{\phi_n}(t)\,dt \,, \tag{1.6}$$

$$\overline{\varepsilon^2} = \frac{1}{t_2 - t_1}\Big(\int_{t_1}^{t_2} f(t)\,\overline{f}(t)\,dt - \sum_{n=0}^{N} C_n\overline{C_n}\,K_n\Big) \,. \tag{1.7}$$

Tako določeni koeficienti minimizirajo srednji kvadratni pogrešek $\overline{\varepsilon^2}$. Za realne signale in bazične funkcije se vse enačbe, ki veljajo za kompleksne funkcije poenostavijo, ker je $\overline{f(t)} = f(t)$ in $\overline{\phi_n}(t) = \phi_n(t)$.