

15 LINEARNI SUSTAVI

15.1 Uvod

Sustav je dio okoline koji povezuje dva ili više signala čineći ih uzročnim. Primjerice, mikrofonski sustav je sustav koji povezuje električni signal na mikrofonskom kabelu sa zvučnim signalom okolnog prostora. Televizijski prijamnik je sustav koji elektromagnetsku energiju sa antene pretvara u sliku i zvuk. Otpornik u elektroničkom sklopu je sustav koji razliku potencijala na njegovim krajevima pretvara u struju odnosno toplinu. Navedeni primjeri opisuju ulazno-izlazni model sustava. Npr. ulazni signal u mikrofonski sustav je zvučni signal. Izlazni signal iz mikrofona je električni signal. Ulazno-izlazni model linearnog sustava opisuje sustav kao tzv. crnu kutiju jer se ne ulazi u unutarnju strukturu sustava. Ako se, međutim, želi matematički opisati unutarnju strukturu i ponašanje sustava, koristi se model stanja sustava. Npr. RLC mreža se može opisati diferencijalnom jednačinom koja se temelji na Kirchhoffovu zakonu. U tom slučaju napon na kapacitetu i struja kroz induktivitet mogu definirati stanje sustava.

Uspostavljanje uzročne veze između ulaza i izlaza je lako ako je sustav linearan i vremenski stalan (invarijantan). Linearni vremenski invarijantni sustavi su izvorno, ili uz relativno jednostavnu prilagodbu, primjereni modeliranju realnih problema u inženjerskoj praksi.

Slika 15.1 Ulazno-izlazni model sustava

Slika 15.1 ilustrira ulazno-izlazni model sustava za koji vrijedi:

Ako vrijedi:

$$(15.1)$$

transformacija L je linearna.

Ako vrijedi:

$$(15.2)$$

sustav je vremenski invarijantan.

15.2 Ulazno-izlazni model sustava

Neka je na ulazu linearnog sustava na slici 15.1 prisutan jediničan impuls:

Za ovaj poseban ulaz označimo pripadni izlaz sa $h(t)$ tako da vrijedi:

Slika 15.2 Odziv linearnog sustava na jediničan (Diracov) impuls

Funkciju $h(t)$ nazivamo odziv linearnog sustava na jediničan impuls ili jednostavno impulsni odziv. Neka je sada na ulazu proizvoljan ulaz $x(t)$. Izrazimo $x(t)$ preko (12.33) pa imamo:

Neka je sustav vremenski invarijantan pa vrijedi (15.2) odnosno:

Slijedi:

(15.3)

Zaključak: izlaz iz linearna sustava je definiran konvolucijom ulaza s odzivom tog sustava na jediničan impuls.

Fourierova transformacija odziva na impuls $h(t)$ je prijenosna funkcija sustava $H(f)$. Vrijedi Fourierov par:

Prijenosna funkcija $H(f)$ je općenito kompleksna funkcija. Na temelju Fourierovih transformacijskih parova:

može se u skladu s (12.31) pisati:

(15.4)

**----- OSTATAK TEKSTA NIJE PRIKAZAN. CEO RAD MOŽETE
PREUZETI NA SAJTU. -----**

www.maturskiradovi.net

MOŽETE NAS KONTAKTIRATI NA E-MAIL: maturskiradovi.net@gmail.com