

به نام خدا

نام و نام خانوادگی: محمد علی شمس ناطری

شماره دانشجویی: 40119933

درس: کنترل خطی

موضوع: سیستم ها را می توان به جای حوزه زمان، در حوزه فرکانس نمایش داد. اینکار توسط اپراتور های لاپلاس و فوریه انجام می شود. بررسی نمایید ویژگی های نمایش سیستم ها در حوزه فرکانس چگونه است و چه برتری هایی نسبت به حوزه زمان دارد. تفاوت اصلی نمایش فوریه و لاپلاس را هم با شهود مهندسی خود تعبیر نمایید.

=<< مقدمه:

در ابتدا به تعریف حوزه های فرکانس میپردازیم و در ادامه به به بررسی هر یک از اپراتورهای لاپلاس و فوریه میپردازیم و این که این دو حوزه چه تفاوت های را باهم دارند و علت انتقال از حوزه زمان به فرکانس چیست.

=<< حوزه فرکانس (Frequency Domain):

حوزه فرکانس حوزه ای هست که به بررسی اجزای فرکانسی سیگنال ها و سیستم ها می پردازیم.

=<< مزایای نمایش سیستم ها در حوزه فرکانس نسبت به حوزه زمان

* ساده سازی تحلیل سیستم ها

** تعیین پایداری و پاسخ های سیستم

*** تحلیل ساده تر برای سیستم های خطی

حال این سوال مطرح می شود که چگونه حوزه زمان به فرکانس تبدیل کنیم؟

در جواب های این سوال میتوان گفت برای انتقال سیگنال و سیستم از حوزه زمان به فرکانس از اپراتور های لاپلاس و فوریه استفاده کنیم که هر کدام دارای خواصی می باشد و تفاوت هایی دارن که به بررسی دقیق تر این موضوع می پردازیم.

تبدیل فوریه:

تبدیل فوریه یکی از ابزارهای اساسی در تحلیل سیگنال ها و سیستم ها است که سیگنال های حوزه زمان را به حوزه فرکانس تبدیل می کند. این تبدیل به ویژه برای بررسی سیگنال های پایدار و تناوبی کاربرد دارد و برای تحلیل پاسخ فرکانسی سیستم ها استفاده می شود.

تبدیل لاپلاس:

تبدیل لاپلاس ابزاری برای تبدیل سیگنال های حوزه زمان به حوزه فرکانس است. این تبدیل آن ها به ورودی های به ویژه برای تحلیل سیستم های خطی و تغییرناپذیر با زمان و بررسی پاسخ مختلف مورد استفاده قرار می گیرد. در ادامه، جزئیات مربوط به تبدیل لاپلاس و تبدیل فوریه ویژگی های آن را بررسی می کنیم.

<<= تفاوت اصلی بین نمایش فوریه و لاپلاس:

#دامنه تعریف:

تبدیل فوریه:

این تبدیل بیشتر بر روی سیگنال‌های دورانی و دوره‌ای تمرکز دارد و فرض می‌کند که سیگنال‌ها در کل زمان تکرار می‌شوند. این تبدیل معمولاً برای تحلیل فرکانس‌های ثابت و سیگنال‌های نوسانی کاربرد دارد.

تبدیل لاپلاس:

این تبدیل برای تحلیل سیگنال‌های غیر دوره‌ای و با شرایط اولیه خاص بسیار کاربردی است. لاپلاس می‌تواند رفتار سیستم‌ها را در زمان‌های مثبت و بدون نیاز به تکرار سیگنال‌ها بررسی کند.

نوع قطب:

در تبدیل لاپلاس، قطب‌ها می‌توانند در نیمه صفحه راست یا چپ قرار بگیرند، در حالی که در تبدیل فوریه فقط نقاط بر روی محور حقیقی فرکانس وجود دارد.

تعامل با شرایط اولیه:

تبدیل لاپلاس توانایی تحلیل سیستم‌ها با شرایط اولیه غیر صفر را دارد، در حالی که تبدیل فوریه تنها در تحلیل سیستم‌های با شرایط اولیه صفر یا سیگنال‌های دوره‌ای استفاده می‌شود.

پوشش ناپایداری:

لاپلاس می‌تواند برای سیستم‌های ناپایدار و پاسخ‌های گذرا به کار رود، در حالی که تبدیل فوریه برای سیگنال‌های پایدار و دوره‌ای کاربرد دارد.

نتیجه‌گیری

به‌طور خلاصه، نمایش سیستم‌ها در حوزه فرکانس با استفاده از تبدیل‌های فوریه و لاپلاس ابزاری بسیار قوی برای تحلیل رفتار سیستم‌ها فراهم می‌آورد که در بالا مزایای آن بیان شد.