Трансформация на Лаплас

от Уикипедия, свободната енциклопедия

Трансформацията на Лаплас е широкоизползван математически метод за анализ на линейни системи, чиито характеристики не се променят с времето (на английски *Linear Time-Invariant Systems, LTI*). Наречена е на името на френския математик Пиер Симон дьо Лаплас, който я използвал в своята работа върху теорията на вероятностите. Откривателят ѝ е швейцарският математик Леонард Ойлер.

Трансформацията на Лаплас намира приложение във физиката, оптиката, електрониката, автоматиката, математическия анализ, теорията на вероятностите и обработката на сигнали.

Дефиниция

При дадена $f(t), t \geq 0,$ трансформацията на Лаплас се дефинира като

$$\mathcal{L}\left\{f(t)\right\} = \int_{0^-}^{\infty} e^{-st} f(t)\, dt,$$

където $f(t)$ обикновено е функция, зависеща от времето. Резултатът е функция, дефинирана в областта на комплексната честота s, като $s = \sigma + i\omega.$. Долната граница на интеграла 0^- означава $\lim\limits_{\epsilon\to+0}\int_{-\epsilon}^{\infty}$, идеята на което е да се включи в интегралната трансформация делта-функцията на Дирак $\delta(t)$ (наричана още "импулс").

Свойствата на тази трансформация да преобразува диференцирането и интегрирането съответно в умножение и деление, позволяват да се преобразуват интегро-диференциални уравнения в полиномни, които са много по-лесни за решаване.

Обратна трансформация на Лаплас

Обратната трансформация на Лаплас е комплексният интеграл на Бромич:

$$f(t) = \mathcal{L}^{-1}\left\{F(s)\right\} = \frac{1}{2\pi\imath}\int_{\gamma-\imath\infty}^{\gamma+\imath\infty} e^{st} F(s)\, ds,$$

въпреки че в практиката тази формула се използва рядко. В инженерните науки и, много често, в математиката се прибягва до таблици с функции и техните трансформации, както и до широко използване на свойствата на трансформацията на Лаплас.

Свойства

От дефиницията е ясно, че става въпрос за интегрална трансформация

Тази статия, свързана с математиката, все още е мъниче. Помогнете на Уикипедия, като я редактирате (https://bg.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%BD%D0%B0_%D0%9B%D0%B0%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%81&action=edit) и разширите.

Взето от „https://bg.wikipedia.org/w/index.php?title=Трансформация_на_Лаплас&oldid=6542571“.

Категория: Математически анализ

- Последна промяна на страницата: в 07:46, на 6 март 2015.