****

دانشگاه تهران

پردیس دانشکده‌های فنی

دانشکده برق و کامپیوتر

**گزارش آزمایش شماره 6**

آزمایشگاه پردازش بی‌درنگ سیگنال‌های دیجیتال

پاییز 1400

|  |  |
| --- | --- |
| علی ساعی زاده | نام و نام خانوادگی |
| 810196477 | شماره‌ دانشجویی |

­

فهرست

[چکیده 3](#_Toc92233219)

[1-3-4-6 ساختار اسپکتروم آنالایزر 4](#_Toc92233220)

[توضیح پیاده سازی 4](#_Toc92233221)

[2-3-4-6 تست اسپکتروم با داده مشخص 5](#_Toc92233222)

[نتایج 5](#_Toc92233223)

[4-3-4-6 تست اسپکتروم آنالایزر با داده خارجی 6](#_Toc92233224)

[نتایج 6](#_Toc92233225)

# چکیده

در این آزمایش یک اسپکتروم آنالایزر ساده به کمک زبان C می‌سازیم. هدف از این آزمایش آشنایی تابع fft داده شده و تخمین اسپکتروم سیگنال ورودی به کمک این تابع است.

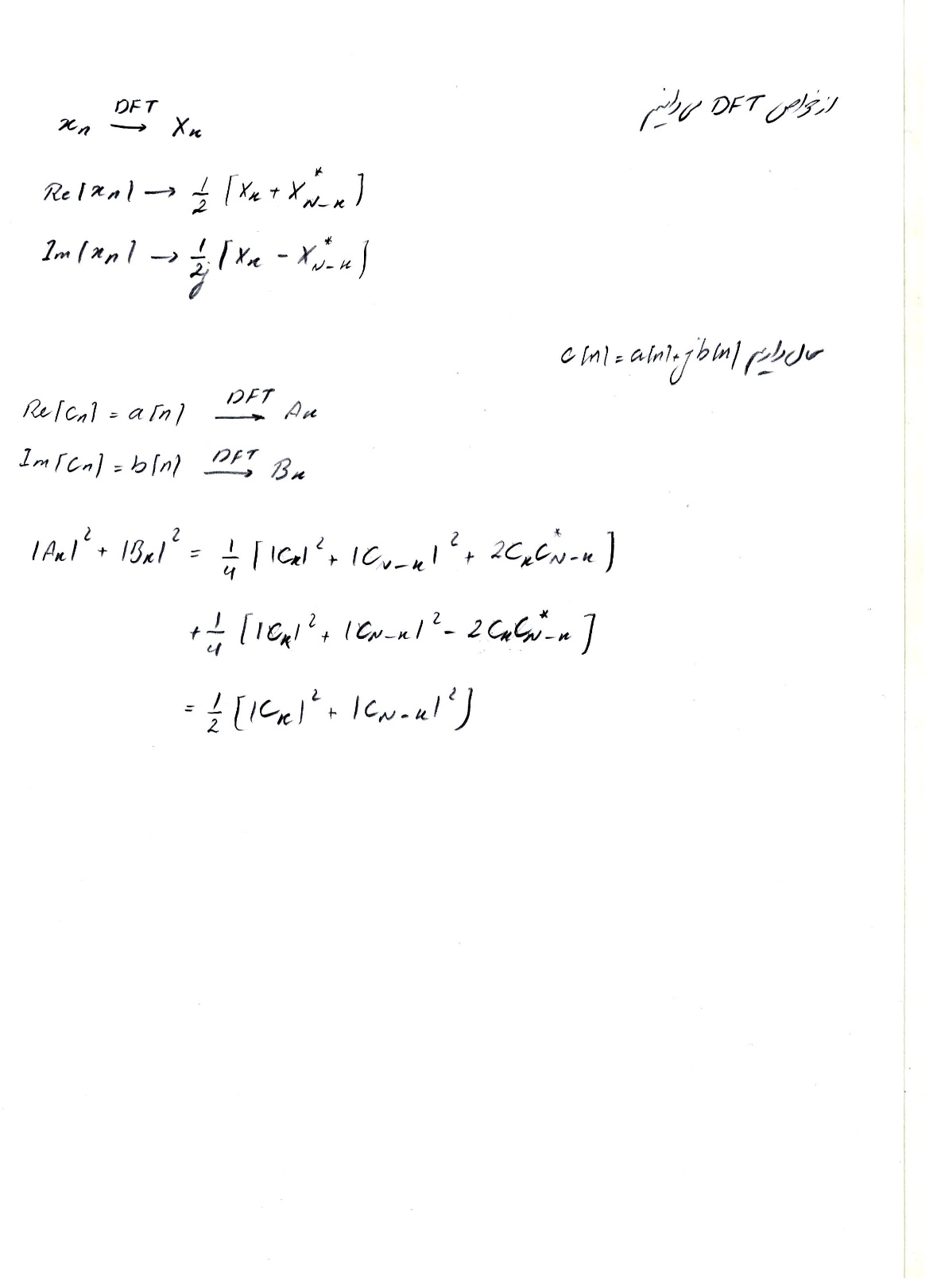
# 1-3-4-6 ساختار اسپکتروم آنالایزر

## توضیح پیاده سازی

در این قسمت دو بافر ping وpong با طول 1024 و نوع داده complex تعریف شد. در داده ping مقادیر بافر ریخته می‌شود در دیگری نیز همین مقادیر ریخته می‌شود اما از آن برای محسابه FFT و عملیات‌های آن استفاده می‌شود. در ادامه آرایه ای به طول 513 برای ذخیر مقادیر spectrum و نمایش آن تشکیل می‌شود. با توجه به اینکه سیگنال ورودی حقیقی است، طیف فرکانسی سیگنال متقارن خواهد بود. بنابراین ما به نمایش قسمت مثبت طیف اکتفا می‌کنیم.

سیگنال ورودی به 8 بافر 1024 تایی تقسیم می‌شود سپس هر دو بافر (4 جفت بافر) پشت هم در ترتیب در قسمت حقیقی و موهومی آرایه های ping و pong ذخیره می‌شوند. طبق دستور کار یعنی اگر a[n] دنباله حقیقی اول (بافر اول) و b[n] دنباله حقیقی دوم باشد آرایه‌های ping و pong به شکل در می آیند. سپس تابع FFT (کد آن ضمیمه شده است) بر روی آرایه pong اجرا می‌شود تا ضرایب حاصل شوند سپس به کمک رابطه مجموع مربعات ضرایب FFT به آرایه spectrum اضافه می‌شود. این کار آن قدر تکرار می‌شود تا بافر های ورودی تمام شود.

اثبات رابطه فوق:

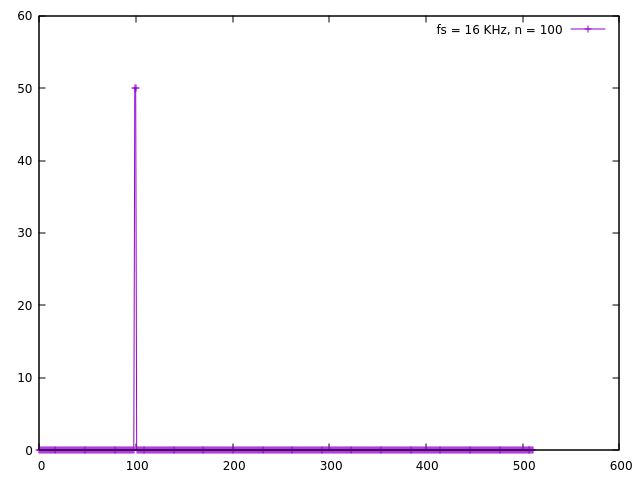


سپس به ازای 8 فریم که به آرایه spectrum اضافه شد، آرایه spectrum بر 8 × 1024 تقسیم می‌شود تا این مقادیر نرمالیزه شود.

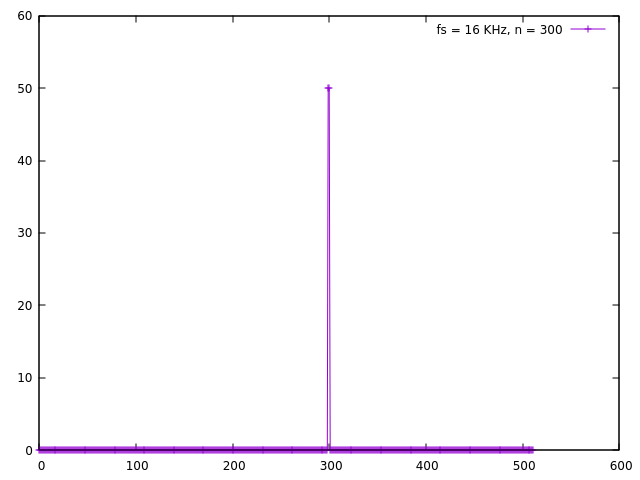
# 2-3-4-6 تست اسپکتروم با داده مشخص

در این قسمت، اسپکتروم آنالایزر به کمک داده های مشخص و تست شده است نتایج همانطور که انتظار داشتیم، اسپکتروم شامل یک ضربه در فرکانس (نرمالیزه) تابعcos است که به ترتیب در شکل 1 و 2 مشخص است. همچنین رسم این اسپکتروم و تولید تابع cos در زبان C اجرا شده است که در فایل Lab6.c قابل مشاهده است.

## نتایج



شکل 1 اسپکتروم تابع cos با فرکانس 100

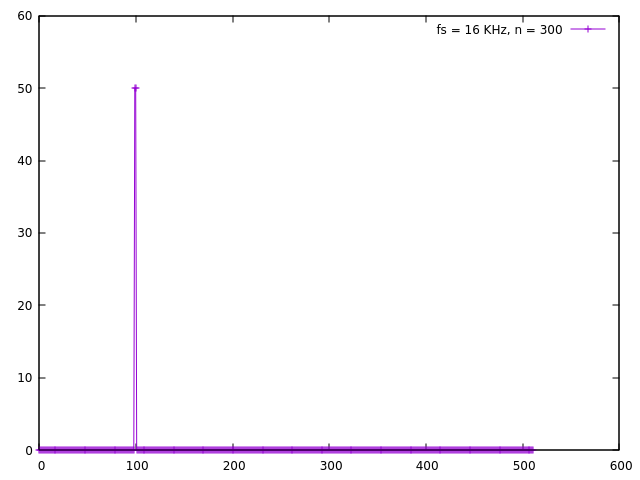


شکل 2 اسپکتروم تابع cos با فرکانس 300

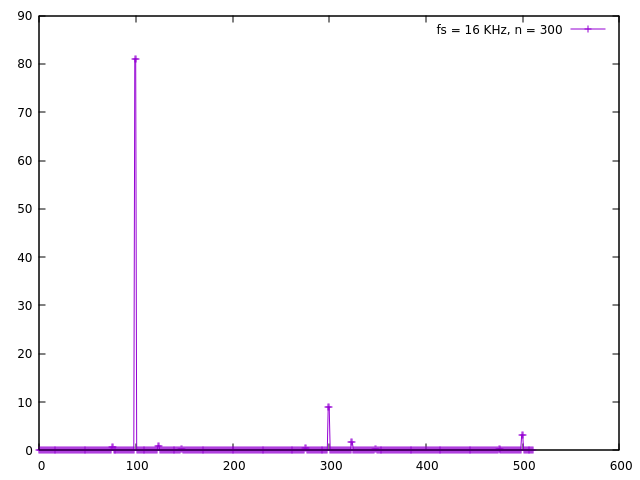
# 4-3-4-6 تست اسپکتروم آنالایزر با داده خارجی

## نتایج

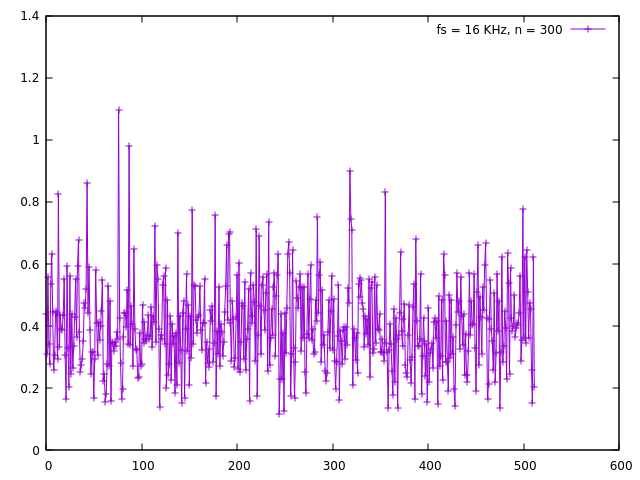
سیگنال‌های ورودی سینوسی، مربعی و نویز در زبان C پیاده سازی شد و به اسپکتروم آنالایزر داده شد. نتایج به ترتیب در شکل‌های 3، 4 و 5 قابل مشاهده است. تمامی اشکال درست و طبق انتظار ما بود.



شکل 3 اسپکتروم تابع sin



شکل 4 اسپکتروم تابع مربعی با فرکانس 100



شکل 5 اسپکتروم نویز سفید