

پروژه امتیازی درس سیگنال‌ها و سیستم‌ها

الگوریتم‌هایی برای پردازش صدا

علی فرجی

استاد درس دکتر مهدی راستی



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

دانشکده مهندسی کامپیوتر

بهمن ماه سال ۱۳۹۸

۱ تشخیص جنسیت از روی صدا

۱.۱ تجزیه و تحلیل طیفی به کمک تبدیل فوریه

تبدیل فوریه یکی از مفید ترین ابزار های ریاضی در زمینه های مختلف علوم و مهندسی است. تبدیل فوریه در پردازش سیگنال، فیزیک، ارتباطات، مباحث نوری ، پردازش صدا و تصویر و خیلی از زمینه های دیگر کاربرد دارد.

این تکنیک، یک تابع یا مجموعه ای از اطلاعات را از حوزه زمان یا نمونه (sample) به حوزه فرکانس منتقل می کند. این بدان معناست که تبدیل فوریه میتواند بخش فرکانسی را برای یک مجموعه از اطلاعات زمانی نمایش دهد.

به کمک تبدیل فوریه و نمودار طیف فرکانسی میتوان فرکانس هایی که بیشترین تاثیر را در ساخت سیگنال دارند شناخت و مثلا در موسیقی نت ها و صدا ها را تشخیص داد و یا در طیف سنجی ها مثلا در علم شیمی به عناصر موجود پی برد.

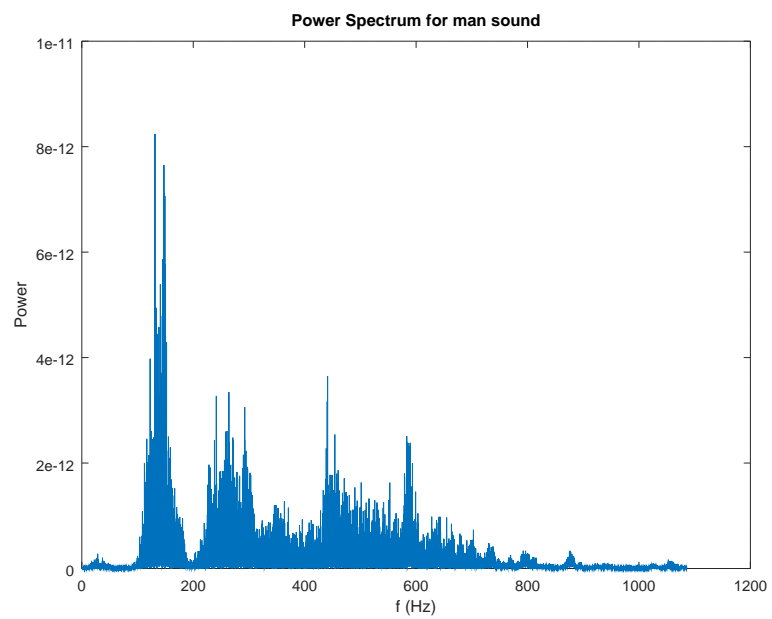
۲.۱ بررسی دو مورد از صدا ها

؟؟

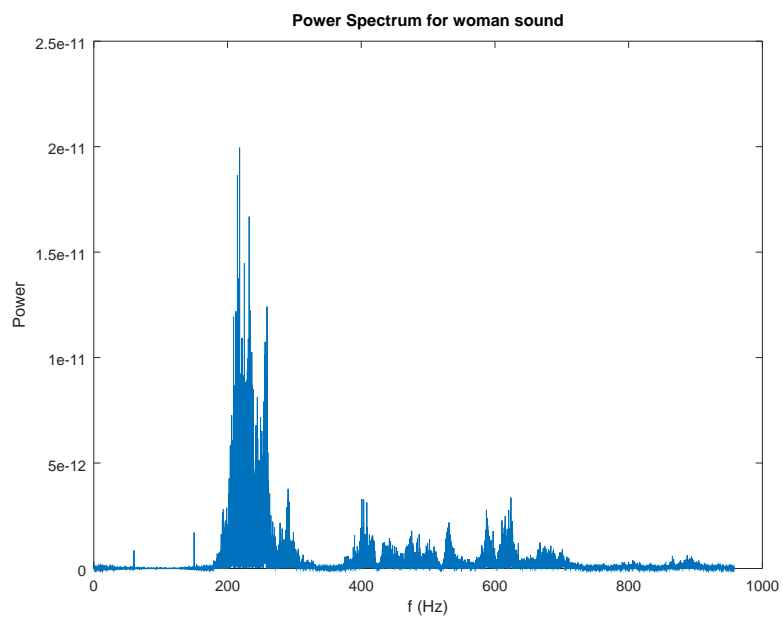
همان طور که در اول تعریف پروژه یک نمودار آورده شده است ما نیز با توجه به شکل های بدست آمده به آن پی میبریم مثلا برای مرد شکل ۱ حاصل که مطابق با نمودار است زیرا یک پیک بزرگ اطراف ۱۲۰ و یک پیک کمی کوچکتر اطراف ۲۲۰ دارد.

همچنین مشاهده می شود (شکل ۲) که برای زن فرکانس های بدست آمده اطراف ۲۱۰ هرتز قدرت بیشتری دارند.

پس میتوان با استفاده از نقاط ماکسیمم های طیف فرکانس به جنسیت صاحب صدا پی برد.



شکل ۱: طیف توان برای صدای ضبط شده مرد شماره ۳



شکل ۲: طیف توان برای صدای ضبط شده زن شماره ۱۰

۳.۱ اوج صدا

میتوانیم تابع ماکزیمم را روی مقدار اندازه تبدیل فوریه صدا بزنییم تا مقدار اوج را به ما بدهد.

۴.۱ تشخیص جنسیت

پس از پیدا کردن اوج و مقدار ایندکس آن میتوان فرکانس آن را حساب کرد سپس میتوان با توجه به مقدار این فرکانس زن یا مرد بودن را تشخیص داد.

الیه ما چون فقط بر اساس یک ماکزیمم در حال تصمیم گیری هستیم خطای بالایی داریم بهتر است برای بهینه کردن و افزایش دقت مجموعه ای از ماکسیمم ها و مینیمم های محلی را پیدا کنیم و الگوی آنها را با الگوی اکستریمم های محلی هر جنسیت تطابق دهیم. برای این کار میتوان از تابع findpeaks استفاده کرد که در نرم افزار octave در پکیج signal است.