

## بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه علم و صنعت ایران

بهار ۱۴۰۱

تمرین شبیه سازی

سیگنال ها و سیستم ها

DTMF مخفف Dual-Tone Multi-Frequency signaling است که برای ارتباط میان تلفن ها و مراکز مخابراتی طراحی شده است. در DTMF، برای هر کدام از ۱۶ کلید موجود در تلفن، یک سیگنال مخصوص ارسال می شود تا گیرنده تشخیص دهد که کدام کلید فشرده شده است. به منظور ساده سازی فرآیند تشخیص در گیرنده، فرستنده ترکیب دو سیگنال سینوسی را ارسال می کند که فرکانس آنها در جدول زیر آورده شده است (برای یافتن جزئیات بیشتر می توانید به این [لینک](#) مراجعه کنید)

**DTMF keypad frequencies (with sound clips)**

	1209 Hz	1336 Hz	1477 Hz	1633 Hz
697 Hz	1	2	3	A
770 Hz	4	5	6	B
852 Hz	7	8	9	C
941 Hz	*	0	#	D

گیرنده باید سیگنال ورودی را بررسی کند و کلید فشرده شده را به درستی تشخیص دهد. در گوشی های تلفن همراه جدید نیز این خاصیت وجود دارد و با فشردن هر کلید، یک صوت پخش می شود که ترکیب دو سیگنال سینوسی (و احتمالاً یک سیگنال موسیقی با فرکانس های متفاوت) است. به طور مثال، صدای حاصل از فشردن کلید ۱ ترکیب دو سیگنال سینوسی با فرکانس های ۶۹۷ هرتز و ۱۰۲۹ هرتز است. با استفاده از این [لینک](#) می توانید صوت حاصل از یک سیگنال سینوسی را تولید کنید و همچنین با استفاده از این [لینک](#) می توانید صدای حاصل از فشردن هر کدام از ۱۶ کلید بالا را تولید کنید.

این تمرین شامل دو بخش اصلی و یک بخش اختیاری است. به طور کلی به شما دو مجموعه داده، داده می شود که یکی از آن ها در کنار دیگر فایل های پروژه می باشد و برای بخش اول استفاده می شود و دیگری در سایت kaggle اپلود شده است که از طریق این سایت می توانید به آن دسترسی پیدا کنید.

### توضیحات بخش اول (۴۰ نمره) – موعّد تحویل ۱۴۰۱/۰۲/۱۷

هدف بخش اول پیاده سازی الگوریتم برای ورودی صوتی ای است که در آن تنها یک کلید فشرده شده باشد. برای این بخش شما نیاز دارید که از مجموعه داده single-digit-dataset استفاده کنید. در این مجموعه داده ۲۱ فایل صوتی و یک فایل CSV وجود دارد که مشخص می کند در هر فایل چه کلیدی فشرده شده است. توجه داشته باشید که در هر کدام از صوت های این مجموعه داده تنها یک کلید فشرده شده است. برای توسعه الگوریتم خود از ۱۲ نمونه اول و برای ارزیابی آن از ۹ نمونه دوم استفاده کنید.

توجه داشته باشید که برای این بخش نیاز به اپلود خروجی الگوریتم در کلگل ندارید و صرفا باید دقت الگوریتم را روی داده های تست گزارش کنید.

### توضیحات بخش دوم (۶۰ نمره) – موعّد تحویل ۱۴۰۱/۰۲/۳۱

در این بخش فایل های صوتی ای به شما داده می شود که در آن ممکن است چندین شماره، شماره گیری شده باشد. شما باید الگوریتمی پیاده سازی کنید که تا حد امکان بتواند محاسبه کند که چه شماره ای در صوت داده شده شماره گیری شده است. در این بخش شما باید از کل مجموعه داده داده شده برای توسعه الگوریتم خود استفاده کنید. همچنین نیاز است که به منظور ارزیابی الگوریتم خود، از داده تست استفاده کنید و پاسخ الگوریتم روی داده تست را به فرمت CSV استخراج کرده و در لینکی که در ادامه قرار داده خواهد شد بارگزاری کنید.

\*\*\* توجه داشته باشید که برای بخش دوم در ۲۴ ساعت تنها یک بار می توانید پاسخ خود را ارسال کنید و در صورت گرفتن نمره تا ۲۴ ساعت آینده، امکان ارسال پیشبینی خود را ندارید.

### توضیحات بخش سوم (اختیاری - ۵۰ نمره) – موعّد تحویل ۱۴۰۱/۰۳/۱۴

در این بخش نیاز است تا شما صوت را از طریق میکروفن به صورت آنلاین دریافت کنید و هرگاه کلیدی فشرده می شود، آن را بر روی screen نمایش دهد.

\*\*\* توجه داشته باشید که برای سهولت انجام پروژه تعدادی اسکریپت کمکی برای تولید فایل CSV و یا ارزیابی مدل به شما داده شده است که می توانید از آن ها استفاده کنید. برای استفاده از این اسکریپت ها نیاز است که الگوریتم خود را در فایل DTMF1.py توسعه داده و با تنظیم مسیر در فایل های predictor1.py و evaluator.py، به ترتیب به تولید فایل CSV و ارزیابی الگوریتم خود اقدام بکنید.

#### نکات:

- برای هر کدام از بخش ها نیاز است که گزارش نوشته و ارائه شود
- خوانا بودن کد و کامل بودن گزارش در ارزشیابی این تمرین تاثیرگذار است.
- مواعدهای اعلام شده این تمرین جهت ارسال نتایج، گزارش و همچنین ارائه به هیچ وجه تمدید نخواهد شد
- برای ارسال پیش‌بینی‌های خود در هر روز فقط یک فرصت خواهید داشت. توصیه می‌شود که زودتر دست به کار شوید و کار را به زمان های پایانی موکول نکنید.