

## بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه علم و صنعت ایران

بهار ۱۳۹۹

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 فشرده شدن 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 فشرده شدن هر کدام از ۱۶ کلید بالا را تولید کنید.

این تمرین شامل دو فاز اصلی و یک فاز اختیاری است.

### توضیحات فاز اول – موعده تحویل: ۹۹/۲/۶

در فاز اول یک سری فایل صوتی با نرخ های نمونه برداری مختلف اما با طول زمانی ۲۰۰ میلی ثانیه در اختیار شما قرار گرفته است. در این فایل های صوتی ممکن است هیچ کلیدی فشرده نشده باشد و یا شامل صوت فشرده

شدن فقط یک کلید باشد. شما باید کلید فشرده شده در هر کدام از فایل‌های صوتی را بدست آورید و آن را در یک فایل CSV ذخیره کنید.

### توضیحات فاز دوم – موعده تحویل: ۹۹/۲/۲۰

در این فاز فایل‌های صوتی که در اختیار شما قرار می‌گیرد، علاوه بر نرخ نمونه‌برداری متفاوت، طول زمانی فایل‌ها نیز با هم متفاوت است. در این فایل‌ها ممکن است هر تعداد کلید فشرده شده باشد. شما باید به ترتیب کلیدهایی که فشرده شده‌اند را برای هر کدام از فایل‌های صوتی درون یک فایل CSV ذخیره کنید.

### توضیحات فاز سوم (اختیاری) – موعده تحویل: ۹۹/۲/۲۷

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

همراه با این فایل پوشه‌هایی با نام‌های Phase1-Labeled ، Phase1-Unlabeled ، Phase2-Labeled و Phase2-Unlabeled پیوست شده است. کلیدهای فشرده شده در فایل‌های صوتی موجود در پوشه‌های Labeled در اختیار شما قرار گرفته‌اند که می‌توانید از آنها برای ارزیابی کدی که پیاده‌سازی کرده‌اید استفاده کنید. پس از نوشتن یک کد مناسب، لازم است تا کلیدهای فشرده شده در فایل‌های صوتی موجود در پوشه‌های Unlabeled را پیش‌بینی کنید و نتایج خود را ارسال کنید تا ارزیابی شوند. برای سنجش عملکرد الگوریتم خود بر روی داده‌های Labeled، می‌توانید از فراخوانی تابع evaluate استفاده کنید. برای این‌که بتوانید از این قطعه کد استفاده کنید باید ماژول python-Levenshtein را با دستور زیر نصب کنید:

```
pip install python-Levenshtein
```

کدهای خود برای تشخیص کلید را باید در فایل‌های DTMF1.py (فاز ۱) و DTMF2.py (فاز ۲) بنویسید. جهت گرفتن امتیاز خود بر روی داده‌های Labeled می‌توانید برنامه‌های evaluator1.py (فاز ۱) و evaluator2.py (فاز ۲) را اجرا نمایید.

پس از اینکه از عملکرد الگوریتم خود مطمئن شدید، با استفاده از فراخوانی برنامه predictor1.py (فاز ۱) و predictor2.py (فاز ۲) پیش‌بینی‌های خود برای داده‌های بدون برچسب را در قالب فایل CSV ذخیره کنید. سپس، فایل‌های CSV پیش‌بینی‌های خود را جهت امتیازبندی به آدرس‌های زیر ارسال کنید:

فاز اول: <https://www.kaggle.com/c/dtmf-p1>

فاز دوم: <https://www.kaggle.com/c/dtmf-p2>

---

## نکات:

- مسیر هیچ کدام از فایل‌ها را تغییر ندهید.
- برای هر کدام از فازها نیاز است که گزارش نوشته شود و در زمان تحویل فاز سوم الگوریتم هر سه فاز را ارائه دهید.
- خوانا بودن کد و کامل بودن گزارش در ارزشیابی این تمرین تاثیرگذار است.
- مواعیدهای 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 زمان‌های پایانی موکول نکنید.