

هدف این پروژه آشنایی با پردازش تصویر و کار با کتابخانه های [OpenCV](#) و [MediaPipe](#) می باشد.

پس از نصب و راه اندازی پایتون 3 ، کتابخانه های مورد نیاز را با اجرا کردن دستورات زیر نصب کنید:

```
pip install opencv-contrib-python
```

```
pip install opencv-python
```

```
pip install mediapipe
```

### توجه:

- 1- کد های خود را در گزارش کپی نکنید و تنها روش کلی را شرح دهید.
- 2- کد های خود را با فرمت `.py` یا `ipynb` در پوشه مربوطه ضمیمه کنید.
- 3- حتما به لینک های ضمیمه شده رجوع کنید.

سوال 1) یکی از قابلیت هایی که کتابخانه MediaPipe در اختیار شما قرار می دهد، تخمین حالت [pose](#) ([estimation](#)) است که در اعمالی مانند تشخیص زبان اشاره و تحلیل حرکات ورزشی کاربرد دارد.

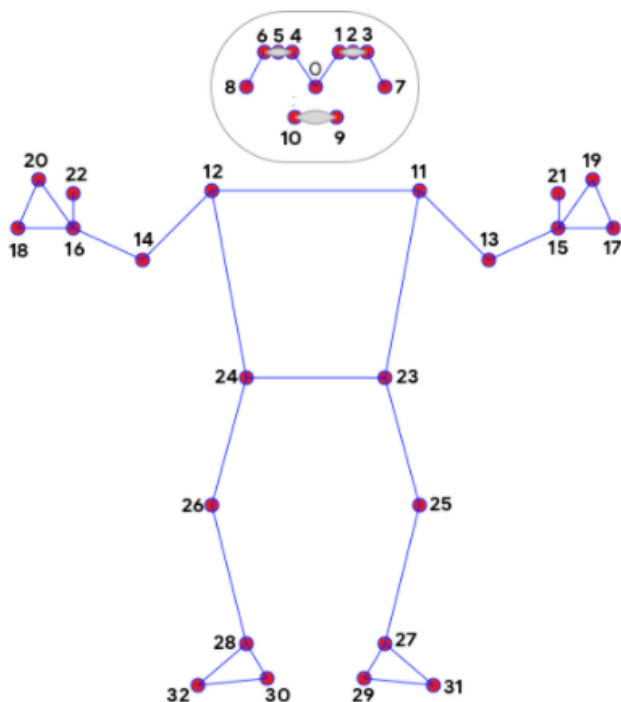
این پکیج مختصات 3 بعدی 33 نقطه کلیدی بدن را تخمین زده و آنها را به یکدیگر متصل می کند.



کد پایتون موجود در پوشه برنامه با نام "pose\_estimation.py" را اجرا کنید تا عملکرد Pose Estimation را به صورت real time مشاهده نمایید.

در تصویر زیر نام و شماره هر یک از نقاط کلیدی ای که نمایش داده می شود ذکر شده است. یکی از دستان خود را در نظر بگیرید (مثلا دست چپ). شانه (left\_shoulder) را به عنوان مبدا، آرنج (left\_elbow) و مچ (left\_wrist) را در نظر بگیرید. در دو حالت مختلف از دست خود عکس بگیرید.

کد پایتونی بنویسید که دو تصویر را دریافت کرده و با توجه مختصات شانه، آرنج و مچ در هر تصویر، "محور دوران، زوایای دوران، ماتریس دوران و خط پلوکر" را محاسبه کند. نهایتاً دو تصویر را به یکدیگر چسبانده و موارد محاسبه شده را روی تصویر بنویسد و تصویر نهایی را نمایش دهد.



- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 0. nose            | 17. left_pinky       |
| 1. left_eye_inner  | 18. right_pinky      |
| 2. left_eye        | 19. left_index       |
| 3. left_eye_outer  | 20. right_index      |
| 4. right_eye_inner | 21. left_thumb       |
| 5. right_eye       | 22. right_thumb      |
| 6. right_eye_outer | 23. left_hip         |
| 7. left_ear        | 24. right_hip        |
| 8. right_ear       | 25. left_knee        |
| 9. mouth_left      | 26. right_knee       |
| 10. mouth_right    | 27. left_ankle       |
| 11. left_shoulder  | 28. right_ankle      |
| 12. right_shoulder | 29. left_heel        |
| 13. left_elbow     | 30. right_heel       |
| 14. right_elbow    | 31. left_foot_index  |
| 15. left_wrist     | 32. right_foot_index |
| 16. right_wrist    |                      |

سوال 2) یکی دیگر از پکیج های کتابخانه MediaPipe، پکیج [Face Detection](#) است که چهره اشخاص و 6 نقطه کلیدی زیر را شناسایی کرده و مختصات هر یک را نیز مشخص می کند.

(right eye, left eye, nose tip, mouth center, right ear trigion, left ear trigion)

الف) پوشه ای شامل 10 تصویر در پوشه مینی پروژه با نام "test-img" موجود است. با استفاده از کد داده شده با نام "face\_detection.py"، عملیات Face Detection را روی تصاویر اجرا کنید و در گوشه تصاویر تعداد اشخاص شناسایی شده را بنویسید. درباره ماتریس آشفتگی (Confusion Matrix) تحقیق کنید. سپس با بررسی تصاویر و پیش بینی های درست و غلط، ماتریس آشفتگی را محاسبه کرده و در جدولی نمایش دهید.

با استفاده از ماتریس آشفتگی، معیار های صحت (Accuracy) و بازیابی (Recall) را محاسبه نمایید.

ب) کد را به نحوی ویرایش کنید که بصورت real time، چهره افراد را تشخیص داده و یک مستطیل سیاه تو پر روی چشم اشخاص رسم کند و تعداد افراد موجود در تصویر را نیز در گوشه تصویر بنویسد. فیلمی کوتاه از عملکرد این قسمت تهیه کنید (screen record کنید).





### نکات مهم:

- 1- پاسخ تمرین‌ها را با فرمت zip به صورت " zip. شماره دانشجویی \_ نام " در Elearn آپلود نمایید.
- 2- برای تاخیرهای کمتر از ۲۴ ساعت نمره ای کسر نخواهد شد. برای تاخیر بین ۱ تا ۲ روز ۱۰ درصد نمره و برای تاخیر بین ۲ تا ۵ روز ۵۰ درصد نمره کسر خواهد شد. تاخیر بیشتر از ۵ روز منجر به صفر شدن تمرین میگردد.
- 3- در صورت وجود ابهام در هریک از سوال ها با مسئول مینی پروژه علی رشیدی مقدم از طریق [ایمیل](#) یا [تلگرام](#) ارتباط برقرار کنید.