

تقرير مشروع: Smart Vision Pro

نظام خبير لاقتراح النظارات باستخدام الرؤية الحاسوبية

إعداد الطلاب:

- أحمد علي المتوكل
- محمد نجيب العواضي
- محمد الثريا
- عدنان القحطاني

المستوى: بكالوريوس العام الجامعي: 2025 - 2026

1. مقدمة (Introduction)

يواجه الكثير من الأشخاص صعوبة في اختيار النظارات المناسبة لملامح وجوههم، سواء عند الشراء عبر الإنترنت أو في المتاجر التقليدية، نظراً لغياب الخبرة الجمالية بقواعد التناسق الهندسي.

يقدم مشروع **Smart Vision Pro** حلاً تقنياً ذكياً يعتمد على الرؤية الحاسوبية (Computer Vision) والنظم الخبيرة (Expert Systems). يقوم النظام بتحليل هندسة الوجه في الوقت الفعلي باستخدام الكاميرا، وتحديد شكل الوجه بدقة، ومن ثم تقديم توصيات بنوع النظارة الأنسب بناءً على قواعد جمالية مدروسة.

1.1 المشكلة (Problem Statement)

- الحيرة التي يواجهها المستخدمون في اختيار النظارات التي تناسب شكل وجوههم.
- عدم وجود أدوات آلية فورية تقدم استشارات جمالية دقيقة بناءً على قياسات هندسية حقيقية.

1.2 أهداف المشروع (Objectives)

- تحليل فوري: بناء نظام قادر على اكتشاف الوجه وتحليل معالمه بدقة في الوقت الفعلي.
- دقة هندسية عالية: استخدام تقنيات الشبكات العصبية لتحديد 468 نقطة في الوجه لقياس الأبعاد بدقة.
- نظام توصية ذكي: تطوير خوارزمية (Expert System) تربط بين هندسة الوجه وتصاميم النظارات المناسبة.
- واجهة مستخدم عصرية: تصميم واجهة تفاعلية تدعم اللغة العربية وسهلة الاستخدام للجمهور العام.

2. الأدوات والتقنيات المستخدمة (Tools & Technologies)

- تم اختيار مجموعة تقنية متكاملة لضمان السرعة والدقة:
- Python 3.x: اللغة الأساسية للمشروع لقوتها في مجال الذكاء الاصطناعي.

- **MediaPipe & FaceMesh**: تقنية متطورة من Google لرسم شبكة ثلاثية الأبعاد للوجه (468 نقطة) مما يسمح بحسابات دقيقة جداً للمسافات والزوايا.
- **OpenCV & CVZone**: لمعالجة الصور والفيديو والتحكم في الكاميرا.
- **NumPy**: لإجراء العمليات الحسابية والهندسية المعقدة لاستخراج نسب الوجه.
- **Pillow (PIL)**: لمعالجة النصوص وعرض اللغة العربية بشكل صحيح على واجهة الفيديو.

3. منهجية العمل وبناء المشروع (Methodology)

يعتمد النظام على تحليل بيانات حقيقية وخوارزميات هندسية، وتم بناؤه عبر المراحل التالية:

المرحلة الأولى: جمع وتحليل البيانات (Data & Rules Extraction)

تم الاعتماد على مجموعة بيانات (Face Shape Dataset) من منصة Kaggle.

- تم استخدام أداة فرعية طورناها في المشروع (DataMiner.py) لاستخراج النسب الهندسية من صور الوجوه المختلفة.
- تم استنتاج القواعد (Rules) التي تميز كل وجه (مثلاً: الوجه المربع يتميز بتساوي عرض الجبهة والفك تقريباً مع زوايا حادة).

المرحلة الثانية: المعالجة الفورية (Real-time Processing)

في الملف الرئيسي (Smart_Glasses_Project.py):

1. **اكتشاف الوجه**: يتم التقاط الفيديو وتمريضه لمكتبة MediaPipe لتحديد شبكة الوجه.
2. **استخراج القياسات**: يتم حساب مسافات محددة (عرض الجبهة، عرض الخدين، طول الوجه، زاوية الفك).
3. **حساب النسب**: يتم تحويل القياسات إلى نسب مئوية لتفادي مشاكل قرب أو بعد المستخدم عن الكاميرا.

المرحلة الثالثة: النظام الخبير (Expert Logic)

في ملف (SmartExpert.py):

- يتم مقارنة النسب المستخرجة مع القواعد المخزنة في النظام.
- يتم تصنيف الوجه (دائري، بيضاوي، مربع، قلب، ماسي).
- بناءً على التصنيف، يتم استدعاء قائمة النظارات الموصى بها (مثلاً: الوجه الدائري تناسبه النظارات المربعة لكسر الاستدارة).

4. هيكلية المشروع (Project Architecture)

- Smart_Glasses_Project.py : المحرك الرئيسي للنظام وواجهة المستخدم.
- SmartExpert.py : العقل المدبر الذي يحتوي على منطق التصنيف وقواعد التوصية.
- DataMiner.py : الأداة المستخدمة في مرحلة البحث لاستخراج القواعد من البيانات.
- /assets : يحتوي على الموارد البصرية (صور النظارات، الأيقونات).

5. التحديات والحلول (Challenges & Solutions)

دقة القياسات: اختلاف بعد المستخدم عن الكاميرا يؤثر على الأرقام.	تم اعتماد "النسب" (Ratios) بدلاً من المسافات المطلقة (Pixels) لضمان دقة التصنيف بغض النظر عن المسافة.
اللغة العربية: OpenCV لا تدعم الكتابة بالعربية بشكل مباشر.	تم استخدام مكتبة Pillow كطبقة وسيطة لرسم النصوص العربية بشكل صحيح وجذاب.
اهتزاز الوجه: حركة الرأس قد تؤدي لقراءات خاطئة.	تم إضافة شرط لظهور "إطار أخضر" وفترة استقرار قبل إظهار النتيجة لضمان أن الوجه في وضعية صحيحة.

6. النتائج والخاتمة (Results & Conclusion)

تم بحمد الله إنجاز نظام Smart Vision Pro بنجاح، حيث يتميز بالقدرة على:

- العمل بسلاسة (High FPS) على الأجهزة الشخصية.
- تصنيف أشكال الوجوه بدقة عالية مقارنة بالعين المجردة.
- تقديم تجربة مستخدم تفاعلية ومفيدة.

يمثل هذا المشروع تطبيقاً عملياً قوياً لمفاهيم الرؤية الحاسوبية والنظم الخبيرة، ويمكن تطويره مستقبلاً ليكون تطبيقاً تجارياً لمتاجر البصريات

أو تطويراً للمساعدة في مراقبة الجودة (AP) في المصانع.