

二零二三年香港學生科學比賽

延伸摘要範本 (發明品)

(字數上限：2,500 字, 頁數上限：3 頁)

隊伍號碼：SAPE037

作品名稱：牙健腔

參賽類別：發明品

就我們所知，坊間有類似的作品；(如有) 相關產品連結如下：

台灣牙 e 通 牙科環口 X 光片齒位標註的機器學習 for 牙医

VideaHealth 人工智能驅動的 X 射線分析

我們的作品所作出的改良 / 其不同之處為：

不同於兩項現有產品以分析口腔 X 光片，我們的作品以分析牙齒早期表面蛀牙特徵及其他口腔疾病為主，給予建議，並加入個人資料和病歷檔案，可用於牙科診所登記。

I. 前言

➤ 介紹背景資料，並表述對作品對所關注的受眾的了解

疫情期間，人們不方便外出看牙醫，又缺乏牙科知識，又沒有注意口腔情況，往往總是有徵狀才發現出問題，但這時已為嚴重程況，錯失治療黃金期。我們希望在人們病情惡化之先發現問題，做到盡早診治。及早發現病症，及早治療，希望發展成可持續發展醫療體系的一部份。選材方面，目前最盛行的口腔疾病包括齲齒(蛀牙)、扁桃腺結石及牙齦炎。其中以齲齒最為嚴重。起初只會於牙齒上出現白點，並不容易察覺。到了發黑的階段就開始慢慢不能挽回，治療的費用固然龐大，但最壞的情況是缺失牙齒，只能靠補牙補救。

概述所參考的文獻及/或相關技術或設備的資料，並列出可靠的資料來源

從 Dr. Jennifer Archibald 發布的文章 The Stages of Tooth Decay: What They Look Like 中了解蛀牙程度分類。從香港電台網站、聯合新聞網、HeHo 健康、HealthyD 了解疫情期間，牙科服務受影響的情況。

➤ 撰寫作品概要，舉出要點以針對受眾的實際需要及關注，並陳述作品嘗試填補的研究/技術缺口

➤ 為人們偵測並紀錄口腔狀況，讓人們時時檢查口腔，及早發現口腔問題。程式配合硬件微型鏡頭和人工智能，能夠在用家口腔中拍攝紀錄，進行分析，標記出找到問題病徵的地方，通知用家。程式分析的結果也能被紀錄下來作後續醫療跟進用途。我們嘗試以分析口腔表面症狀為主，供給用家日常使用，如齲齒早期的白點，不需較昂貴的 X 光影像，以手機或微型鏡頭拍攝口腔內部，便可交由人工智能進行分析，這樣用家便能常常跟踪自己的口腔情況。

II. 目標

➤ 列出作品的目的

- 1.簡化檢查流程
- 2.建立牙科病歷數據庫
- 3.減少牙科檢查的金錢, 人力及經濟成本
- 4.提升市民口腔護理意識

III. 研究方法

➤ 概述採用的方案，例如設備、材料、測試及相關的實驗

➤ 以科學理論支持所選用的實踐方法

我們的方案分為三方面

1. 收集資料:我們透過 kaggle, github 以及自行拍攝來收集圖片

2. 確立研究問題

問題有兩個。1.使用哪款演算模型 2.分辨哪種口腔問題

第一條問題我們透過親身測試，參閱網上資料作比對後，決定選用 yolov5

第二條問題透過參考學術文章，歸類出 5 個蛀牙階段

3. 進行實驗:模型完成後，我們對自己的口腔及指導老師的口腔進行了實驗，測試作品能否達致預期效果

IV. 發明品的設計

- 描述發明品的設計和原理（例如：描述項目的意念、並舉出原形及不同的創意方案）
- 展示相關草圖、圖畫或照片

牙健腔可供人們自行使用來診斷口腔問題，透過在口腔內拍攝照片，以人工智能進行分析，得出的結果將會連帶標記展示給用家，令他們得知哪裡出現了甚麼問題。完成後的診斷報告亦能以二維碼文字檔形式供用家儲存，可為後續跟進治療作參考。

我們運用 LabelImg 人手標記出數據類及座標，就交由用 Yolo 訓練人工智能模型，再以 OpenCV 讀取並辨認疾病種類及其位置。



V. 相關應用 / 市場需求

- 解釋發明品的相關應用和功能

應用：

- 牙醫

看診前接收人工智能判斷結果和相關照片，方便提前了解，可提前計劃療程

定時追蹤病況或治療成效

綫上看診時能夠比較細緻地觀察病人的口腔，根據人工智能的分析，提供有效的診斷

- 病人

日常檢視口腔狀況，自行判斷是否需要前往牙科診所進行治療

在接受療程後，能在日常拍下口腔情況，傳送給醫生，不用定期回診所

個人資料、AI 檢測結果、治療紀錄等將記錄在手機內，成為電子紀錄，用於牙科診所登記

- 功能

1. 以拍攝口腔照片來找出口腔疾病
2. 分析並標記出問題所在位置並生成報告
3. 詳細列明口腔照片分析報告作可後續跟進用途
4. 生成報告的二維碼作快速資料轉輸及紀錄。

- 指出市場的需求和該發明品的效益

-減少醫療負擔: 為非緊急人士進行口腔診斷，從而為社會減少醫療系統上的負擔，更是為了讓人們有效地保續口腔和牙齒健康。不用再浪費時間排隊輪候牙科診所看診，每次只需花幾分鐘在口腔中拍攝幾張相片，人工智能便能分析診斷，及早發現，在病入膏肓之前採取診斷。同時提升保護牙齒意識，輪候檢查牙齒的人亦減少，能將資源留給有需要的人，讓有迫切需要的病人更早能得到診治。

-多元診症: 牙醫人手不足，推行牙健腔可以令普羅大眾在日常生活中觀察到自己口腔，提令牙醫行業數據化，配合社會發展趨勢，令其運作更暢順及多元化。

VI. 如發明品將角逐可持續發展大賞，請列明作品與哪一個可持續發展目標有關，並說明參與競逐此獎項的原因。(字數上限 500 字)

健康與福祉，產品透過普及並大眾化牙科療程，讓廣大市民有機會透過科技輕易自行診症，達到牙科診治普及化的目的。即使疫情過去，一切回復正常，線上的牙科診症的服務也將為人們大大效能化排隊診症過程。產品的成功將令人們不再需外出檢查牙齒，省下排隊時間及車馬費。普及線上看診，還希望能夠減輕醫療系統的負擔，讓有需要治療的人才去輪候牙科治療。其他例行檢查的市民可在家完成。在科技普及化，線上醫療性檢查的眾化也是必不可缺的一環。產品務求鼓勵人們頻繁自行檢查牙齒，保障口腔健康。

VII. 如發明品將角逐社會創新大賞，請列明作品所針對的目標群組或社會議題，並說明參與競逐此獎項的原因。(字數上限：500 字)

此項產品針對口腔健康問題，許多人在繁忙的生活中忘記保護自己的牙齒，忽略問題，導致情況惡化。除此之外，疫情期間民眾長期居家辦公及遠端上課，吃零食和甜點的比率大增，加上潔牙習慣差，令口腔細菌滋生。另外，患者減少了牙科檢查。人們因為擔心到診所除下口罩、接受牙科檢查會增加染疫風險，又覺得自己沒有明顯不適，沒有迫切需要檢查牙齒，便把檢查甚至治療押後。

另一方面，疫情也影響了牙科外展服務，減少了大眾接受檢查的機會，蛀牙機率大大提高。此項產品能提供有效為人診症口腔。一方面作為人們在未能到牙科診所求診時提前診斷的方法，讓口腔問題及早被發現，另一方面持續監察並記錄用家的口腔健康。同時提升保護牙齒意識，輪候檢查牙齒的人亦減少，騰空出位置除能減少醫療體系負擔外。讓有迫切需要的病人更早能得到診治。

VIII. 結論

➤ 撰寫以數據為本的結論及有關發明的後續安排

➤ 證明作品是否達到研發目標

平均準確率：77.9%

準確率達到預期水準，能夠判斷到齲齒的嚴重程度。

牙健腔能夠有效為人診症口腔。一方面確保人們在未能到牙科診所求診時候能夠作為一個提前診斷的方法，讓口腔問題及早被發現，另一方面持續監察並記錄用家的口腔健康。

➤ 後續安排

1. 連接預約線上看診:本作品可以輔助牙醫網上診症的成效。

2. 分享牙科資訊

2.1 作為網絡資料:經過用家上載的影像，模型的分析及牙醫的輸入，把各資訊合拼成病例並儲存在伺服器。資料可以輔助牙醫作日後跟進，病人亦可在需要時檢查過往病歷。

2.2 作為用家發問口腔相關問題的平台:這 app 可以作為一個橋樑，提供用家與牙醫之間溝通的平台，除了把醫生的分享發布在平台上，也可邀請相關專業人士發布文章，解答用家的疑惑，同時藉此幫助增加用家尋找牙醫。

□ 我們的作品是以之前的比賽作品為題進行了持續研習，有關改良如下：

