亞洲大學

資訊工程學系

112學年度畢業專題

**基於多型態知識表格系統應用於全口X光片**

學生：周嘉玹（109021350）

指導老師：陳興忠

中華民國 112 年 12 月 28 日

**摘要**

基於多型態知識表格系統應用於全口X光片病理分類推論規則產生系統是一種整合了機器學習和人工智慧技術的新興解決方案。該系統預計使用在提供醫學專業人士在口腔X光片病理分類和診斷方面的自動化和高效能支援。

它基於多型態知識表格的概念，結合口腔X光片的影像特徵和病理報告等數據，利用機器學習技術提取特徵並生成知識表格。通過這些知識表格，系統能夠建立推論規則，並幫助醫師進行病理分類和診斷。這個系統的應用有望減輕醫師的工作負擔，提高診斷的準確性和效率，並在口腔醫學領域中發揮重要作用。

透過該系統，醫師可以快速輸入口腔X光片數據，獲取即時的結果和病理報告，從而幫助醫師作出準確的診斷。有望在醫學影像分析和診斷領域取得重要突破。

關鍵字:凱利方格、知識擷取

目錄

摘要................................................i

目錄...............................................ii

圖目錄............................................iii

表目錄............................................iii

第一章 專研背景及動機..............................1

1. 緒論....................................1

2. 研究目的................................2

3. 研究方法與步驟..........................2

4. 計畫配合事項與限制......................3

第二章 文獻探討.....................................9

1. Spyder..................................9

2. 凱利方格表介紹..........................10

3. Google表單..............................11

4. 多重知識表格............................12

5. AOT表格.................................14

第三章 研究方法....................................15

1. 研究對象................................16

2. 凱利方格法知識擷取......................22

3. 凱利方格表分析.........................23

第四章 實驗結果...................................24

1. 系統開發結果............................25

2. 參考文獻................................26

圖目錄

圖1：系統架構圖...............................................8

圖2：Spyder示意圖.............................................9

圖3：牙根發炎的評論圖.........................................16

圖4：牙結石的評論圖...........................................16

圖5：有齲齒矯正是最相似的.....................................17

圖6：含牙囊腫是最相似的.......................................17

圖7：換算成百分比.............................................18

圖8：輸入症狀.................................................21

圖9：各症狀特徵...............................................22

圖10：凱莉方格推論圖.....................

表目錄

表1：評價表單................................................11

表2：全口X光片多型態知識表格................................12

表3：多重知識表格............................................13

表4：AOT表格...............................................14

表5：Excel統計表............................................15

第一章 專研究背景及動機

1. 緒論

口腔診斷在現代醫學實踐中起著至關重要的作用，而全口X光片是一種常見的影像學檢查方法，可用於評估口腔結構、檢測病變並制定治療計劃。然而，隨著科技的不斷發展，傳統的影像解讀方法可能面臨著一些挑戰。全口X光片的數據複雜且多樣，包括結構化的數值、非結構化的影像和可能的文字報告。單一的數據表示形式難以充分表達這種多樣性，這可能影響醫生的診斷準確性和效率。

在這樣的背景下，引入多型態知識表格系統作為一種新的醫學影像分析方法具 有潛在的應用價值。多型態知識表格系統具有彈性，能夠容納不同類型的數據，從而更好地呈現和處理全口X光片的多樣性信息。這可能為口腔診斷帶來新的視角，提高診斷的全面性和準確性。

全口X光片包含了豐富的患者口腔結構資訊，包括牙齒、齒槽骨、牙根、顎骨等。這些結構的形狀和特徵千變萬化，單一的資料結構難以完整表達所有的信息。多型態知識表格系統可以容納不同類型的資料，從而更好地呈現和處理這樣多樣的結構。

全口X光片的數據可能包括結構化的數值、非結構化的影像，以及可能的文字報告。多型態知識表格系統能夠有效地整合這樣多樣的數據，使得分析和應用更加方便。

全口X光片的解讀需要深入的醫學知識，而這種知識可能涉及到不同的專業領域，例如口腔病學、影像學等。多型態知識表格系統可以整合這些不同領域 的知識，使得醫生能夠更全面、全面地進行診斷。

基於多型態知識表格系統應用於全口X光片研究的動機在於提高數據的表達能力、方便醫學診斷和促進相關科研的發展。這種系統有望幫助醫生更準確地進行診斷，促進醫學研究的進展。

1. 研究目的
   1. 系統開發： 設計和開發一個多型態知識表格系統，能夠接受和整合來自全口X光片的結構化和非結構化數據，包括影像、數值和文字報告等。

2. 數據整合： 確保系統能夠有效處理來自不同來源的口腔影像數據，並將其統一到一個統一的知識表格中，以便醫生更容易進行全面的診斷。

3. 多型態分析工具： 開發工具和算法，能夠利用多型態知識表格中的信息，提供更精細的口腔結構分析和患者的整體健康狀況。

4. 訓練和整合醫生反饋： 將系統與口腔醫生的實際工作流程整合，並提供培訓以確保醫生能夠充分利用多型態知識表格系統進行準確的診斷。

5. 性能評估： 評估系統的性能，包括其對於不同類型口腔疾病和患者群體的適應能力，以確保其在實際臨床環境中的有效性和可行性。

1. 研究方法與步驟

針對多型態知識表格系統在醫學影像中的應用進行文獻查閱，了解其原理、效能和應用場景，設計系統的結構、功能和使用者界面，確定系統如何整合和分析全口X光片的多樣數據。

系統設計： 制定多型態知識表格系統在口腔診斷中的應用架構。確定系統需要整合的數據類型、知識表格的結構和系統功能。

軟體開發： 開發多型態知識表格系統的原型。使用適當的程式語言和技術，實現系統中的各項功能，包括數據整合、分析工具、使用者界面等。

數據集整合： 收集口腔X光片的實際數據集，確保數據具有多樣性並反映實際臨床情境。整合這些數據到多型態知識表格系統中，以進行後續的分析。

1. 計畫配合事項與限制

I 計畫配合事項：

i. 專業合作：與口腔醫學相關的醫療機構合作，確保獲得實際的口腔X光片數據並能夠在實地應用系統。

ii. 技術支援：合作具有相關技術專長的公司或機構，以確保系統的順利開發和運行。

iii. 使用者參與：鼓勵口腔醫生和技術人員參與系統開發和測試階段，以確保系統符合實際臨床需求。

iv. 社區參與：患者和社區參與： 與患者和社區建立有效的溝通機制，收集他們的意見和反饋，確保系統考慮到患者的需求。

v. 法規遵從：與法律專家合作，確保系統的設計和應用符合醫學和數據隱私相關法規。

II 限制：

i. 數據取得限制：數據的取得可能受到機構政策、患者隱私等因素的限制，可能需要谨慎處理數據存取問題。

ii. 技術挑戰：系統開發和整合可能面臨技術挑戰，如影像處理複雜性、數據結構不統一等。

iii. 時間和預算：研究可能受到有限的時間和預算的制約，需要合理規劃和有效利用資源。

iv. 使用者接受度：醫生和技術人員對於新系統的接受度可能影響實地應用，需要重視培訓和使用者體驗。

v. 法規變更：醫學和數據隱私法規可能發生變化，需要定期更新系統以符合最新標準。

一張含有 文字, 圖表, 螢幕擷取畫面, 圖畫 的圖片

自動產生的描述

圖1：系統架構圖

第二章 文獻探討

1. Spyder

Spyder（前身為Pydee）是一個使用Python語言的開放原始碼跨平台科學運算整合開發環境(IDE)。Spyder整合了NumPy，SciPy，Matplotlib與IPython，以及其他開源軟體。

與其他科學數值分析專用IDE（如Matlab或RStudio）相比，Spyder有下列特色：開放原始碼，以Python編寫並且可以相容於非自由軟體授權。Spyder可以使用附加元件擴充，內建互動式工具以處理數據。跨平台的特性使得它可以通過Anaconda，Winpython和Python（x,y）（Windows平台）。此外在主流的Linux發行版本例如Ubuntu、Debian、Fedora、OpenSUSE等等中都有它。

一張含有 螢幕擷取畫面, 文字, 軟體, 多媒體軟體 的圖片

自動產生的描述

圖2：Spyder示意圖

2. 凱利方格表介紹

凱利方格法源自於 Kelly的個人建構理論，該理論說明人們如何解 釋自己所接收到的環境刺激並形成概念以及行為。Kelly 主張每個人都有自己看 待世界以及詮釋事物的方式。隨著經驗而改變，人們藉由自己的構念系統來預測與控制自己所經驗的世界凱利方格法已廣泛應用於各種領域中，依據研究目的，其作法可能會有彈性 的調整，但其實施方式皆包含了元素引出、方格表評比、以及資料分析等四個步驟

凱利方格的核心概念是「內因」和「外因」，這兩者分別指個體行為的內在原因和外在原因。此外，凱利方格還引入了「穩定性」的概念，即事件或行為是否在時間上保持穩定。基於這三個因素，凱利方格建立了一個二維的方格。

1. 元素(Element):可能的解答、分類結果或決策:如牙根發炎、牙結石、牙周病…..等。
2. 配對屬性表(Constructs):描述元素的特性並區分出元素之間的差異。
3. 連接機制(Linking Mechanism):紀錄元素和屬性之間的關係。
4. 建構方格與評比(Construction grid and evaluation):當研究者具備元素與個案提出，接下來即是要建 構方格測驗，當作評量工具，而探索個案的認知系統。方格測驗主要的原理是使用元素與評比，來引出受試者的認知結構。

3. Google表單設計

評價表單:是統整牙科症狀的例如牙根發炎它的症狀比較有牙根區域有模糊陰影、可能伴隨腫脹這個症狀而牙齒排列相對整齊，可能有金屬或陶瓷矯正器...等比較不相似讓醫生做填寫1是最不相關而5是最相關來打分數。

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 數字, 軟體 的圖片

自動產生的描述

表1：評價表單

全口X光片多型態知識表格：這跟評分表單不一樣的是這會提供X光的症狀切片，根據切片上的症狀給醫生做判斷最相似的5分而最不相似的1分。

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面 的圖片

自動產生的描述

表2：全口X光片多型態知識表格

4. 多重知識表格

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型, 數字 的圖片

自動產生的描述

表3：多重知識表格

1.單值：包括數值或字串，例如20、High、2.1等..

2.集合：一組單值的集合，代表集合的任一個單值都可能是推至該目標的屬性值。

3.數值範圍:例如:13<A1<16

4.布林值(Boolen):包括Yes和No

5.X：代表目標Object-i與屬性Aj無關。

6.U：代表目標Object-i與屬性Aj無關無法決定。

5. AOT表格

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型, 行 的圖片

自動產生的描述

表4：AOT表格

1. AOT的值可能是X、D或一個整數
2. X：屬性與目標無
3. D：屬性對目標的成立有絕對性的主導權(Dominate)。如果該屬性的輸入值

不符，則該目標物不可成立。

1. 整數時,屬性不能完全主導目標的成立與否,只是提供支持目標成立的證據。

較大的數字代表該屬性對目標有較重要的影響力或支持力。

第三章 研究方法

1. 需求環境：

‧系統設計： 制定和設計一個多型態知識表格系統，以應用於全口X光片的口腔診斷。這涉及到系統的架構、數據模型、使用者界面等方面的設計。

‧軟體開發：使用Spyder把數據整合、分析工具、使用者界面等。

‧數據集整合：用Excel試算表收集和整合口腔X光片的實際數據集，以測試系統的性能。這可能涉及到與醫療機構或口腔診所合作，確保數據的真實性和多樣性。

‧作業系統：Windows 10

2.統計表

一張含有 文字, 數字, 螢幕擷取畫面, 字型 的圖片

自動產生的描述

表5：Excel統計表

3.醫生所填寫的評論表單

評論表單連結：

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfQz2UN631ko6KnNnkxUh1oe-r0g_iguH7l6TcATRl_oBmSHw/viewform?usp=sf_link>

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 數字, 字型 的圖片

自動產生的描述

圖8：牙根發炎的評論圖

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 數字, 字型 的圖片

自動產生的描述

圖9：牙結石的評論圖

4. 醫生所填寫的全口X光片多型態知識表格

全口X光片多型態知識表格連結：

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc5Y-X9CwuCPbZb1TQ1AD4dJoBj83fRqVp9_ProhrFGNoFAog/viewform?usp=sf_link>

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 數字, 行 的圖片

自動產生的描述

圖10：有齲齒矯正是最相似的

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 數字, 字型 的圖片

自動產生的描述

圖11：含牙囊腫是最相似的

5-1程式碼

import pandas as pd

# 讀取 Excel 檔案

excel\_file\_path = 'C:/Users/leo0818/Desktop/新專題/專題/KellyGrid.xlsx'

df = pd.read\_excel(excel\_file\_path, index\_col=0)

def calculate\_percentage(value):

# 計算轉換為百分比

percentage = 20 + (value - 1) \* 20

return percentage

def find\_diagnosis(symptom):

# 檢查症狀是否在第一欄

if symptom in df.columns:

# 找到對應分數的特徵

features = df[df[symptom].notna()].index.tolist()

# 逐一處理每個特徵

for feature in features:

# 計算轉換為百分比

value = df.at[feature, symptom]

percentage = calculate\_percentage(value)

# 構建輸出結果

print(f'如果 "{feature}" 診斷為 "{symptom}"，轉換為百分比為 {percentage:.0f}%')

else:

print(f'找不到症狀: {symptom}')

# 測試

user\_symptom = input('請輸入症狀: ')

find\_diagnosis(user\_symptom)

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型 的圖片

自動產生的描述

圖12：換算成百分比

5-2程式碼

import pandas as pd

import matplotlib.pyplot as plt

from adjustText import adjust\_text

# 使用支持中文字符的字體

plt.rcParams['font.family'] = 'Microsoft YaHei' # 將其更改為您喜歡的字體

# 讀取 Excel 檔案

excel\_file\_path = 'C:/Users/leo0818/Desktop/新專題/專題/KellyGrid.xlsx'

df = pd.read\_excel(excel\_file\_path, index\_col=0)

def calculate\_percentage(value):

# 計算轉換為百分比

percentage = 20 + (value - 1) \* 20

return percentage

def find\_diagnosis(symptom):

# 檢查症狀是否在第一欄

if symptom in df.columns:

# 找到對應分數的特徵

features = df[df[symptom].notna()].index.tolist()

# 逐一處理每個特徵

results = []

for feature in features:

# 計算轉換為百分比

value = df.at[feature, symptom]

percentage = calculate\_percentage(value)

# 保存結果

results.append((feature, percentage))

# 按百分比降序排序

results.sort(key=lambda x: x[1], reverse=True)

# 只保留前兩個診斷

top\_diagnoses = results[:2]

# 生成凱利方格推論圖

plt.figure(figsize=(8, 6))

# 調整 adjustText 库的範例

texts = []

for diagnosis, percentage in top\_diagnoses:

scatter = plt.scatter(df.at[diagnosis, symptom], percentage, marker='o')

texts.append(plt.text(df.at[diagnosis, symptom], percentage, f'{diagnosis}: {percentage:.0f}%', fontsize=8))

# 添加所有症狀的點，避免重疊

other\_diagnoses = [feature for feature, \_ in results[2:]]

for feature in other\_diagnoses:

value = df.at[feature, symptom]

percentage = calculate\_percentage(value)

scatter = plt.scatter(value, percentage, color='grey', alpha=0.5)

texts.append(plt.text(value, percentage, f'{feature}:

{percentage:.0f}%', fontsize=8))

# 調整文字和點的位置，避免重疊

adjust\_text(texts, arrowprops=dict(arrowstyle='-', lw=0.5), force\_text=3.5) # 調整 force\_text 的值

plt.title(f'Kelly Grid Inference for {symptom}')

plt.xlabel('Raw Score')

plt.ylabel('Percentage')

plt.grid(True)

# 去掉左上方的文字敘述

plt.annotate('', xy=(0, 0), xytext=(0, 0), textcoords='figure points', xycoords='figure points', alpha=0)

plt.show()

else:

print(f'找不到症狀: {symptom}')

# 測試

user\_symptom = input('請輸入症狀: ')

find\_diagnosis(user\_symptom)

而這個程式是把圖12的百分比匯到Spyder裡的凱利方格的推論圖中。

由於醫生要做分析打完分數之後就會把全部評分的資料寫入excel試算表中，

我再把醫生評分的全部資料整合起來取平均值到程式進行執行，因為有12個要判斷的症狀用百分比從20%到100%來做統計再讓文字不要重疊到方便醫生做診斷，讓醫生把症狀打在程式裏面，最後會顯示出一個圖表在輸入症狀裡輸入所需要的症狀即可。

一張含有 文字, 軟體, 多媒體軟體, 繪圖軟體 的圖片

自動產生的描述

圖13：輸入症狀

凱利方格法知識擷取

1. 凱利方格法的連接機制：

1.該元素具備相當程度的正向屬性特徵。

2：該元素具備些許傾向正向屬性特徵。

3：該元素不傾向正反向屬性。

4：該元素具備些許傾向反正向屬性特徵。

5：該該元素具備相當程度的反向屬性特徵

2. 修改後的凱利方格：

當凱利方格的內容不完整時，產生的推論圖將可能有“以篇概全”的現象，而遭到專家的反駁當專家提出反駁時，必須列舉具體的反例，因此可能使凱利方格內容擴充而更接近完整。

3. 凱利方格的優點：

1. 配對屬性組的相似度分析。

2. 元素間的相似度分析。

3. 找出遺漏的配對屬性組或元素。

4. 偵查出邏輯上的矛盾或發現新的關係。

一張含有 文字, 行, 繪圖, 字型 的圖片

自動產生的描述

圖14：各症狀特徵

凱利方格表分析

1.群聚分析:

主成分分析主要在探索能夠解釋個案認知表現的主要成分。主成分分析的結果是維度座標的表徵。亦即，將凱利方格法中，影響（或解釋）個案表現變異量的主要成分與內容，表徵於二維（平面）或多維座標軸中。以平面二元的座標軸為例，主成分分析將解釋變異量最高與次高的新變數，形成二維的平面空間。在此二元座標中，每一項元素與每一項構念均可被標示在此平面座標中，研究者藉此得知元素與元素、構念與構念，或者是元素與構念間距離，再進一步針對欲關心的元素或構念提出解釋與進行分析（Jankowicz, 2004）。這樣子的座標圖表徵，可以代表個案的構念系統，亦可透過跨個案的比較進一步探索。

2.主成分分析:

在凱利方格法中，受試者必須針對他們各自的職場環境與人員進行 描述，並說明哪些因素可能有利於，或有礙於職場中工作的情緒，共有四個正向與負項的環 境因素被萃取成為元素；構念則是利用三元素比較法萃取而得。

3.比較分析:

凱利方格法主要是一項診斷工具之外，亦可將診斷的結果進行比較，例如相同個案實驗處理前、後的比較；再者，不同個案同時期的比較，如不同地區學生學習的比較、專家生手 的比較等...。在進行比較分析時，要特別注意的是，研究者需就研究主題建構一個可 以比較兩次或多次測驗的方格，此種方格稱為比較方格或共同方格。

實驗結果

系統開發結果：

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 數字, 繪圖 的圖片

自動產生的描述

圖15：凱莉方格推論圖

參考文獻

【1】林裕仁、林日宗、洪振方， “凱利方格法在科學教育研究的應用”教育科學研究期刊 第六十一卷第一期

<https://www.twblogs.net/a/5e5284a4bd9eee2116816797>

【2】翁敏庭 楊文金 RGT於理化教育環境知覺探討上之運用 物理教育

2000, 第四卷第一期,54-71 89年12月

<http://phys5.ncue.edu.tw/physedu/article/4-1/4.pdf>

【3】林佳緯以凱利方格為導引機制之無所不在擴增實境學習系統

2013 <https://hdl.handle.net/11296/w72883>

【4】陳俊臣 採用五階段POE探究學習模式增進學生之科學學習成效

<https://epaper.naer.edu.tw/edm.php?edm_no=179&content_no=3149>

【5】趙品淳 結合ARCS及凱利方格之高互動式電子書:以認識台灣櫻花為例A Highly Efficient E-book based on the Repertory Grids and ARCS model: Example by the Cherry Blossom of Taiwan(碩博士論文網 南臺科技大學)

2017-07-03 <https://hdl.handle.net/11296/47h5gu>

【6】黃悅民 引導式凱利方格法在行動學習活動之應用-以成大博物館為例

A Guiding Kelly Repertory Grid Approach in Mobile Learning Activities-A Case Study of National Cheng Kung University Museum(碩博士論文網 國立成功大學)

2014 <https://hdl.handle.net/11296/z69ur7>

【7】陳可恭 從系統典範探討板塊構造學說多重類比教學－「凱利方格法」（RGT）之系統性應用

A Study on Teaching Plate Tectonics with Multiple Analogies from the Perspective of System Paradigm:An Application of Repertory Grid Technique (碩博士論文網 國立臺灣師範大學)

2005 <https://hdl.handle.net/11296/t6cfac>

【8】李峻緯 知識發現法於凱利方格知識擷取法效能評估之研究

Evaluating quality of RGA-based knowledge acquisition with knowledge discovery technology(碩博士論文網 國立成功大學)

2009 <https://hdl.handle.net/11296/t6cfac>

**亞洲大學資訊工程學系 基於多型態知識表格系統應用於全口X光片 112學年度畢業專題製作報**