

科技部補助專題研究計畫報告

醫療資訊系統的開發與醫療品質 APP 軟體的整合設計

報告類別：成果報告
計畫類別：個別型計畫
計畫編號：MOST 108-2637-E-041-001-
執行期間：108年08月01日至109年07月31日
執行單位：嘉藥學校財團法人嘉南藥理大學資訊管理系

計畫主持人：洪健文

計畫參與人員：大專生-兼任助理：郭宗宜
大專生-兼任助理：方義順

本研究具有政策應用參考價值：☒否 ☐是，建議提供機關
(勾選「是」者，請列舉建議可提供施政參考之業務主管機關)
本研究具影響公共利益之重大發現：☐否 ☐是

中 華 民 國 109 年 10 月 29 日

中文摘要：本研究建構一套以醫療品質 APP 軟體整合設計為探討主題。主要是藉由醫療人員整理出來的醫療檢驗管理指標，來建構一套醫療檢驗管理指標 APP 軟體。醫療檢驗管理指標 APP 軟體完成後，醫療人員可透過瀏覽器或是智慧型手機或是平板電腦來立即的查詢病患的醫療檢驗管理指標。醫療人員如果發現病患的檢驗指標異常時，可立即與相關的醫生做適時的即時討論，找出適合病患的醫療方式並且提出最佳的醫療方案給病患。讓病患可以即時的獲得最佳的醫療照護內容。

中文關鍵詞：醫療檢驗管理指標、醫療品質軟體、醫療檢驗管理指標 APP 軟體、醫療照護內容。

英文摘要：This research constructs a set of medical quality APP software integration design as the main point of discussion. Mainly build a set of APP software based on the medical inspection management indicators compiled by medical staff. Medical inspection management indicators After the APP software is completed, medical staff can immediately query the patient's medical inspection management indicators through a browser, smart phone or tablet computer. If the medical staff finds that the patient's test indicators are abnormal, they can immediately have a timely discussion with the relevant doctor to find out the medical treatment method suitable for the patient and propose the best medical plan to the patient. So that patients can get the best medical care immediately.

英文關鍵詞：Medical inspection management indicators, medical quality software, medical inspection management indicators APP software, medical care content.

一. 前言

近幾年以來，醫療環境的快速變遷與激烈競爭，醫院負責人對營運及決策用資訊需求日益殷切，而醫療資訊系統的開發與醫療品質 APP 軟體的整合設計能滿足其需求(Wang et al., 2018)。

由於全民健康保險的實施，促成醫療服務的平等可近，民眾可謂受惠良多。惟自民國八十七年起，健保財務亮起紅燈，收支差距逐年擴大。探究其原因，出於過去健保費用給付之設計，多採論量計酬的方式，以醫事機構提供醫療服務的多寡，做為費用給付的依據；此法雖似公平，卻使醫事機構缺少主動控制費用成長的誘因，更可能為了增加營收，提供過度的服務，致健保費用支出激增。目前國內醫院之資訊系統，如掛號批價系統、診間醫令系統、住院系統、檢驗檢查系統、醫療補給系統、申報系統和人事行政系統等，皆已成為醫院營運不可缺少的系統，但是這些資訊系統的功能大多只是提昇作業效率的交易處理系統，對於提供高階主管制定決策所需跨部門的資訊幫助不大。而醫療資訊系統則可以提供高階主管營運管理之支援。

根據文獻調查發現，國內醫療資訊系統主要以資料庫為發展架構，本研究則是提出建構一套醫療品質檢驗指標 APP 軟體，並以醫療管理為探討主題。結合智慧型手機及網頁技術，藉由醫療人員整理出來之檢驗關鍵指標，整合一套有效的醫療品質檢驗指標 APP 軟體。醫療人員可透過瀏覽器以及智慧型手機查詢檢驗管理指標，如發現異常時，可透過樞紐分析進行分析，以找出異常原因，並提供給病患最佳的醫療方式。

醫療發展資訊系統時所使用資訊技術方面，根據(Xie et al., 2018)的調查，多數認為資料庫為不可或缺的資訊技術(95%)，多數的開發者是以資料庫為發展的主要架構，而較少結合資料倉儲技術(33%)，資料倉儲(Data Warehouse)是 90 年代資訊科技重大的發展，對於資訊應用與經濟活動產生深遠的影響，企業對資料倉儲系統的需求與日俱增，希望借助建置資料倉儲，來提升競爭力，近年來建構資料倉儲的技術及線上即時分析工具漸趨成熟，如果將醫療資訊系統建構在資料倉儲上，則可以利用資料倉儲的線上即時分析工具，提供主管友善的人機介面。醫院資訊系統能透過資料倉儲來獲得管理相關指標之數據，即時提供醫療主管正確的指標數值與趨勢分析。在使用上，借由圖形化介面方式呈現指標數值的統計圖表與趨勢分析圖，以增加資訊的可讀性。

醫療品質檢驗指標 APP 軟體能透過資料倉儲來獲得檢驗關鍵指標之數據，即時提供醫療人員正確的指標數值與趨勢分析。在使用上，借由圖形化介面方式呈現指標數值的統計圖表與趨勢分析圖，以增加醫療資訊的可應用性。

二. 研究目的

根據本研究之動機與背景，本研究希望達到下列三個目的：

- (1). 依據雛形系統開發方法，將醫療品質檢驗指標 APP 軟體建構在資料倉儲的醫療資訊系統之上。
- (2). 結合資訊技術以及 APP 軟體設計技術，提供醫療人員友善之操作介面環境，使醫療人員在操作醫療資訊系統以及醫療 APP 軟體時，既簡單又有彈性。
- (3). 設計一套實用的醫療臨床使用軟體以及利用現有 APP 工具軟體，提供醫療人員做決策時的醫療數據，以利達成對於病患的最佳醫療方案。

本研究之開發流程與醫療品質檢驗管理指標建立的程序，如圖一所示：

- (1) 研究起始階段：了解醫療產業經營背景與現況，界定研究方向與問題。
- (2) 研究規劃階段：蒐集資料探勘技術以及影響醫療人員決策之因素等文獻，並予以詳加探討。
- (3) 研究設計階段：藉由文獻探討的分析與歸納，篩選出影響醫療人員決策因素，建立模式雛型。
- (4) 研究實作階段：與醫療相關領域之學術與實務專家討論，並利用取得的資料，建立資料庫，以資料探勘技術建立 APP 軟體，並透過網頁與智慧型手機和平板電腦來驗證 APP 軟體的可信度與可使用性。
- (5) 實作完成階段：透過各項醫療數據的實務分析，以做為醫療管理上的參考，並提出所遇到的限制以及後續研究建議，以提供醫療人員做進一步之探討。



圖一 醫療資訊系統的開發與醫療品質 APP 軟體的整合設計流程

三. 文獻探討

(1). 醫療資訊系統

醫療資訊系統的概念最早出現於1982年，由 Rockart 與 Treacy 兩位學者共同提出，他們認為 醫療資訊系統是一種資料導向的系統，能夠提供醫療主管改善管理性決策、監控醫療狀況與分析醫療內外情勢資訊的資訊系統 (Rockart and Treacy, 1982)。Rockart 與 DeLong 在2005 年則認為醫療資訊系統為一種針對醫療人員需求而設計的資訊系統，具有快速存取即時性資訊，並可直接獲得管理性報表特性；是一種提供友善的人機介面、具圖形化表現方式並能提供例外報表與明細追蹤能力的系統，很容易與其他的資訊服務及電子郵件相連結 (Rockart and DeLong, 2005)。

Mozaffar 等學者認為醫療資訊系統是一個新的電腦系統，它讓醫療人員以簡易的操作方式獲得他們所需的內外部關鍵成功因素的相關資訊(Mozaffar, et al., 2018)。

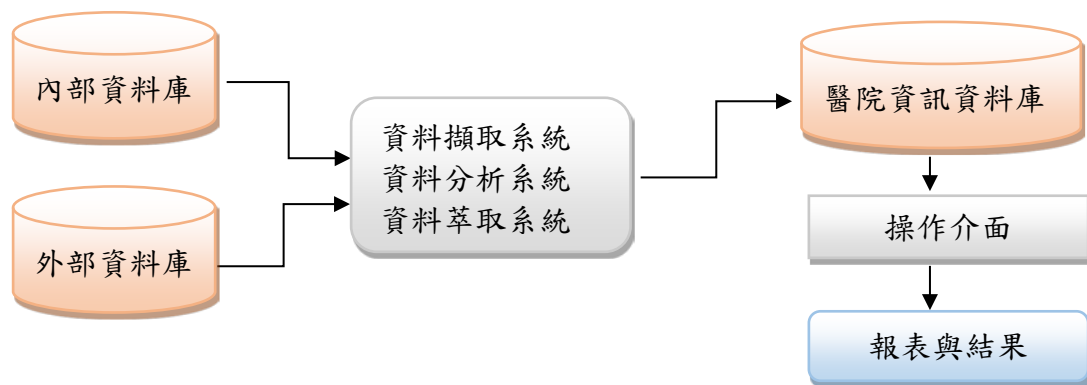
Miao 等學者認為醫療資訊系統是一個整合與集中資料的資訊系統，以一種有效的資訊呈現方式，提供給醫療人員監督及擷取醫療決策時所需的重要資訊 (Miao, et al., 2018)。

依據學者對醫療資訊系統所下之定義，可以歸納出幾項重要特性：

1. 使用對象為醫療人員。
2. 一種資料導向的醫療資訊系統。
3. 友善的人機介面且容易上手。
4. 可以提供即時作業、趨勢分析與逐層追蹤內容數據。
5. 能夠擷取、過濾、追蹤關鍵性資料。
6. 可以提供多樣性的展現方式。

(2). 醫療資訊系統架構

目前的醫療資訊系統架構逐漸從大型主機，走向主從式架構或N-tier架構。資料倉儲、物件導向、網際網路及企業內網路等資訊科技的發展，讓醫療資訊系統發展可以利用這些新技術，設計出能滿足醫療人員所需的系統(Khajouei et al., 2018)。醫療資訊系統開放架構，使其能獨立於不同硬體、作業系統、網路架構和資料庫系統上運作，以增強系統之可攜性，如圖二所示：



圖二 醫療資訊系統架構

(3). 資料倉儲定義與特性

IBM 所採用以策略為導向之資訊系統，首先提出企業資料倉儲(Business Data Warehouse)的系統架構，他們建議為企業內之資料庫使用者，另外建構一個只能讀取的資料庫，存放著經過整理的歷史資料，並提供整合性的查詢工具，讓使用者可以尋找他們需要的資料，以便進行決策支援與分析的工作。資料倉儲的定義為：資料倉儲為有主題導向(Subject Oriented)、整合性(Integrated)、非揮發性(Nonvolatile)和隨時間變化(Time Variant)等特性的資料集合體，用於支援管理決策(Dhillon-Chattha, 2018)。

資料倉儲是將資訊系統中的資料，透過另一種特殊的架構來儲存，以提供查詢與分析之用。或者是資料倉儲是一套經過改良的決策支援系統，它產生高階的、整合的、系統化的、結構化的資料，使其能被解釋、查詢、報告、分析，以協助主管做決策之用途。以及資料倉儲可以產生整合性、非揮發性的組織資料，並轉換成提供決策支援的資訊。還有提出資料倉儲是一個程序，而非一項產品，它自多個來源處蒐集與管理資料，以獲得單一、詳細觀點的商業資訊為目的(Haghighi et al., 2018)。所以資料倉儲與作業資料庫是分離的，資料倉儲的資料是將作業資料庫資料週期性經過萃取與轉換後產生，其可視為一唯讀的資料庫，使用者可利用視覺化工具查詢各種維度的彙總、整合的資訊。

(4). 資料倉儲之架構

(Kaneko et al., 2018) 認為資料倉儲的結構應該包括四個不同的層級，分別為較舊明細資料層(Old Detail)、當前資料明細層(Current Detail)、輕度資料彙總層(Lightly Summarized)、高度資料彙總層(Highly Summarized)，而資料來源是由作業環境的資料轉換而來。資料倉儲的資料模型是以主題為導向，典型的主題範圍包括：客戶、產品、保險單、帳戶等來說明資料倉儲的四個層級。Metadata 將為

資料倉儲的使用者提供能辨識可用資料的來源與目標，並迅速有效地在兩者之間定義出映對(mapping)架構。

(Everson et al., 2018) 認為要成功地建置資料倉儲，需要一個已驗證的架構。資料倉儲是一種存取方便的整合性資料儲存體，這些資料經由各種不同的來源彙整在一起，經過轉換成有意義的主題或資訊群組，以作為查詢、報告、決策制定及資料挖掘的輔助工具。Tan 在 2018 年提出資料倉儲的架構(Tan et al., 2018)。

本研究依據此架構，建構醫療檢驗指標 APP 軟體的開發，如圖三所示。



圖三 醫療檢驗指標 APP 軟體的開發流程

(5). 關聯式資料庫與資料倉儲的關係

傳統上關聯式資料庫是應用在各項業務，也就是以最短時間、最精確方式處理一個指定的動作。資料倉儲出現的目的，並非取代傳統關聯式資料庫的地位，而是在其基礎之上進行資料的加值活動，對儲存在內部資料庫或外部的資料，進行萃取、轉換、載入、更新，放置在資料儲存庫(Data Repository)之中，透過資料處理的技術，能夠快速地對資料進行分析、查詢、報告與資料挖掘(Data Mining)等決策分析的功能，因此他與關聯式資料庫之關係是相輔相成的資料倉儲系統與關聯式資料庫比較(Holmgren et al., 2018)，如表一所示。

	資料倉儲系統	關聯式資料庫
資料特性	歷史性、重複性資料，僅供查詢	缺乏歷史性資料、無重複性、資料可異動
作業特性	提供知識工作者決策需求，系統回應時間較不敏感，屬探索啟發性運作。	提供日常作業需求，系統回應時間敏感，屬重複性運作。
發展特性	決策分析導向，適合複雜的查詢，一次用一組單位資料。	交易處理導向，適合大量、即時資料處理，一次取用一個單位資料。

表一 資料倉儲系統與關聯式資料庫比較

資料模式技術(Data Modeling Techniques)

資料倉儲的資料模式技術主要有兩種：實體關聯模式(ER Modeling)與維度模式(Dimensional Modeling)。實體關聯模式是由實體(Entity)與實體間的關係(Relationship)兩個基本概念產生，詳細的實體關聯模式也包括實體的屬性(Attribute)。維度模式是以事實資料表(Fact Table)為中心，而各個維度資料表(Dimension Table)位於四周，而形成一個星狀的架構，一般可以使用以下兩種模式來架構資料倉儲：星狀模式(Star Model)、雪花狀模式(Snowflake Model)。此兩種模式都是以事實資料表為中心，它們的不同點只是在外圍維度資料表相互之間的關係而已。一個星狀模式的維度資料表只會與事實資料表產生關聯性，維度資料表與維度資料表之間並不會產生任何的關聯。一個雪花狀模式是用來描述會合併在一起使用的維度資料，事實上維度資料表與事實資料表相關聯是反正規化後的結果，如果我們在做法上將時常合併在一起使用的維度加以正規化，這就是所謂的雪花狀模式(Lin et al., 2010)。

(6). 資料探勘技術

隨著時間的累積以及資訊的應用，各醫療資訊內部的資料量正以倍數的速度成長，其中隱藏的醫療資訊可成為醫療人員進行病患進行最佳的解決方案。然而，對醫療人員而言，如此龐大的資料量應如何快速且正確地從中取得有用的資料卻是一大難題。資料探勘技術的誕生無非讓醫療人員見到一道曙光，其利用資訊科技的輔助以挖掘並分析大量的資料，來萃取出隱藏在大量資料中的資訊。而許多學者對資料探勘亦作出許多不同的定義，如表二。

學者	定義
(Liu, et al., 2018)	資料挖掘是知識發掘(Knowledge Discovery in Database, KDD) 的一個過程，其應用電腦技術，在可接受的運算效率之下，從資料中找出資料的模式 (Patterns) 或模型(Models)。
(Golpira, H, 2018)	資料挖掘是藉由自動或半自動的工具來探索與分析大量的資料，以發現有意義的型樣 (Pattern)與規則(Rule)
(Majumdar,A,and Bose,I, 2018)	資料挖掘為從大型資料庫中萃取先前未知的 (Unknown) 、有效的 (Valid) 與可用的 (Actionable)資訊，且使用此資訊來訂定重要的企業決策
Rashid,MM,; Gondal,I; and Kamruzzaman, J, 2017)	資料挖掘是指從資料中萃取有效的、有用的、先前未知，以及可理解的資訊，以用來制定商業決策
(Grossi,V,; Romei,A, and Turini, F, 2017)	資料挖掘乃是從儲存於資料倉儲 (Data Warehouse)中的大量資料挖掘出有意義的新關聯、型樣與趨勢

表二 資料探勘的定義

整合上述學者的說法，資料探勘為從資料庫中挖掘出隱藏在大量資料中先前未知的以及有用的資訊與知識，同時，使用者可利用挖掘的結果作為制定決策的依據。

關聯法則探勘

關聯法則的目的是去發掘哪些事物總是同時發生。關聯法則的表示形式為： $X \rightarrow Y$ ；其中 X 及 Y 為資料庫中的任意物項集合，且 $X \cap Y = \emptyset$ 。而關聯式規則成立的條件在於兩種參數的數值：支持度 (Support)及信賴度 (Confidence)；支持度表示某物項在資料庫中出現的比例，而信賴度則是此關聯規則可信的程度。因此，有意義的關聯規則必須分別大於使用者所訂定的支持度及信賴度的門檻值 (Threshold)。(Castro, et al., 2018)

目前，許多演算法可找出關聯規則的高頻物項集合，如Apriori (Vojir, et al., 2018)、DHP(Liu, et al., 2018)及其他演算法等。其中Apriori 最常用及最為人所知，因此本計畫將利用其進行資料分析，處理步驟如下：

1. 定義最小支持度集最小信賴度。
2. Apriori 演算法使用了候選項目集合(Candidate Itemset)的觀念，若候選項目集合的支持度大於或等於最小支持度，則該候選項目集合為高頻項目集合 (Large Itemset)。
3. 首先由資料庫讀入所有的交易，得出候選 1 項目集合(Candidate 1-itemset；

$C1$)的支持度，再找出高頻單項目集合(Large 1-itemset； $L1$)，並利用這些高頻單項目的結合運算，產生候選2 項目集合(Candidate 2-itemset； $C2$)。

4. 再掃描資料庫，得出候選 2 項目集合的支持度以後，再找出高頻 2 項目集合 $L2$ ，並利用這些高頻2 項目集合的結合，產生候選 3 項目集合。
5. 重覆掃描資料庫，與最小支持度比較，產生高頻項目集合 Lk ，再結合產生下一級候選項目集合，直到不再結合產生出新的候選項目集合為止。

序列型樣探勘

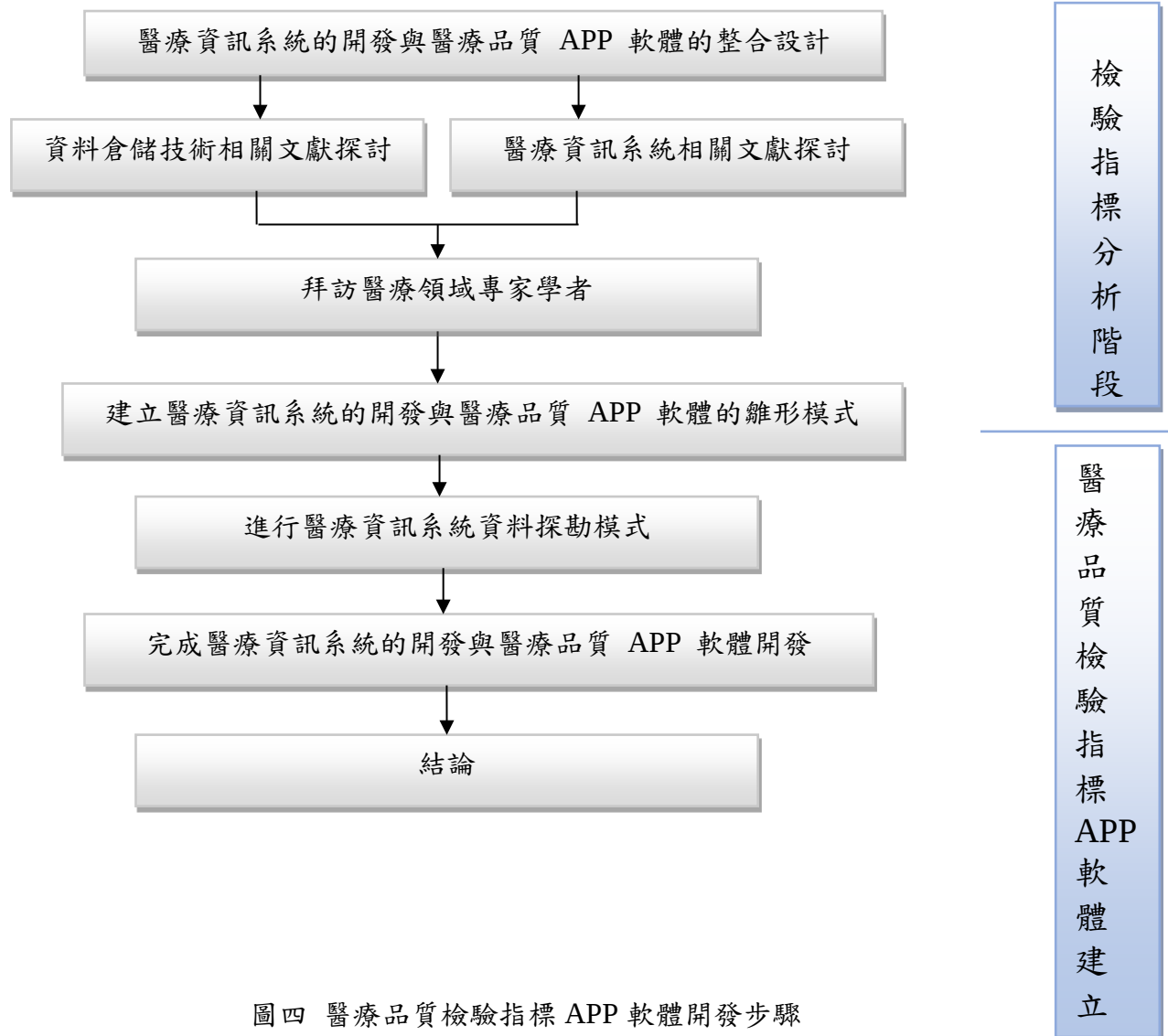
序列型樣由Agrawal & Srikant 於1995 年提出，此演算法與關聯規則的概念類似，主要是利用資料項目間的發生順序找出隱藏在資料中的資訊，亦即同一顧客在不同時間點有許多交易紀錄，這些交易形成一個序列，每個序列為項目集所形成的有序集（Order Set）。序列型樣的表示形式為： $A \rightarrow B$ ；其中 A 及 B 為資料庫中的任意物項集合，且 $A \cap B = \emptyset$ 。而序列型樣成立的條件如同關聯規則，在於兩種參數的數值：支持度及信賴度；支持度表示某物項在資料庫中出現的比例，而信賴度則是此序列可信的程度。因此，有意義的序列型樣必須分別大於使用者所訂定的支持度及信賴度的門檻值。

目前，許多演算法可找出序列型樣的高頻物項集合，如Apriori All(Agrawal, et al.,1995; Lee et al, 2010)、Free Span(Golpira, H, 2018)、Prefix-Span(Majumdar,A,and Bose, I, 2018)及其他演算法等。其中Apriori All 最為人知。

四. 研究設計與方法

研究分兩階段進行，分別為檢驗指標分析階段與 APP 軟體實作階段。檢驗指標分析階段中，依據健保局推動醫療人員管理所提出之檢驗管理指標所提出之觀點，整理出個案醫療管理之關鍵效能指標 (Key Performance Indicators, KPIs)。在 APP 軟體實作階段，依據雛形系統開發方法，結合網頁技術及資料探勘分析技術，提供醫療人員便利友善之操作環境，其研究架構如圖四所示。

本研究採用雛形法(Prototyping)來開發醫療品質檢驗指標 APP 軟體，有兩個重要的理由，第一個理由是雛形法使系統發展人員與使用者之間需要有非常高的互動，如此可讓使用者有高度的參與，增加其使用之興趣，第二個理由是互動亦改善系統發展中使用者提供系統規格之能力，這是系統發展與建置是否能成功之關鍵。

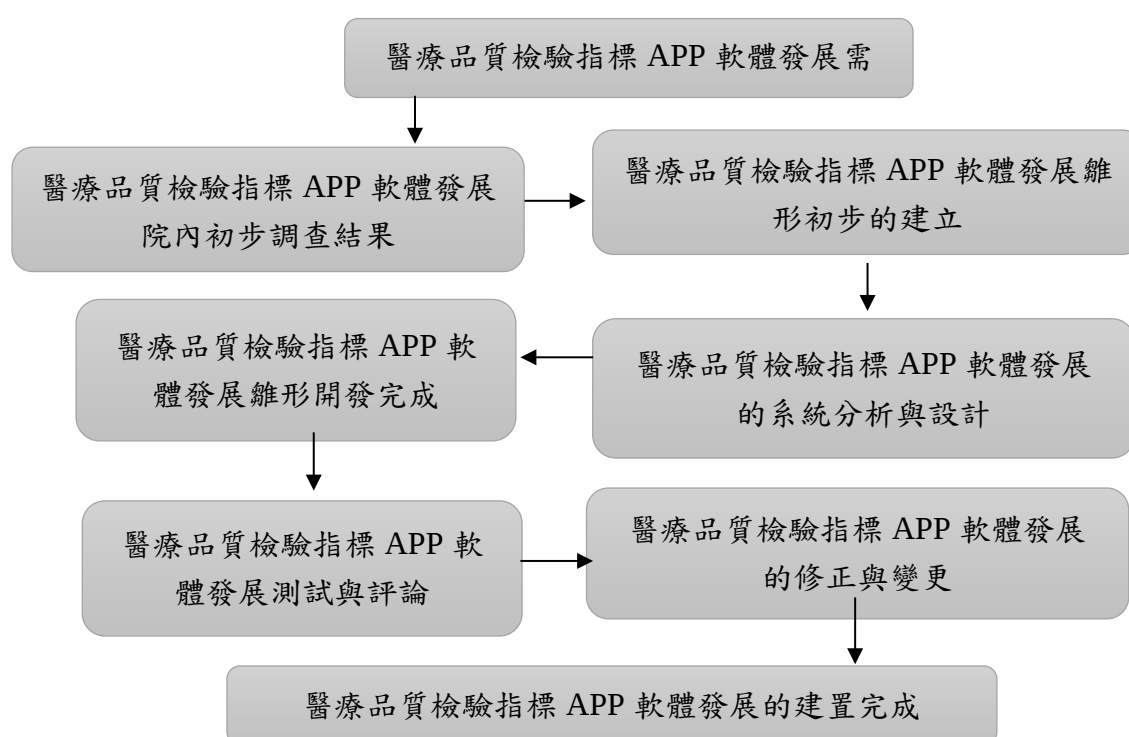


圖四 醫療品質檢驗指標 APP 軟體開發步驟

行動裝置 APP 軟體設計

本研究將運用 Google 的開發軟體 App Inventor 2來開發提升醫療品質的 APP 軟體，因為 App Inventor 2 利用圖形化介面，並以拖放圖形方式，將自己的創意開發出可應用在Android系統上的軟體程式，完全融入使用者的設計，並且深入了解體驗使用者的需求與難處。此種開發方式，可以以快速的開發 App 程式同時也可以不斷的進行使用者測試與評估，最後開始導入技術並實際開發出符合現狀的醫療品質的 App 軟體，如圖五所示。

本研究開發的 App 軟體是提升醫療品質的行動機制，此程式設計過程中，主要的對象是觀察與訪談的對象是醫療院所的工作人員，目的是希望藉由醫療人員的經驗與意見，讓這些醫療的工作人員，可以有機會使用新的科技應用在醫療照護方面，進而達到提升醫療品質的目標，並解決現有醫療人員所遇到的問題，改進醫療品質。

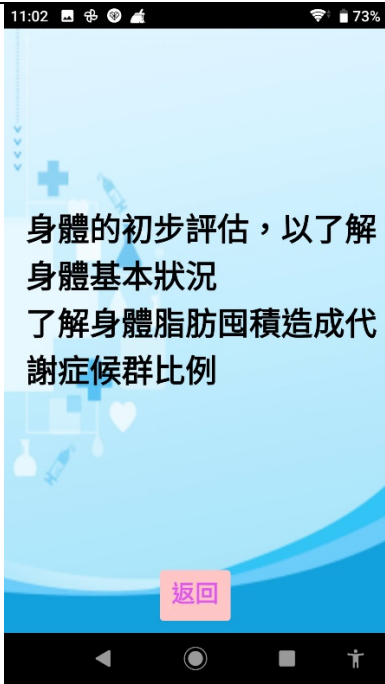


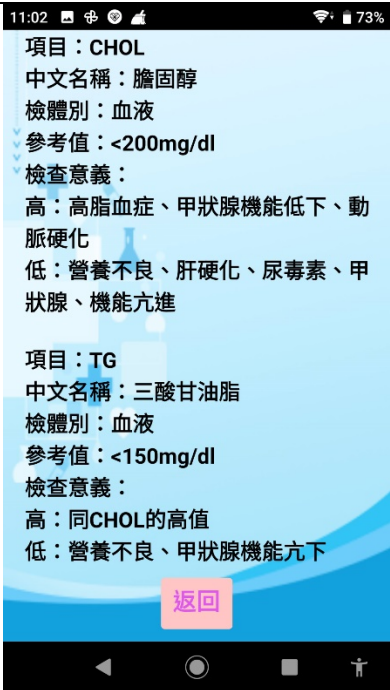
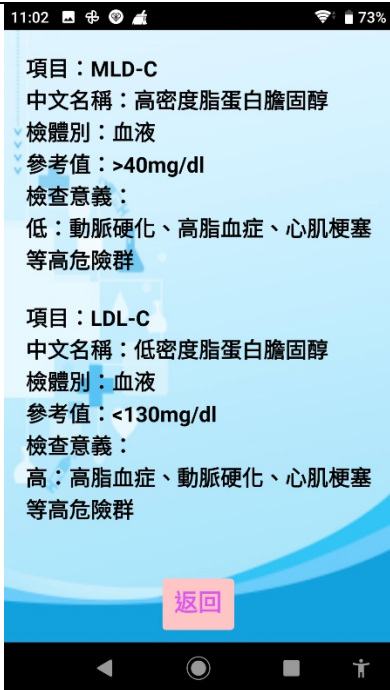
圖五 醫療品質檢驗指標 APP 軟體開發完成架構圖

五. 醫療品質檢驗指標 APP 軟體開發

醫療品質檢驗指標使用者介面

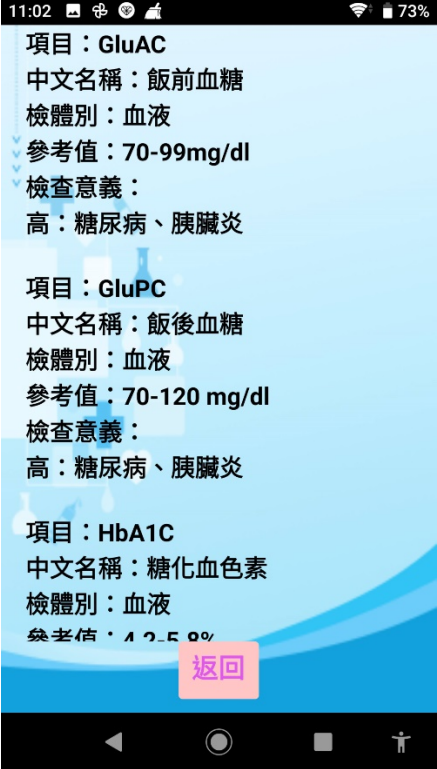
使用者介面使用與說明	
主要 APP 軟體操作介面	登入後的醫療品質檢驗指標內容

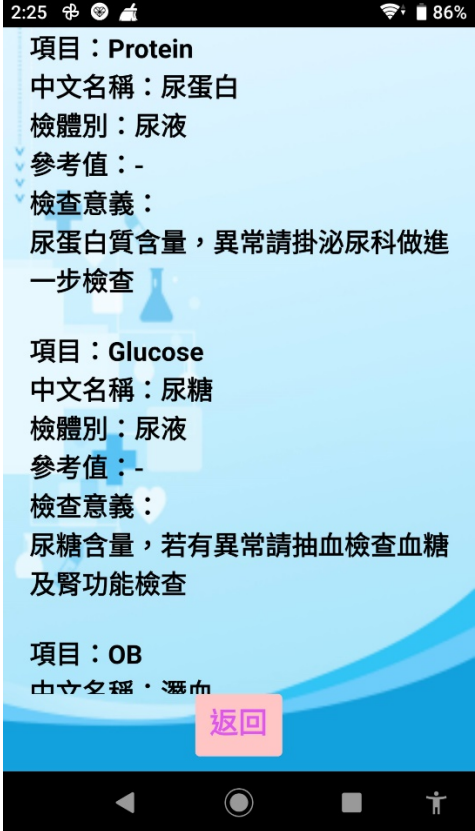
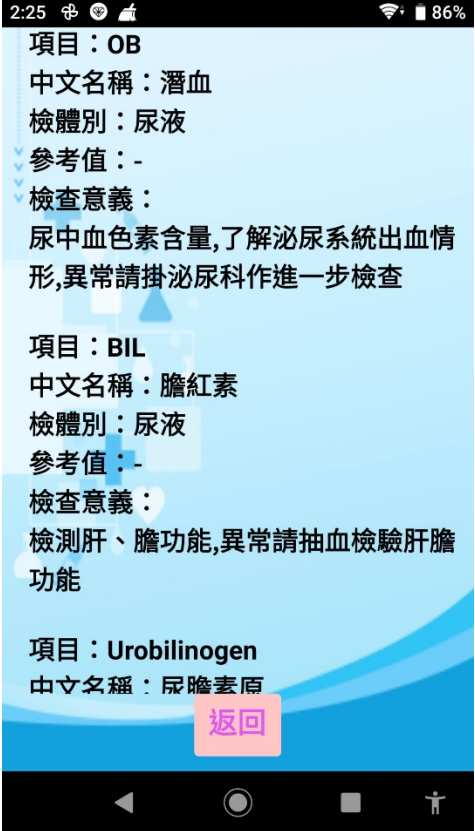
	
點選一般檢查功能按鈕會出現醫療檢驗指標操作畫面	點選檢查意義功能按鈕會出現醫療檢驗指標結果的內容並且提出適當的醫療方案給醫療人員參考。
	
一般醫療檢驗指標內容，包含身高、體重、血壓、脈搏等檢驗指標數據	一般醫療檢驗指標內容，包含腰圍、視力等檢驗指標數據

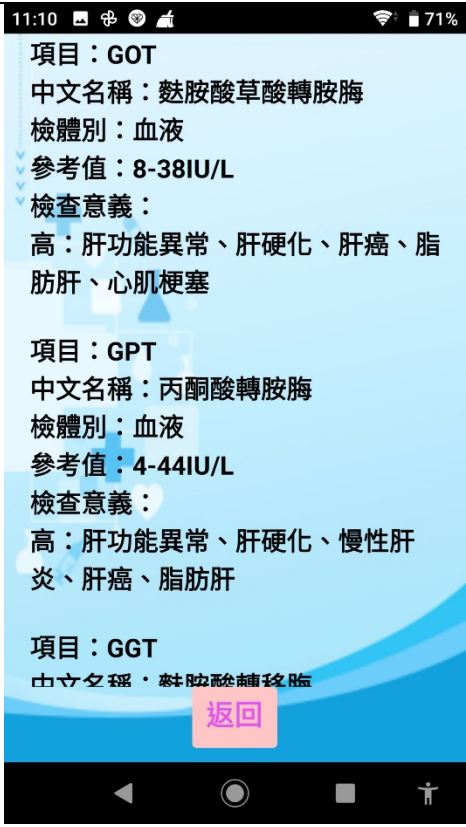
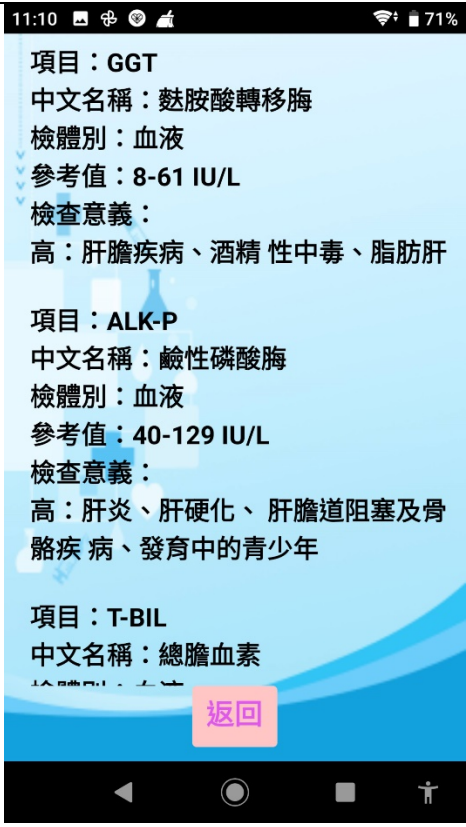
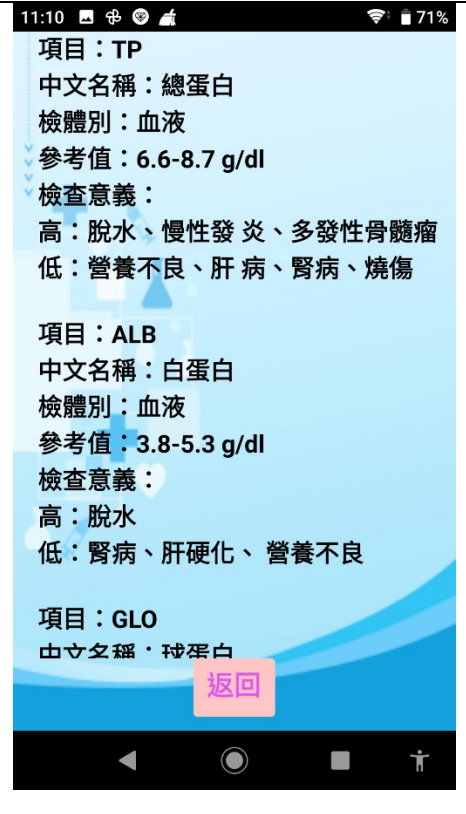
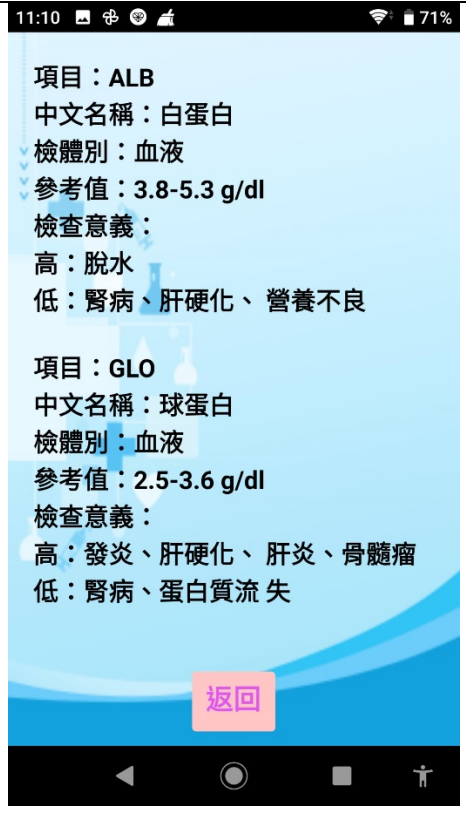
	
點選血脂肪檢查功能按鈕會出現醫療檢驗指標操作畫面	點選檢查意義功能按鈕會出現醫療檢驗指標結果的內容並且提出適當的醫療方案給醫療人員參考。
	
一般醫療檢驗指標內容，包含總膽固醇、三酸甘油酯等檢驗指標數據	一般醫療檢驗指標內容，包含高密度脂蛋白膽固醇、低密度脂蛋白膽固醇等檢驗指標數據

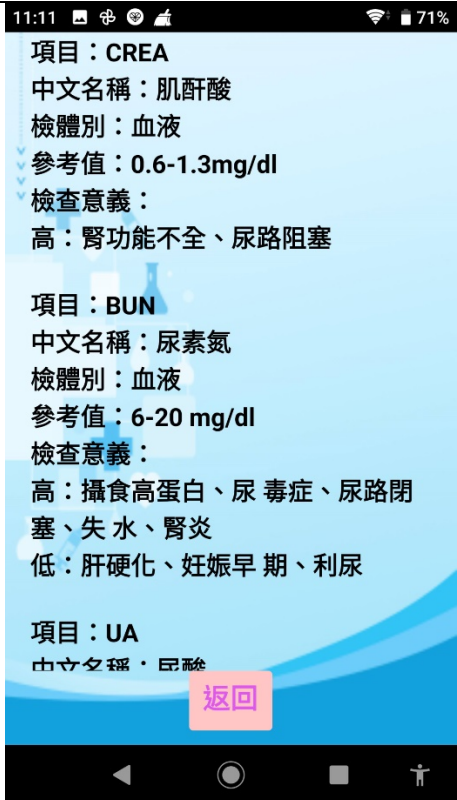
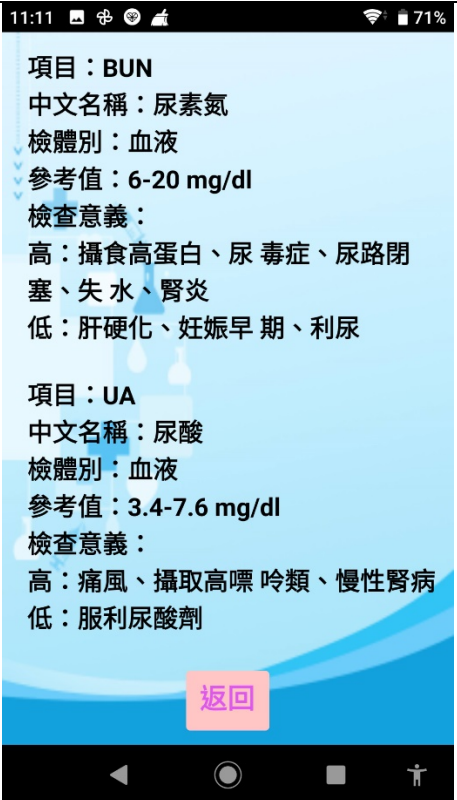
 血液常規檢查	
點選血液常規檢查功能按鍵會出現醫療檢驗指標操作畫面	點選檢查意義功能按鍵會出現醫療檢驗指標結果的內容並且提出適當的醫療方案給醫療人員參考。
	
一般醫療檢驗指標內容，包含白血球、紅血球等檢驗指標數據	一般醫療檢驗指標內容，包含血色素、MCV等檢驗指標數據

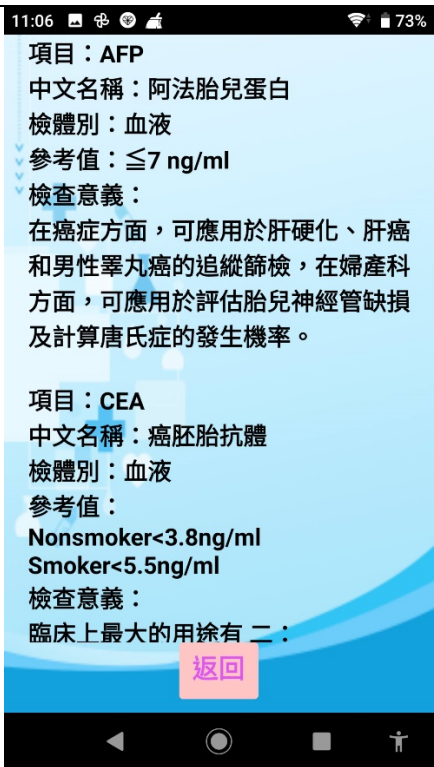
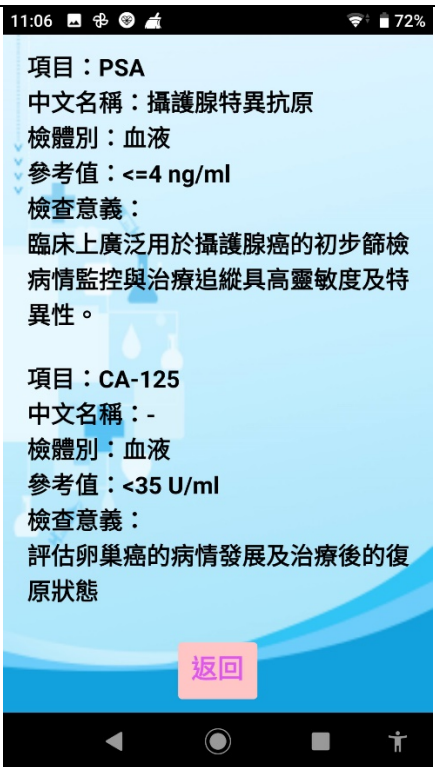
 項目：MCV 中文名稱：平均紅血球體積 檢體別：血液 參考值： 男：85.6-102.5fL 女：85.0-101.0fL 檢查意義： 過大：維他命B12或葉酸缺乏 過小：缺鐵性貧血、地中海型貧血 項目：Platelet 中文名稱：血小板 檢體別：血液 參考值： 男：148-339x10³ /uL 女：150-361x10³ /uL 檢查意義： 高：白血病、慢性感染、脾切除 返回	 女：150-361x10³ /uL 檢查意義： 高：白血病、慢性感染、脾切除 低：自體免疫疾病、脾腫大、血友病 項目：ESR 中文名稱：血球沉降速率 檢體別：血液 參考值： 男：0-10mm/hr 女：0-15mm/hr 檢查意義： 增加：風濕熱、風濕性關節炎、梅毒、月經、懷孕、腎臟病 減緩：多血症、sickle cell anemia、巨球蛋白血症、高黏稠度症候群 返回
一般醫療檢驗指標內容，包含MCV、血小板等檢驗指標數據	一般醫療檢驗指標內容，包含ESR等檢驗指標數據
 血糖檢查	 血糖檢查 A001 飯前血糖(AcSugar)：80 飯後血糖(GluPC)：105 糖化血色素(HbA1C)：2 檢查意義
點選血糖檢查功能按鈕會出現醫療檢驗指標操作畫面	點選檢查意義功能按鈕會出現醫療檢驗指標結果的內容並且提出適當的醫療方案給醫療人員參考。

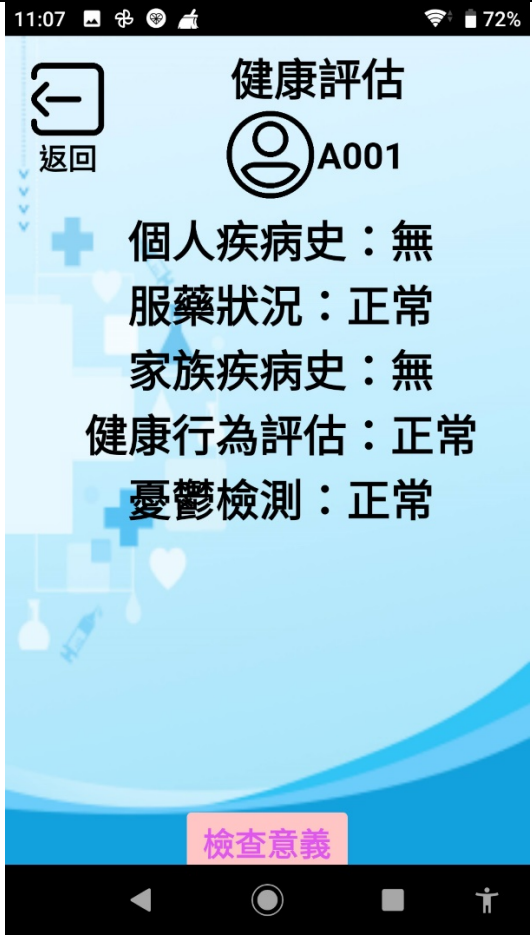
 11:02 73% 項目：GluAC 中文名稱：飯前血糖 檢體別：血液 參考值：70-99mg/dl 檢查意義： 高：糖尿病、胰臟炎 項目：GluPC 中文名稱：飯後血糖 檢體別：血液 參考值：70-120 mg/dl 檢查意義： 高：糖尿病、胰臟炎 項目：HbA1C 中文名稱：糖化血色素 檢體別：血液 參考值：4.2-5.8% 返回	 11:03 73% 檢查意義： 高：糖尿病、胰臟炎 項目：GluPC 中文名稱：飯後血糖 檢體別：血液 參考值：70-120 mg/dl 檢查意義： 高：糖尿病、胰臟炎 項目：HbA1C 中文名稱：糖化血色素 檢體別：血液 參考值：4.2-5.8% 檢查意義： 追蹤糖尿病治療前後3 個月的指標值 返回
一般醫療檢驗指標內容，包含飯前血糖、飯後血糖等檢驗指標數據	一般醫療檢驗指標內容，包含糖化血色素等檢驗指標數據
 尿液檢查	 11:12 71% 尿液檢查 A001 尿蛋白(Protein)：正常 尿糖(Glucose)：正常 潛血(OB)：正常 膽紅素(BIL)：正常 尿膽素原 (Urobilinogen)：1 白血球(WBC)：6.5 檢查意義
點選尿液檢查功能按鍵會出現醫療檢驗指標操作畫面	點選檢查意義功能按鍵會出現醫療檢驗指標結果的內容並且提出適當的醫療方案給醫療人員參考。

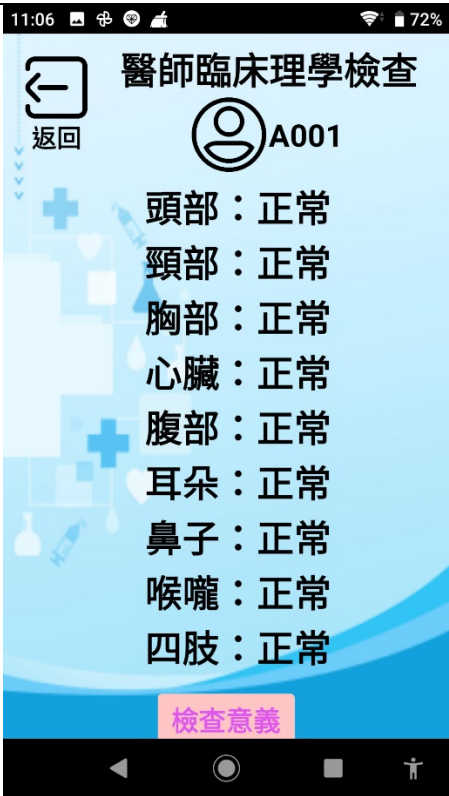
	
一般醫療檢驗指標內容，包含尿蛋白、尿糖等檢驗指標數據	一般醫療檢驗指標內容，包含潛血、膽紅素等檢驗指標數據
	
點選肝功能檢查功能按鍵會出現醫療檢驗指標操作畫面	點選檢查意義功能按鍵會出現醫療檢驗指標結果的內容並且提出適當的醫療方案給醫療人員參考。

 項目：GOT 中文名稱：麩胺草酸轉胺酶 檢體別：血液 參考值：8-38IU/L 檢查意義： 高：肝功能異常、肝硬化、肝癌、脂肪肝、心肌梗塞 項目：GPT 中文名稱：丙酮酸轉胺酶 檢體別：血液 參考值：4-44IU/L 檢查意義： 高：肝功能異常、肝硬化、慢性肝炎、肝癌、脂肪肝 項目：GGT 中文名稱：麩胺酸轉移酶 返回	 項目：GGT 中文名稱：麩胺酸轉移酶 檢體別：血液 參考值：8-61 IU/L 檢查意義： 高：肝膽疾病、酒精性中毒、脂肪肝 項目：ALK-P 中文名稱：鹼性磷酸酶 檢體別：血液 參考值：40-129 IU/L 檢查意義： 高：肝炎、肝硬化、肝膽道阻塞及骨骼疾病、發育中的青少年 項目：T-BIL 中文名稱：總膽红素 返回
一般醫療檢驗指標內容，包含GOT、GPT等檢驗指標數據	一般醫療檢驗指標內容，包含GGT、ALK-P、T-BIL等檢驗指標數據
 項目：TP 中文名稱：總蛋白 檢體別：血液 參考值：6.6-8.7 g/dl 檢查意義： 高：脫水、慢性發炎、多發性骨髓瘤 低：營養不良、肝病、腎病、燒傷 項目：ALB 中文名稱：白蛋白 檢體別：血液 參考值：3.8-5.3 g/dl 檢查意義： 高：脫水 低：腎病、肝硬化、營養不良 項目：GLO 中文名稱：球蛋白 返回	 項目：ALB 中文名稱：白蛋白 檢體別：血液 參考值：3.8-5.3 g/dl 檢查意義： 高：脫水 低：腎病、肝硬化、營養不良 項目：GLO 中文名稱：球蛋白 檢體別：血液 參考值：2.5-3.6 g/dl 檢查意義： 高：發炎、肝硬化、肝炎、骨髓瘤 低：腎病、蛋白質流失 返回
一般醫療檢驗指標內容，包含TP、	一般醫療檢驗指標內容，包含GLO等

ALB等檢驗指標數據	檢驗指標數據
	
點選腎功能檢查功能按鍵會出現醫療檢驗指標操作畫面	點選檢查意義功能按鍵會出現醫療檢驗指標結果的內容並且提出適當的醫療方案給醫療人員參考。
	
一般醫療檢驗指標內容，包含	一般醫療檢驗指標內容，包含 UA

CREA、BUN等檢驗指標數據	(尿素氮)等檢驗指標數據
	
點選腫瘤指標檢查功能按鈕會出現醫療檢驗指標操作畫面	點選檢查意義功能按鈕會出現醫療檢驗指標結果的內容並且提出適當的醫療方案給醫療人員參考。
	

一般醫療檢驗指標內容，包含AFP、CEA等檢驗指標數據	一般醫療檢驗指標內容，包含PSA、CA-125等檢驗指標數據
	
點選健康評估功能按鍵會出現下面的醫療檢驗指標操作畫面	
	
點選健康評估功能按鍵會出現醫療檢驗指標操作畫面	點選檢查意義功能按鍵會出現醫療檢驗指標結果的內容並且提出適當的醫療方案給醫療人員參考。

	
點選健康諮詢功能按鍵會出現上面的醫療檢驗指標操作畫面	
	
點選健康諮詢功能按鍵會出現醫療檢驗指標操作畫面	點選檢查意義功能按鍵會出現醫療檢驗指標結果的內容並且提出適當的醫療方案給醫療人員參考。

六. 結論與未來研究

在醫療品質檢驗指標 APP 軟體開發決策流程中，通常包括了病患的檢驗指標數據需求、醫療人員的照護方式、醫療方案的可行性方案評估、最佳醫療方案的選擇以及最佳方案的執行等步驟。在醫療品質檢驗指標 APP 軟體進行最後的評選前，會依照不同的開發動機產生不同的評估標準，並且在執行資訊程式無法解決問題時，會向醫療人員進行醫療資訊的搜尋動作，直到獲得足夠可行性方案評選為止。

在醫療人員的照護方式部分，為了使照護方式的品質效率能更提升，資訊系統在開發醫療品質檢驗指標 APP 軟體的資訊架構，透過網路，資料庫管理師，可以即時的更新檢驗數據的資訊，讓醫療人員可以獲得最新的醫療資訊，來做最佳的醫療方案的決策，這樣就可以產生不一樣的最佳醫療效果。

本研究所開發之醫療品質檢驗指標 APP 軟體，經過模擬後可以發現導入醫療品質檢驗指標APP軟體之效益。導入後之效益，可發現導入後的醫療人員照護病患的結果比導入前的醫療照護效果還要高，這是由於採用即時化的醫療照護服務的策略，而且病患可以立刻知道自已的檢驗數據，不需要等到醫療人員來巡房的時候告知結果。如此做，可以讓病患對自已的身體狀況有更多的了解。等醫師來巡房的時候，病患有比較多的想法可以與醫療人員討論後續的醫療方式。

因此，導入醫療品質檢驗指標 APP 軟體後，醫療人員與病患的合作關係是大大的提高，並且也提高了病患的醫療品質。

對於未來研究的方向，主要是針對醫療品質檢驗指標 APP 軟體，可以結合醫院的 HIS 系統來達到病患在不同科別的病歷內容，可以互相的整合。最後透過線上的醫療人員的即時討論，提出對於病患最佳的醫療方案，這樣對於醫療人員與病患雙方都是雙贏的結果。

Reference:

中文部份：

- 林培榕,; 陳如蘋, (2018) “醫療品質指標稽核現況分析” *醫療品質雜誌*, 第12卷第6期 第27-32頁.
- 鄭雁方,; 程雲詳,; 于靜梅,; 張錦標, (2018) ” 台灣地區某醫學中心BSL-3實驗室整修期間的緊急應變措施與風險評估之經驗分享” *中華職業醫學雜誌*, 第25卷第3期, 第211-218頁.
- 邱泰源, (2018) “健保總額困境須智慧突破改善血汗醫護分級醫療雙向轉診應落實提升醫療品質” *臺灣醫界*, 第61卷第7期, 第5-15頁

西文部份：

- Agrawal, R. and Srikant, R., (1995) “Mining Sequential Pattern,” *Proc. of the 11th International Conference on Data Engineering*, Taiwan, PP.3-14.
- Bruland, P.; Doods, J. and Brix, T., (2018), “Connecting healthcare and clinical research: Workflow optimizations through seamless integration of EHR, pseudonymization services and EDC systems” *International Journal Of Medical Informatics*, Vol.119, PP.103-108.
- Carpenter, G.A. and Grossberg, S., (1976) “The ART of Adaptive Pattern Recognition by Self-Organizing Neural Network,” *IEEE Computer*, Vol. 21, PP.77-88.
- Castro, E.P.S.; Maia, T.D. and Pereira, M.R., (2018) “ Review and comparison of Apriori algorithm implementations on Hadoop-MapReduce and Spark” *Knowledge Engineering Review* , Vol 33, PP.1-25.
- Cochon, L.; Lacson, R. and Wang, A., (2018) “ Assessing information sources to elucidate diagnostic process errors in radiologic imaging - a human factors framework” *Journal Of The American Medical Informatics Association*, Vol.25, PP.1507-1515
- Dhillon-Chattha, P.; McCorkle, R. and Borycki, E., (2018) “ An Evidence-Based Tool for Safe Configuration of Electron Health Records: The eSafety Checklist” *Applied Clinical Informatics*, Vol.9, PP.817-830.
- Everson, J. and Adler-Milstein, J., (2018) “Gaps in health information exchange between hospitals that treat many shared patients” *Journal Of The American Medical Informatics Association*, Vol.25, PP.1114-1121.
- Gerevini, A.E.; Lavelli, A. and Maffi, A., (2018) “Automatic classification of radiological reports for clinical care” *Artificial Intelligence In Medicine*, Vol.91 PP.72-81.
- Golpira, H., (2018) “A novel Multiple Attribute Decision Making approach based on interval data using U2P-Miner algorithm” *Data & Knowledge Engineering*, Vol 115, PP.116-128.
- Grossi, V.; Romei, A. and Turini, F., (2017) “Survey on using constraints in data

- mining”, *Data Mining and Knowledge Discovery*, Vol 31, PP. 424–464.
- Haghighi, S.M. and Torabi, S.A., (2018) “A novel mixed sustainability-resilience framework for evaluating hospital information systems” *International Journal Of Medical Informatics*, Vol.118, PP.16-28.
- Huang, M.; Han, H. and Wang, H., (2018), “A Clinical Decision Support Framework for Heterogeneous Data Sources”, *IEEE Journal Of Biomedical And Health Informatics*, Vol.22, PP.1824-1833
- Holmgren, A.J. and Ford, E.W., (2018) “Assessing the impact of health system organizational structure on hospital electronic data sharing” *Journal Of The American Medical Informatics Association*, Vol.25, PP.1147-1152.
- Kaneko, K.; Onozuka, D. and Shibuta, H., (2018) “Impact of electronic medical records (EMRs) on hospital productivity in Japan” *International Journal Of Medical Informatics*, Vol.118, PP.36-43.
- Khan, S.A.; Alshagathrh, F. and Alothmany, N., (2018) “ Building a cloud-based data sharing model for the Saudi national registry for implantable medical devices: Results of a readiness assessment” *International Journal Of Medical Informatics*, Vol.118. PP.113-119.
- Khajouei, R.; Abbasi, R. and Mirzaee, M., (2018), “Errors and causes of communication failures from hospital information systems to electronic health record: A record-review study” *International Journal Of Medical Informatics*, Vol.119, PP.47-53.
- Khajouei, R.; Ameri, A. and Jahani, Y., (2018) “Evaluating the agreement of users with usability problems identified by heuristic evaluation” *International Journal Of Medical Informatics*, Vol.117, PP.13-18.
- Lin, J.H. and Cheng, S.H., (2018) “The impact of a medication record sharing program among diabetes patients under a single-payer system: The role of inquiry rate” *International Journal Of Medical Informatics*, Vol.116, PP.18-23.
- Liu, Q.; Feng, G.Z. ;Wang, N.M., and Tayi, G.K., (2018) “A multi-objective model for discovering high-quality knowledge based on data quality and prior knowledge” *Information Systems Frontiers*, Vol 20, PP.401-416
- Majumdar, A. and Bose, I., (2018) “ Detection of financial rumors using big data analytics:the case of the Bombay Stock Exchange” *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, Vol 28, PP.79-97
- Meslin, S.M.M.; Zheng, W.Y. and Day, R.O., (2018), “Evaluation of Clinical Relevance of Drug-Drug Interaction Alerts Prior to Implementation” *Applied Clinical Informatics*, Vol.9, PP.849-855.
- Miao, S.; Xu, T. and Wu, Y., (2018), “Extraction of BI-RADS findings from breast ultrasound reports in Chinese using deep learning approaches” *International Journal Of Medical Informatics*, Vol.119, PP.17-21.
- Mozaffar, H.; Williams, R. and Cresswell, K., (2018), “Anglicization of hospital

- information systems: Managing diversity alongside particularity” *International Journal Of Medical Informatics*, Vol.119, PP.88-93.
- Qazi, U.; Haq, M and Rashad, N., (2018) “Availability and use of in-patient electronic health records in low resource setting” *Computer Methods And Programs In Biomedicine*, Vol.164, PP.23-29.
- Rashid,M.M.; Gondal,I. and Kamruzzaman J., (2017) “Dependable large scale behavioral patterns mining from sensor data using Hadoop platform” *Information Sciences*, Vol 379, PP.128-145.
- Rockart, and Treacy, (1982) “The CEO Goes On-Line”, *Harvard Business Review*, Vol.60, PP.82-88.
- Rockart, J. F. and Delong, D. W. (2005) “Executive Support Systems: The Emergence of Top Management Computer Use”, *Dow Jones-Iewin, Homewood, IL.* .
- Tan, Y.; Elliott, R.A. and Richardson, B., (2018) “An audit of the accuracy of medication information in electronic medical discharge summaries linked to an electronic prescribing system” *Health Information Management Journal*, Vol.47, PP.125-131.
- Vojir, S.; Zeman, V. and Kuchar, J., (2018) “EasyMiner.eu: Web framework for interpretable machine learning based on rules and frequent itemsets”, *Knowledge-Based Systems*, Vol 150, PP.111-115.
- Wang, Y.C.; Ganzorig, B. and Wu, C.C., (2018) “Patient satisfaction with dermatology teleconsultation by using MedX” *Computer Methods And Programs In Biomedicine*, Vol.167, PP.37-42.
- Weller, G.B.; Lovely, J. and Larson, D.W., (2018), “Leveraging electronic health records for predictive modeling of post-surgical complications” *Statistical Methods In Medical Redearch*, Vol.27, PP.3271-3285.
- Wilbanks, B.A.; Berner, E.S. and Alexander, G.L., (2018) “The effect of data-entry template design and anesthesia provider workload on documentation accuracy, documentation efficiency, and user-satisfaction” *International Journal Of Medical Informatics*, Vol.118, PP.29-35.
- Xie, C.; Cai, H. and Yang, Y., (2018), “User Profiling in Elderly Healthcare Services in China: Scalper Detection” *IEEE Journal Of Biomedical And Health Informatics*, Vol.22, PP.1796-1806.

108年度專題研究計畫成果彙整表

計畫主持人：洪健文			計畫編號：108-2637-E-041-001-		
計畫名稱：醫療資訊系統的開發與醫療品質 APP 軟體的整合設計					
成果項目			量化	單位	質化 (說明：各成果項目請附佐證資料或細項說明，如期刊名稱、年份、卷期、起訖頁數、證號...等)
國內	學術性論文	期刊論文	0	篇	2020 年 第15屆國際健康資訊管理研討會
		研討會論文	1		
		專書	0	本	
		專書論文	0	章	
		技術報告	0	篇	
		其他	0	篇	
國外	學術性論文	期刊論文	0	篇	Eurasia Conference on Biomedical Engineering, Healthcare and Sustainability 2020
		研討會論文	1		
		專書	0	本	
		專書論文	0	章	
		技術報告	0	篇	
		其他	0	篇	
參與計畫人力	本國籍	大專生	2	人次	大專生：郭宗宜 大專生：方義順
		碩士生	0		
		博士生	0		
		博士級研究人員	0		
		專任人員	0		
	非本國籍	大專生	0		
		碩士生	0		
		博士生	0		
		博士級研究人員	0		
		專任人員	0		
其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)					