

# 逢甲大學學生報告 ePaper

報告題名：

## 生理資料收集與分析系統的研究與開發

作者：楊晉安 李佳蓁

系級：資訊系四年甲班 交管系四年丙班

學號：D9146657 D9161280

開課老師：楊東麟

課程名稱：專題研究

開課系所：資訊工程系

開課學年： 94 學年度 第 1 學期



## 摘要

本研究是使用「結合個人數位助理的生理資料收集與分析系統」來接收並處理智慧衣所發出的心電訊號資料。這個系統主要是由前端與後端兩個部份所組成，前端是智慧衣與個人數位助理的配合來監控心率、血壓、心電圖、體溫、呼吸、跌倒等生理參數以做為初步判斷，後端則是彙整和分析生理資料的子系統負責把前端傳來的生理資料建為完整的資料倉儲，經過比對分析來偵測緊急危及健康或預測是否有無慢性病的可能，如有異常則可以透過網路或手機傳送訊息至醫療人員，視需要在最短時間內加以搶救或長期監測病況得以逐漸復原。

**關鍵詞：**智慧衣、無線網路、個人數位助理、藍芽、資料挖掘。

## Abstract

In this paper we combine present the design of a mobile data processing and analysis system to manage and analyze the biomedical data coming from people wearing intelligent health monitors like smart shirts. This system mainly consists of two parts, one part of We use a PDA equipped with the Bluetooth device to receive and process vital signals in a fixed period of time. A simple analysis is done to detect abnormality and generate an alert through the network or the cell-phone if necessary. Another part of all the collected signals are transmitted to a back-end server for further processing. Then they will be stored in a data warehouse and analyzed by using data mining techniques. The purpose of analysis is to provide physiological information for wearers to better understand their health condition and monitor body responses in their daily activities. Doctors can also benefit from the real-time patient management of this e-service system as well, and making the auxiliary policy to promote medical quality and service efficiency.

**Index terms** — Wearable Computer, Wireless, Smart Shirt, Personal Digital Assistant (PDA), Bluetooth, Data Mining

## 目錄

目錄.....	2
圖目錄.....	3
表目錄.....	5
<b>第 1 章 導論.....</b>	<b>6</b>
1.1 研究概論.....	6
1.2 研究動機.....	6
1.3 研究目標.....	7
第 2 章 研究方法.....	9
2.1 系統開發過程.....	9
2.2 系統實作方法.....	10
2.3 使用者情境描述.....	12
2.3.1. 病人情境:.....	12
2.3.2 醫生情境.....	13
第 3 章 系統分析與架構.....	14
3.1 系統分析.....	14
3.1.1 OVERVIEW.....	14
3.1.2 系統資料流程圖.....	16
3.2 系統統一塑模語言(UML).....	28
3.2.1 使用案例圖 USE CASE DIAGRAM.....	28
3.2.2 循序圖 SEQUENCE DIAGRAM.....	30
3.3 系統架構.....	37
3.3.1 生理資料收集與分析系統的架構圖.....	37
3.3.2 系統對象.....	37
3.4 設備需求與開發工具.....	39
3.4.1 軟硬體方面需求.....	39
3.4.2 使用開發工具.....	39
3.4.3 網路部份.....	39
第 4 章 資料庫設計.....	40
4.1 資料庫理論.....	40
4.2 資料表關係圖.....	41
4.3 系統資料庫設計.....	43

4.3.1 建議改進資料表.....	43
4.3.2 病人資料表.....	43
4.3.3 醫生資料表.....	44
4.3.4 生理數據資料表.....	45
第5章 系統實作.....	47
5.1 主系統架構與目的.....	47
5.2 生理資料收集與分析系統的研究與開發系統.....	47
5.2.1 系統登入.....	47
5.2.2 新增註冊.....	50
5.2.3 主程式畫面-醫療人員.....	51
5.2.3 比對分析畫面.....	61
5.2.4 主程式畫面-病人.....	64
5.2.6 查詢系統.....	69
第6章 系統測試與評估.....	70
6.1 基本理論.....	70
6.2 系統測試過程.....	70
第7章 結論與未來研究.....	76
7.1 系統功能.....	76
7.1.1 醫生各項操作功能.....	76
7.1.2 病人各項操作功能.....	78
7.2 系統優缺點.....	80
7.3 需要改善的地方.....	82
7.4 研究結果.....	82
7.5 未來研究.....	83
第8章 心得與工作分配.....	86
8.1 工作分配.....	86
8.2 心得.....	87
參考文件.....	89

## 圖目錄

圖 3.2 個人數位助理子系統架構圖.....	16
圖 3.3 個人數位助理子系統資料流程圖.....	17
圖 3.4 個人數位助理子系統-訊息傳遞子系統資料流程圖.....	18
圖 3.5 個人數位助理子系統-資料傳遞子系統資料流程圖.....	19
圖 3.6 個人數位助理-調閱歷時記錄子系統資料流程圖.....	20
圖 3.7 個人數位助理-初步判斷子系統資料流程圖.....	21
圖 3.8 網站伺服器子系統架構圖.....	22

圖 3.9 網站伺服器資料流程圖。 . . . . .	23
圖 3.10 網站伺服器子系統-資料傳遞子系統資料流程圖. . . . .	25
圖 3.11 網站伺服器-訊息傳遞子系統資料流程圖 . . . . .	26
圖 3.12 使用案例圖 Use case Diagram . . . . .	28
圖 3.13 循序圖 監督所屬病人及觀看病人資料 . . . . .	30
圖 3.14 循序圖 觀看自我狀況 . . . . .	31
圖 3.15 循序圖建議與藥單-醫生 . . . . .	32
圖 3.16 循序圖建議與藥單-病人 . . . . .	33
圖 3.17 循序圖 比對分析 . . . . .	34
圖 3.18 循序圖 註冊 . . . . .	35
圖 3.19 循序圖 配屬 . . . . .	36
圖 3.20 生理資料收集與分析系統的架構圖 . . . . .	37
圖 4.1 資料表關係圖 . . . . .	41
圖 5.1 登入畫面. . . . .	48
圖 5.2 系統 SFD 流程圖. . . . .	49
圖 5.3 註冊畫面. . . . .	50
圖 5.4 系統 SFD 流程圖. . . . .	51
圖 5.5 主程式畫面-醫療人員. . . . .	51
圖 5.6 系統功能畫面 (一) . . . . .	52
圖 5.7 系統功能畫面 (二) . . . . .	53
圖 5.8 系統功能畫面 (三) . . . . .	54
圖 5.9 系統功能畫面 (四) . . . . .	54
圖 5.10 系統功能畫面 (五) . . . . .	55
圖 5.11 系統功能畫面 (六) . . . . .	56
圖 5.12 系統功能畫面 (七) . . . . .	56
圖 5.13 系統功能畫面 (八) . . . . .	57
圖 5.14 系統功能畫面 (九) . . . . .	58
圖 5.15 系統功能畫面 (十) . . . . .	58
圖 5.16 系統功能畫面 (十一) . . . . .	59
圖 5.18 比對分析畫面 . . . . .	61
圖 5.19 自我分析畫面 (一) . . . . .	62
圖 5.20 自我分析畫面 (二) . . . . .	62
圖 5.21 他人分析畫面 . . . . .	63
圖 5.22 主程式畫面-病人 (一) . . . . .	64
圖 5.23 主程式畫面-病人 (二) . . . . .	65
圖 5.24 主程式畫面-病人 (三) . . . . .	66
圖 5.25 主程式畫面-病人 (四) . . . . .	67

圖 5.26 系統 SFD 流程圖.....	68
圖 5.27 改進資料輸入.....	68
圖 5.29 查詢系統.....	69
圖 5.30 系統 SFD 流程圖.....	70

## 表目錄

<a href="#">表 3.1 使用開發工具及 Open Source</a> .....	39
<a href="#">表 4.1 資料庫設計階段</a> .....	40
<a href="#">表 4.2 建議改進資料表</a> .....	43
<a href="#">表 4.3 病人資料表</a> .....	44
<a href="#">表 4.4 醫生資料表</a> .....	44
<a href="#">表 4.5 生理數據資料表</a> .....	45
<a href="#">表 6.1 回復測試表</a> .....	72
<a href="#">表 6.2 安全測試表</a> .....	72
<a href="#">表 6.3 壓力測試表</a> .....	73
<a href="#">表 6.4 績效測試表</a> .....	75

# 第 1 章 導論

## 1.1 研究概論

本主題主要是結合個人數位助理的「生理資料收集與監測系統」為整合個人的生理量測、無線通訊等技術，以可穿戴式平台來蒐集與傳輸個人生理資料，未來也可結合「居家照顧智慧衣」，讓所有可攜式裝置都能用於居家照護智慧衣，個人數位助理在接收到心電訊號的資料後，會做初步的判斷處理，並將目前狀況顯示給使用者觀看，若偵測到不正常的心電訊號，會先顯示警告訊號提醒使用者並且立刻透過無線網路傳輸技術，從個人數位助理上傳送到網站伺服器，透過網站伺服器上的資料庫統計與分析，進一步了解使用者所發生的情況，若有需要馬上緊急處理或有生命危險就即刻進行救護的行動，或是通知鄰近的救護單位即刻前往急救。這個過程中，個人數位助理也會顯現使用者目前的身體狀況，來表示心肌梗塞、嚴重心律不整或其他種身體問題，讓使用者得知自己目前的身體情況。這些儲存的資料，將作為往後之後續分析，如資料挖掘、統計分析等。

所以使用者的生理資料，在透過心電訊號資料收集之後分析判斷為正常情況下，每隔一段時間，將所接收到的資料作處理，依照資料格式作過濾和前置處理，然後傳送到網站伺服器，網站伺服器在接收到資料後資料建立完整的資料庫以及資料倉儲，再利用資料挖掘的方法分析資料，從中找出關於使用者以及醫療的型樣，這些分析的主要目的是讓使用者可以清楚了解自己的身體狀況，也幫助醫療人員建立診療資料庫輔助醫療決策。

## 1.2 研究動機

目前的醫療方式仍有許多不便之處，從巡房到醫療方式等不論是醫療人員或是病患都有一些不方便的地方，例如：醫療人員花很多的時間於巡房，當一個醫療人員從第一個病患巡視到最後一個病患，估計所需要的時間大約是一兩個鐘

頭，因此，這也表示醫療人員巡視完病人，第一個病人的生理狀況也已經是兩個鐘頭以前的生理狀況了，兩個鐘頭，說長不長，說短不短，但是如果對於一個病況相當嚴重的病人來說呢？也許每一分鐘的生理狀況對醫療人員及病患本身而言都是黃金時段，這樣子還能忽視下去嗎？

再者，每個病人的生理狀況各個不一，有的人很嚴重，有的人很輕微……等，因此每個病人的治療方式也都不大相同，醫療人員必須面面俱到且必須在最短時間內掌握病人狀況並作有效的治療或是提供建議，若是這個時候醫療人員可以從以往過去病例搜尋到與目前病例相似的情形呢？是不是在可以達到醫療速度迅速或是在醫療方式上面提供了更有力的幫助呢！

另外，每個病人皆是獨立的個體，不過是工作場所還是在家，都難以達到集中管裡與檢查的效果，所以，對於慢性疾病的預防目前也只由病人主動來作檢查並定期檢查才能發覺，但是，有人可以每隔一段時間就自動來作檢查嗎？大部分人都因外務纏身已經沒有時間去管這些事了，所以目前的慢性疾病預防效果不彰，等到了病發的那一天，也許為時已晚！

本系統就是專門為因應這些問題而所開發出來的，藉由此系統來改善每個問題並衍生其他功能來提高醫療效率。

### 1.3 研究目標

本研究主要可以廣泛運用在居家看護或行動醫療，具有舒適、輕便及連續監測等功能與優點，落實個人化貼心照護的理想，尤其老人穿上身，部份生理訊息資料就不必住院檢測各項數值，減少佔床數，節省醫療資源。並且改進目前醫療方式的不便之處，可節省人力，讓醫療人員減少在於巡房時間，並可減少雇用看護和一些醫療的費用以節省經費。還可以降低人為的疏忽，此研究可以把相關資料透過無線傳輸技術傳到手機、個人數位助理(PDA)，讓醫療中心得以掌控，而且有警訊就會馬上發出訊號，以增加管理效率，並加強「預防重於治療」的觀念



與成效。所以，本研究的發展除了可提供社會大眾自我身體方面的醫學資訊，節省醫療資源，和幫助醫生診斷外，未來還可和公私立醫療機構合作，同時設置 Web Service 來落實全國醫院連線，不但可以加速醫療速度，也可以提升醫療品質，並建置完整系統在市場銷售，相信未來本研究將可在高齡化的社會中成為最有商機的新寵兒。



## 第 2 章 研究方法

### 2.1 系統開發過程

我們是以「軟體雛型法」來作為系統開發的方法，軟體在開發的階段可以使用軟體雛型法(Software Prototyping)來確定軟體需求，所謂的雛形(Prototyping)就是指一個尚未開發完全的產品，它具有一個軟體的基本樣式，但是還尚未完成，它可以幫助開發者達到下列目標：

1. 增強使用者信心
2. 協助確定軟體需求
3. 提高軟體開發成功率
4. 提高軟體品質
5. 降低軟體開發風險
6. 需求可以演進

可以達成那些目標的詳細原因如下：

1. 增強使用者信心:可以提前讓使用者感覺到這個產品未來完成可能的樣子，讓使用者更有信心去投資開發此軟體，畢竟開發的時間可能很長久，難免使用者會產生一些疑慮，可以幫助使用者來加強信心。
2. 協助確定軟體需求:可以在開發過程中，協助使用者來確認本產品是否符合需求，避免一些因為一開始溝通上的不良而產生的誤會，可以以實質上的產品展示來詳細說明一些設定上的參數，幫助確認使用者的需求。
3. 提高軟體開發成功率:由於軟體開發的過程十分複雜，要一次就全部成功實在是十分困難，因此提供雛型法經過循序漸進的方式來開

發，可以一步一腳印，穩健的進行開發，將可以大大的提升軟體開發的成功率。

4. 提高軟體品質:現今的軟體開發最重要的就是軟體品質，在軟體開發的過程中，難免都會有一些臭蟲(Bug)，提供雛型法可以開發中就發現一些設計上的缺失，不但可以避免一些重大的錯誤，提早發現軟體的缺失，還可以減少成品之後的錯誤，提昇軟體的品質。
5. 降低軟體開發風險:因為軟體開發是一件有非常大風險的工作，若可以提供雛形，先進行運作測試，若是失敗也可能只是損失一小部份，而不致於全盤皆輸，因此雛型法有著降低風險的功能。
6. 需求可以演進:一般在軟體開發過程中，會先開出規格書，再依據規格書來建構軟體，不過在過程中，使用者也許會需要更改需求或是新增需求，雛型法就提供了可以更改需求的功能，讓軟體的需求可以演進。

我們同時也有採取「反覆式與漸進式開發過程」，首先針對幾個主要需求來進行開發，以便快速建立初期版本的產品。

- 初期的多次反覆過程中，其主要工作是需求擷取和分析。
- 中期的反覆過程是在設計、實作和測試。
- 後期只有分析、設計、實作和測試。
- 最後，是出版本的速度會愈來愈快，直到完成程式開發。

## 2.2 系統實作方法

為了改善現有的醫療體制，系統提供了即時制的更新，只需要將病人穿上智慧衣，醫生便可以即時即地的透過網路同時觀測多人的數據更新資料，不用再因為無謂的巡房時間而錯失第一手的寶貴資料。

系統更為現今的醫療方式做了些改善，醫生不僅可以參閱本院的各種病歷資料也可以透過其他家的病例資料庫來為自己的專屬病患做分析比較，並且從過去

的病例搜尋到與目前相似的病例情形，如此一來，不但可以加快診療速度，還可以降低醫療誤診的機率，並提高醫療品質。

另外，對於礙於工作需求或其他原因而必須全省走透透的病人，本系統提供了高度的移動性，讓病人不再侷限於必須到家庭醫生處才可享受到完整性的治療，只需要到鄰近的醫院也可以感受到與家庭醫生相同的治療環境，從最早的病歷資料到最新的生理狀況資料，系統都可以透過網路傳輸而在第一時間傳送到離病人最近的醫院來為病人提供妥善的治療。

系統不只提供以上的服務，病人也可以透過個人數位助理來得知自己目前的各種自身的身體狀況及數據資料，未來也可結合各種行動裝置如手機、Smart phone…等，讓所有行動裝置都能用於移動式生理監控系統，不須再週期性的到醫院檢查而可以隨時隨地的就可以知道自己的目前的身體健康指數。

這套系統不但可以取代人工看護，更可以降低醫療誤診率及人為疏失，對於開銷方面，也做了相當大的改善，不用再聘請 24 小時看護就可以達到 24 小時監控。

目的主要分為個人數位助理、網頁服務端以及網站伺服器。

- (1) 個人數位助理：具有易於攜帶，低成本的考量。
  - A. 使用者可以確切掌握個人生理狀況資訊。
  - B. 可以適時接收醫療人員的建議與改進。
- (2) 網頁服務端：具有不受平台限制，以即時方式來控管。
  - A. 若醫療人員為使用者可以於任何時間迅速掌握一位或多位病人各項生理狀況。
  - B. 可以因應病人任何情況，於任何地點將自身的專業醫療
  - C. 方針傳送至病人手持式個人數位助理。

- D. 可以迅速從以往過去病例之中挑選出像似於目前病患之病例，並參照其醫療方式。
- E. 透過病人過去記錄可以診斷當前狀況是否就是所謂慢性疾病的發生潛伏期。

(3) 網站伺服器：負責提供資料給網頁服務端。

- A. 於最短時間內提供資料給網頁服務端的使用者。
- B. 對於每項資料主要以資料庫來儲存，如：病人資料庫、訊息資料、比對結果資料庫等……。
- C. 提供分析比對功能以幫助醫生做出可靠度越高的醫療決策。

## 2.3 使用者情境描述

以下提供幾種情境描述來突顯表示系統的目的及功能。

### 2.3.1. 病人情境：

病人可使用個人數位助理或家用電腦以及結合各種行動裝置如手機、Smart phone…等連上網：使用者隨時隨地只需有網路即可上網查看自我的生理數據，即時了解自我生理狀況。

使用者走進醫院，在經過醫療人員看診之後，身體各項狀況目前無大礙，但是考慮到使用者已經年邁，為了慎重的安全起見與長期追蹤，醫療人員請使用者穿上智慧衣，並交給使用者手持式個人數位助理，並讓使用者了解可以隨時透過個人數位助理掌握自己目前各項生理狀況，個人數位助理會接收由使用者身上所穿的智慧衣發出的心電訊號資料，並做初步的分析，接下來智慧衣會定期將心電訊號資料以藍芽無線技術傳輸到個人數位行動助理，而個人數位行動助理也會在做完初步判斷之後將判斷結果與各項資料以無線傳輸技術傳送到網站伺服器，網站伺服器會將由個人數位行動助理所傳來的資料以資料庫管理並提供自動統計。

使用者可在個人數位助理或個人電腦上網，隨時查詢自己的生理數據以及醫生的即時建議，在第一時間了解自我生理健康與改進建議。

當使用者發生緊急情況時，個人數位行動數理便會將警訊傳回醫療中心，通知醫療團隊在第一時間連絡最近的醫院做緊急搶救。

### 2.3.2 醫生情境

醫療人員主要在網頁服務端上網查看病人的狀況，未來也可結合各種行動裝置如手機、Smartphone…等行動裝置的使用者：讓醫療人員可用利用行動裝置上的瀏覽器達到即時監控與管裡的目的。

醫療人員從網頁上以即時方式觀測使用者身理狀況，從網站伺服器中的資料庫查看病人的各項生理數據，並將已統計好的資料做生理資料數據分析，發現病人已經在無形之中有慢性疾病的徵兆了，急忙以與他人分析的方式，參照以往過去的他人相關醫療資料作為醫療依據，再以無線傳輸的方式透過網站伺服器傳輸專業的醫療建議與改進傳送到使用者的個人數位助理，病人發現個人數位助理傳來醫療人員所發出的建議與改進，趕緊遵照醫療人員所指示的建議與改進並在做完的同時以個人數位行動助理回傳告知醫療人員。

## 第 3 章 系統分析與架構

### 3.1 系統分析

本章節是將系統內部流程以圖的方式呈現出來，分為全景圖、個人數位助理以及網站伺服器三個部分。

#### 3.1.1 Overview

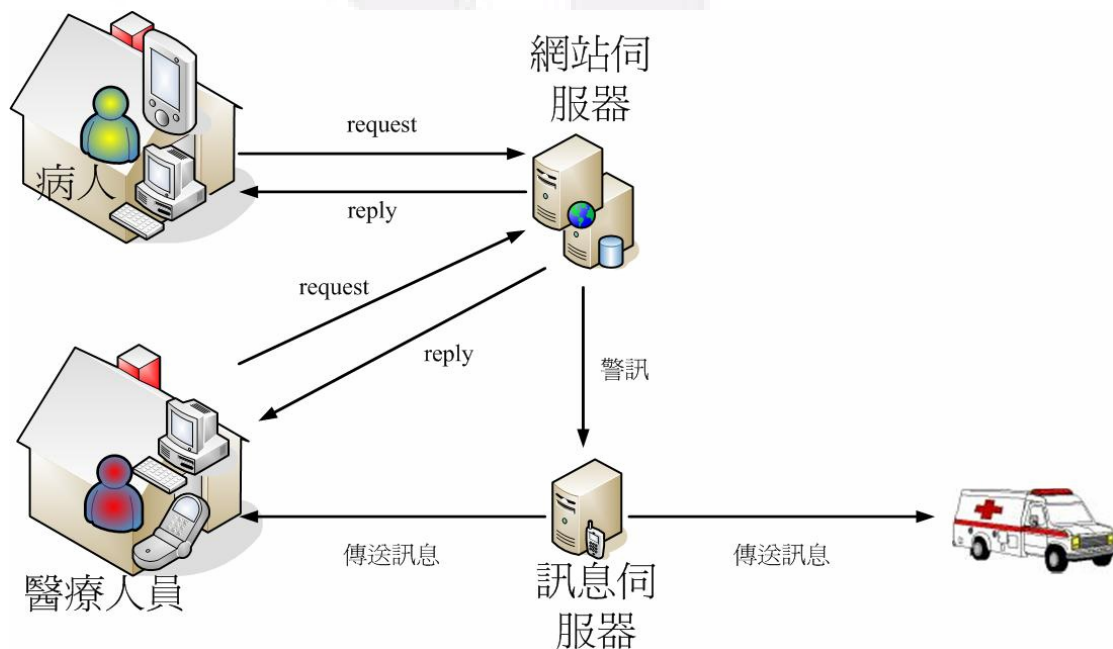


圖 3.1 Overview

以上圖 3.1.1 Overview 所顯示的是「生理資料收集與分析系統」的總覽圖。

- 使用者可以分為醫生以及病人。

使用者 醫生	使用系統方式 以無線網路與網站伺服器取得聯繫來進行資料的存取或是給予病人建議改進。
病人	可以 PDA 來無線上網與伺服器取得資料，同時，PDA 也會顯示目前病人的心跳指數。

- 伺服器可以分為網站伺服器以其訊息伺服器。

伺服器 網站伺服器	伺服器提供的功能 <ul style="list-style-type: none"><li>● 提供病人們的資料以及分析比對的功能給予醫生於醫療上的協助。</li><li>● 提供病人自己的各項資料以及醫生所給予的建議以供病人隨時可以參考。</li><li>● 當病人手持的 PDA 偵測到病人目前有警訊，會將警訊通知訊息伺服器。</li></ul>
訊息伺服器	負責將警訊以簡訊方式傳到醫生手機通知醫生或是緊急告之 119 前往救援。



### 3.1.2 系統資料流程圖

#### 3.1.2.1 個人數位助理

本節包含關於個人數位助理子系統的兩部分:分別是系統架構與資料流程。

##### ■ 個人數位助理子系統架構

個人數位助理主要是由訊息通訊子系統、初步判斷子系統、資料傳遞子系統，和調閱歷時記錄子系統所組成。

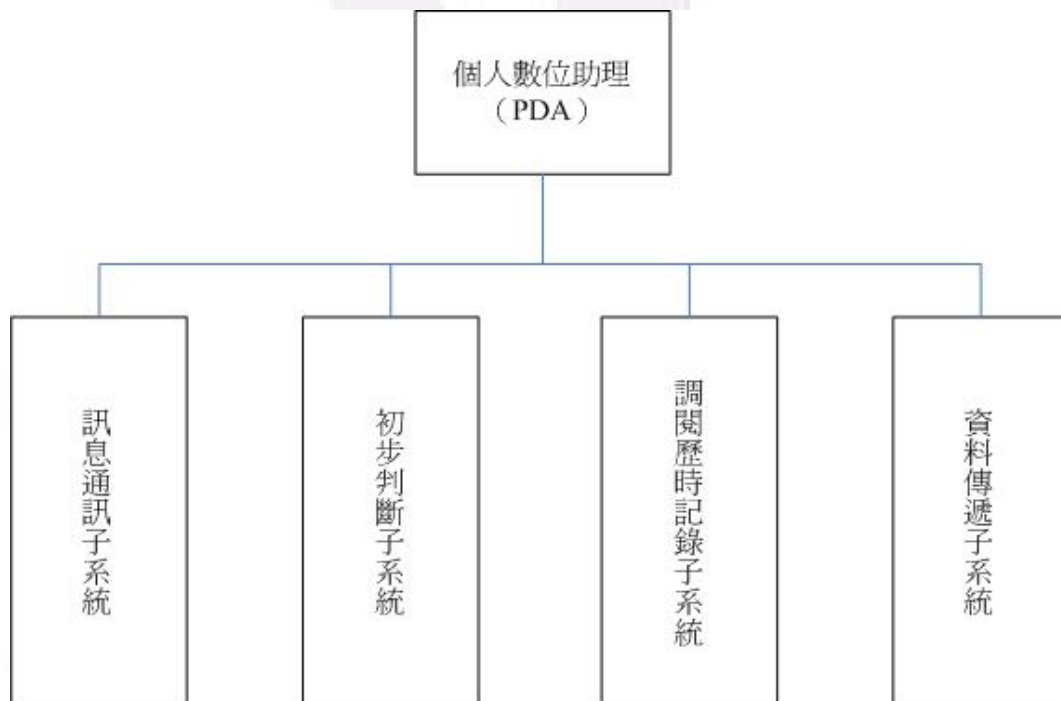


圖 3.2 個人數位助理子系統架構圖

甲、個人數位助理子系統資料流程

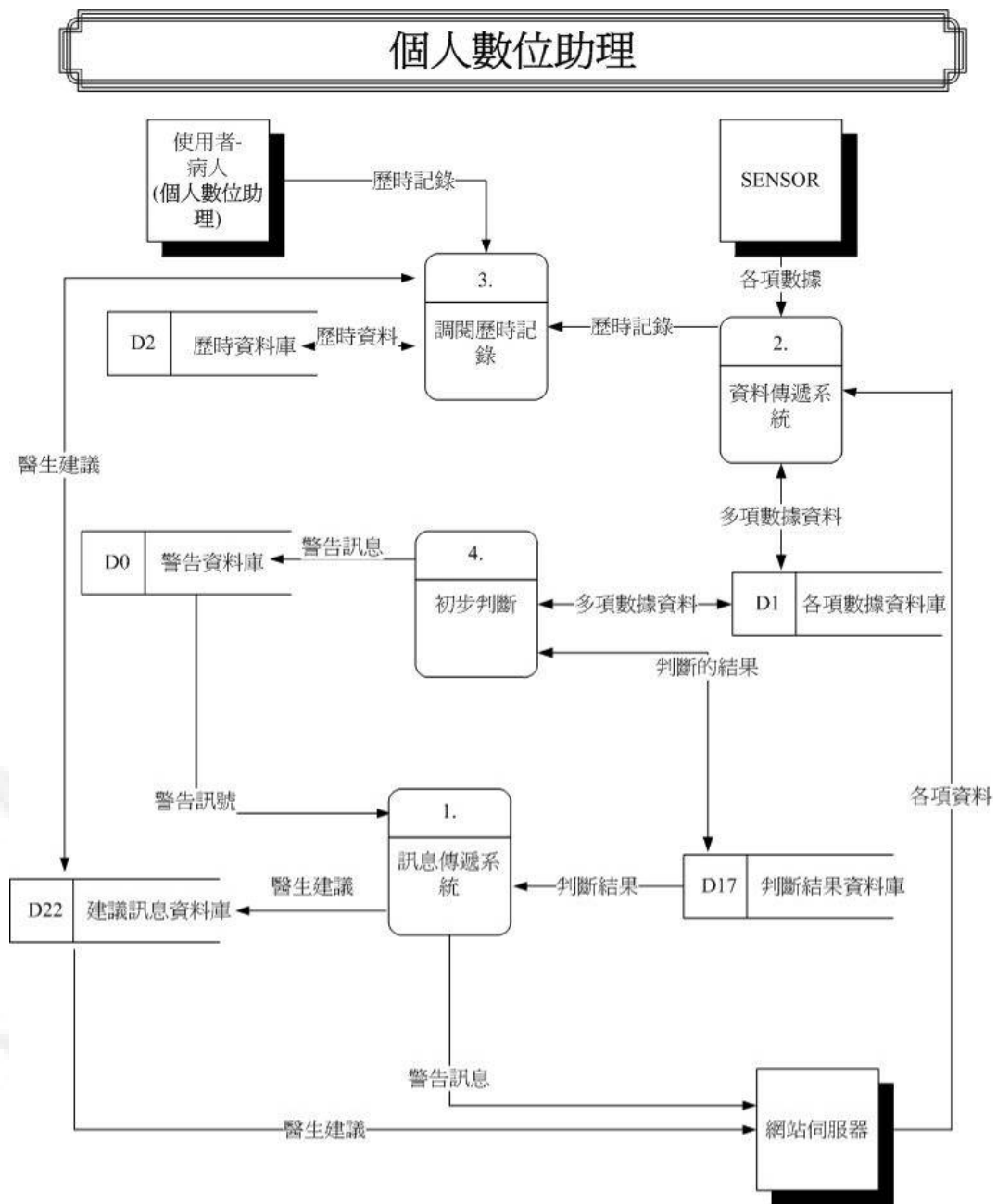


圖 3.3 個人數位助理子系統資料流程圖

- ◇ Process1：訊息傳遞子系統：傳遞從感應器端接受的數據，並做初步的判斷，並可傳遞警訊。

- ◇ Process2：資料傳遞子系統：將從感應器端接受的數據資料，和初步的判斷的結果，傳遞給網站伺服器。
- ◇ Process3：調閱歷時記錄子系統：使用者可透過網站系統，在線上查看自己目前的生理數據和醫生的及時建議。
- ◇ Process4：初步判斷子系統：會將從感應器端的數據先做初步的判斷，如果危險就會發出警訊給醫生。

### ■ 個人數位助理子系統-訊息傳遞子系統

訊息傳遞系統子系統主要是訊息的發送跟接收，發送警告訊息跟醫生的建議訊息。

## 個人數位助理 1.訊息傳遞系統

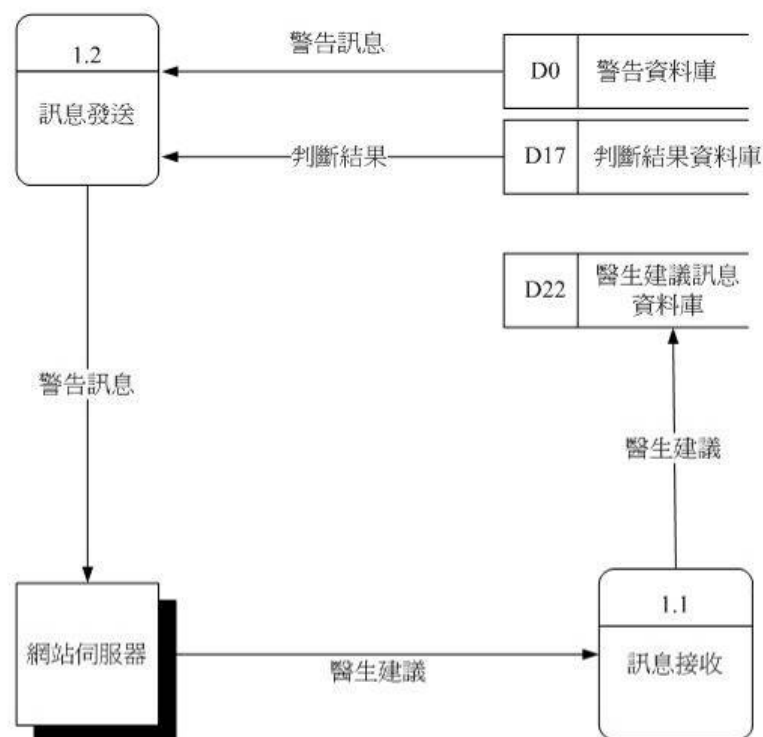


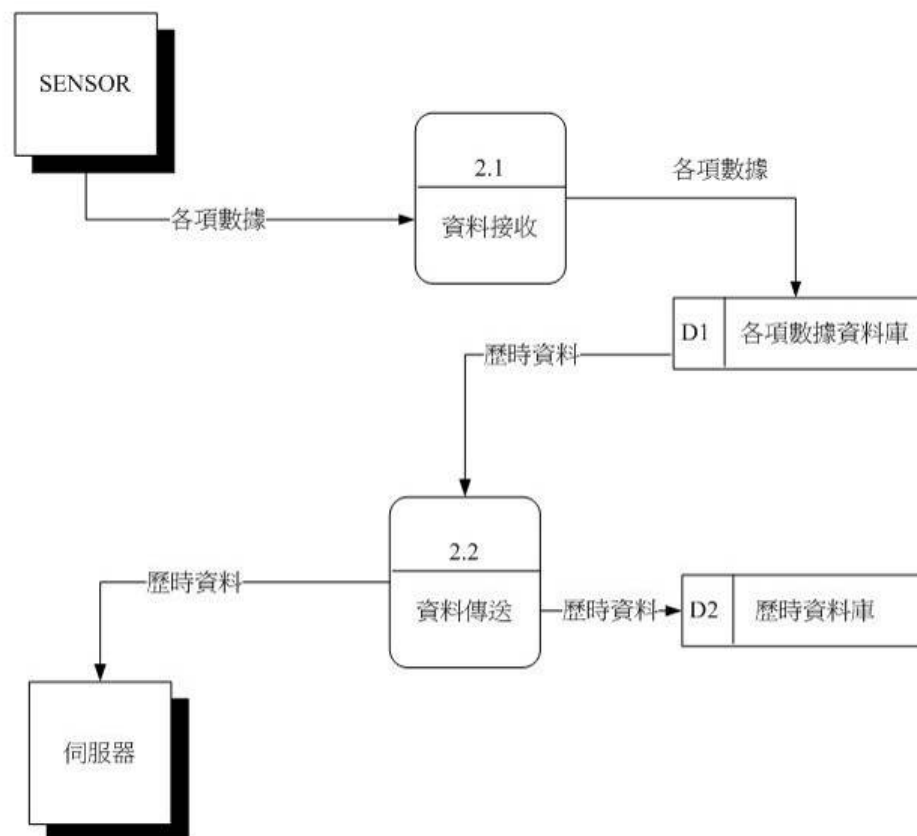
圖 3.4 個人數位助理子系統-訊息傳遞子系統資料流程圖

- ◇ Process1.1：訊息發送子系統：傳遞從警告資料庫的警告訊息，和做初步的判斷的結果給網站伺服器。
- ◇ Process1.2：訊息接收子系統：將從網站伺服器接受的醫生建議，傳遞給使用者觀看。

■ 個人數位助理子系統-資料傳遞子系統

資料傳遞子系統主要是資料的傳送跟接收，傳送各項數據資料。

## 個人數位助理 2. 資料傳遞



頁面 1

圖 3.5 個人數位助理子系統-資料傳遞子系統資料流程圖

◇ Process2.1：資料接收子系統：接收從感應器端的各項數據，將各項數據傳遞給資料庫。

◇ Process2.2：資料傳送子系統：將從資料庫所傳來的歷時資料傳遞給伺服器。

■ 個人數位助理子系統-調閱歷時紀錄子系統

調閱歷時紀錄子系統主要是顯示系統給使用者觀看醫生的建議訊息和歷時資料。

## 個人數位助理 3.調閱歷時記錄

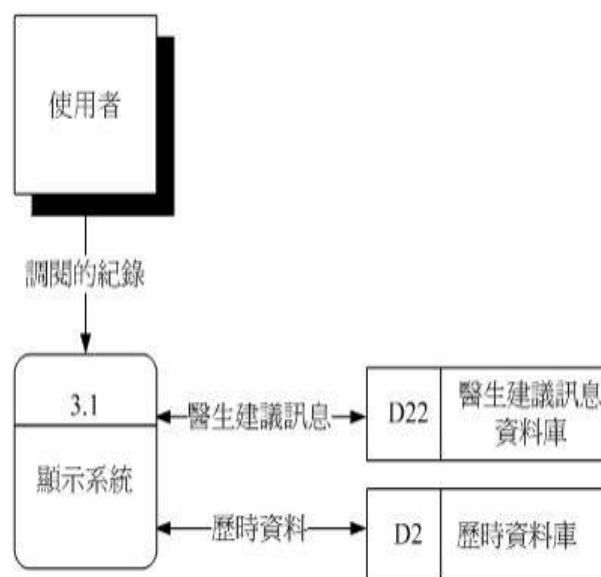


圖 3.6 個人數位助理-調閱歷時記錄子系統資料流程圖

◇ Process3.1：顯示系統子系統：顯示系統給使用者觀看醫生的建議訊息和歷時資料。

■ 個人數位助理子系統-初步判斷子系統

初步判斷子系統主要是將各項數據作初步的判斷，如有問題時，將會發出警

訊。

## 個人數位助理 4.初步判斷

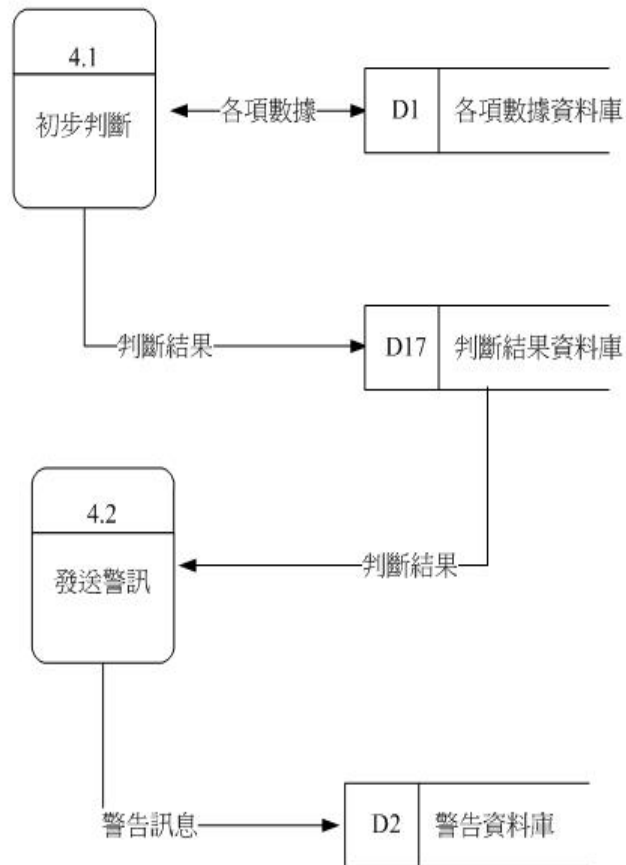


圖 3.7 個人數位助理-初步判斷子系統資料流程圖

- ✧ Process4.1：初步判斷子系統：各項數據作初步的判斷，當數據有問題時，個人數位助理就會發出警訊。
- ✧ Process4.2：發送警訊子系統：當數據有問題時，將透過個人數位助理將警訊發出。

### 3.1.2.2 網站伺服器

本節包含關於網站伺服器子系統的兩部分:分別是系統架構與資料流程。

#### ■ 網站伺服器子系統架構

網站伺服器主要是由訊息傳遞子系統、使用者權限設定子系統、資料傳遞子系統、建議與改進子系統與後端傳送模組子系統所組成。

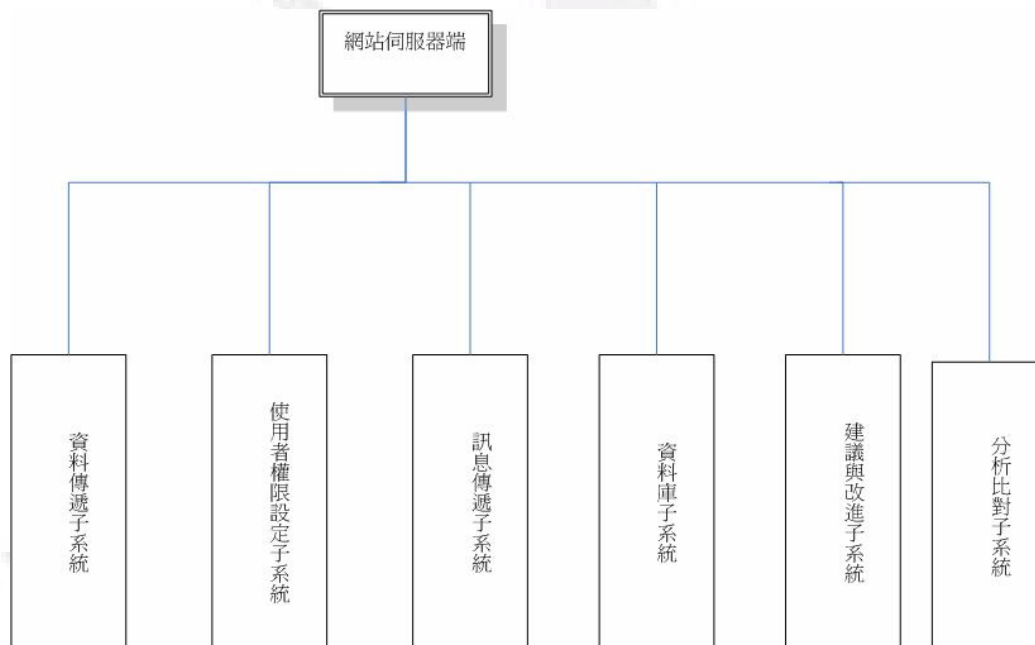


圖 3.8 網站伺服器子系統架構圖

■ 網站伺服器子系統資料流程

網站伺服器的主要目的為服務網頁服務端的使用者，可以說是網頁服務端存取資料的對象。

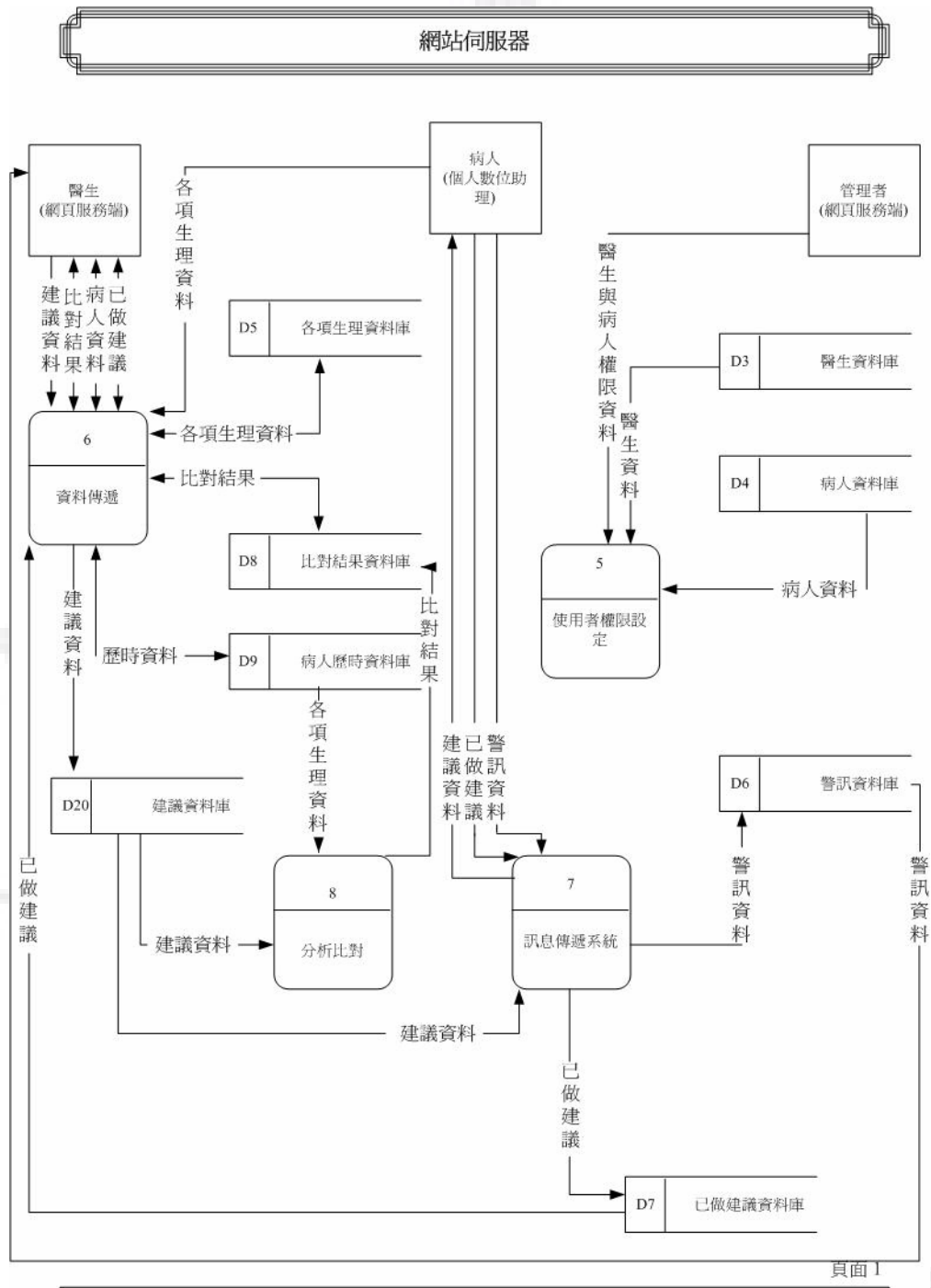


圖 3.9 網站伺服器資料流程圖。



- ◇ Process5：使用者權限設定子系統：管理者在此做新增或刪除醫生帳號或是病人帳號。
- ◇ Process6：資料傳遞子系統：從網頁服務端接收醫生所下的指令與傳遞病人的各項生理資料。
- ◇ Process7：訊息傳遞子系統：將使用者的醫生建議與警告訊息分別接收並做紀錄。
- ◇ Process8：分析比對：負責將醫生指定的目標病人與其他群組做分析比對以供醫生參考。



● 網站伺服器子系統-資料傳遞子系統

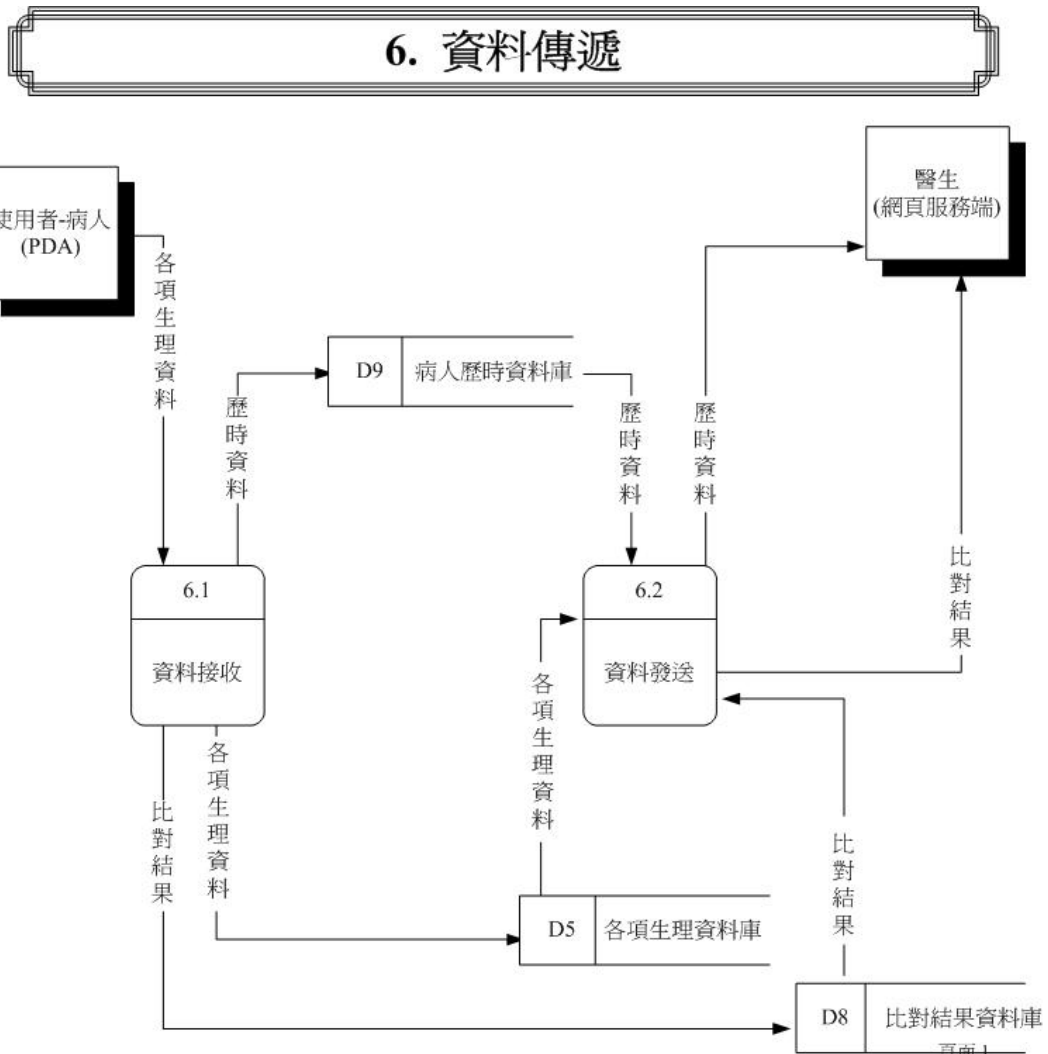


圖 3.10 網站伺服器子系統-資料傳遞子系統資料流程圖

- ◇ Process6.1：資料接收子系統：將從 PDA 所傳來的各項生理資料放入資料庫中，同時也分別將比對結果與歷時資料放入資料庫中。
- ◇ Process6.2：資料發送子系統：將從資料庫所傳來的歷時資料傳遞給網頁服務端（醫生）。

■ 網站伺服器-訊息傳遞子系統

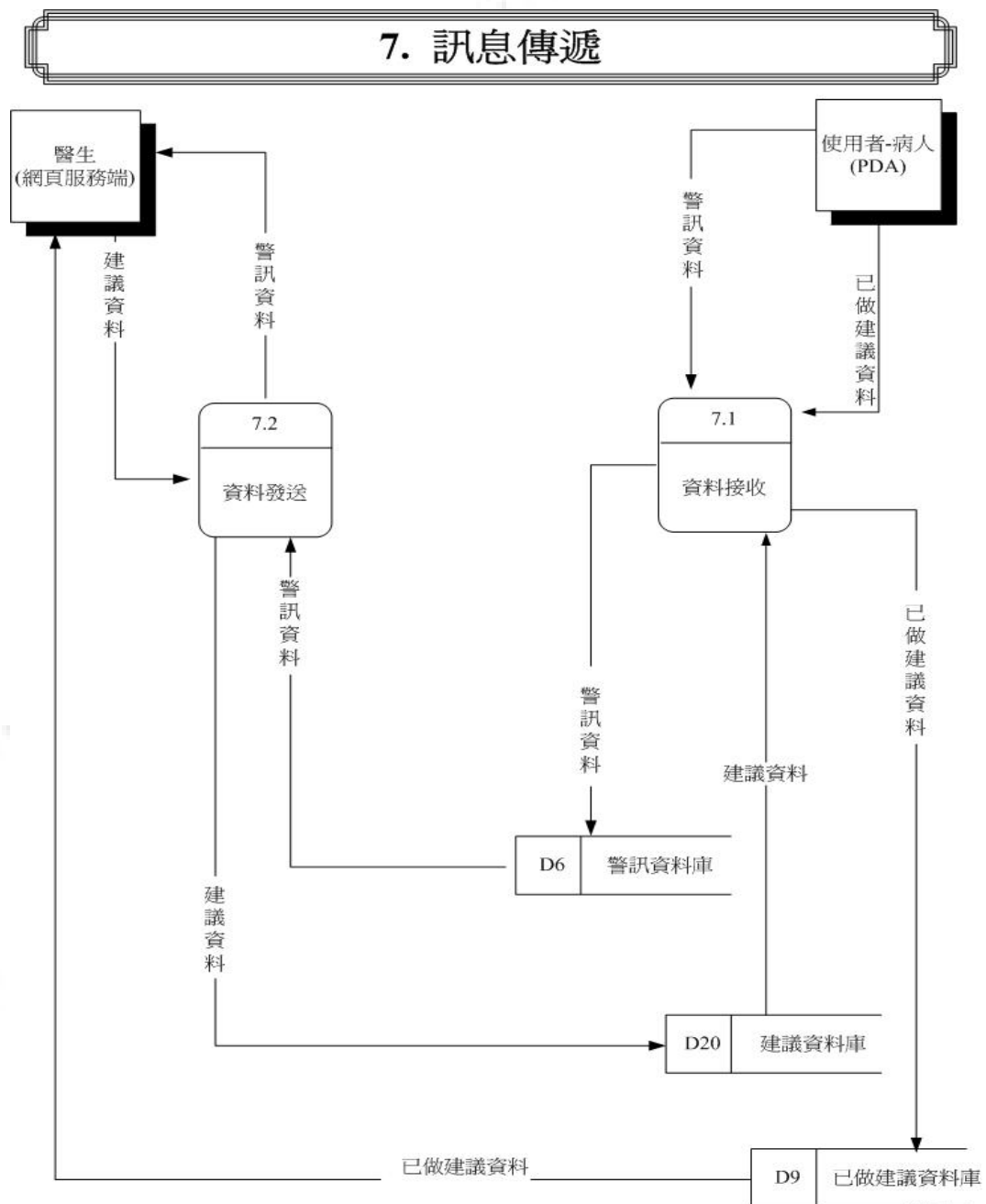


圖 3.11 網站伺服器-訊息傳遞子系統資料流程圖

◇ Process7.1：資料接收子系統：從個人數位助理（病人）接收已做建議資料與警告訊息並放入資料庫中。

◇ Process7.2：資料發送子系統：將從資料庫所傳來的警訊資料傳遞給網頁服務

端（醫生）。



## 3.2 系統統一塑模語言(UML)

UML 是 Unified Modeling Language 的簡稱，是一種模型語言，但它不是一種方法論。大部分的方法論原則上都會包括模型語言和程序兩部分，模型語言是方法論用來表達設計時所用到的表示法，而程序則是方法論對設計施行步驟的建議。軟體系統發展人員用以建造模型，而這些模型使得工作團隊能夠將系統具象化、系統結構及行為規格化、建構系統，以及記錄發展系統過程中之各項決策。這節我們主要由 UML 中的使用案例圖作詳細的介紹。

### 3.2.1 使用案例圖 Use case Diagram

使用案例圖是一種靜態觀點圖，是一種可顯示使用案例 (Use Case)、動作者 (Actor) 及其之間的關係表現出來的圖型。

#### 3.2.1.1 使用者

分為三個，分別是醫生、病人及系統管理者。

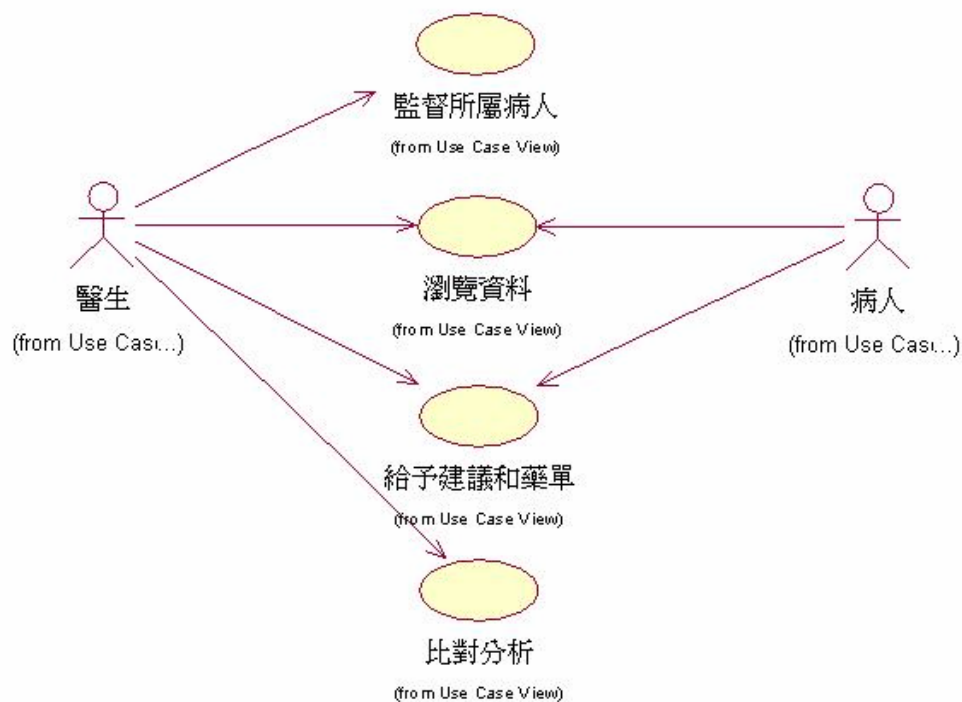
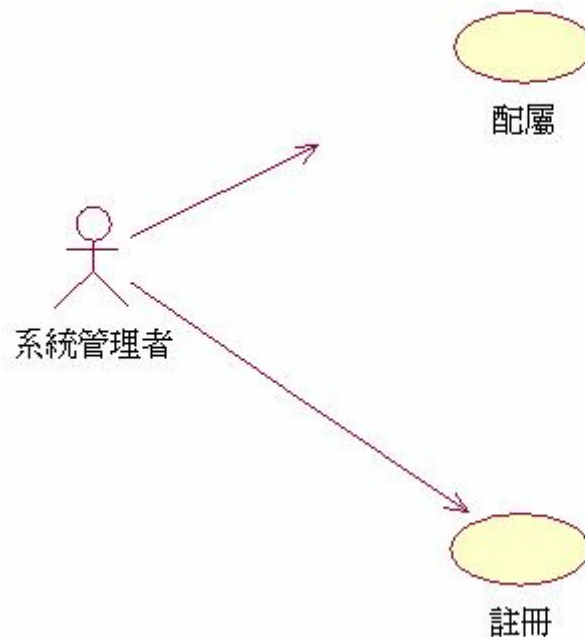


圖 3.12 使用案例圖 Use case Diagram



### 3.2.2.2 Use Case 說明

1. 監督所屬病人及觀看病人資料: 監控所屬病人資料。
2. 觀看自我狀況: 病人或醫生可以瀏覽歷時或是目前的生理狀況及建議。
3. 建議與藥單: 醫生可以傳送建議與藥單來給予病人。  
病人可以遵從醫生所給的建議或要單指示。
4. 比對分析: 醫生可以透過分析比對功能來進一步取得系統提供的建議來給病人作為改進之參考依據。
5. 配屬: 系統管理者負責依照醫生及病人來指定其配屬關係。  
如: 2 號病人屬於 1 號醫生，如此一來，只有 1 號醫生可以觀看 2 號病人的資料，其他醫生都不可以觀看 2 號病人的資料。
6. 註冊: 不是每個醫生期病人都可以使用本系統，唯有由系統管理者所輸入的醫生及病人才可以使用本系統

### 3.2.2 循序圖 Sequence Diagram

循序圖是一種動態觀點圖，它是一種可以表現出互動來強調訊息的時間順序圖，是一種行為圖。

1. 監督所屬病人及觀看病人資料：

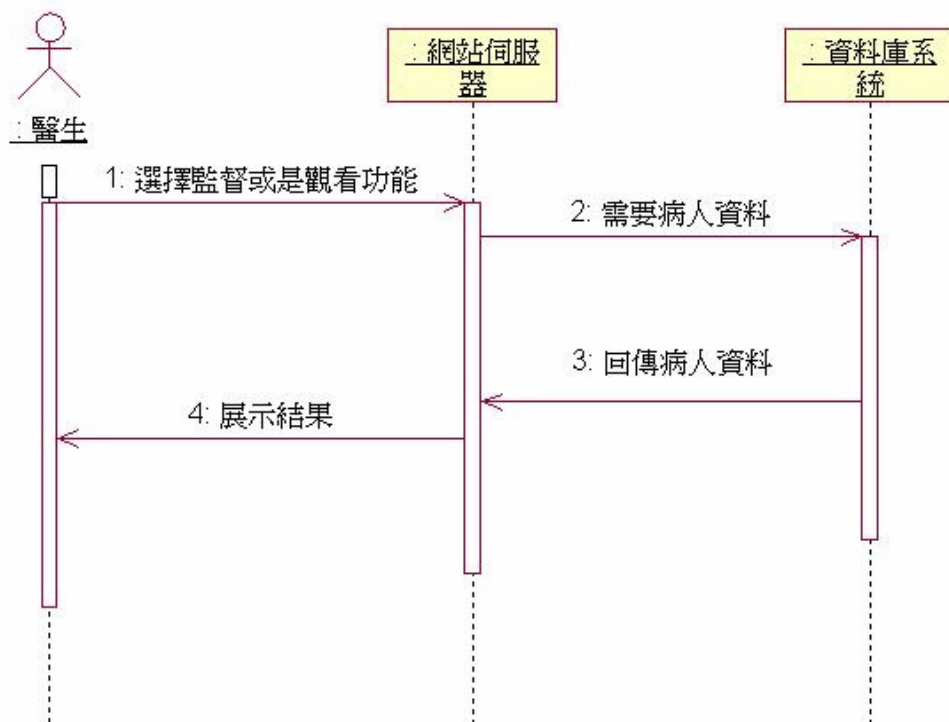


圖 3.13 循序圖 監督所屬病人及觀看病人資料

- (1) 「醫生選擇監控所屬病人」或「觀看病人狀況」。
- (2) 網站伺服器將醫生所要求的病人資料傳給資料庫管理系統。
- (3) 資料庫系統將病人的資料回傳給網站伺服器。
- (4) 網站伺服器將結果展示在網頁服務端給醫生觀看。

2. 觀看自我狀況：

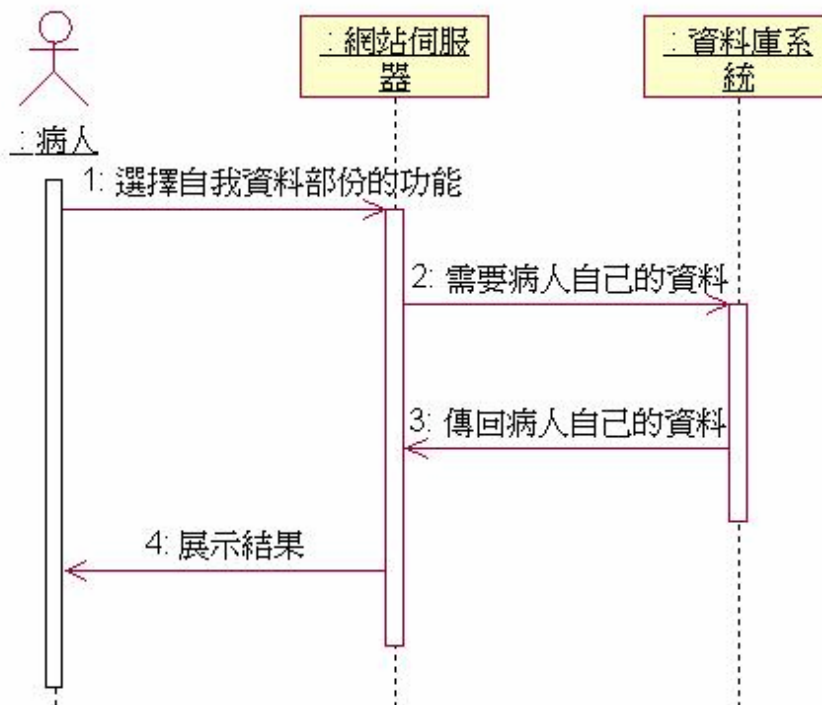


圖 3.14 循序圖 觀看自我狀況

- (1) 病人選擇「觀看自我狀況」的功能。
- (2) 網站伺服器將病人所要求的自己的資料傳給資料庫管理系統。
- (3) 資料庫管理系統將病人自己的資料回傳給網站伺服器。
- (4) 網站伺服器將結果顯現在網頁服務端給病人觀看。



3. 建議與藥單:

- 醫生:

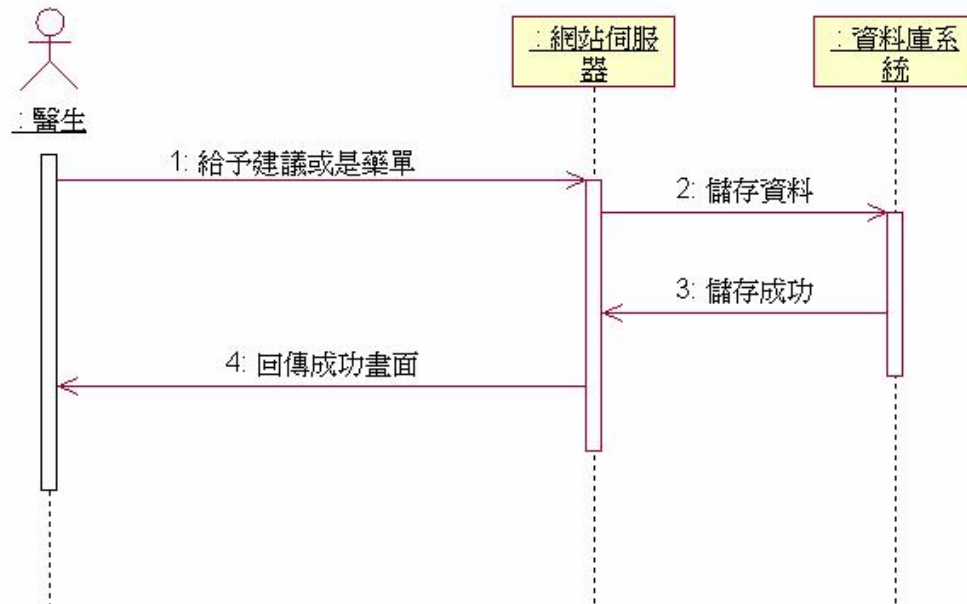


圖 3.15 循序圖建議與藥單-醫生

- (1) 醫生將建議或是要單傳送到網站伺服器。
- (2) 網站伺服器將資料送往資料庫系統儲存。
- (3) 資料庫系統儲存成功回報給網站伺服器。
- (4) 網站伺服器再將成功訊息回報給醫生。

● 病人：

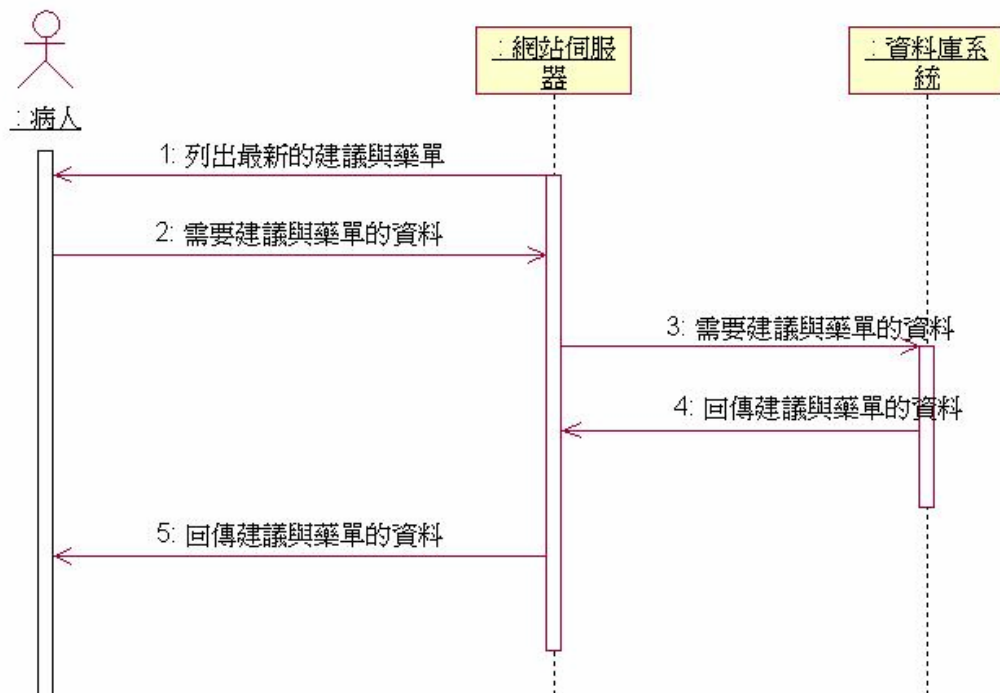


圖 3.16 循序圖建議與藥單-病人

- ◇ 網站伺服器通知病人醫生有建議或是藥單要給他參考。
- ◇ 病人詢問網站伺服器他的建議或是藥單。
- ◇ 網站伺服器將病人的詢問傳至資料庫系統。
- ◇ 資料庫系統將結果回應給網站伺服器。
- ◇ 網站伺服器將醫生的建議與藥單回傳給病人參考。

#### 4. 比對分析：

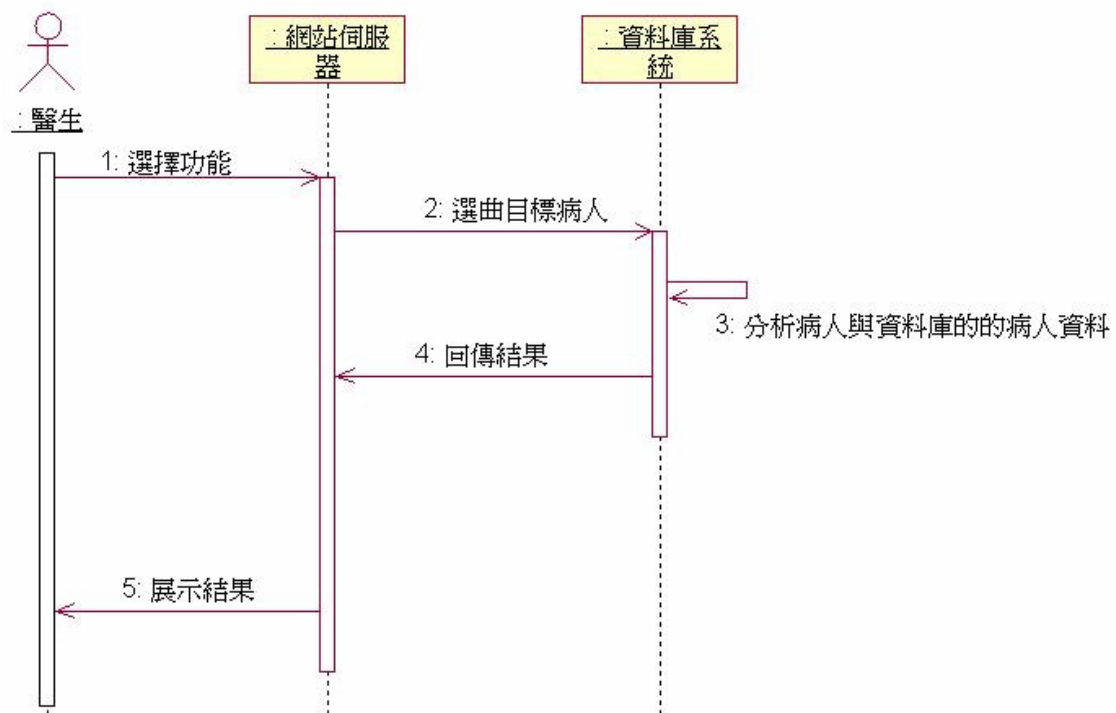


圖 3.17 循序圖 比對分析

- 醫生選擇分析比對功能給網站伺服器。
- 網站伺服器會將目標病人資料傳到資料庫系統。
- 資料庫系統會做分析比對的動作。
- 資料庫系統會將結果傳回網站伺服器。
- 網站伺服器會將分析完的比對結果顯示給醫生看。

5. 註冊：

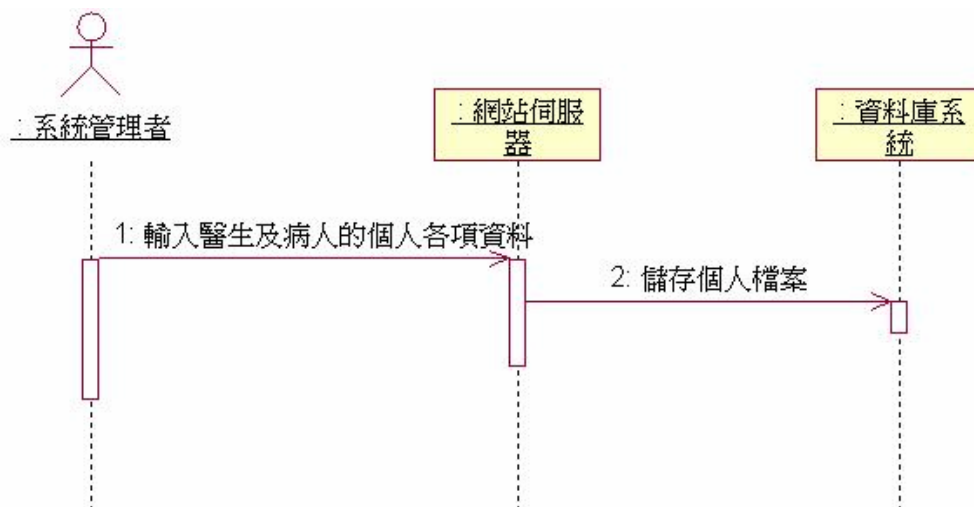


圖 3.18 循序圖 註冊

- (1) 系統管理者輸入醫生/病人的個人基本資料。
- (2) 網站伺服器將資料存放到資料庫系統。

6. 配屬：

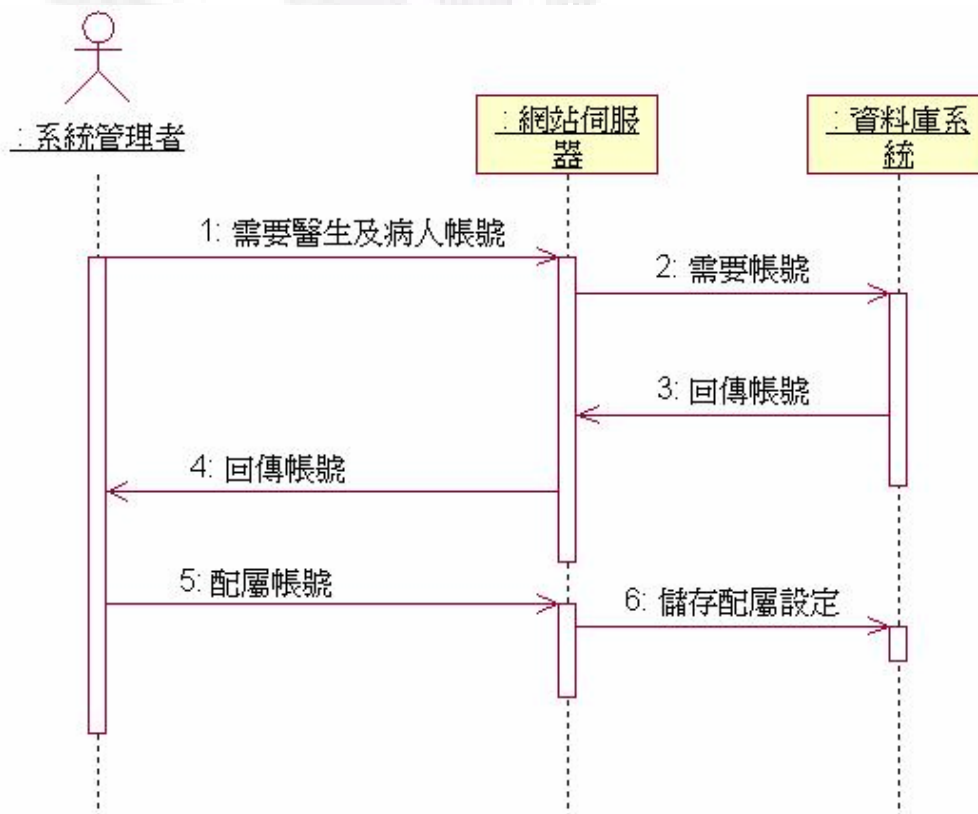


圖 3.19 循序圖 配屬

- (1) 系統管理者要求病人以及醫生的帳號。
- (2) 網站伺服器要求資料庫系統傳來醫生及病人的帳號。
- (3) 資料庫系統將醫生及病人的帳號傳回網站伺服器。
- (4) 網站伺服器將帳號回傳給系統管理者。
- (5) 系統管理者輸入醫生與病人的配屬並傳到網站伺服器。
- (6) 網站伺服器將配屬後的資料傳回到資料庫系統。

### 3.3 系統架構

生理資料收集與分析系統包含了三個子系統(1)個人數位助理子系統、(2)網站伺服器子系統與。

#### 3.3.1 生理資料收集與分析系統的架構圖

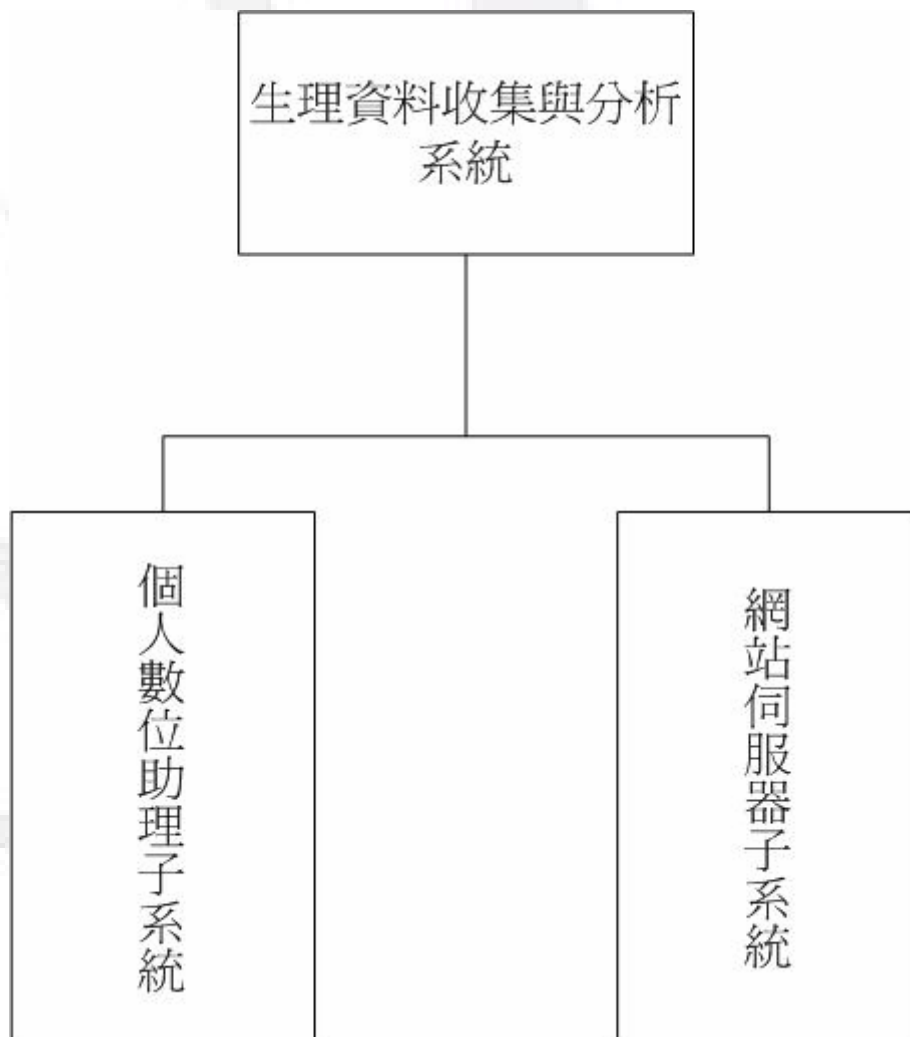


圖 3.20 生理資料收集與分析系統的架構圖

#### 3.3.2 系統對象

主要分別是以以下兩者：

(5) 醫生：

負責觀測病人狀況並依照自己的專業知識及系統提供的建議資料來給予病人最適當的建議或是藥單，同時，也是在病人危急時刻系統第一個通知的人。

(6) 病人：

可以從系統來觀測自己的生理狀況，並且可以綜從醫生的只是來做改進或是拿藥，另外，也是系統負責偵測是否有緊急狀況的目標。

(3)系統管理者:

負責醫生以及病人的配屬關係，同時，也是負責新增登入使用者的資料。

### 3.4 設備需求與開發工具

這節主要是介紹我們系統所需的軟硬體及使用的開發工具。

#### 3.4.1 軟硬體方面需求

個人數位助理 (PDA) : 需具備 Pocket PC 2003

網站伺服器 : winxp/2000。

個人數位助理 (PDA) : 需有藍芽傳輸、無線網路卡。

網站伺服器: 所需主機至少 Pentium2 300mHz、ADSL 網路, 硬碟至少 100MB。

#### 3.4.2 使用開發工具

表 3.1 使用開發工具及 Open Source

項目	說明
.NET	開發環境
SQL SERVER 2000	用來建立資料庫與欄位、資料
Visio 2003	開發環境, 用來輔助開發繪圖介面
Adobe	製作 PDF 檔案
Rational Rose	繪製 sequence diagram 與 use case

#### 3.4.3 網路部份

以無線網路作為平台來達到傳輸與查看與分析資料, 同時, 也可以將警訊通知簡訊中心, 而由簡訊中心發出簡訊通知醫生。



## 第 4 章 資料庫設計

### 4.1 資料庫理論

資料庫設計階段採用實體關聯資料模型 (Entityrelationship Data Model) 為理論基礎，依其三階層設計來分析實作，三階段中主要工作

說明如下：

表 4.1 資料庫設計階段

階層名稱	工作內容	輸出內容
概念層	以使用者為觀點，主要是解決資料與每個資料實體的關係，不會牽涉到資料庫的設計方法與應用程式的製作，純粹的表現實體間彼此的關係，且可供後來發展的延續工作。	1.資料需求 2.實體關聯型態的定義 關聯實體屬性值的定義。
邏輯層	連接使用者與資料庫的介面，將概念層的實體與實體間的彼此關聯，轉換成資料庫的邏輯架構，設計方式有許多標準可以參考，如：正規化方式，可以解決許多重覆的鍵值，改善資料庫和增加搜尋的效率。	1.正規化過程 2.實體關聯圖 3.實體關聯屬性定義及敘述。
實體層	這層主要內容是有關於資料層方面的，且牽涉到應用程式，真正資料庫的實作就在這層來完成和應用程式的設計，以 SQL 語法來完成資料庫內容的存取方法。	1.實體關聯圖 2.SQL 指令的操作 3.每個表格的 Key 值設定、限制條件、索引值。

## 4.2 資料表關係圖

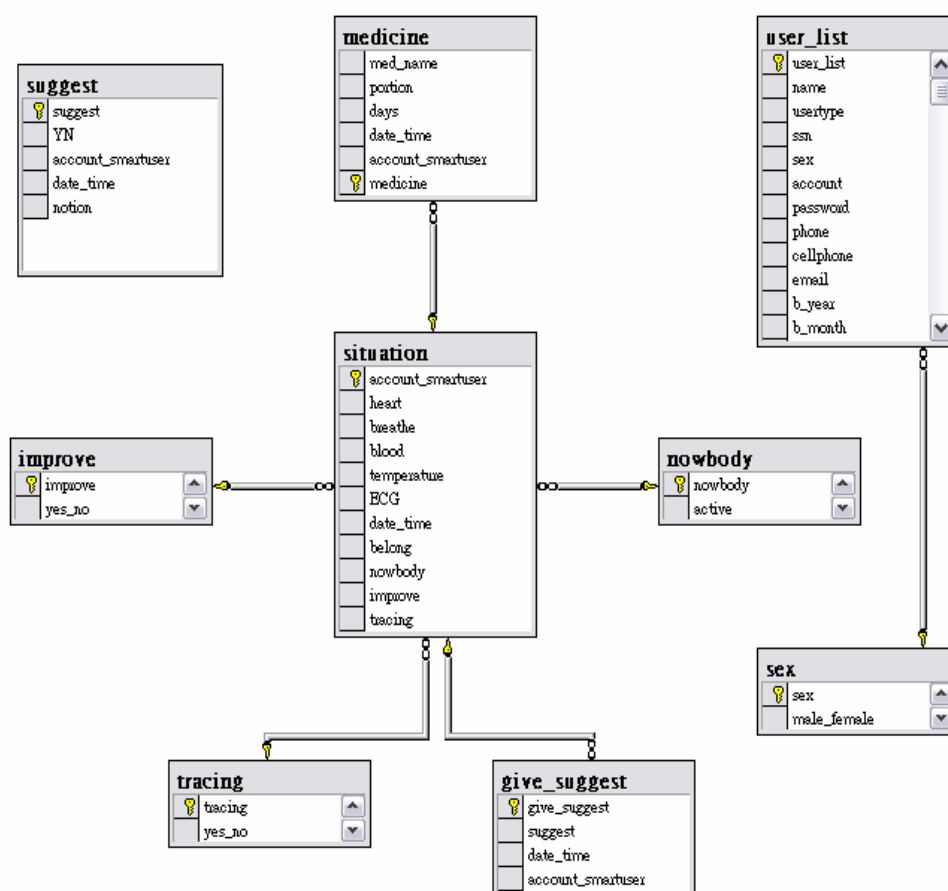


圖 4.1 資料表關係圖

上表是本系統資料庫內所設計的資料表關係圖，主要有Situation、User\_list、suggest、medicine、nobody、sex、improve、tracing以及give\_suggest。

1. Situation：主要是記錄每個病人的生理數據，例如：心跳、呼吸等...
2. User\_list：記錄每位醫生以及病人的個人資料。
3. Suggest：是紀錄醫生發給病人的歷時建議與改進。
4. medicine：紀錄所有藥名以及劑量。
5. nobody：顯示使用者現在是動態還是靜態的情況。
6. sex：紀錄使用者(醫生或病人)的性別。
7. improve：紀錄醫生給與病人的建議與改進的效果有沒有顯著。
8. tracing：這個病人是否屬於追蹤名單中的病人。

9.give\_suggest：紀錄病人回報醫生建議與改進的訊息。



### 4.3 系統資料庫設計

本節主要是介紹本系統的資料庫內所設計的各项欄位、主鍵及外來鍵的選擇。

#### 4.3.1 建議改進資料表

本系統的病例資料表主要是詳細的指出所有醫院病人的各项生理資料，像是各项疾病、藥單、及醫生建議...等資料，可有助於幫醫生分析診斷病人的病情，並將所有病人的病例記錄於後來資料庫的資料收集，以供以後分析診斷。

資料庫欄位名稱為: give\_suggest

Primary Key ( `give\_suggest`)

Foreign Key ( `give\_suggest`)

表 4.2 建議改進資料表

英文名稱	PK	FK	中文名稱	設定域值
give_suggest	●	●	流水號	Int (4)
suggest			建議事項	Varchar (3000)
date_time			最新時間	Char (100)
account_smartuser			智慧衣使用者帳號	Char (10)

#### 4.3.2 病人資料表

本系統的病人資料表主要是詳細的指出所有醫院病人的個人資料以及病人的病例等各方資訊，像是年齡、性別、血型...等因素，可有助於幫醫生可從舊友的疾病或年齡性別中，分析診斷病人的病情，並將所有病人的病例便記錄於後來資料庫的資料收集，可供以後分析診斷。

資料庫欄位名稱為: user\_list

Primary Key ( `user\_list`)

Foreign Key ( `user\_list`)

表 4.3 病人資料表

英文名稱	PK	FK	中文名稱	設定域值
user_list	●	●	流水號	Char (4)
name			姓名	Char (10)
usertype			血型	Char (10)
ssn			身分證字號	Char (10)
sex			性別	Char (10)
account			登入帳號	Char (10)
password			登入密碼	Char (10)
phone			電話	Char (10)
cellphone			手機	Char (10)
email			電子信箱	Char (100)
b_year			年	Char (10)
b_month			月	Char (10)
b_day			日	Char (10)
belong				Char (10)

### 4.3.3 醫生資料表

本系統的醫生資料表主要是詳細的指出所有醫院病人的各項生理資料以及個人資料等各方資訊，像是年齡、性別、疾病、藥單、及醫生建議...等因素，可有助於幫醫生分析診斷病人的病情，並將所有病人的病例便記錄於後來資料庫的資料收集，以供以後分析診斷。

資料庫欄位名稱為: user\_list  
 Primary Key ( `user\_list` )  
 Foreign Key ( `user\_list` )

表 4.4 醫生資料表

英文名稱	PK	FK	中文名稱	設定域值
user_list	●	●	流水號	Char (4)
name			姓名	Char (10)
usertype			血型	Char (10)

ssn	身分證字號	Char (10)
sex	性別	Char (10)
account	登入帳號	Char (10)
password	登入密碼	Char (10)
phone	電話	Char (10)
cellphone	手機	Char (10)
email	電子信箱	Char (100)
b_year	年	Char (10)
b_month	月	Char (10)
b_day	日	Char (10)
belong		Char (10)

#### 4.3.4 生理數據資料表

本系統的生理數據資料表主要是詳細的指出所有醫院病人的各項生理資料以等各方資訊，像是心跳、血壓、心電圖、呼吸及溫度...等因素，可有助於幫醫生分析診斷病人的病情，並將所有病人的病例便記錄於後來資料庫的資料收集，以供以後分析診斷。

資料庫欄位名稱為: situation

Primary Key ( `account\_smartuse`)

Foreign Key ( `account\_smartuse`)

表 4.5 生理數據資料表

英文名稱	PK	FK	中文名稱	設定域值
account_smartuser	●	●	流水號	Char (10)
heart			心跳	Char (10)
breathe			呼吸	Char (10)
blood			血壓	Char (10)
temperature			溫度	Char (10)
EKG			心電圖	Char (10)
date_time			最新時間	Char (10)
belong				Char (10)
nowbody			靜、動態	Char (10)
improve			改進	Char (10)

tracing

Char (10)



## 第 5 章 系統實作

### 5.1 主系統架構與目的

生理資料收集與分析系統包含了三個子系統(1)個人數位助理子系統、(2)網站伺服器子系統與。如系統架構主要如上圖(3.20)，目的提供了資訊化的管理，改進目前醫療方式的不便之處，可節省人力，讓醫療人員提升其工作效率，以減少人為的疏忽，利用資料庫的方式來儲存，並使用網路平台達到即時資料的查詢，以方便醫療人員以及病人的即時需求。以下就是我們實作的系統介紹，我們使用系統的圖片和 SFD 狀態流程圖來簡單說明。

### 5.2 生理資料收集與分析系統的研究與開發系統

生理資料收集與分析系統的輸入部分主要包含了病人與醫生的個人資料、病人病例資料、藥單資料、醫生的建議與改進資料的輸入，系統會將所輸入的資料存入資料庫並且整理到檔案樹，可以觀察其資料是否已經正確輸入了。生理資料收集與分析系統使用者包含：(1)個人數位助理、(2)網頁服務端，用個人數位系統管理訊息傳遞等功能，當接收到不正常數據時，會立即發出警報。還可管理病人資料、病歷資料庫、並可連結其他醫院的醫療網等。使用者都可透過網站系統，查看生理資訊，以達到使用者查詢的需求。

#### 5.2.1 系統登入

本系統在一開始的登入介面，即使用者登入的畫面，輸入帳號及密碼後，會因使用者的身分不同，登入時可以使用的功能也不同，分為醫生、病人與系統管理者，若是發生錯誤，則會在登入頁面下方的狀態列出現警告標示。



### 5.2.1.1 系統畫面

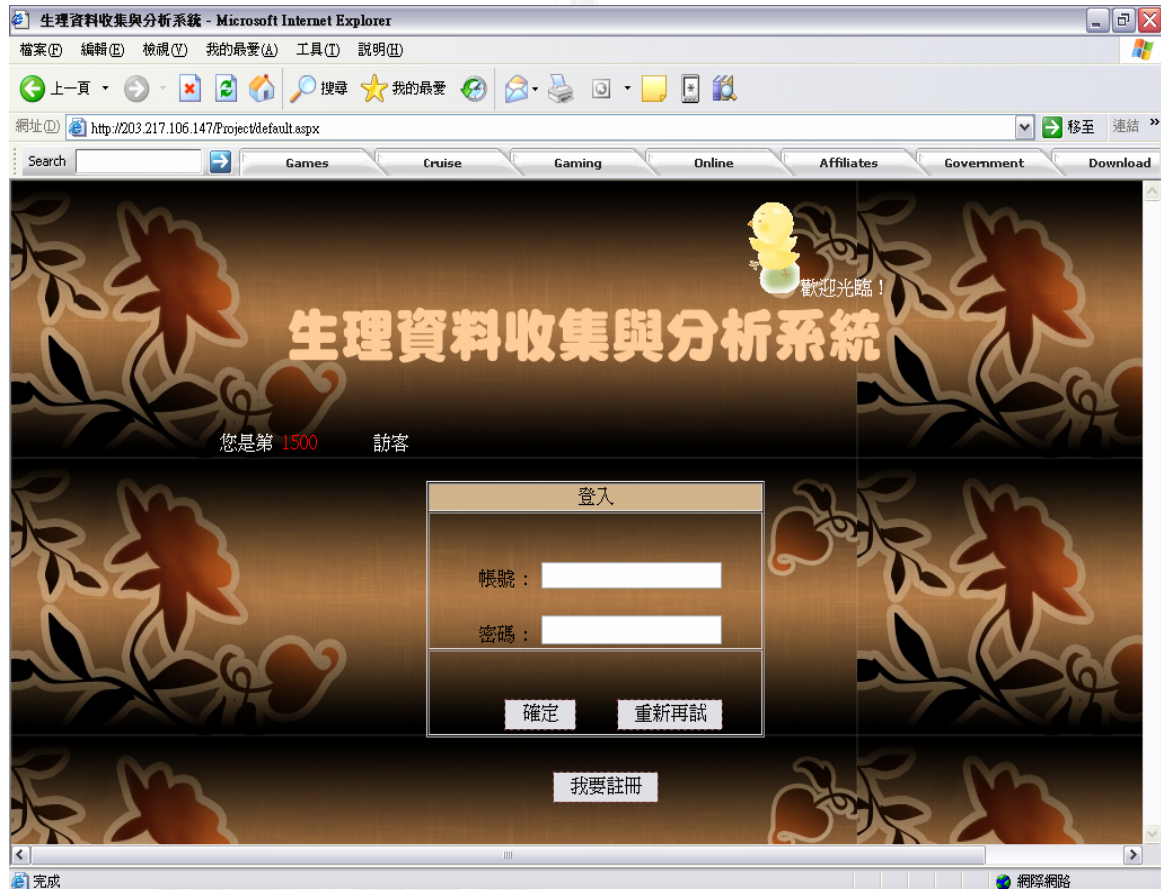


圖 5.1 登入畫面

### 5.2.1.2 系統 SFD 流程圖

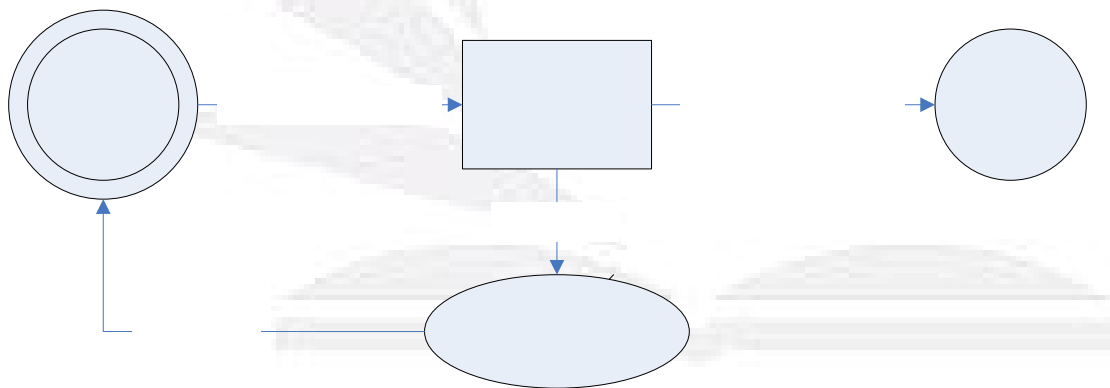


圖 5.2 系統 SFD 流程圖



## 5.2.2 新增註冊

這一部分的註冊，是由系統管理者來輸入的，目的就是只能由指定的人才可以使用本系統，並非人人都可以使用。

### 5.2.2.1 系統畫面

圖 5.3 註冊畫面

### 5.2.2.2 系統 SFD 流程圖



圖 5.4 系統 SFD 流程圖

### 5.2.3 主程式畫面-醫療人員

在主畫面的部分，我們類似下拉式選單，採用按一下按鍵將選項全部列出來，方便使用者使用點選，在這邊我們可以查看目前狀況資料、歷時狀況資料、個人基本資料，及所要監控的病人資料隔出一區來加強監控，還可以選擇依使用者需求，查詢想要查詢的病人資料。並還有分析比對的主要功能，主要對生理數據資料、病人基本資料與病例等資料做分群搜尋，只要在選擇想要查詢分析的群組系統會去取得資料的交集所搜尋出來的資料，以供醫療人員參考分析。

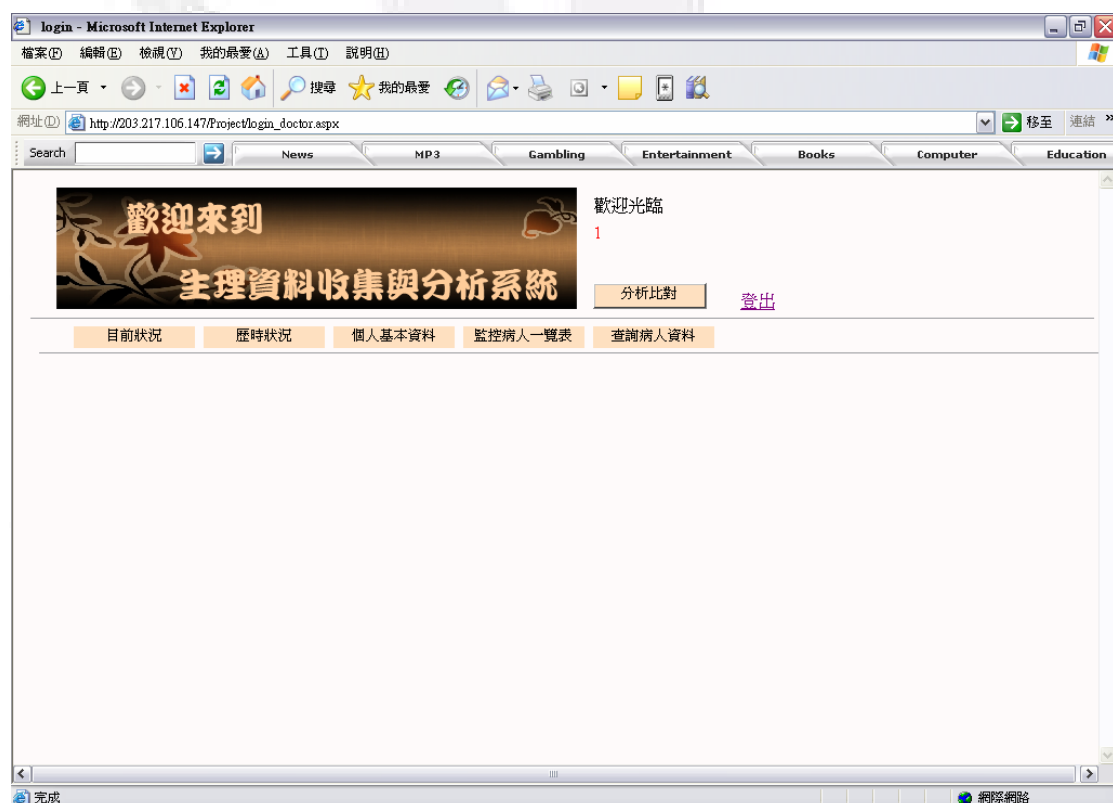


圖 5.5 主程式畫面-醫療人員

#### 5.2.3.1 系統功能畫面

🚦 目前狀況一查看目前狀況功能:

可察看狀態一覽表(查看使用者所患之疾病，並可用數據推論使用者那

時的狀態，分輕量、中量、重量、靜態。)並寫看其狀態發送建議與改進事項。

如下圖：



圖 5.6 系統功能畫面 (一)

✚ 歷時狀況—歷時記錄：

畫面呈現的資料 分別是病例編號、最新傳送時間、心跳指數、ECG、呼吸指數、血壓指數、溫度指數，使用者所看到的資料均屬於即時更新。心跳指數的單位為：次數/分。血壓指數則分別是收縮壓與舒張壓，單位是 mmHg。溫度指數的單位為：攝氏。並看其所屬病人有無改善，保存於資料庫，同時會自動統計此項建議方式是否改善，此項目的在於方便使用者在未來對於所做建議方面可以做為一項依據考量。如下圖：



圖 5.7 系統功能畫面 (二)

歷時狀況—最新藥單：

系統會將醫療人員每次傳送給使用者-病人的藥單紀錄保存於 Sever 的資料庫，同時會自動統計此項建議方式是否改善，此項目的在於方便使用者在未來對於所做建議方面可以做為一項依據考量。如下圖：



圖 5.8 系統功能畫面 (三)

🚦 歷時狀況－建議改進：

系統會將醫療人員每次傳送給使用者-病人的改進與建議與是否改進均紀錄保存於資料庫，同時會自動統計此項建議方式是否改善，此項目的在於方便使用者在未來對於所做建議方面可以做為一項依據考量。如下圖：

歡迎來到  
生理資料收集與分析系統

歡迎光臨  
1

分析比對 登出

目前狀況 歷時狀況 個人基本資料 監控病人一覽表 查詢病人資料 下載檔案

歷時記錄  
最新的藥量  
建議改進

帳號	建議	時間
2	正確的飲食 加上 經常的運動	2005/10/8 下午 07:54:45
2	攝食以植物為主，吃大量蔬菜、水果、豆類及未加精製的含澱粉主食。	2005/10/8 下午 08:07:35
2	保持適當體重	2005/10/8 下午 08:37:44
2	每天快步走一小時或做類似的運動，加上每星期至少累積劇烈運動一小時。	2005/11/2 上午 01:04:45
2	全年每天攝取400-800公克或5份以上不同種類的蔬菜及水果。	2005/11/2 上午 01:04:50

圖 5.9 系統功能畫面 (四)

個人基本資料：

所呈現的並非完整的使用者資料，基本資料:包含使用者姓名，年齡，性別、血型，生日，住址，緊急聯絡電話。如下圖：



圖 5.10 系統功能畫面（五）

個人基本資料可修改個人基本資料，及查看所屬病人的各項病例，醫療人員還可觀看所屬的病人的完整資料。如下圖：





圖 5.11 系統功能畫面 (六)

🚦 監控病人一覽表—追蹤中的目前狀況：

監控病人一覽表就是指最近對使用者提出建議及目前為止對已提出建議的使用者做快速瀏覽。還可傳送警訊(傳送給病患提醒其有問題或嚴重可打 119)和醫療人員想要給病患的建議。可對近期生理數據較不安全的病人加強追蹤，隨時查看目前狀況。如下圖所示：

歡迎來到  
生理資料收集與分析系統

歡迎光臨  
1

分析比對 登出

目前狀況 歷時狀況 個人基本資料 **監控病人一覽表** 查詢病人資料 下載檔案

追蹤中的目前狀況  
追蹤中的歷時記錄  
追蹤中的建議紀錄  
上次發送的藥單

病人帳號	目前狀態
10	靜淨態
11	靜淨態
2	靜淨態
4	靜淨態
5	靜淨態
6	靜淨態
7	靜淨態
8	靜淨態
9	靜淨態

圖 5.12 系統功能畫面 (七)

🚩 監控病人一覽表－追蹤中的歷時記錄：

可對加強追蹤的病人，隨時查看病人的歷時記錄。如下圖所示：



圖 5.13 系統功能畫面（八）

🚩 監控病人一覽表－追蹤中的建議紀錄：

可對近期生理數據較不安全的病人加強追蹤，隨時查看醫生給與病人的建議與改進是否病人有無改進成功。如下圖所示：



圖 5.14 系統功能畫面 (九)

🚩 監控病人一覽表—上次發送之藥單：

可對加強追蹤的病人仔細追蹤，可即時察看到最近發送的藥單。如下圖所示：



圖 5.15 系統功能畫面 (十)

查詢病人資料監控病人一覽表—上次發送之藥單：

查詢病人資料，可以查詢基本資料與歷時建議、訊息和與藥單。如

下圖所示：

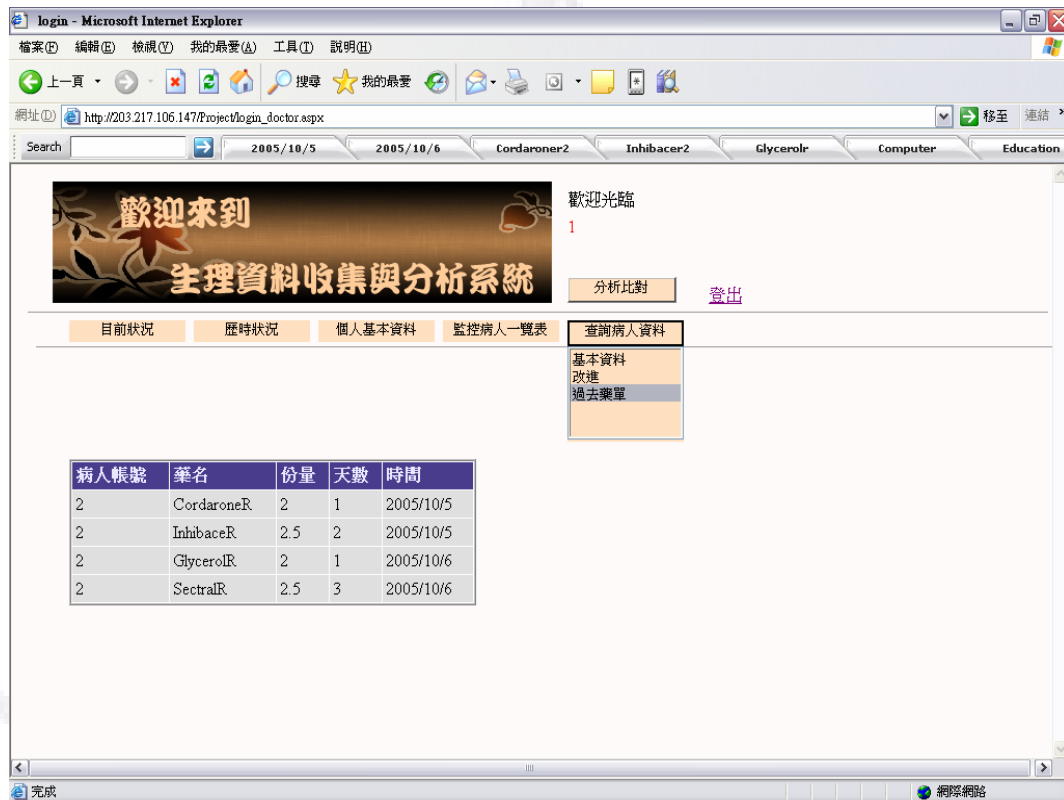


圖 5.16 系統功能畫面（十一）

5.2.3.2 系統 SFD 流程圖

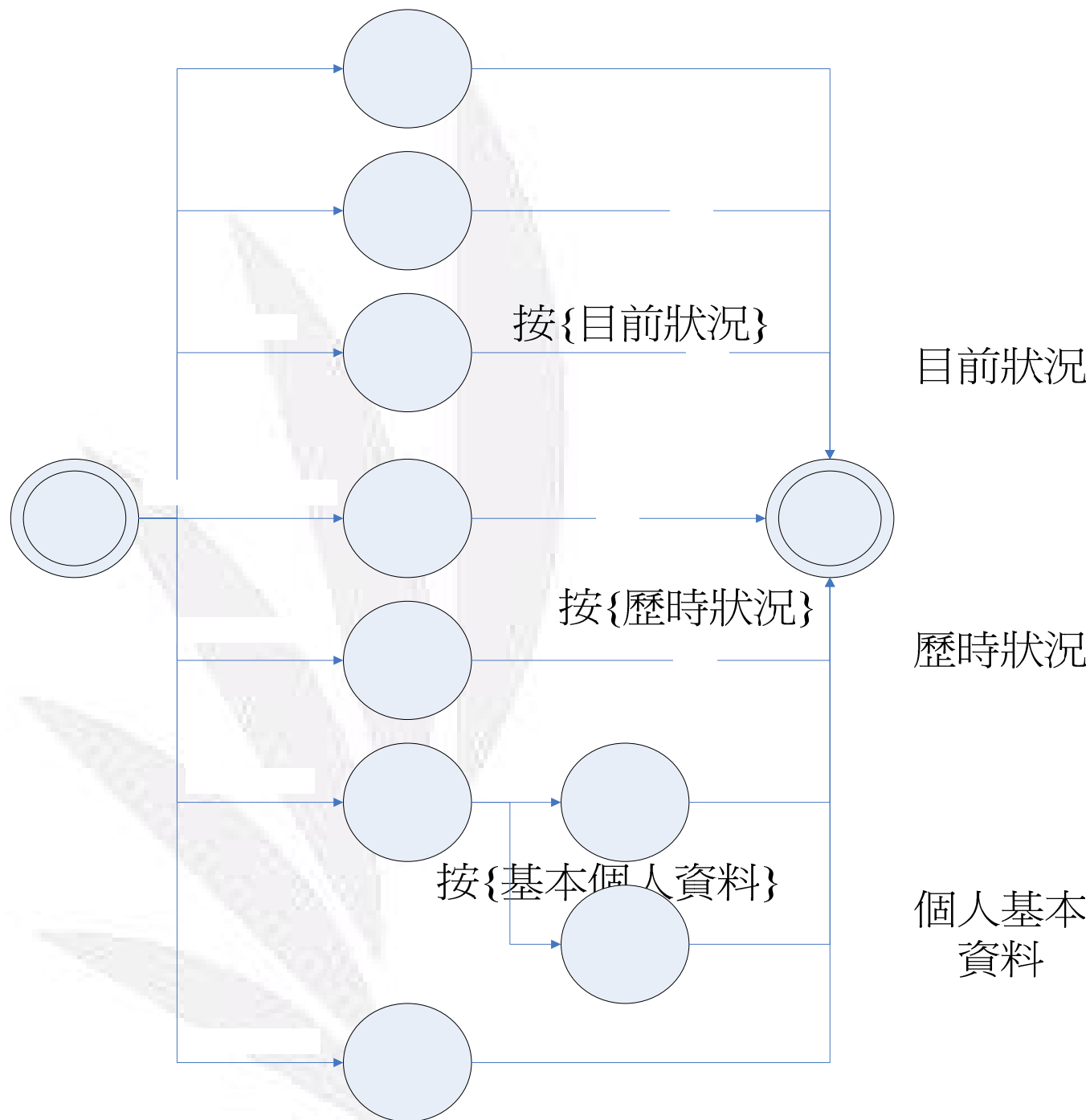


圖 5.17 系統 SFD 流程圖

病人登入  
網頁

按{監控病人一覽表}

監控病人  
一覽表

### 5.2.3 比對分析畫面

醫療人員登入分析比對的畫面，可先選擇想要分析比對的主要病人，在依醫療人員欲分析的選項是自我分析或他人分析的來進行分析比對的功能。



圖 5.18 比對分析畫面

#### A. 自我分析畫面：



圖 5.19 自我分析畫面 (一)

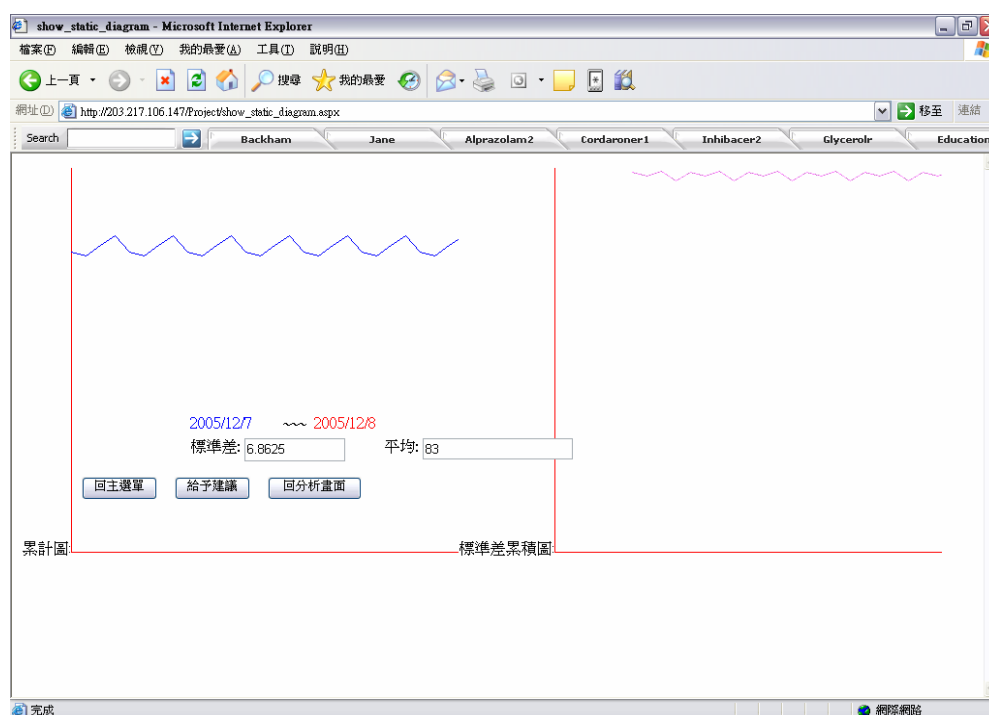


圖 5.20 自我分析畫面 (二)

自我分析：醫療人員若選擇自我分析，可以依某月某日來與目前日期的資料來做比對分析，可選擇畫面上的日曆日期來選定欲比對的資料日期，也可選定一個禮拜或是一個月的整體病歷資料來做分析比對，之後會出現兩筆資料之間的平均值及標準差，也會以累計圖、標準差累計圖來表示，會以顏色來標示，看生理數據是否正常。醫療人員還可以看其數據是否有問題來發送建議與改建給所需要的病人。

## B.他人分析畫面：

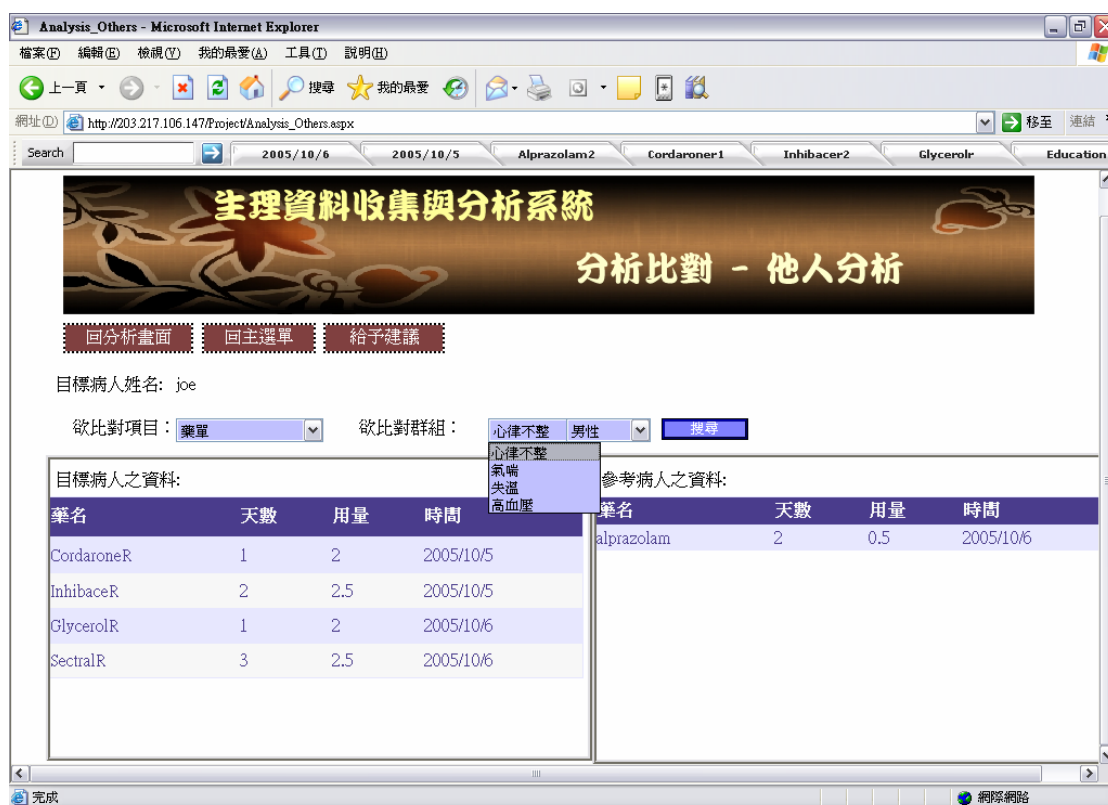


圖 5.21 他人分析畫面

他人分析:本系統會先將本院病人與其他醫院的病人資料依病例一起分群組以供比對分析。欲比對的群組目前有心律不整、氣喘、失溫、高血壓等群組，以及病人性別來做分組的分析比對生理資料，查看的項目有藥單、建議與改進以及歷時記錄，以供醫療人員做診斷的輔助。醫療人員還可以看到其數據是否有問題來發送建議與改建給所需要的病人。



## 5.2.4 主程式畫面-病人

在病人主畫面的部分，我們也採用類似下拉式選單，採用按一下按鍵將選項全部列出來，方便使用者使用點選，在這邊病人可以查看自己目前狀況資料、歷時狀況資料、個人基本資料、監控病人資料。病人隨時可察看醫生發送的改進與建議，及修改個人的基本資料以供醫療人員參考分析。

### 5.2.4.1 系統畫面



圖 5.22 主程式畫面-病人（一）

#### (1) 歷時記錄：

畫面呈現的資料 分別是 病例編號、最新傳送時間、心跳指數、ECG、呼吸指數、血壓指數、溫度指數，使用者所看到的資料均屬於即時更新。心跳指數的單位為：次數/分。ECG 則是以圖表說明。血壓指數則分別是 收縮壓與舒張壓，單位是 mmHg。溫度指數的單位為：攝氏。

並看其所屬病人有無改善，保存於 Sever 的資料庫，同時會自動統計此項建議方式是否改善，此項目的在於方便使用者在未來對於所做建議方面可以做為一項依據考量。如下圖：

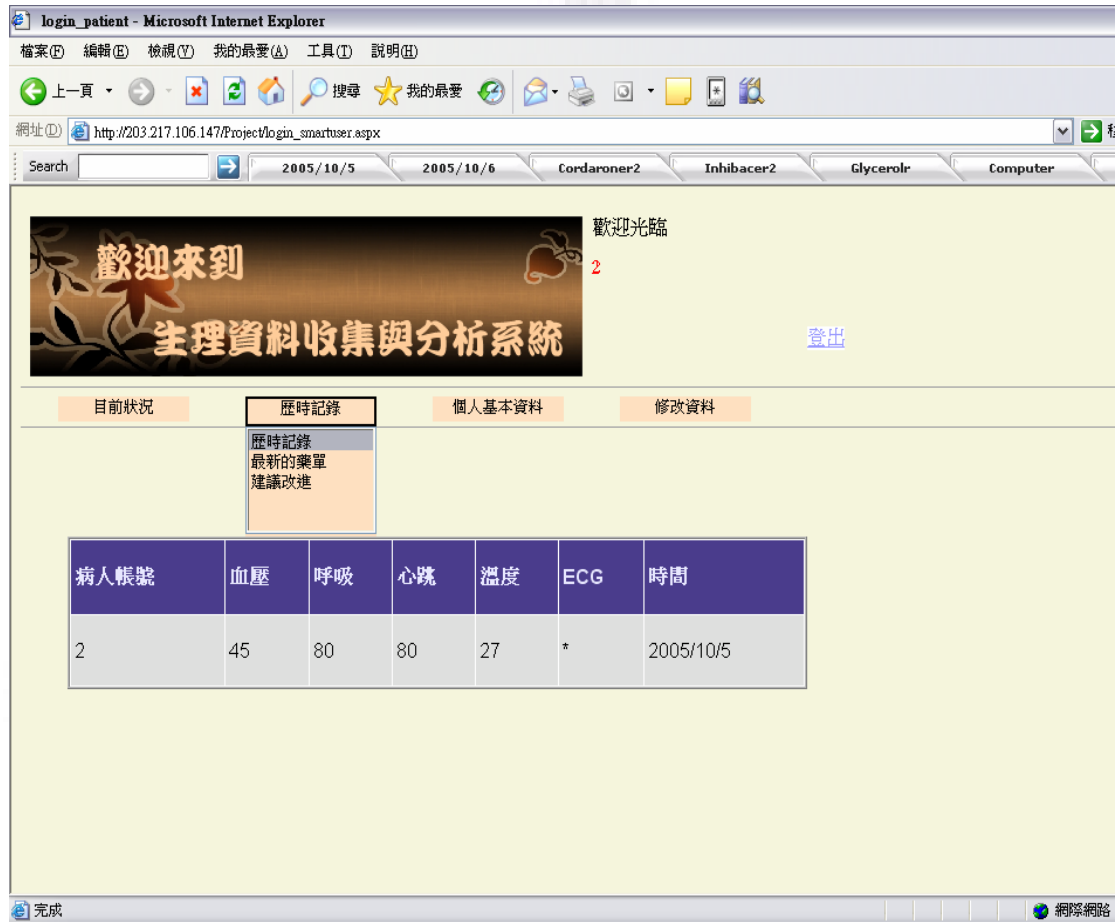


圖 5.23 主程式畫面-病人 (二)

## (2) 最新藥單：

系統會將醫療人員每次傳送給使用者-病人的藥單紀錄保存於 Sever 的資料庫，同時會自動統計此項建議方式是否改善，此項目的在於方便使用者在未來對於所做建議方面可以做為一項依據考量。如下圖：



圖 5.24 主程式畫面-病人 (三)

(2) 建議改進：

系統會將醫療人員每次傳送給使用者-病人的改進與建議與是否改進均紀錄保存於 Sever 的資料庫，同時會自動統計此項建議方式是否改善，此項目的在於方便使用者在未來對於所做建議方面可以做為一項依據考量。如下圖：

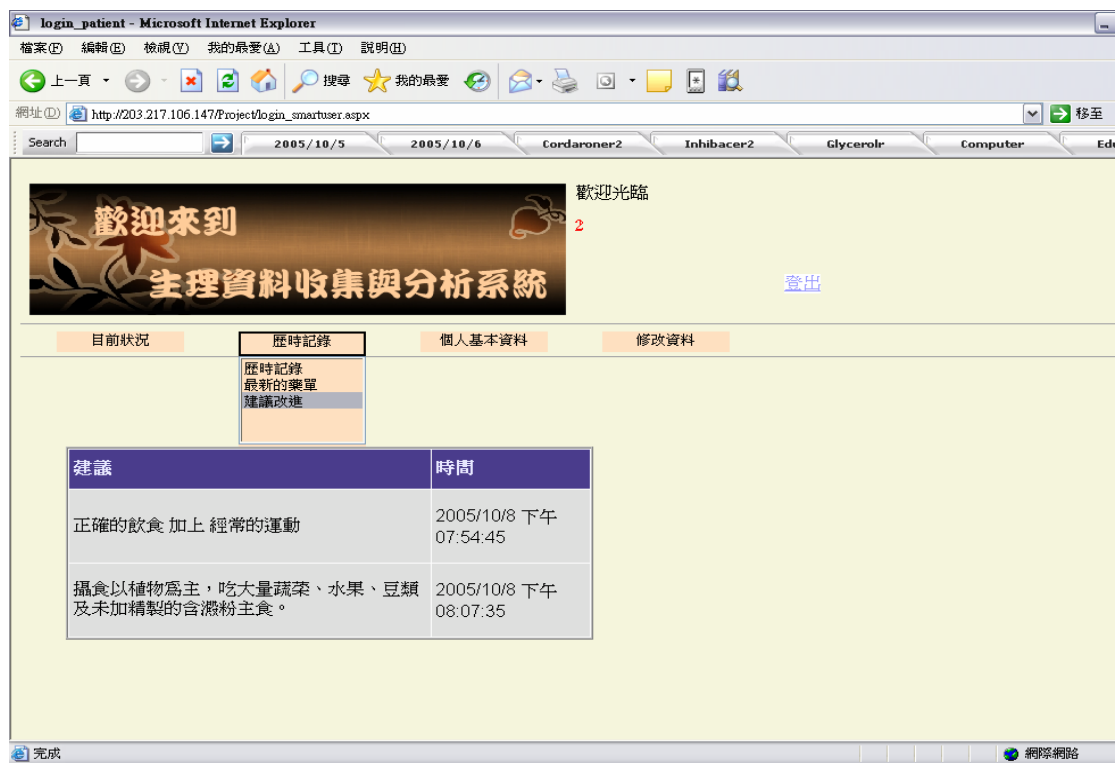


圖 5.25 主程式畫面-病人 (四)

#### 5.2.4.2 系統 SFD 流程圖

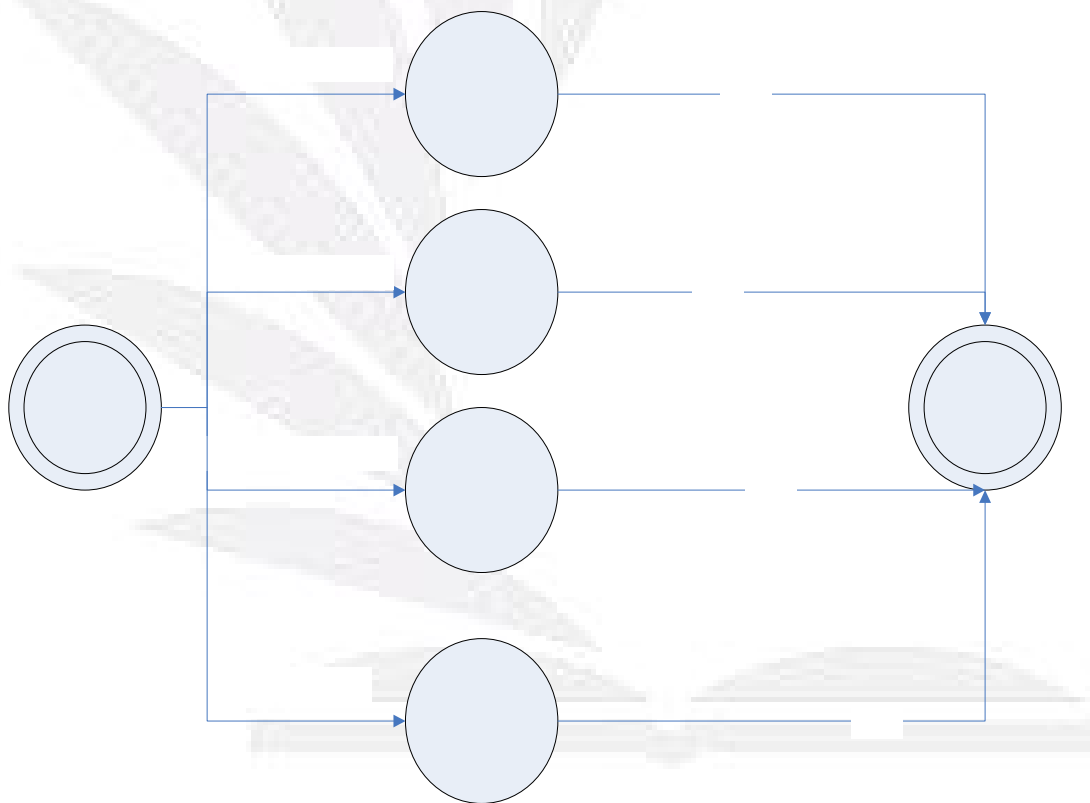


圖 5.26 系統 SFD 流程圖

### 5.2.5 改進資料輸入

讓醫療人員輸入所要發送給使用者的建議與改進。

#### 5.2.5.1 系統畫面

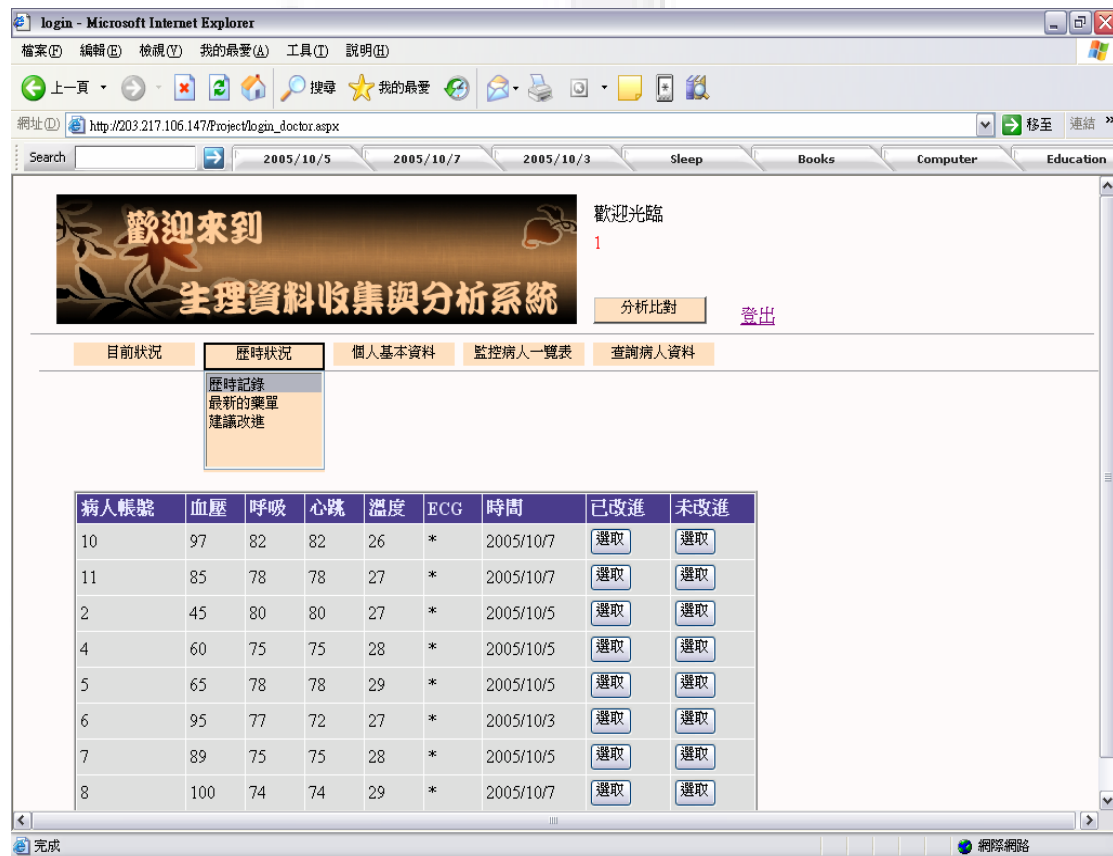


圖 5.27 改進資料輸入

#### 5.2.5.2 系統 SFD 流程圖

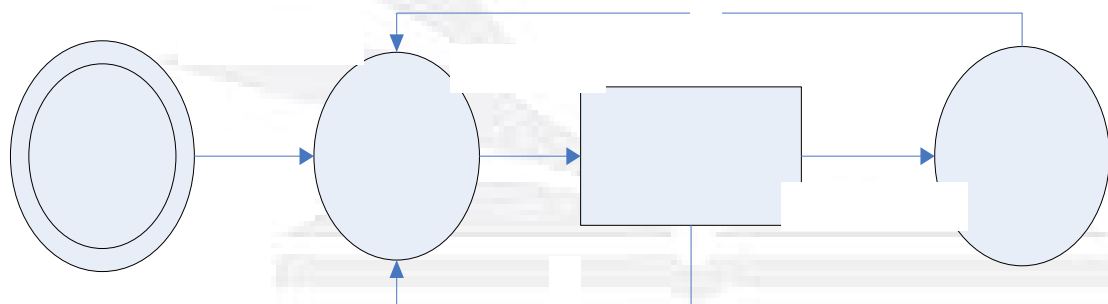


圖 5.28 系統 SFD 流程圖

## 5.2.6 查詢系統

可查詢病人的基本資料、改進與建議的資料和病人過去的藥單資料，來幫助醫生看診。

### 5.2.6.1 系統畫面

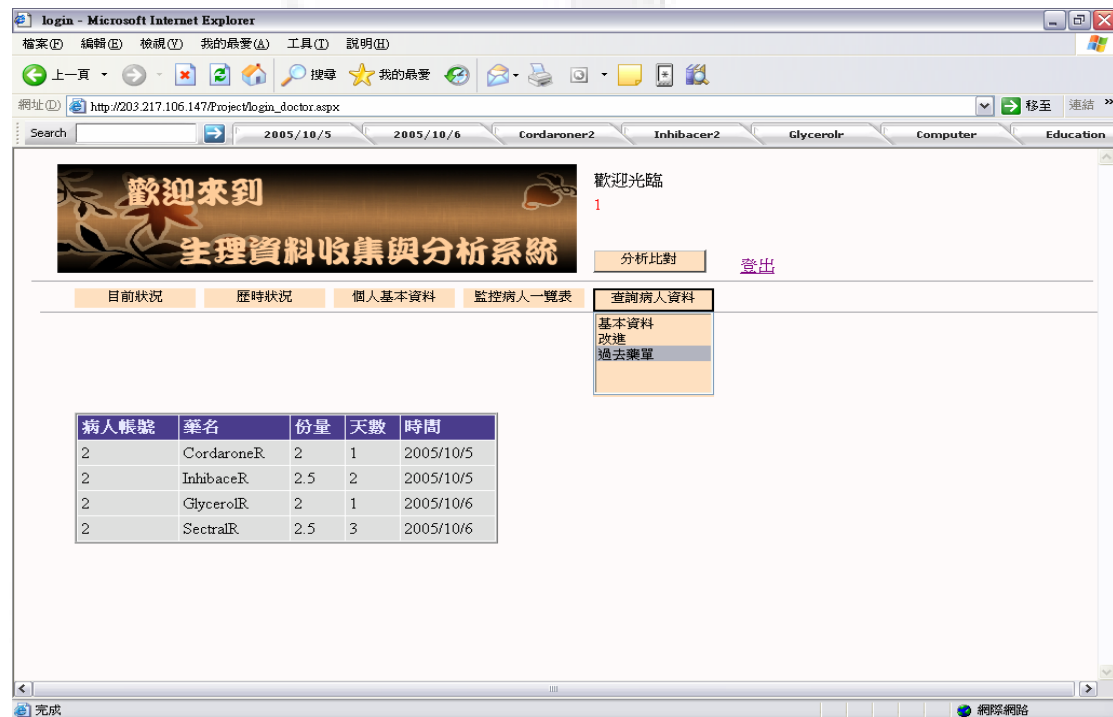


圖 5.29 查詢系統

### 5.2.6.2 系統 SFD 流程圖

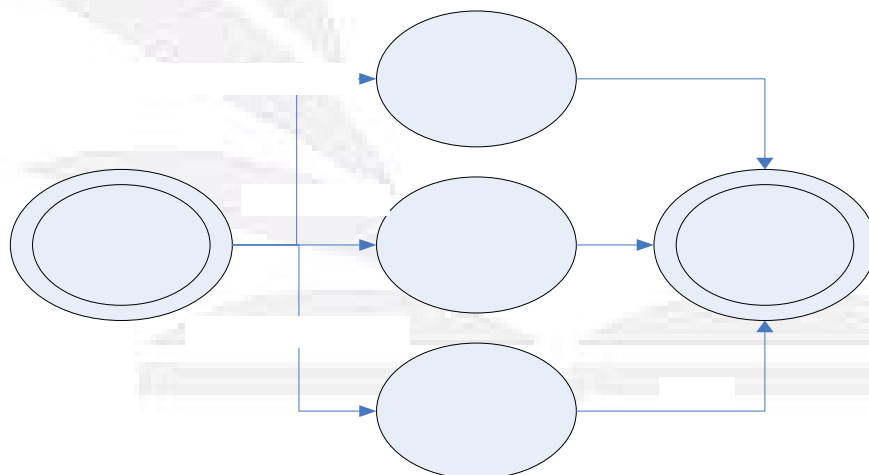


圖 5.30 系統 SFD 流程圖

## 第 6 章 系統測試與評估

### 6.1 基本理論

軟體測試是一項十分複雜的工作。傳統的測試方法分為「白箱測試」與「黑箱測試」兩類。所謂「白箱測試」(White Box Testing)乃是根據一個軟體部件的內部控制結構，測試它是否依照設計正確地執行；「黑箱測試」(Black Box Testing)則是依照一個軟體部件由外部介面所能觀察到的功能效果，測試它是否能與其他部件正確地溝通。黑箱測試通常只測試一個程式再輸入正確的資料時，是否能夠產生正確的輸出資料；因此，他著重在介面的測試而非內部構造的正确與否。相對地，白箱測試必須仔細地檢視一個程式的流程細節，包括所有程式中的條件語句與迴圈結構等等。

### 6.2 系統測試過程

軟體測試的過程，可以分成下面四個階段來測試：

- (1) 單位測試
  - (2) 整合測試
  - (3) 驗收測試
  - (4) 系統測試
- (1) 單位測試

首先「單位測試」的重點放在檢查每一個單獨的模組是否正確地執行其預期功能。在單位測試時，常使用白箱測試技術來發現模組內部的錯誤。接著，模組被組合成為更大的部件。「整合測試」的重點即在檢驗這個組合的過程與系統的架構是否正確。黑箱測試是整合測驗時最普遍的技術，它可以檢驗模組之間的接合是否正確。少數的模組仍然需作白箱測試以檢驗

一些主要的控制路徑。再來便是「驗收測驗」，它根據分析需求規格中所定義的驗收準則來檢驗軟體的功能與績效是否滿足顧客的需求。在驗收測試時，所使用的技術則全部是黑箱測試。最後一個步驟「系統測試」其實已經不在軟體測試的範圍，而是屬於整個電腦資訊系統的測試。它的重點在檢驗一個系統中各個不同系統元素之間的整合是否正確，以及整個資訊系統的功能與執行績效是否能滿足需求。

## (2) 整合測試:

整合測試是一項漸進的測試過程，常見的有「由上至下」與「由下至上」兩種方法。

### ➤ 由上至下 (Top down integration testing)

由最上層的主控模組用來當作驅動模組，而其緊接著的下一層模組則以假模組來代替。測試時的重點在檢驗模組間的介面是否正確。若正確，則選擇下一層的某一個假模組替換成為真正的模組，隨後加入該真正模組的下層假模組，然後再一次測試模組間的介面是否銜接正確。

### ➤ 由下至上 (Bottom up integration testing)

首先，由最低層的模組被組合成一個較大的模組群。然後，測試者必須製作一個假模組來協助測試個案的執行，接著在測試整個模組群的介面和功能是否有錯誤。其後，假的驅動模組將由上一層的真正模組所替代，該真正模組將與模組銜接成為更大的模組群，並重複上面的測試步驟，直到所有的上層模組都被銜接成功為止。

## (2) 驗收測試

驗收測試可分為兩種，「 $\alpha$ 測試」與「 $\beta$ 測試」，這兩種測試都是由系統的使用者來進行。 $\alpha$ 測試，通常是再由使用者在系統開發的所在地來進行。 $\beta$ 測試，則是在多的顧客的使用環境下由終端用戶進行。兩種不同之處是 $\beta$ 測試過程中開發者並不在場。



### (3) 系統測試

系統測試，有「回復測試」、「安全測試」、「壓力測試」、「績效測試」。

#### ➤ 回復測試

重點在於用各種可能的方法迫使系統中的軟體失效，並檢驗系統是否有能力自動地回復到正常狀態。

表 6.1 回復測試表

<b>Name</b>	回復測試
<b>Introduction</b>	針對本系統的各項功能進行許多不合理的要求來使系統當掉或是無法運作
<b>Test Process</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 點選系統功能</li><li>● 按下「回到上一頁」</li><li>● 點選系統其他功能</li></ul>
<b>Result</b>	某些頁面會因為功能點選而無法回到上一頁所顯示的畫面，針對此項問題，系統將會提供頁面連結或是針對上一頁的頁面作紀錄以解決這些問題。

#### ➤ 安全測試

在檢驗系統裡的安全措施是否足以保護系統不致於受到不當使用與非法侵入。

表 6.2 安全測試表

<b>Name</b>	安全測試
-------------	------

<b>Introduction</b>	針對系統的安全性作檢驗，以免讓其他非法人士或是不名人士進入
<b>Test Process</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在登入畫面輸入醫生、病人以及管理者之帳號與資料</li> <li>● 在登入畫面輸入非管理者所建立的帳號與密碼</li> </ul>
<b>Result</b>	管理者與其他所建立的醫生與病人皆可以成功的登入本系統，但是其他非管理者所建立的帳號與密碼則會成功的被阻擋在外。

➤ 壓力測試

目的是為了了解系統所能承受的最大負擔為何？

表 6.3 壓力測試表

<b>Name</b>	壓力測試
<b>Introduction</b>	針對系統一次可以提供幾個病人以及醫生登入作測試
<b>Test Process</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 輸入醫生帳號(1)，病人帳號(1)</li> <li>● 輸入醫生帳號(2)，病人帳號(2)</li> <li>● 輸入醫生帳號(3)，病人帳號(3)</li> </ul>
<b>Result</b>	由測試過程可以知道，系統可以一次提

供2位醫生以上與2位病人以上登入。



➤ 績效測試

目的在於檢驗軟體的執行績效在整個資訊系統。

表 6.4 績效測試表

Name	績效測試
Introduction	針對系統運作所產生的效能與績效來做檢驗與測試，以查看是否整合有問題
Test Process	<ul style="list-style-type: none"><li>● 對系統每個功能做測試</li><li>● 對系統發出警訊是否可以正常運作</li><li>● 對於警訊之簡訊是否可以正常收到</li></ul>
Result	系統本身提供的功能沒有問題，警訊方面也可以正常由PDA傳送到Server端，但是至於簡訊的接收時間則不定，必須視當日簡訊伺服器的使用情況而定，有時10~15秒，有時則是20秒以上。

## 第 7 章 結論與未來研究

### 7.1 系統功能

我們系統的主要目的是為了讓使用者可以清楚了解自己的身體狀況，也幫助醫療人員建立診療資料庫輔助醫療決策。因此，這節我們主要由醫生與病人的各項操作功能依序作詳細的介紹。

#### 7.1.1 醫生各項操作功能

醫療人員可藉由 Web 瀏覽器來查看病例或歷史紀錄，醫療人員無論在醫院、在家、或出診，均可在無線終端設備上直接獲得使用者的即時身體狀況，並可即時調閱病歷資料，指示醫護人員進行第一步療程。

功能:

- (1) 查詢功能:可以查詢歷時建議、訊息和病例與加強建議一覽表。
- (2) 歷時建議:系統會將使用者每次所要傳送給個人數位助理的改進與建議、藥單與是否改進均紀錄保存於 Sever 的資料庫，同時會自動統計此項建議方式是否改善，此項目的在於方便使用者在未來對於所做建議方面可以做為一項依據考量。
- (3) 使用者資料庫:此畫面所呈現的並非完整的使用者資料，而是使用者一覽表，有使用者編號、姓名、年齡、性別、血型，目前是否異常與最近一次警告時間。醫療人員可於所想要觀看的使用者上面點選，而後就會進入此位使用者的完整資料。同時，也可以以輸入關鍵字方式來搜尋使用者。
- (4) 使用者基本資料:包含使用者姓名，年齡，性別、血型，生日，住址，緊急聯絡電話及就診紀錄。

- (5) 查看目前狀況功能:可察看狀態一覽表(查看使用者所患之疾病,並可用數據推論使用者那時的狀態,分輕量、中量、重量、靜態。)跟紀錄一覽(歷時的使用者病歷資料對使用者做更詳細的資料紀錄與查看,有助於醫療人員對之後的診斷)。
- (6) 狀態一覽表:畫面呈現的資料分別是使用者編號、最新傳送時間、病歷、狀態及備註。此功能可以讓醫療人員在最短的時間內以一目了然的簡單方式,迅速得知各項病例編號的目前狀態,如:靜態、輕微動態,激烈運動動,跌倒.....等。
- (7) 紀錄一覽表:畫面呈現的資料分別是病例編號、最新傳送時間、心跳指數、ECG、呼吸指數、血壓指數、溫度指數,使用者所看到的資料均屬於即時更新。由於資料是先由個人數位助理傳送到後端系統,所以,可說的上是第一手資料。心跳指數的單位為:次數/分。ECG則是以圖表說明。血壓指數則分別是收縮壓與舒張壓,單位是 mmHg。溫度指數的單位為:攝氏,未來可望多一個華氏。
- (8) 發送功能:可傳送警訊(傳送給病患提醒其有問題或嚴重可打 119)和醫療人員想要給病患的建議。
- (9) 發送改進:上方的改進&建議 可讓醫療人員輸入所要發送給使用者的建議與改進,下方的藥單則是依據自身判斷使用者所需要開的處方。
- (10) 分析比對功能:並用「自我分析」跟「他人分析」的方式來比對,使醫療人員能有多方的參考依據,加速使用者的診療。「自我分析」是利用使用者之前的記錄資料,來比對目前的資料,並用圖表的方式呈現,分析是否誤差在標準值範圍內,以方便醫療人員診斷。「他人分析」是利用年齡搜尋或病例搜尋,尋找其他有相同或類似的情形的病例,來做分析比對,方便醫療人員診斷。

(1) 自我分析:醫療人員於分析時可以選擇 自我分析或是他人分析,醫療人員可以以某月某日來與目前日期的資料來做比對分析,而後下方會出現兩筆資料之間的誤差,會以顏色來標示,最下面的表格欄則分別是時間、相差,平均值,臨界值範圍與是否正常,以上資料均為 Sever 所提供。

(2) 他人分析:透過網站次服器,與本醫院的其他病人資料做比對整理。

(11) 已加強建議的病歷:就最近狀況對使用者提出建議及目前為止對已提出建議的使用者做快速瀏覽。

#### 7.1.2 病人各項操作功能

功能:

##### 1.目前生理狀況:

可在第一時間,查看自己的生理狀況。使用者可自由選擇所要觀看的心跳、血壓、溫度。

##### 2.使用者:

輸入使用者的資料,並因其資料判定其正常值。

##### 3.歷時紀錄:

分別記錄著每段時間的數據資料。可以讓使用者觀看以往紀錄,如:心跳,ECG、跌倒、呼吸、血壓、溫度。

##### 4.藍芽傳輸技術:

利用「藍芽」無線傳輸技術,將智慧衣所量測到的訊號資料傳遞到個人數位助理上,經過個人數位助理的處理分析後利用無線網路傳送到網站伺服器上,提供快速且方便的訊號傳遞方式。

##### 5.醫療人員歷時建議:

可透過個人數位助理或手機...等收到從醫療人員那傳來的歷時建

議，可讓使用者能在第一時間做好防範。使用者若是想觀看以往過去醫生所發送的建議訊息，可以透過此項功能來達到。如下圖：

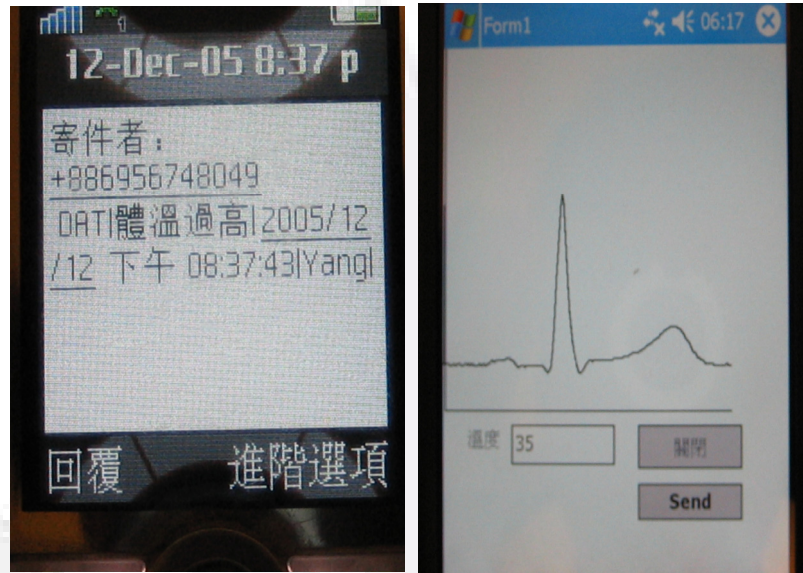


圖 7.1 手機以及個人數位助理的畫面



## 7.2 系統優缺點

以下為本系統的 8 大優點：

### 1. 無線通訊成本低：

- (1) 藍芽是一種低成本、低功率、高可靠度的短距離無線傳輸技術，其傳輸方式依照傳輸資料型態不同而有所差異。
- (2) 藍芽傳輸已為目前無線傳輸趨勢，透過藍芽傳輸來讓技術結合的效率提升。
- (3) 其模組可以做得比較小，如此不僅成本可以大幅降低，同時也得以輕易組裝進攜帶式的設備，不佔用空間和不消耗明顯的功率，很容易為系統業者所接受。

### 2. 擴充性高：

- (1) 未來可以設置 Web Service 提高部分機能或是對外開放。
- (2) 對於網頁服務端方面，將可以因應多樣使用者來做調整而不再將侷限於醫生與系統管理者，未來更可以開放於使用者的周遭人士。
- (3) 若使用者為病人，則病人家屬將可以透過網路來觀察病人目前狀況；若使用者為小孩，則小孩之雙親可以在工作之餘透過網路來查看小孩之狀況；若使用者為空服員，則地勤單位則可以直接從地面取得生理資料而做生理觀察。

### 3. 傳輸無距離：

- (1) 「即時、即地」連結網路的理想正在實現。以個人數位助理 (PDA) 來當作中端，並搭配 GPRS 可以將傳輸範圍提高讓使用者可以邊走邊自動傳送資料至伺服器。
- (2) 透過無線網狀區域網路，能協助使用者透過目前的筆記型電腦或個人

數位助理 (PDA)，安全且隨時隨地連接上網際網路與資料庫，並可利用未來的 Wi-Fi 手機收發多媒體簡訊，以及與網路上的好友暢談通話。未來若都市形態欲發展為無線區域如台北市，則生理資料傳遞將是無距離的。

#### 4. 已具初步規模雛形：

- (1) 目前已成功由個人數位助理來接收病人各項生理資料，只要是藍芽範圍之內均可隨時接收。
- (2) 目前已有部分生理資料數據，透過這些統計數據可以間接知道人體的部分生理資料，可以知道是正常值之上還是之下。

#### 5. 廉價與多樣性取向：

- (1) 只要有個人數位助理，市價約 5 至 6 千即可購得，不在像以往需要龐大成本。
- (2) 對象將不在侷限於病人，將可以延伸至小孩、飛行員、潛水人員...等。

#### 6. 居家救援系統：

- (1) 整體系統可透過 GPS (位置測定技術) 來建立區域性行動導航系統，進而形成一個區域照護網絡，讓每位使用者在危急之際 (如：突發病症、意外傷害) 所緊急送出的警告求援資訊藉由個人數位助理能即時傳回網站伺服器或是醫療看護中心。
- (2) 不僅協助建立起行動救援網絡，更結合許多可攜式的資訊電子設備如個人數位助理、NOTEBOOK 等...，讓行動救援工作者或搶救人員可透過這些資訊科技進行救援活動。

#### 7. 行動照護工作者系統：

- (1) 醫護人員可配置個人數位助理來成為具有高度移動性的行動照護人員。
- (2) 醫療人員可隨時利用個人數位助理，以無線網路的方式接收或取與

管理相關的醫療資訊在第一時間內充分掌握病人資料。

#### 8. 即時運送救援病患系統：

- (1) 使用者可在危及時刻以個人數位助理傳送警告訊息，而醫療人員也以個人數位助理來接收警告訊息並隨著訊息所指目的地來搶救。
- (2) 醫療人員可使用個人數位助理來透過網站伺服器或醫療看戶中心聯繫並就近取得最近醫院或急救場所的聯繫。

註一：居家照護衣 很聰明！2004 / 12 / 30 聯合新聞網 記者林上玉

### 7.3 需要改善的地方

- (1) 對於在分析比對的方面，關於數據的準確度需要再更提高。
- (2) 使用者介面可以再更友善。
- (3) 對於簡訊內容可以增加警訊地址以利行動醫療人員或是其他單位緊急前往救援。
- (4) 希望資料庫內的數據，可以與醫院聯繫，採用真實的數據來測試。

### 7.4 研究結果

本系統針對於現今醫療體系在診療程序上，針對醫生無法隨時的掌握病人的情況，做出大幅度改進。以期望可以為醫療人員與病人提供更便利的醫療流程，此系統建立一個具有跨平台，並且可以在任何地點，任何時間使用的系統，並採線上的方式來服務使用者。

研究過程中使用到了許多理論技術，希望能利用這些理論技術來使本系統具有智慧化，雖然很多東西目前還只是在研究的階段，本專題已實作出後端的資料查詢以及分析系統，已能存取病人的生理資料與醫生給予的建議與改進，並可做簡單的分析，希望能幫助醫療體制。相信在不久的未來，將其建構成完整的「生理資料收集與分析系統的研究與開發」系統，另外，若可以整合來自各醫院的資

料後，必能找出其有用的資訊來協助醫生或是醫療人員做出好的診斷。

## 7.5 未來研究

進入二十一世紀，現代資電科技與生醫科技的密切結合是主流趨勢，我們所研究之「生理資料收集與分析系統」為整合個人的生理量測、無線通訊等技術，以可穿戴式平台來蒐集與傳輸個人生理資料，未來也可結合「居家照顧智慧衣」，讓所有可攜式裝置都能用於居家照護智慧衣，不只除了病患跟老人，消防隊員可穿智慧衣監測煙吸入量，嬰幼兒和滑雪等戶外運動者甚至是飛行駕駛員等也適用，成果可應用於運動、保健、居家看護與醫療等用途。不僅便利社會大眾的生活，更能保障不同行業人的生命安全，達到 24 小時時時監控的效果以取代人工看護，如此一來可節省社會資源，有效運用，符合經濟效益。

- 在醫療方面

系統能與醫療院所結合，現今的醫療院所的病歷資料大都是獨立的，將來系統能打破這項傳統，將做跨區域的醫療整合，將分析比對功能中的他人分析能有更完善的分析功能，以提升醫療人員診斷時的輔助。

- 在空運方面

系統能與航空公司結合，地勤單位能從地面上取得機上飛行員的生理資料來做分析與觀察，萬一飛行員在飛行途中發生突發狀況，地勤單位也能在第一時間得知，而做好因應準備及配套措施，能保障飛行員及乘客的生命安全。

- 在航運方面

能與航運公司結合，當潛水人員潛入海底時，船上的作業員可觀察其生理狀況，判斷其處境，若有身體不適，或是氧氣不足的現象，可以即時施予協助，能減低意外發生的風險，保障潛水人員的安全。

- 在運動方面

能與運動結合，當運動員在集訓時，教練可觀察其生理及體能狀況及其之前的紀錄，來觀察及分析選手的狀況，評估選手的表現，亦判斷是否還要加重或是停止訓練；若有運動員身體不適或突然休克，可立即急救，能保護選手的生命安全。

- 在登山方面

能與登山協會與山難求援機構結合，若預測未來天候可能不佳，可通知正在登山的隊伍回返；登山協會可透過生理資料來觀察隊員的生理狀況，若出現身體不適的狀況，或是高山症，可派人員來接下山或是送醫；若有其他突發狀況，像迷路或糧食不足，登山協會能施予協助；若遇到山難，可向協會發出警訊來協助，通知山難求援機構立即派遣鄰近的搜救隊依照位置去救援，能更有效率的救援，節省社會成本，減少人員的傷亡。

- 一般大眾方面

若使用者為小孩，小孩之雙親可以在工作之餘透過網路來察看小孩之狀；小孩在外頭玩耍，且剛好身旁無大人，若小孩受傷、氣喘病發或是其他突發狀況，可向緊急求助單位發出警訊，主動通知離座標最近的醫院及行動看護來進行搶救，對於兒童安全更有保障。

進入二十一世紀，現代資電科技與生醫科技的密切結合是主流趨勢，未來也可結合各種行動裝置如手機、Smartphone...等，讓所有行動裝置都能用於移動式生理監控系統。

未來可規劃建立虛擬社群，並建立資訊的傳輸管道，透過資訊的收集、儲存、處理、傳輸，讓居家端獲得來自醫療端提供即時與適當的服務，另外，系統中心也可投入 RFID（電子射頻技術）系統的研發，運用電磁波記錄資料、辨識身份，更可推動成為國際領導型技術，預期可促進國際成立新創之服務產業。

未來除了調查並記錄病患、醫護人員、居家照護服務需求者之確切需求，也

可透過市場分析調查，瞭解居家照護服務市場供給現況，並評估既有產品與服務，以研擬補足市場缺口，並勾勒出研究架構，並建立電訊居家照護之模擬情境，建立多種不同的實證模組。

以下是未來發展可朝向的方向，可以分為 4 點：

- (1) 結合「居家照顧智慧衣」，並將對象擴充至各行各業。
- (2) 可建立並規劃虛擬社群，並從醫療端取得適當的服務。
- (3) 未來可投入 RFID 系統，提高系統的識別與辨識能力。
- (4) 記錄並調查各項需求者的需求並做改善來提高商機。

## 第 8 章 心得與工作分配

### 8.1 工作分配

楊晉安:

(2) 設計部分:

- 資料庫設計
- 系統架構
- 系統流程
- UML 設計

(3) 程式部分:

- 醫生網頁
- PDA 心電圖顯示
- 警訊傳遞系統(server 端與 client 端)
- 資料庫建置

李佳蓁:

(1) 設計部分:

- 系統架構
- 系統流程
- 比賽網站的建置
- 比賽網站的 FLASH

(2) 程式部分:

- 病人網頁

## 8.2 心得

楊晉安的心得:

感謝我的組員，李佳蓁同學，容忍我的不合理要求與超時工作，雖然我只能夠分給你微薄的比賽獎金；也感謝我的指導老師，楊東麟老師，雖然我有點愚鈍與些微的怠惰，不過還是很高興這次專題可以如期的發表。

大學四年，我想這是最久的一次作業，因為從大三上開始一直做到大四上，可以說是整整三個學期的時間。

這次專題讓我學到頗多東西，可以說是將系統分析、程式設計、資料庫設計...等所學的分別使用在專題上面，以往學的是理論而陷在則是要以食物的方式來實做。當然，一開始難免有些不習慣但是隨著使用的次數增加，也就會漸漸的上手了；相對的，專題除了要將自己所學的派上用場，還有一點我想也是非常重要的，那就是團隊精神與分工，每個人的專長不太一樣，若是要求做相同的事情只會讓效率明顯的降低，但是若是依照每個人的長才而加以分工則可以事半功倍。

整個系統的設計及實作過程中，我覺得一開始的設計與規劃是最重要的，若是設計與規劃的妥當，則在實作時就可以依照已經有的藍圖來做 coding，也就比較不會發生功能相衝或是設計錯誤的情況發生，整個的工作時程就可以縮短，反之亦然。

(1) 李佳蓁的心得:

民國 93 年 7 月起，我的日子裡一直與專題為伍。每天每週都有一定的進度。為了專題研究，要到圖書館找尋相關資料，要閱讀以前甚少了解的知識。連續歷經三次寒暑假，我都甚少回家。母親體諒我的辛勞，偶而會來台中探望我。為了專題研究，我修正了雙主修的目標；為了專題研究，讀書時間被佔據大半，但我相信，我的努力與用心，一定會有深遠的進步。



開始製作專題後，我開始感到時間的緊迫，時間感覺都不夠用，書本上所學的只是理論，但當你真正用到學到的知識去解決實際問題時，就會感到差距很大。從一開始的系統架構與設計，都須經組長耐心教授以及自己看書，將書本上的知識應用在實際上所想要開發的系統裡。所以，先要加快馬鞭拼命自學，使自己充實起來。不過另依方面，也要顧及到學校的其他課程，因此，相對的學習的時間相當的緊迫，但還是硬是挺了過來，讓學業不至於落下。

在製作專題中，深感到團結互助、分工合作是很重要的，很感謝我的組長，楊晉安同學，總是耐心的教導著我，因為我實在是太多東西都沒學過，因此，組長真是辛苦了。也很感謝辛苦的指導老師以及學長，總是很細心的指導我們，讓我們在無助的時候，點著一盞的明燈指引我們。在比賽期間教導我們，讓我們能很快的去吸取老師的教導以及經驗。

## 參考文件

- [1]. ASP.NET 網頁設計範例教本，學貫，陳惠安，2003.5
- [2]. ADO.NET 程式設計開發指南，學貫，許薰伊，2003.2
- [3]. Visual Basic.net 完全探索，學貫，羅慧真，2003.8
- [4]. Visual Basic.NET 程式設計，學貫，陳惠貞，2002.9
- [5]. Software Engineering，Addison Wesley，Sommerville，2004
- [6]. Database Systems，Addison Wesley，Elmasri & Navathe，2003
- [7] ASP.NET 完全探索，學貫，許嘉仁、鄭淑芬，2002.10
- [8].NET Compact Framework，博碩，張世敏譯，2005.4
- [9]ASP.NET 資料庫開發聖經，學貫，桂思強，2002.5
- [10]Visual Basic.NET 網際網路程式設計，文魁，黃嘉輝，2005.2
- [11]ASP.NET 程式設計，學貫，陳惠貞、陳俊榮，2003.7
- [12]ADO.NET 深入剖析，學貫，張書源，2002.11
- [13]校卓越計畫書 0728，逢甲大學資訊電機學院，92.08.01-93.07.31

