



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I383776B1

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 02 月 01 日

(21) 申請案號：099101731

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 22 日

(51) Int. Cl. : A61B5/00 (2006.01)

G06N3/02 (2006.01)

G06N7/02 (2006.01)

(71) 申請人：國立陽明大學 (中華民國) NATIONAL YANG MING UNIVERSITY (TW)

臺北市北投區立農街 2 段 155 號

(72) 發明人：藍祚鴻 LAN, TSUO HUNG (TW)；邱猷章 CHIU, HESIEN CHANG (TW)；吳孟

憲 WU, MENG SHIEN (TW)

(74) 代理人：王正利

(56) 參考文獻：

TW I288332

TW 200900040A

審查人員：陳建宏

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 0 頁

(54) 名稱

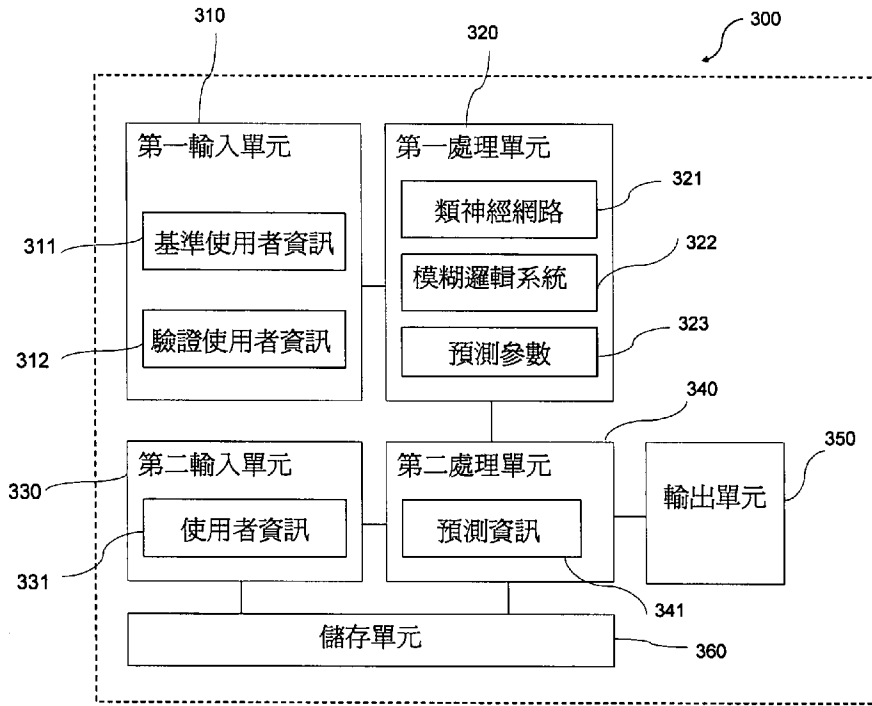
體重預測系統及其方法

WEIGHT-PREDICTED SYSTEM AND METHOD THEREOF

(57) 摘要

本發明提供一種體重預測方法，包含以下步驟：分別提供基準使用者以及驗證使用者於第一時期以及第二時期之使用者資訊；利用一類神經網路將基準使用者於第一時期以及第二時期之使用者資訊進行處理，而得到一基準參數；驗證使用者於第一時期之使用者資訊利用一模糊邏輯系統依據基準參數進行處理，而得到一預測資訊；比對預測資訊與驗證使用者於第二時期的使用者資訊，判斷預測資訊是否位於一預定容許範圍內；若預測資訊位於該預定容許範圍內，則該基準參數則定義為一預測參數。

The present invention provides a weight-predicted method comprising the followed steps: providing first-period data and second-period data of basic users and proving users, respectively; using an Artificial Neural Network method to analyze the first-period data and second-period data of basic users to calculate a basic parameter; analyzing the first period data of proving users by using a Fuzzy Inference system based on the basic parameter and then calculate a predictive data; comparing the predictive data with the second-period data of proving users and determining if the predictive data is in an acceptable range. If the predictive data is certainty in the acceptable range, the basic parameter is defined as a predictive parameter.



- 300 . . . 體重預測系統
- 310 . . . 第一輸入單元
- 311 . . . 基準使用者資訊
- 312 . . . 驗證使用者資訊
- 320 . . . 第一處理單元
- 321 . . . 類神經網路
- 322 . . . 模糊邏輯系統
- 323 . . . 預測參數
- 330 . . . 第二輸入單元
- 331 . . . 使用者資訊
- 340 . . . 第二處理單元
- 341 . . . 預測資訊
- 350 . . . 輸出單元
- 360 . . . 儲存單元

第二圖



# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：99 101 731

※ 申請日：99 1 22

※IPC 分類：A61B 5/00 (2006.01)

G06N 3/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G06N 7/02 (2006.01)

體重預測系統及其方法 /

Weight-Predicted System and Method Thereof

## 二、中文發明摘要：

本發明提供一種體重預測方法，包含以下步驟：分別提供基準使用者以及驗證使用者於第一時期以及第二時期之使用者資訊；利用一類神經網路將基準使用者於第一時期以及第二時期之使用者資訊進行處理，而得到一基準參數；驗證使用者於第一時期之使用者資訊利用一模糊邏輯系統依據基準參數進行處理，而得到一預測資訊；比對預測資訊與驗證使用者於第二時期的使用者資訊，判斷預測資訊是否位於一預定容許範圍內；若預測資訊位於該預定容許範圍內，則該基準參數則定義為一預測參數。

## 三、英文發明摘要：

The present invention provides a weight-predicted method comprising the followed steps: providing first-period data and second-period data of basic users and proving users, respectively; using an Artificial Neural Network method to analyze the first-period data and second-period data of basic users to calculate a basic parameter; analyzing the first period data of proving users by using a

Fuzzy Inference system based on the basic parameter and then calculate a predictive data; comparing the predictive data with the second-period data of proving users and determining if the predictive data is in an acceptable range. If the predictive data is certainty in the acceptable range, the basic parameter is defined as a predictive parameter.

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(二)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

體重預測系統：	300
第一輸入單元：	310
基準使用者資訊：	311
驗證使用者資訊：	312
第一處理單元：	320
類神經網路：	321
模糊邏輯系統：	322
預測參數：	323
第二輸入單元：	330
使用者資訊：	331
第二處理單元：	340
預測資訊：	341
輸出單元：	350
儲存單元：	360

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種體重預測方法，特別是關於針對不同區域及不同族群的體重預測方法。

### 【先前技術】

體重控制是目前備受重視的一項健康指標和評估。在醫療上，許多疾病皆被發現與肥胖或過瘦有關，如癌症、糖尿病、心血管疾病等，並且佔用龐大的醫療支出 (American Journal of Public Health 1999;89:1194-1199)。而在新時代的美容健康管理上，尤其在年輕愛漂亮之族群，考慮的更是對自己身體外表的想法、感覺等主觀的價值，這所謂的體型意識 (body image) 更影響到了心理健康的層面。簡言之，對體重控制的關注和需求，越趨受到重視，若能有一套能簡便預測體重變化之方法，將能提供相當重要的健康評估資訊。

目前國際通用的體重評估方法主要為計算身體質量指數 (Body Mass Index, BMI)，其計算公式為： $BMI = \text{體重 (kg)} / \text{身高 (m)}^2$ 。以 BMI 值 =  $22 \pm 10\%$  為一般正常標準，超過 24 則為肥胖，低於 18 則為過瘦為基本指標。而體重增減的預測，常利用基礎代謝率 (Basal Metabolic Rate, BMR) 之計算做輔助指標，BMR 是指一個人在靜態的情況下，維持生命所需的最低熱量消耗卡數，並且會與年齡、性別、身體組成、荷爾蒙的狀態而有所不同。

若能得到一個人正確的 BMR，可以根據這個數值和每

日的工作勞動度來推估一天所消耗的熱量，並搭配食物攝取量來進行體重增減的計算。一般測量 BMR 的方法主要是採公式計算，且僅考量少量參數，然而，不同地區的飲食習慣、生活習慣甚至種族基因等等皆會造成不同程度的體重變化，此類公式並不適用於不同環境或區域的人口進行評估。

### 【發明內容】

本發明提供一種體重預測方法，包含以下步驟：分別提供基準使用者以及驗證使用者於第一時期以及第二時期之使用者資訊；利用一類神經網路將基準使用者於第一時期以及第二時期之使用者資訊進行處理，而得到一基準參數；驗證使用者於第一時期之使用者資訊利用一模糊邏輯系統依據基準參數進行處理，而得到一預測資訊；比對預測資訊與驗證使用者於第二時期的使用者資訊，判斷預測資訊是否位於一預定容許範圍內；若預測資訊位於該預定容許範圍內，則該基準參數則定義為一預測參數。

本發明亦提供一體重預測系統，包含一第一輸入單元、一第一處理單元、一第二輸入單元、一第二處理單元、一輸出單元以及一儲存單元。第一輸入單元用以接收複數個地區的使用者資訊，其中每一地區的使用者資訊更進一步區分為一組基準使用者資訊以及複數組驗證使用者資訊。第一處理單元連接於第一輸入單元，具有一類神經網路以及一模糊邏輯系統，藉由類神經網路對基準使用者資訊進行處理，而得到對應各地區的複數個基準參數，模糊邏輯系統再將對應各地區的驗證使用者資訊處理後對基準

參數進行驗證以及調整，進而產生對應各地區的複數個預測參數。

第二輸入單元可以利用各種方式接收一使用者資訊；第二處理單元連接第一處理單元以及第二輸入單元，將第二輸入單元之使用者資訊依據第一處理單元之其中一預測參數進行處理，以得到一預測資訊。輸出單元連接第二輸入單元以及第二處理單元，且將預測資訊進行輸出；儲存單元用以儲存所有使用者資訊以及預測資訊，紀錄該些資訊不只提供預測使用，也提供後續類神經網路學習使用。

具有參考價值的預測參數將能夠提供可信度高的預測資訊，之後只要輸入使用者第一時期的使用者資訊，就能利用本發明的體重預測方法得到一具參考價值的第二時期的使用者資訊。

本發明預測體重的方法採用模擬人工智慧之類神經網路以及模糊邏輯系統技術，利用此技術來研發建構出有效的預測體重變化的架構模式，藉由類神經網路技術的學習能力來累積經驗，調整改善預測的準確度；用模糊技術來建立推算法則，將二者整合於同一系統則可充分改善對於系統不確定性與不精確性的處理能力，同時具有自我學習與組織能力，且能調整模式的參數，最終將可針對不同區域及不同族群之資料進行學習和運算。

關於本發明之優點與精神，以及更詳細的實施方式可以藉由以下的實施方式以及所附圖式得到進一步的瞭解。



## 【實施方式】

不論是身體健康方面或是外觀型態方面，體重控制確實是目前備受重視的一項健康指標和評估，本發明提供一種體重預測的方法，可以依據目前的體重以及一些影響體重變化的因子來推測在如此條件下之經過某一段時間之後，體重可能增加或減少的量，進而有效地達到控制體重的效果。

請參考第一圖，其係本發明之體重預測方法步驟圖，本發明所提供的體重預測方法包含以下步驟：

Step1:分別提供一組基準使用者以及複數組驗證使用者於一第一時期以及一第二時期之使用者資訊；此實施例以一組基準使用者以及一組驗證使用者為例，基準使用者是提供預測模式學習用，驗證使用者是用來測試預測模式的效能。

其中所需的使用者資訊為可能影響體重變化的因子，例如：

- (1) 基本資料：如識別碼、姓名、性別、年齡。
- (2) 身體的尺寸：如身高、腰圍、臀圍。
- (3) 精神心理狀態的評估：如壓力狀態、情緒狀態等臨床整體印象以進行精神心理評估量表。
- (4) 生活形態：如飲食量、運動量、工作量、抽煙、喝酒、睡眠品質、排便狀況、藥物使用狀況。
- (5) 遺傳因素：如新陳代謝、家族遺傳或和肥胖有關的基因資料，基因資料包含進行基因鑑定，以得到一遺傳因子資訊，如：HTR2A、HTR2C、ADRA1A、ADRA2A、ADRB3。

- (6) 體重資料：第一時期以及第二時期的體重則為初始體重以及經過一段時間後之體重。

Step2：利用一類神經網路(Artificial Neural Network, ANN)將基準使用者於第一時期以及第二時期之使用者資訊進行處理，而得到一基準參數；此基準參數表示基準使用者從第一時期至第二時期之間受到各種因子的影響而產生的體重變化參考值。

Step3：驗證使用者於第一時期的使用者資訊利用一模糊邏輯系統(Fuzzy Inference system, FIS)依據 Step2 所得到的基準參數進行處理，進而得到一預測資訊，此預測資訊表示驗證使用者依循基準使用者從第一時期至第二時期之間受到各種因子的影響所預測出來的第二時期體重。其中預測資訊如：

1. 體重預測：體重預測值、體重的變化量、標準體重。
2. 肥胖評估：初始 BMI 值、BMI 預測值以及肥胖程度等級。
3. 腰圍和臀圍的比(Waist to hip ratio, WHR)。

Step4：比對驗證使用者於第二時期的使用者資訊與預測資訊，主要是要用來驗證依據基準參數所預測出來的體重是否與驗證使用者實際於第二時期所量出來的體重相同，或是位於預定容許範圍內。

Step5：若依據基準參數所預測出來的體重(預測資訊)與驗證使用者實際於第二時期所量出來的體重比對結果相同，或是位於預定容許範圍內，則該基準參數則定義為一預測參數，代表該預測參數具有參考價值。

Step6：若依據基準參數所預測出來的體重(預測資訊)

與驗證使用者實際於第二時期所量出來的體重比對結果不相同，預測資訊並非位於預定容許範圍內，則修正該基準參數，再次進行 Step3，直到預測資訊位於預定容許範圍內。

因此，該具有參考價值的預測參數將能夠提供可信度高的預測資訊，之後只要輸入使用者第一時期的使用者資訊，就能利用本發明的體重預測方法得到一具參考價值的第二時期的使用者資訊。也就是說，以第一時期當做基準點，根據那時的體重及影響體重的因子等資訊來推論經過某一段時間後，可能量測到的體重值。

本發明預測體重的方法採用模擬人工智慧之類神經網路以及模糊邏輯系統技術，利用此技術來研發建構出有效的預測體重變化的架構模式，藉由類神經網路技術的學習能力來累積經驗，調整改善預測的準確度。用模仿人類語意推測方式之模糊技術來建立推算法則，使其法則具有較透明性，更容易被觀察解釋。

此外，本發明亦提供一體重預測系統，請參考第二圖，其係本發明之體重預測系統示意圖，本發明之體重預測系統 300 包含一第一輸入單元 310、一第一處理單元 320、一第二輸入單元 330、一第二處理單元 340、一輸出單元 350 以及一儲存單元 360。

第一輸入單元 310 用以接收複數個地區的使用者資訊，其中每一地區的使用者資訊更進一步區分為一組基準使用者資訊 311 以及複數組驗證使用者資訊 312。

第一處理單元 320 連接於第一輸入單元 310，具有一類神經網路 321 以及一模糊邏輯系統 322，藉由類神經網路對基準使用者資訊進行處理，而得到對應各地區的複數

個基準參數，模糊邏輯系統再將對應各地區的驗證使用者資訊處理後對基準參數進行驗證以及調整，進而產生對應各地區的複數個預測參數 323。

第二輸入單元 330 可以利用各種方式接收一使用者資訊 331，例如透過網路單元；第二處理單元 340 連接第一處理單元 320 以及第二輸入單元 330，將第二輸入單元 330 之使用者資訊 331 依據第一處理單元 320 之其中一預測參數 323 進行處理，以得到一預測資訊 341。

輸出單元 350 連接第二輸入單元 330 以及第二處理單元 340，且將預測資訊 341 進行輸出；儲存單元 350 用以儲存所有使用者資訊 331 以及預測資訊 341，紀錄該些資訊不只提供預測使用，也提供後續類神經網路學習使用。

請參考第三圖，其係本發明之體重預測系統之介面圖，首先，於圖示左邊輸入使用者資訊，使用者資訊包含基本資料、體型資料、精神心理狀態資料、生活型態資料、基因資料以及體重資料等資訊；第二輸入單元 330 接收該些使用者資訊 331 之後，第二處理單元 340 依據第一處理單元 320 所產生的預測參數 323 對該些使用者資訊 331 進行處理，以得到預測資訊 341，該預測資訊於圖示右邊所示，包含體重值、體重的變化量、BMI 值、BMI 的變化量、腰圍和臀圍的比等資訊。

本發明所提供之體重預測系統結合類神經網路以及模糊邏輯系統兩種技術，模糊邏輯系統是用模糊 If-Then 規則對於人類知識與推論過程執行定性描述與分析，但是缺乏準確的定量分析與數值的校正。類神經網路具有極佳的自我學習能力與組織能力，但卻無法處理定性的知識與邏

輯推論過程，因此本發明係將兩種方法結合，主要是利用模糊邏輯系統整合於類神經網路上的方式，以充分改善對於系統不確定性與不精確性的處理能力，同時具有自我學習與組織能力，且能調整模式的參數，最終將可針對不同區域及不同族群之資料進行學習和運算。

請參考第四圖，其係本發明之體重預測系統之應用圖，舉例而言，在台灣、日本以及美國三地的飲食文化以及生活習慣不同，則應當對應不同標準，因此管理者透過本發明體重預測系統之第一輸入單元輸入台灣、日本以及美國三個地區使用者的使用者資訊後，第一處理單元之模糊邏輯系統與類神經網路將配合處理該些使用者資訊，最後得到對應台灣、日本以及美國三個地區的預測參數；因此例如一美國使用者於第二輸入單元輸入現階段的使用者資訊後，第二處理單元採用 A 標準的預測參數進行預測，則可得到對應的預測資訊，再由輸出單元輸出如體重值、體重的變化量、BMI 值、BMI 的變化量、腰圍和臀圍的比等資訊；也就是說，只要管理者建立好各地的標準預測參數後，日後各地的使用者皆可透過本發明之體重預測系統依據對應的預測參數而得到預測資訊，因此本發明之體重預測系統可以提供更符合使用者準確的體重變化預測。

本發明雖以較佳實例闡明如上，然其並非用以限定本發明精神與發明實體僅止於上述實施例爾。對熟悉此項技術者，當可輕易了解並利用其它元件或方式來產生相同的功效。是以，在不脫離本發明之精神與範圍內所作之修改，均應包含在下述之申請專利範圍內。

### 【圖式簡單說明】

藉由以下詳細之描述結合所附圖示，將可輕易的了解上述內容及此項發明之諸多優點，其中：

第一圖：本發明之體重預測方法步驟圖；

第二圖：本發明之體重預測系統示意圖；

第三圖：本發明之體重預測系統之介面圖；以及

第四圖：本發明之體重預測系統之應用圖。

### 【主要元件符號說明】

體重預測系統：	300
第一輸入單元：	310
基準使用者資訊：	311
驗證使用者資訊：	312
第一處理單元：	320
類神經網路：	321
模糊邏輯系統：	322
預測參數：	323
第二輸入單元：	330
使用者資訊：	331
第二處理單元：	340
預測資訊：	341
輸出單元：	350
儲存單元：	360

## 七、申請專利範圍：

1. 一種體重預測方法，包含以下步驟：
  - a. 分別提供一組基準使用者以及複數組驗證使用者於一第一時期以及一第二時期之使用者資訊；
  - b. 利用一類神經網路(Artificial Neural Network, ANN)將該些基準使用者於該第一時期以及該第二時期之使用者資訊進行處理，而得到一基準參數；
  - c. 其中一組驗證使用者於該第一時期之使用者資訊利用一模糊邏輯系統(Fuzzy Inference system, FIS)依據該基準參數進行處理，而得到一預測資訊；
  - d. 比對該預測資訊與該組驗證使用者於該第二時期的使用者資訊，該預測資訊是否位於一預定容許範圍內；  
以及
  - e. 若預測資訊位於該預定容許範圍內，則該基準參數則定義為一預測參數。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之體重預測方法，更包含：若預測資訊並非位於該預定容許範圍內，則修正該基準參數，再次進行步驟 c。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之體重預測方法，其中該些使用者資訊包含基本資料、體型資料、精神心理狀態資料、生活型態資料、基因資料以及體重資料。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之體重預測方法，其中該基因資

料包含進行基因鑑定，以得到一遺傳因子資訊。

5. 一種體重預測系統，包含：

一第一輸入單元，用以接收複數個地區的使用者資訊，其中該每一地區的使用者資訊更進一步區分為一組基準使用者資訊以及複數組驗證使用者資訊；

一第一處理單元，連接該第一輸入單元，具有一類神經網路以及一模糊邏輯系統，藉由該類神經網路對該些基準使用者資訊進行處理，而得到對應各地區的複數個基準參數，該模糊邏輯系統再將對應各地區的該些驗證使用者資訊處理後對該些基準參數進行驗證以及調整，進而產生對應各地區的複數個預測參數；

一第二輸入單元，用以接收一使用者資訊；

一第二處理單元，連接該第一處理單元以及該第二輸入單元，將該第二輸入單元之使用者資訊依據該第一處理單元之其中一預測參數進行處理，以得到一預測資訊；以及

一輸出單元，連接該第二輸入單元以及該第二處理單元，將該預測資訊進行輸出。

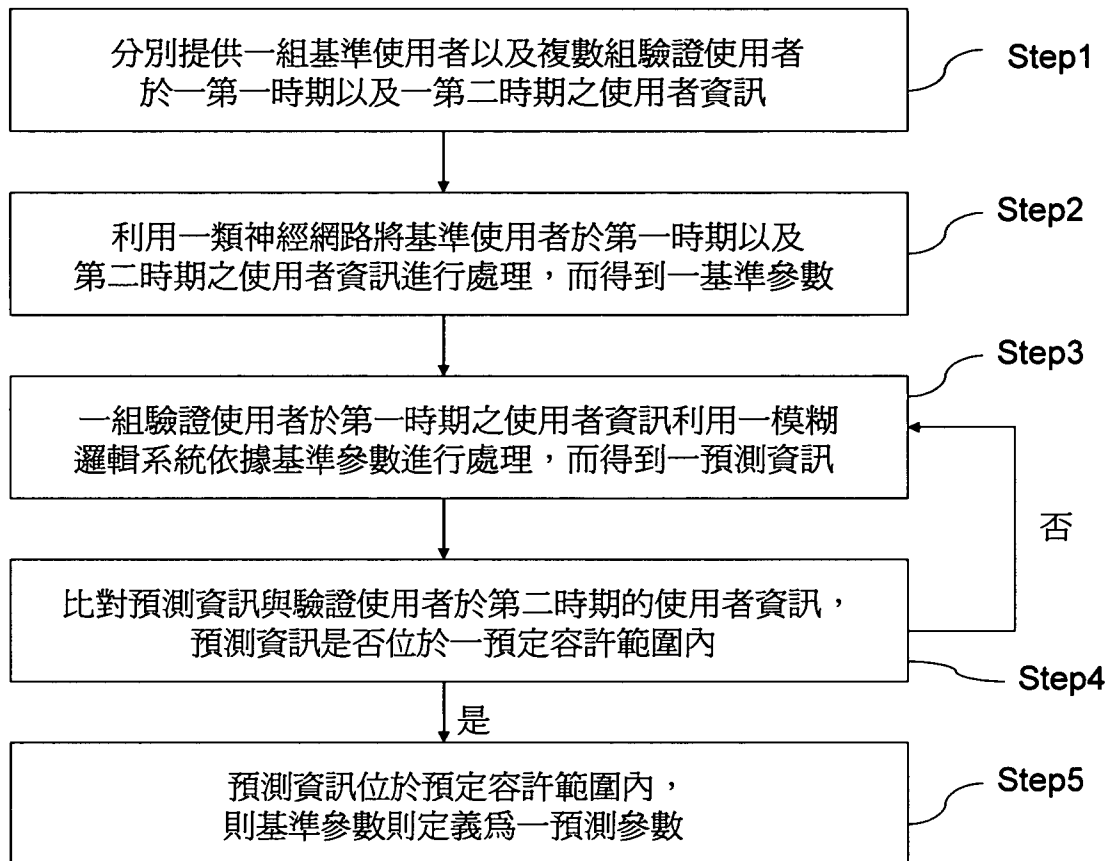
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之體重預測系統，其中該使用者資訊包含基本資料、體型資料、精神心理狀態資料、生活型態資料、基因資料以及體重資料。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之體重預測系統，其中該基因資料包含進行基因鑑定，以得到一遺傳因子資訊。

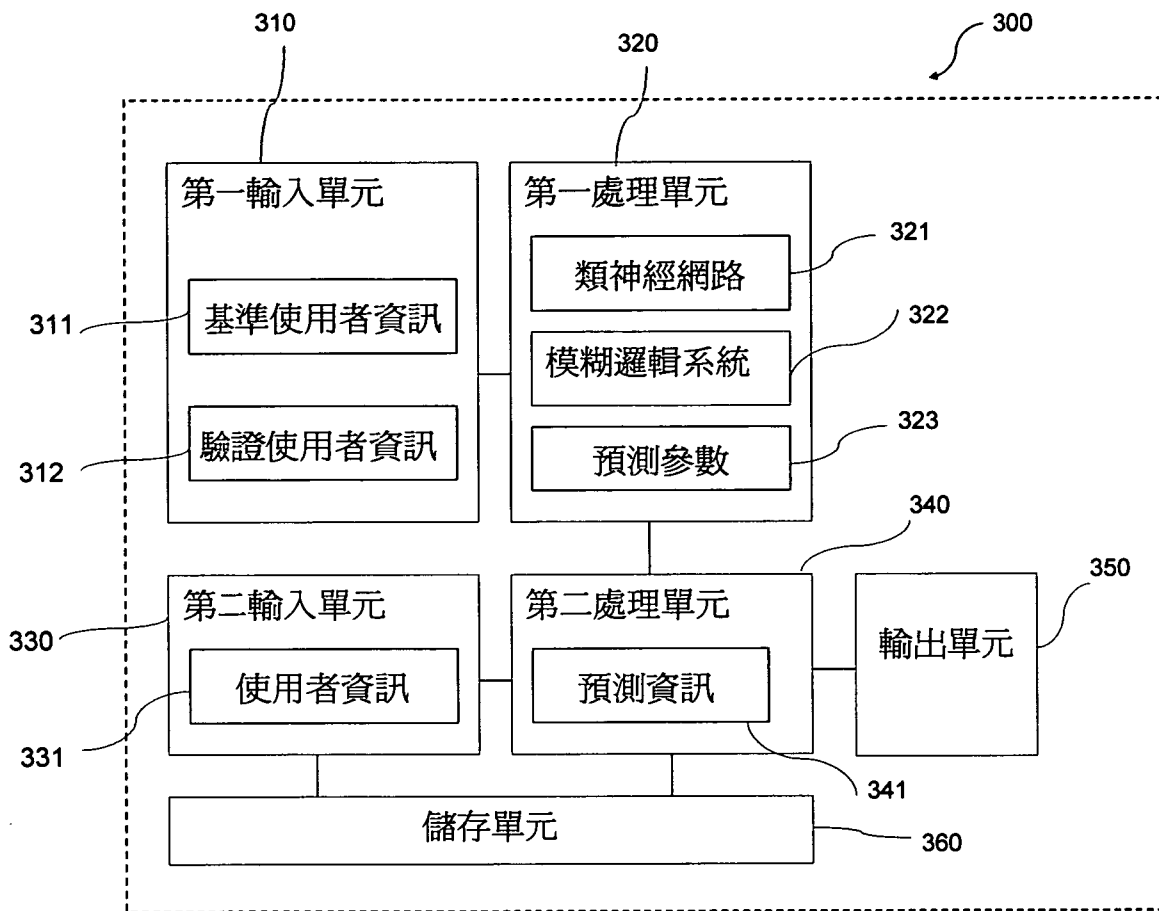


8. 如申請專利範圍第 5 項所述之體重預測系統，其中該預測資訊包含體重值、體重的變化量、BMI 值、BMI 的變化量、腰圍和臀圍的比(Waist to hip ratio, WHR)。
9. 如申請專利範圍第 5 項所述之體重預測系統，更包含一儲存單元，儲存該使用者資訊以及該預測資訊。
10. 如申請專利範圍第 5 項所述之體重預測系統，更包含一網路單元，該第二輸入單元藉由該網路單元接收該使用者資訊。

## 八、圖式：



第一圖



第二圖

**Body Weight Gain Prediction**    Predict    Learn    Case Record    Train Record    Settings    EXIT

FID:  Name:  Sex:  Age:  Date:

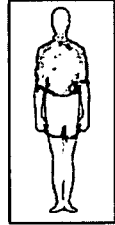
**Prediction Results**

WHR:	91
Std.BW:	58.5kg
BW0:	62.kg
BW1:	64.2kg
WC (kg):	2.2 kg
WC (%):	3.5 %
BMI0:	23.3
BMI1:	24.2

Obesity Estimation

**Overweight**

24 <= BMI < 27



**-Physical Factors**

Factor	Value
Height	163
Waist	85
Hip	93

**Body Size**

EH	Wt	Hip	Score	KCAL	Level	PPD	BW0
185cm	120cm	120cm	6	2300	4	2	100kg

**-Psychairic Factor**

CGI:	3
------	---

**-Life Style Factors**

Daily Diet:	1700
Daily Exercise:	2
Daily Smoke:	1

**-Genetic Factor**

HTR2A:	1
HTR2C:	2
ADRA1A:	1
ADRA2A:	1
ADRE3:	1

**Gene**

HTR2A	HTR2C	ADRA1A	ADRA2A	ADRE3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
0	0	0	0	0

**-Body Weight Factors**

BW0:	62
------	----

**-Target Weight**

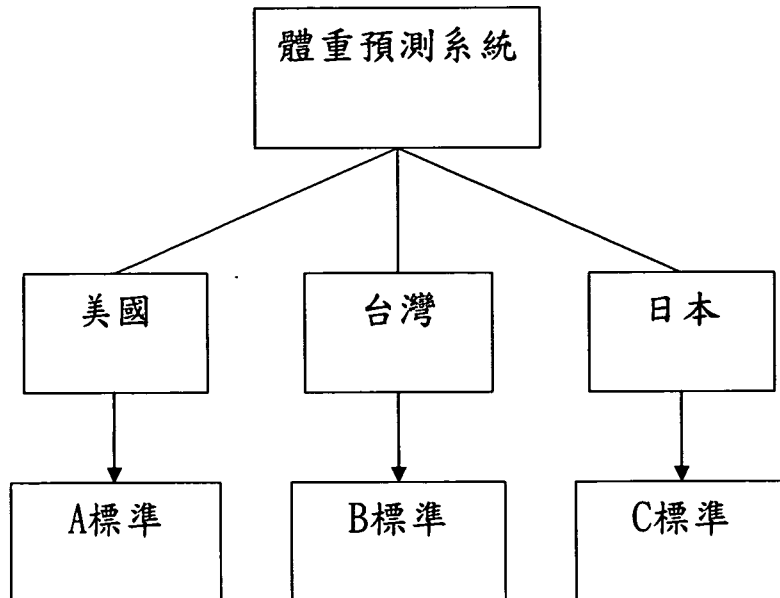
BW10:	<input type="text"/>
-------	----------------------

**Weight Change**

BW1	Change	WHR
100kg	30%	1.5
40kg	-30%	0.5

第三圖





第四圖