



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201916634 A

(43) 公開日：中華民國 108 (2019) 年 04 月 16 日

(21) 申請案號：106132598

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 09 月 22 日

(51) Int. Cl. :

*H04L12/02 (2006.01)**H04L29/02 (2006.01)**H04W88/02 (2009.01)*

(71) 申請人：奇異平台股份有限公司 (中華民國) (TW)

臺北市八德路 2 段 10 巷 7 號 5 樓

(72) 發明人：黃榮堂 HUANG, JUNG TANG (TW)；孫君意 SUN, CHUN I (TW)

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：6 共 22 頁

(54) 名稱

應用於運動賽事的物聯網系統

IOT SYSTEM FOR SPORTS COMPETITIONS

(57) 摘要

本發明為一種應用於運動賽事的物聯網系統，係基於物聯網技術，由至少一個於參賽者身上的穿戴裝置，至少一個固定於賽事場域中讀寫裝置、與伺服器系統所組成，該穿戴裝置包含微處理器、無線傳輸單元、電源、及一緊急按鈕；該無線傳輸單元較佳是基於藍芽低功耗模組，隨穿戴者的移動，不斷將該模組內建參賽者的號碼牌做訊號廣播，且該廣播訊號受該些讀寫裝置掃描讀取後，同時將參賽者的號碼牌、讀寫裝置內建的經緯高度，與讀取時間等至少三者，一併送往該伺服器，該伺服器據此來管理參賽者的狀況等與賽事相關之重要資訊，可降低監控與醫療救援管理的成本，亦可在賽程中正確掌握每位參賽者實際所在位置，當緊急意外發生時，得以進行最及時且準確的救援。

指定代表圖：

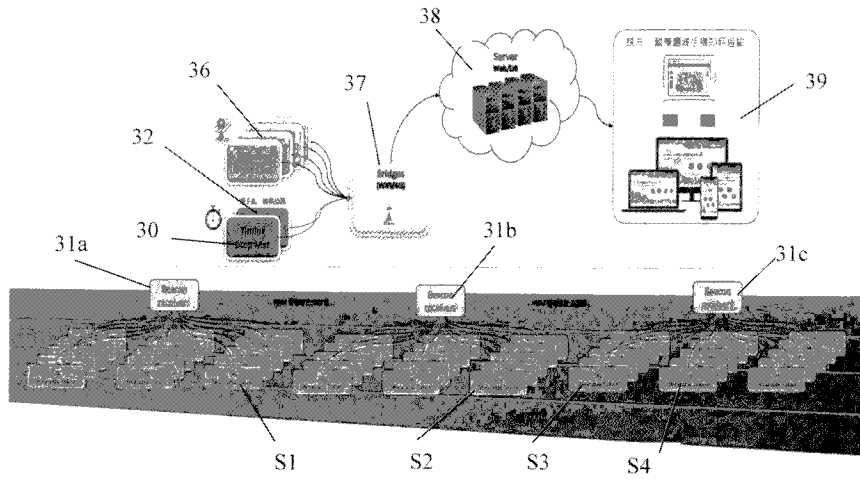


圖 3

符號簡單說明：

S1、S2、S3、

S4 . . . 參賽者的穿戴裝置

30 . . . 起點的檢測站

31a、31b、31c . . . 中間點檢測站

32 . . . 終點檢測站

36 . . . 中間點檢測站(具有熱像儀)

37 . . . bwRouter 或是 WIFI/LTE

38 . . . 雲端伺服器

39 . . . 人機介面(網頁或行動裝置 APP)

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

應用於運動賽事的物聯網系統/

IOT System for sports competitions

【技術領域】

【0001】 本發明係一種應用於運動賽事的物聯網系統，特別是關於一種可配戴於運動選手身上的藍芽低功耗裝置與感測裝置，配合至少一個藍芽低功耗中間檢測站，以及雲端伺服器，進行對參賽人員的賽程監控與安全管理。

【先前技術】

【0002】 按，目前許多關於運動賽事之項目可說不勝枚舉，尤其在倡導節能省碳的今日，利用人力達到運動目的之休閒活動更是興起，所以，游泳及馬拉松慢跑運動、三項鐵人賽是目前較健康且節能的活動，惟部份屬長距離賽程，往往需耗費大量人力、物力進行監控及安全管理，若選手遇突發狀況或身體不適時，亦無法及時且準確地掌握正確所在位置，錯失搶救黃金時間，造成遺憾。

【0003】 另外目前利用被動式無線射頻辨識(RFID, radio frequency Identification) 配戴於運動者身上例如手環或腳環或扣環或胸部號碼牌等，並將讀取器踏墊設置於路上，其缺點是RFID的答詢時間通常都超過0.1秒，且時間精準度為一秒；再者即使是一般的主動式通訊元件如傳統藍芽也要1秒以上的配對設定時間。目前，由於讀取器踏墊價位高，無法密集於跑道上

設置，僅僅在每5公里設置中間檢測踏墊，無法實時追蹤跑者的位置與狀況。另外，被動式RFID通常無法提供緊急按鈕來發出求救的訊號給救援單位等。再者，運動賽事過程的個人運動配速與手部擺動甚至腳部運動的節奏與韻律、幅度等，對於成績的好壞都有影響，也可提供賽後的分析與未來賽事的參考，因此一種可以讓選手紀錄個人賽事過程的裝置顯然有增值的作用。

【0004】 另外長程賽事常有代跑或頂替之情事發生，僅在檢測站或終點站驗明正身，仍無法避免。

【0005】 是以，針對上述習用於諸多運動賽事中所存在之問題點，本發明人本於多年從事相關產品之製造開發與設計經驗，詳加審慎評估後，終得一確具實用性之本發明。

【發明內容】

【0006】 茲就本發明配合圖示、圖號及實施例詳細說明如下，本發明係提供一種運動賽事之藍芽低功耗技術的應用裝置，係如圖1所示，為本發明較佳實施例示意圖；

【0007】 參賽者(2)在其跑鞋(3)上，利用鞋帶穿過一穿戴裝置(1)的雙耳孔(4)固定於跑鞋(3)，雖然此處的穿戴裝置(1)是固定於跑鞋，但實施的方式不限於此，可配戴於參賽者(2)的身上各部位，例如手腕、手臂、下肢、腰部、頸部、頭部、胸部、足部、及其衣物。

【0008】 如圖2所示，係為穿戴裝置(1)示意圖，由電池(14)、微處理器(13)、儲存單元(11)，及傳輸介面(12)所組成，在某些實施例下，也可進一步包含至少一種感測器(10)，以及一緊急按鈕16、上述元件由一基板(15)承

載，並且上述各元件之間電性相連；其中穿戴裝置 (1) 之感測器(10)用於感測穿戴者的運動訊號，電池(14)用於提供其他元件的電源，儲存單元(11)係供給存取參賽者(2)之號碼牌、進一步也可以紀錄參賽者的照片，比賽過程的起始時間、終止時間、趟次、過程中的運動紀錄例如四肢或身體的擺動多軸加速度值等，微處理器(13)係控管該些感測器(10)、儲存單元(11)、與該傳輸介面(12)；而該傳輸介面(12)係供給與儲存單元(11)、如圖3之起點檢測站(30)、中間檢測站(31a, 31b, 31c)、終點檢測站(32)的藍芽低功耗讀寫裝置系統端作傳輸之媒介，該傳輸介面(12)實施例為藍芽低功耗收發晶片，藉此，便使起點檢測站(30)、中間檢測站(31a, 31b, 31c)、終點檢測站(32) 的藍芽低功耗讀寫裝置系統端、及傳輸介面(12)之傳輸方式更便捷且安全。檢測站除了包含藍芽低功耗讀寫裝置系統端之外，也具備有線或無線連接網路的功能，因此可以將現場讀寫的賽事資料即時傳送至雲端進行處理紀錄與分析或管控之用。此處之感測器是指至少有一種選自加速度計、陀螺儀、數位羅盤、GPS、生理訊號感測器等。

【0009】 中間檢測站可以有複數個，例如圖3中的31a、31b、31c，乃是在賽事場域的三個連續的檢測站，該檢測站的實施例之一是使用藍芽轉換成WIFI的模組，稱之為bwRouter，包含至少一個藍芽以及一個WIFI模組，較佳是設置兩個藍芽裝置，並且對應各自安裝一個指向性天線，可以掃描參賽者S1、S2、S3、S4等人的廣播訊號，並加以記錄上傳雲端，必要時利用連線或廣播給予參賽者一些指示，或訊息。如果參賽者，有配戴可量測生理訊號的手環或手表感測器，例如可量測心跳、血氧、體溫、體表阻抗、血糖、乳酸者。參賽者的穿戴裝置廣播的內容，可以更包含生理訊號、ID

等。中間檢測站(31a, 31b, 31c)透過有線或無線方式連上雲端，例如經WIFI/4G或WIFI/LTE或5G聯上雲端。中間檢測站上傳給雲端的資料封包可以包含參賽者的ID、經緯度高度、時間、生理訊號等。相反的，每一中間檢測站都設有經緯度高度，因此中間檢測站也可廣播或聯線給穿戴裝置，其廣播的內容，包含中間檢測站位置的精緯度高度以及現在時間等，也可特別針對某一參賽者提供警告或警示。在某些實施例中，參賽者的穿戴裝置也可以紀錄與計算自己的跑速，配速等。

【0010】 在某些實施例中，中間檢測站也可配備非接觸式的感測器，例如紅外線熱像儀(圖3中的36) 來偵測通過的參賽者體表溫度的分佈，有助於監測猜賽者是否熱衰竭或失溫的狀況，提早提供救援服務。

【0011】 在預防救援部分，可以進一步如圖3所示，藉由中間檢測站的設置，可以得知每個參賽者的狀況，預估進站的時間，如果屆時沒有出現，可以判斷其可能出現狀況，應就近前往查看。基本上每一固定距離例如100公尺，500公尺，1000公尺、5000公尺設立一中間檢測站，依實際需要與季節決定設置密度，中間檢測站可獨立設置，例如使用踏墊形式，或三角椎，或是附加於道路上的固定設施，例如選自於街燈、地燈、紅綠燈、交通號誌燈。若為馬拉松路跑其長度是42公里195米，或自行車比賽的更長距離，可每兩公里設置一站，基本上每站配備至少一台可以有線或無線上網的通訊裝置、或是一電腦具有一個可讀寫藍牙低功耗模組的外插傳輸器(DONGLE)，或是內含讀寫藍牙低功耗模組的晶片，一個長效電池即可。

【0012】 本發明應用於計時賽的步驟如下：

【0013】 在起點檢測站透過掃描功能作為檢錄之用；

【0014】 通過起點，採用廣播的功能，將參賽者穿戴裝置的藍芽辨識碼或號碼牌存入起點檢測站的讀取裝置；

【0015】 通過中間檢測站時以及通過終點檢測站時，也將每位參賽者通過的時間，其穿戴裝置的藍芽辨識碼同時存入中間以及終點檢測站的讀寫裝置；

【0016】 收集各檢測站的參賽者的通過時間紀錄，排序與判定參賽者的排名。

【0017】 在各種賽事活動，參賽者報名時通常會提供基本資料：姓名、照片、個人身份ID(如身分證字號、學生證字號、駕照號碼、公司員工編號、身份卡上的條碼、指紋等)、生日、性別、重量、身高、身體質量指數 (BMI, Body Mass Index)、步幅等，本發明的穿戴裝置可以紀錄上述的基本資料，特別是jpg格式的照片，可以有利於配戴穿戴裝置者的身份辨識。本發明的穿戴裝置可以進一步與個人身份證明卡的條碼或RFID結合配對，使得參賽者提供個人身份證明卡時，藉由讀條碼機或是RFID標籤讀取器等，取得條碼或是標籤的ID，紀錄於本發明的穿戴裝置以及本發明系統的讀寫器與雲端資料庫內。為求方便使用，上述的讀條碼機或是RFID標籤讀取器等可以與本發明的低功耗藍牙讀寫器連結在一起。

【0018】 運動紋路比對(exercise pattern matching): 每人走路或跑步時，手部(手腕或上臂)擺動的幅度與方向不同，因此配備有三軸加速度計的運動手環可以藉由三個軸向的加速度，紀錄手部擺動三個軸向的幅度，如圖四所示，有三個運動選手，在他們平常運動時或比賽時，紀錄約10回的取樣，加以比較後，很顯然，可以發現，三者之間有很大差異。其特徵的

萃取與辨別，可以利用三個軸向加速度值的互比， $A_x : A_y : A_z$ ，來分辨取樣紀錄是否不是同一個人。時間系列的特徵：標準差(standard deviation)、最大值、平均值(average)、導數最大值等；若將其轉成FFT，基本上可以觀察出其頻譜系列的特徵：振幅最大值、振幅最大值時的頻率、頻譜能量。

【0019】 運動紋路辨識系統的架構分為兩個部分：1. 運動訊號樣本的訓練 2.測試運動訊號。在運動辨識的觀念上，是將一未知運動紋路和預存的運動紋路模型作識別 (pattern recognition)，其流程如下：

【0020】 1.利用信號處理技巧，擷取輸入運動紋路的特徵值 (feature)。

【0021】 2.在訓練程序時把所擷取的特徵值儲存作參考樣本。

【0022】 3.再處理未知運動紋路的特徵值，成為待試樣本後再和參考樣本作模型的比對，求得其差距值。

【0023】 4.由所得到的差距值，依各種合理的決策法則來決定其結果。

【0024】 運動紋路是指每個參賽者穿戴裝置的感測器感測的運動訊號，包含參賽者擺動身上穿戴裝置所在位置例如手腕或上臂或腿部的規律或非規律的特徵訊號。

【0025】 另，本發明所使用的辨識引擎也可透過倒傳遞類神經網路或深度學習進行運動者或選手的辨識。而倒傳遞類神經網路或深度學習也可以透過硬體的方式實現。透過這樣的方式，整個辨識系統的特徵擷取與辨識的工作必要時可以交由硬體實現，在效率上遠比使用軟體的方式要高上許多。

【0026】 利用這個技術可以避免長程賽事常有代跑或頂替之情事發

生，只要在事先對參賽者的運動紋路加以儲存，則在每一檢查站都可記錄部分參賽者的運動紋路，在抵達終點站時，可以將全程賽事所記錄的運動紋路加以儲存分析，比對該參賽者先前儲存的運動紋路來驗明正身。

【0027】 在某些實施例中，穿戴裝置若成為手環與腳環的形式兩者同時紀錄可以判識其手腳在運動時的協調性，作為運動員或運動愛好者自我訓練的利器，可以事後分析。

【圖式簡單說明】

【0028】 圖1 係為本發明之穿戴裝置於參賽者跑鞋上的配置圖。

【0029】 圖2 係為本發明之穿戴裝置內部元件示意圖。

【0030】 圖3 係為本發明較佳實施例之應用於運動賽事的物聯網系統配置圖。

【0031】 圖4(a)(b)(c) 係為本發明之運動賽事中參賽者與中間檢測站的指向天線的定位關係圖。

【0032】 圖5為本發明的物聯網系統，即時於網頁或手機APP展示目前各個參賽者在賽事道路上的位置，以及其對應的名次。

【0033】 圖6為本發明的物聯網系統，顯示網頁或手機APP展示目前各個需要救援的參賽者以及附近的救援人員在賽事道路上的位置。

【實施方式】

【0034】 利用主要零件德州儀器公司TI CC2640，加上三軸加速度計，2032鈕扣電池，作成運動穿戴裝置。穿戴裝置與檢測站所使用的藍芽低功耗模組可使用CSR1010、CC2640、nRF52832、Dialog、Quintic等。

【0035】 如圖4(a)(b)(c)所示，中間檢測站可架設於到路兩旁的燈

桿，此中間檢測站稱之為bwRouter-1，使用兩個指向性天線安裝於如圖4(c)的A1與A2，S1跑者的號碼牌ID: 12-384，該燈桿的經緯度: 121.532288, 25.038126；圖 4 (a)顯示S1通過bwRouter-1指向性天線A1的時間為10:30又25.4秒；圖 4 (b)顯示S1通過bwRouter-1指向性天線A1與A2的時間為10:30又25.9秒；圖 4 (c)顯示S1通過bwRouter-1指向性天線A2的時間為10:30又26.2秒；基本上，由於微波訊號易受干擾，所以使用兩個指向性天線，並安排相互夾角依照現場狀況調整，使此兩個指向天線的涵蓋範圍的重疊區恰在bwRouter安裝的位置與道路方向的垂線處。如此一來，根據圖4(a) (b) (c) 的結果，可以大略推斷，跑者S1通過bwRouter-1的時間，應落在兩個指向天線的涵蓋範圍的重疊區，也就是圖4 (b)的時間。

【0036】 如圖5與圖6所示，乃是台北馬拉松2016與2017年全馬的路線圖，在雲端伺服器實時收集的人機介面實施例之一。精確而言，圖 5為本發明的物聯網系統，即時於網頁或手機APP展示目前各個參賽者在賽事道路上的位置，以及其對應的名次，這個結果主要是基於賽事跑道上的檢測站都具有經緯高度的資訊，因此可以在電子地圖如Google Map或Apple Map或高德地圖或Here Map等追蹤跑者的位置、速度。並且可以預測跑者如果未能於預期時間抵達下一個檢測站，就有可能有需要救援的可能，此外，由於穿戴裝置上有一緊急按鈕，跑者若有不適或跌倒等狀況，可以直接按壓該緊急按鈕，即可無線傳送緊呼叫命令給最靠近檢測站，並由該接收到緊急救援命令的檢測站上傳至雲端伺服器，請求救援人員前來協助，圖6顯示網頁或手機APP展示目前各個需要救援的參賽者以及附近的救援人員在賽事道路上的位置。

【0037】 雖然上述的說明是以馬拉松賽跑為例，事實上對於自行車長途比賽、長泳比賽、三項鐵人競賽等也都可以適用。主要需要修改的部分，就是穿戴裝置，在游泳等水上賽事，穿戴裝置較佳的實施方式可將其設計成泳帽或蛙鏡或耳塞等，使參賽者抬頭呼吸，穿戴裝置的藍芽低功耗模組露出於水上，而檢測站則設計成浮球形式，則使藍芽低功耗模組維持露出於水上。

【符號說明】

【0038】 1、S1、S2、S3、S4穿戴裝置

【0039】 2 參賽者

【0040】 3 跑鞋

【0041】 4 穿戴裝置的耳孔

【0042】 10 感測器

【0043】 11 儲存單元

【0044】 12 傳輸介面

【0045】 13 微處理器

【0046】 14 電池

【0047】 15 基板

【0048】 16 緊急按鈕

【0049】 30 起點檢測站

【0050】 31a、31b、31c 中間檢測站

【0051】 32 終點檢測站

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

發明摘要

※ 申請案號：106132598

※ 申請日：106/09/22

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

應用於運動賽事的物聯網系統/

IOT System for sports competitions

【中文】

本發明為一種應用於運動賽事的物聯網系統，係基於物聯網技術，由至少一個於參賽者身上的穿戴裝置，至少一個固定於賽事場域中讀寫裝置、與伺服器系統所組成，該穿戴裝置包含微處理器、無線傳輸單元、電源、及一緊急按鈕；該無線傳輸單元較佳是基於藍芽低功耗模組，隨穿戴者的移動，不斷將該模組內建參賽者的號碼牌做訊號廣播，且該廣播訊號受該些讀寫裝置掃描讀取後，同時將參賽者的號碼牌、讀寫裝置內建的經緯高度，與讀取時間等至少三者，一併送往該伺服器，該伺服器據此來管理參賽者的狀況等與賽事相關之重要資訊，可降低監控與醫療救援管理的成本，亦可在賽程中正確掌握每位參賽者實際所在位置，當緊急意外發生時，得以進行最及時且準確的救援。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

S1、S2、S3、S4 參賽者的穿戴裝置

30 起點的檢測站

31a、31b、31c 中間點檢測站

32 終點檢測站

36 中間點檢測站(具有熱像儀)

37 bwRouter 或是 WIFI/LTE

38 雲端伺服器

39 人機介面(網頁或行動裝置APP)

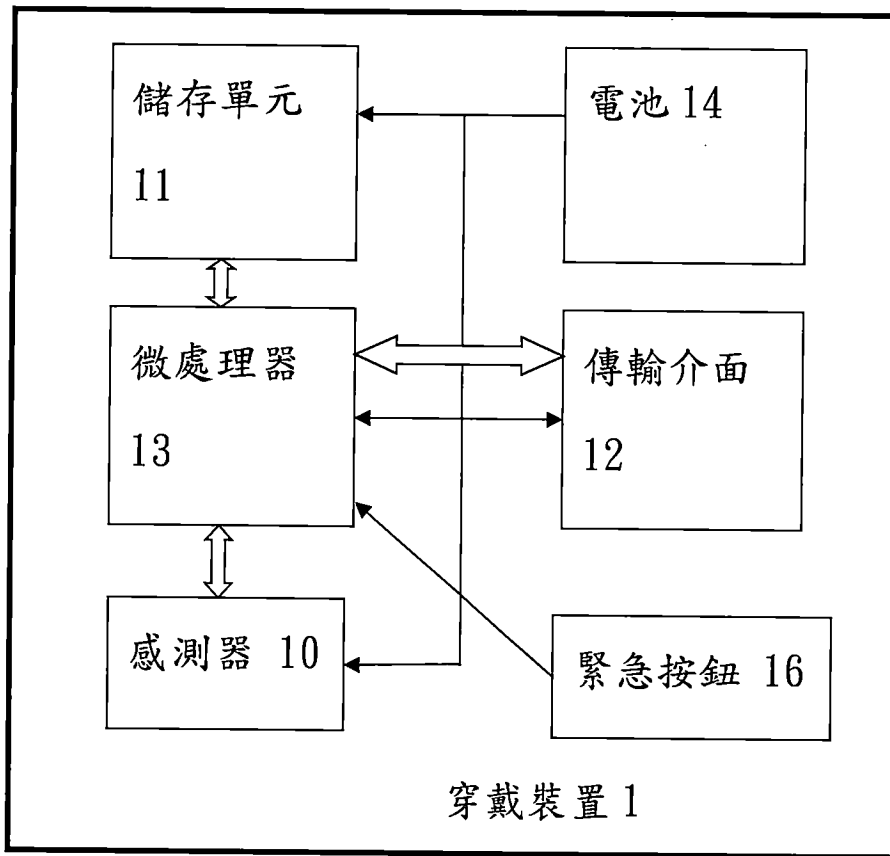
【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

申請專利範圍

1. 一種應用於運動賽事的物聯網系統，係基於物聯網技術，由至少一個於參賽者身上的穿戴裝置，至少一個固定於賽事場域中的讀寫裝置、與伺服器系統所組成，該穿戴裝置與該讀寫裝置皆包含藍芽低功耗模組，隨穿戴者的移動，該穿戴裝置不斷將該模組內建之參賽者的號碼牌做訊號廣播，且該廣播訊號受該讀寫裝置掃描讀取後，同時將參賽者的號碼牌、讀寫裝置內建的經緯高度，與讀取時間至少三者，一併送往該伺服器，該伺服器據此來管理參賽者的位置、狀況與賽事相關之重要資訊。
2. 如申請專利範圍第1項所述的物聯網系統，其中該穿戴裝置包含一電池、一藍芽低功耗晶片、一微處理器、一儲存單元等元件，元件之間電性相連且由一基板承載，該藍芽低功耗晶片用於與藍芽讀寫裝置通訊，該微處理器用於控管藍芽低功耗晶片、與儲存單元，該儲存單元係供給存取參賽人員之編碼，該電池用於提供電源。
3. 如申請專利範圍第2項所述的物聯網系統，進一步包含至少一種感測器。
4. 如申請專利範圍第2項所述的物聯網系統，進一步包含一緊急按鈕，穿戴者若有不適或跌倒等狀況，可以直接按壓該緊急按鈕，即可無線傳送緊呼叫命令給最靠近檢測站，並由該接收到緊急救援命令的檢測站上傳至雲端伺服器，請求救援人員前來協助。
5. 如申請專利範圍第1項所述的物聯網系統，其中讀寫裝置至少一個係設置為中間檢測站，當參賽人員通過時，即可讀寫相關編碼，並將訊號回傳，做為運動賽事之監控與管理。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述的物聯網系統，其中讀寫裝置至少一個係設置為起點檢測站，當參賽人員通過時，即可讀寫相關編碼，並將訊號回傳，做為運動賽事之監控與管理。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述的物聯網系統，其中讀寫裝置至少一個係設置為終點檢測站，當參賽人員通過時，即可讀寫相關編碼與過程感測器紀錄，並將訊號回傳，做為運動賽事之監控與管理。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述的物聯網系統，其中讀寫裝置具備有線或無線上網的功能，並具有藍牙低功耗模組。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述的物聯網系統，其中讀寫裝置可獨立設置，使用踏墊形式，或三角椎，或是附加於道路上的固定設施，選自於街燈、地燈、紅綠燈、交通號誌燈。
10. 如申請專利範圍第 3 項所述的物聯網系統，其中的感測器至少有一種選自加速度計、陀螺儀、數位羅盤、GPS、心跳、血氧、血壓、血糖、乳酸、體溫、體表阻抗。
11. 如申請專利範圍第 1 項所述的物聯網系統，應用於計時賽的步驟如下：
 - 在起點檢測站透過掃描功能作為檢錄之用；
 - 通過起點，採用廣播的功能，將參賽者穿戴裝置的藍芽辨識碼或號碼牌存入起點檢測站的讀取裝置；
 - 通過中間檢測站時以及通過終點檢測站時，也將每位參賽者通過的時間，其穿戴裝置的藍芽辨識碼同時存入中間以及終點檢測站的讀寫裝置；
 - 收集各檢測站的參賽者的通過時間紀錄，排序與判定參賽者的排名。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述的物聯網系統，其中感測器感測的訊號可即時記錄於儲存單元成為參賽者個人特有的運動紋路，利用這個技術可以避免長程賽事常有代跑或頂替之情事發生，只要事先對參賽者的運動紋路加以儲存，則在每一檢測站都可記錄部分參賽者的運動紋路，在抵達終點站時，可以將全程賽事所記錄的運動紋路加以儲存分析，比對該參賽者先前儲存的運動紋路來驗明正身。
13. 如申請專利範圍第 1 項所述的物聯網系統，其中讀寫裝置進一步與讀條碼機或是無線射頻辨識(RFID)標籤讀取器結合在一起，在各種賽事活動，使得參賽者提供個人身份證明卡時，藉由讀條碼機或是RFID標籤讀取器，取得條碼或是標籤的ID，紀錄於穿戴裝置以及讀寫器與雲端資料庫內。
14. 如申請專利範圍第 13 項所述的物聯網系統，其中紀錄於穿戴裝置以及讀寫器與雲端資料庫內的資料進一步選自參賽者基本資料包括：姓名、照片、個人身份ID(身分證字號、學生證字號、駕照號碼、公司員工編號、身份卡上的條碼、指紋)、生日、性別、重量、身高、身體質量指數 (BMI, Body Mass Index)、步幅。
15. 如申請專利範圍第 1 項所述的物聯網系統，其中讀寫裝置進一步配備非接觸式的感測器，包含紅外線熱像儀來偵測通過的參賽者體表溫度的分佈，有助於監測猜賽者是否熱衰竭或失溫的狀況，提早提供救援服務。



15 /

圖 2

