# HABITAT: An IoT Solution for Independent Elderly

電子商務Paper Presetation

組員:

M0961108\_賴威良

M0961104\_袁子凡

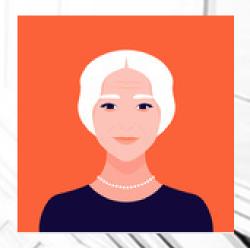
M0961111\_黄湘妘

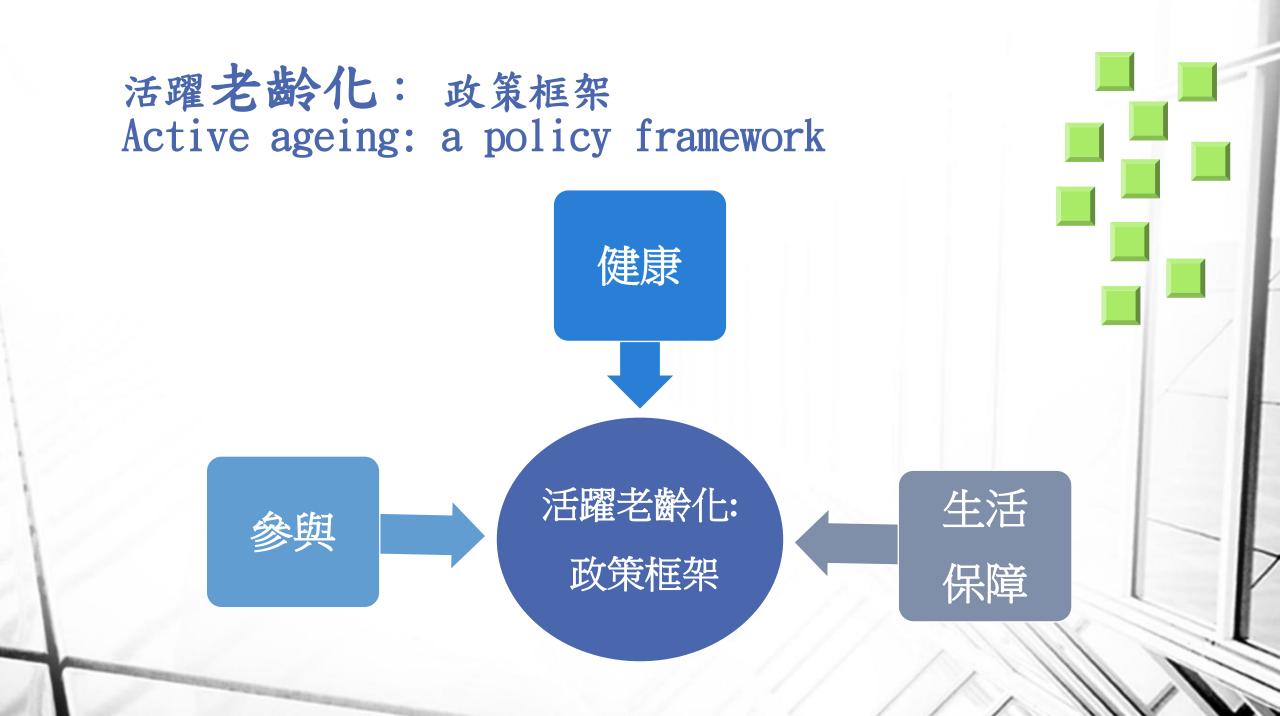


### 活躍老龄化: 政策框架 Active ageing: a policy framework

- 個人因素:行為(生活方式)和個人(生物遺傳和心理)因素
- 社會因素:經濟,社會,環境,健康與社會服務
- ·世界衛生組織定義:「積極健康樂頤年」(Active Ageing)







活躍老龄化: 政策框架 Active ageing: a policy framework



### 環境輔助生活(AAL)技術 Ambient Assisted Living

#### 高龄者自立生活需求:

- 自立健康促進
- 自立樂齡學習
- 自立外出行動
- 自立安全居家
- 自立舒適穿著
- 自立健康飲食



「環境輔助生活(Ambient Assisted Living, AAL)」概念

### 複雜事件處理 (CEP) Complex event processing

事件複雜度

傳統商務智能技術

複雜事件處理

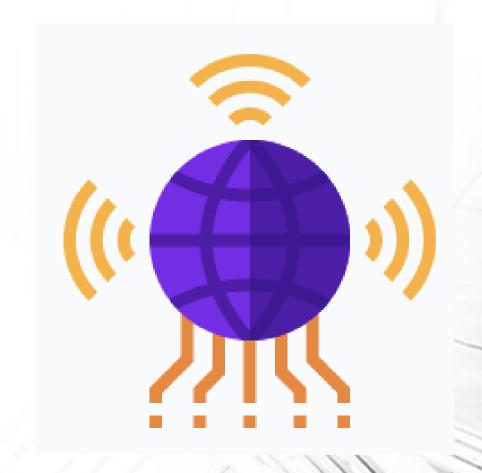
關係型數據庫

消息列隊

處理速度

### 物聯網 (IoT) Internet of Things

- 物聯網是一種計算裝置、機械、數位機器相互關聯的系統,具備通用唯一辨識碼,並具有通過網路傳輸數據的能力,無需人與人、或是人與裝置的互動。
- 智慧家電
- 聯網的車輛
- 穿戴裝置
- 健康監控裝置
- 遠程監控裝置



### HABITAT項目框架

Home Assistance Based on the Internet of Things for the Autonomy of Everybody



### 以用戶為中心的設計(UCD) User-Centered Design

参考模型考慮了UCD流程的四個主要特徵

理解用戶需求

與用戶的交互 設計 測驗、評量成 果

經過多個設計週期疊代過程

## 以用戶為中心的設計方法一基準測試中分析的選定家庭護理設備列表

#### ONDO THERMOBAND (Young W. Lee, United States, 2016).

This is a wireless device designed for senior citizens who live alone. It automatically sets the thermostat according to the body's temperature, which prevents hypothermia and saves energy.

#### ELLI Q (Fuseproject-Intuition Robotics, United States, 2017)

ELLI Q is a proactive Artificial Intelligence-driven social robot designed to encourage an active and engaged lifestyle by suggesting activities and making it simple to connect with loved ones.

#### SENIOR LIFESTYLE SYSTEM (Qorvo-Sensara, United States, 2016)

Qorvo's Senior Lifestyle system learns the routine day-to-day activities of the senior resident within a few weeks. It provides intelligent status updates in a dashboard app and sends alerts to designated caregivers if something unexpected happens.

#### JON (MedMinder, Messico)

This is a digital pill dispenser that looks like a regular seven-day model. One type is locked until it is time for medication; the other is unlocked.

#### GOSAFE2 (Philips Lifeline, United States, 2016)

Philips Lifeline is a personal help button for home use that is worn around the neck or wrist and can detect if ythe senior citizen has fallen.

### 以用戶為中心的設計方法— 基準測試中分析的選定家庭護理設備列表

#### GRAND CARE SYSTEMS (Grand Care, United States)

GrandCare is a multipurpose system that tracks daily activity, has medical monitoring (glucose, oxygen, blood pressure, weight) and can display anything: diets, discharge plans, exercises.

#### TEMPO (Care Predict, California, 2017)

Tempo is a wrist-worn wearable that houses a sophisticated array of sensors able to detect an individual's activities of daily living (ADLs) and location.

#### MOBILEHELP DUO (MobileHelp, United States, 2014)

This company has a mobile device with GPS satellite location tracking as well as an in-home base station.

#### SILVER MOTHER (Sen.se, France, 2016)

Silver Mother is a smart hub device made from multi-purpose tracking sensors that can analyse hundreds of individual daily activities.

#### SILVER FOX (Andreas Schuster, Berlin, Germany, 2017)

Silverfox comprises a wearable device for the senior and a caregiver app.

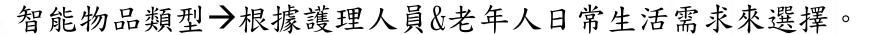
### 以用户為中心的設計方法

- 主要用戶、次要用戶和利益相關者的定義
- 定義約束條件
- 定義項目重點、最重要的需求層次,及對結果的解釋
- 根據前一階段成果與產品的認識,設計概念構想
- 設備測試和重新設計的疊代過程
- 最終原型的實現和測試



#### 2.2. HABITAT Architecture and Overall System

· HABITAT:綜合不同領域能力的科學團隊設計。對目標用戶不同的實際需求調查,規劃有效的方策對於家庭和社區建立家庭護理服務。



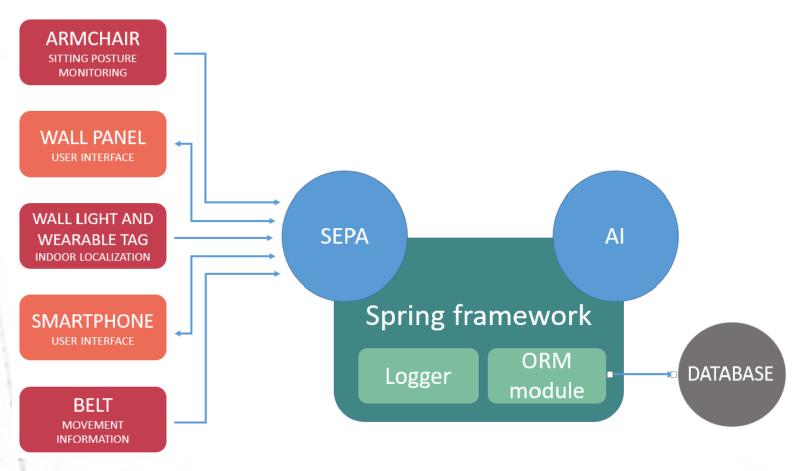
透過創新的設計方案來滿足,提高整體服務質量。

以下日常用品中配備了感應元件與作動元件:

- 室內定位壁燈
- 監測坐姿的扶手椅
- 活動(動態)訊息腰帶
- · 牆壁和行動裝置的使用者介面







強調可以開發新的 元素,並且容易地 引入到生態系統提 供新的服務或擴展 已supported的服務。

HABITAT (基於物聯網的家庭協助,人人享有自治)生態系統概述。 圓圈包含設備的不同模塊。 箭頭描繪了不同設備和模塊之間的通信。

SEPA: SPARQL事件處理體系結構;

SPARQL: 簡單協議和RFD查詢語言;

AI:人工智能;

ORM: 對象關係映射

※SPARQL-一種用於資源描述框架上的查詢語言, 名字是一個遞迴縮寫,代表「SPARQL Protocol and RDF Query Language(SPARQL協定與RDF

查詢語言)」。

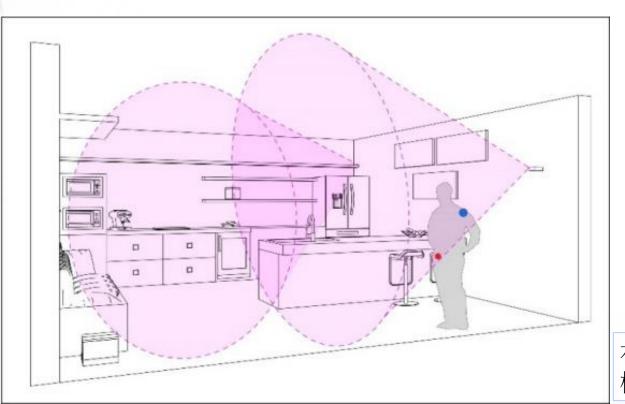
※RDF:資源描述框架;

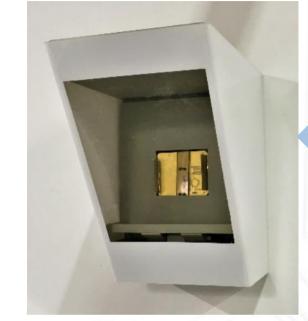
### 2.3. Smart Objects2.3.1 Wall Light for Indoor localization

◆由無線電和多個有源標籤組成的RFID系統,以提供室內定位設施。

◆RFID讀取器的執行頻率為2.45GHz的ISM(Industrial,工業、Scientific,科學、Medical,醫療)無線電波段。該原型基於兩個旗型偶極子天線的陣列,根據單脈衝雷達理論,能夠創建兩種不同的輻射模式:總和( $\Sigma$ )和差( $\Delta$ )。可以確認出釐米級的精度檢

視標籤的正確位置。





該裝置及相關元件(樹梅派 3代)隱藏在壁燈中

在室內安裝兩個合作的辨識器。標籤的兩個位置(藍色:肩膀上;紅色;皮帶上)

- ◆為了建立與辨識器的通信,並讓使用者感到舒適,開發兩種版本的可穿戴RFID標籤
- ◆未來可以設想設計一種包含在紡織品(衣物)中可穿戴的標籤,更能讓使用者感覺到便利及舒適。
- ✓為了減少阻擋或其他不必要的干擾,對有源標籤的一些可行位置進行測試,作為吊飾、胸針、帽子。

\*\*\*

• 在計算讀取器和標籤絕對距離時,考慮了 $\Sigma$ -channel的RSSI(Received Signal Strength Indicator,接收信號強度指標)的最大值,採用的攻勢使用參考距離處的RSSI值,又使用代表被測環境的無線電信道的路徑損耗模型。根據公式估算距離。

$$d = 10^{\frac{(P_0 - P_R)}{10 \cdot n}}$$

● PO和PR分別是標定過程中∑端口在一米距離和實際接收到的RSSI的最大值,n是路徑損耗指標(該參數取決於被測地點:在理想的自由空間條件下,其值為2,而在真實室內場景下,其值被設置為1.6。



2.3.2 坐姿監測扶手椅 2.3.2. Armchair for Sitting Posture Monitoring

### 坐姿監測扶手椅

- 不良姿勢=>對身體產生負面影響。(尤其老人更是如此)
- · 研究者與Ergotek合作開發一款智能扶手椅 =>即時評估坐姿及偵測起身的意圖。
- 目標:符合人體工學
- 秤重的感測器位置: 椅腳、座椅的邊框與後靠板。
- 即時測量的數據=>Local的Arduino處理=>HABITAT的分享架構。
- 座下盒的內容物:移動電源、計算和通訊模組。
- · 能識別不同的坐姿:upright sitting、front sitting、left sitting、right sitting。

### 壓力中心計算法

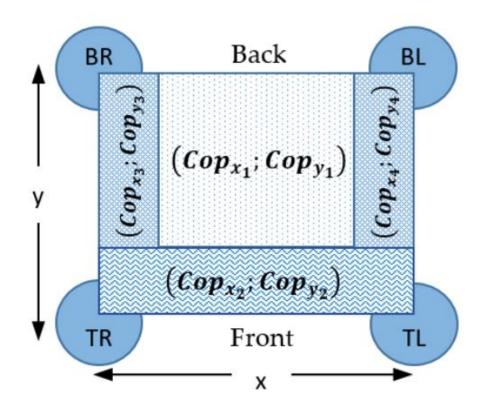
•四個垂直力:FTR、FBR、FTL、FBL。 =>計算受測者坐位的壓力中心(Cop, Center of Pressure)

$$Cop_x = \frac{X}{2} \left( \frac{(F_{TL} + F_{BL}) - (F_{TR} + F_{BR})}{F_{TL} + F_{TR} + F_{BL} + F_{BR}} \right)$$

$$Cop_y = \frac{Y}{2} \left( \frac{(F_{TR} + F_{TL}) - (F_{BR} + F_{BL})}{F_{TL} + F_{TR} + F_{BL} + F_{BR}} \right)$$

- · 感測器之間的距離(mm): X、Y
- · 壓力中心的位移(CoPx, CoPy)

### 壓力中心計算法



Coordinates	Message
$\left(Cop_{x_1};Cop_{y_1}\right)$	"Upright sitting"
$(Cop_{x_2}; Cop_{y_2})$	"Front sitting"
$(Cop_{x_3}; Cop_{y_3})$	"Right sitting"
$(Cop_{x_4}; Cop_{y_4})$	"Left sitting"

Figure 7. Sitting posture zones and corresponding Center of Pressure (Cop) coordinates.

2.3.3 動態訊息腰帶 2.3.3 Belt for Movement Information

### 可穿戴裝置系統有許多標準和限制

- 有限的重量、大小
- 個人數據的隱私與安全性
- 不引人注目
- 易使用
- 低成本
- 可靠性佳
- 低耗能

### 用運工具與背景

- 智慧型手機的感測器:
  - 加速度感測器(應用最為廣泛)。
  - 磁力計
  - 陀螺儀
  - GPS
  - 麥克風
  - 相機
- 以上可被應用於各種領域:醫療保健、社交網絡、安全、環境監控和運輸等等。

### 加速度感測器在動態訊息腰帶的應用

- · 單軸、多軸的加速度感測器(accelerometer):
  - 腕動計(Actigraphs)
    - 常用於睡眠醫學和臨床研究中用來評估患者的運動行為。
    - 類似手錶的裝置用以紀錄肢體運動,可綁在腳踝或腰部。
    - 可以紀錄運動的有無及強度。
  - 計步器(Pedometers)
    - 放置於患者的腳踝或腰部
    - ·固定在患者下半背部(lower back)可用於分析活動模式, 以指示患者的運動行為。
    - ·可以評估平衡、步調(gait)、姿勢轉換、轉彎(turns)等 特徵。

### 腰帶功能

- · HABITAT中有關體育鍛鍊的訊息:步數、坐著的(sedentary) 時間和活動的時間。
- 藉由此腰帶可以得出以下的訊息。
- 可以辨識躺臥、久坐(少活動)、活動的和步行的時間。



Figure 8. Wearable sensor positioned in the elastic case waist belt.