

EMG Sensor

產品開發概念

更新: 2024-09-11



運動監測

運動愛好者 / 康復訓練

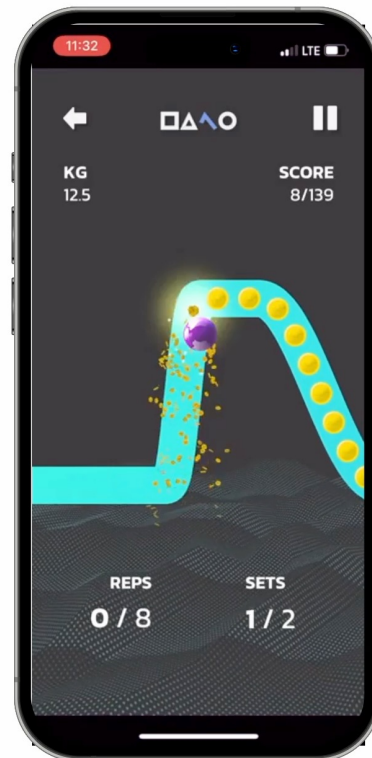
肌電控制手套 / 指套

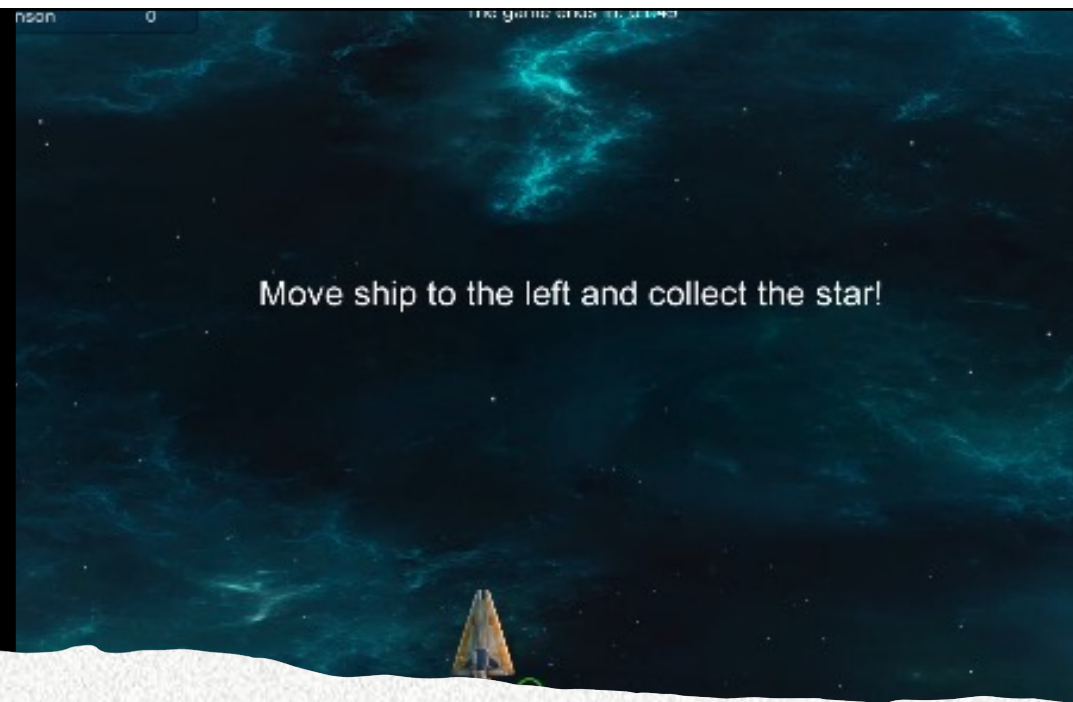
- EMG @ 拇指根部
 - 監測拇指肌電活動
 - 利用肌電判定用戶 二指捏取 的動作
- IMU @ 手背
 - 監測手腕活動
 - 利用 IMU 判定用戶手腕方向
- 其他可選傳感器
 - 脈搏血氧計、四指屈伸角度測量



運動導引模式

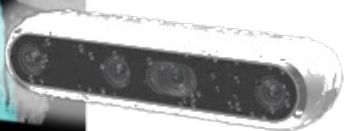
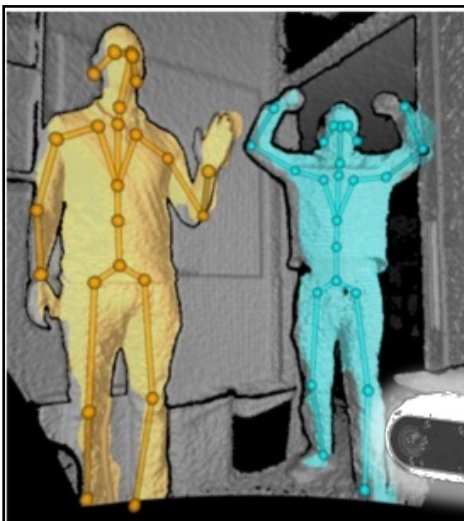
- 用戶跟隨預定的節奏和目標進行健身訓練
- 較容易為用戶表現評分
- 健身愛好者比較能接受的模式





擴增/虛擬實景 體感遊戲

- 設備可作為 滑鼠 / 控制器 的替代品操作體感遊戲
- 也可以配合鏡頭用 AI 模型估計身體姿勢，增加準確度
- 訓練期間採集的運動數據可作為評估用途



相關產品

Computer Vision based Technologies

- Intel RealSense Depth Camera (USD\$314)
- Leap Motion (USD\$219)

Rehab Platform

- ORehabArm上肢智能矯形訓練器 (價格: ¥ 18000)
- EsoGLOVE™ (價格: USD \$8,000 or \$15,000)





優勢/特點

- 使用手部(拇指)肌電控制
- 輕便的手套/指套
- 可配合各種手握的工具（例如球拍）
測量更多運動數據
- 可配合控制提供助力的工具
（例如：HOH機械手、氣動手）
- 手部的 IMU 可與 視覺AI模型 互補，
可有較準確的動作捕捉（手腕/手肘/肩膀）

開發計劃的評估

- 電子/固件：主要沿用現有的 EMG Sensor 電子和固件設計
- 硬件：設計指套或手套織物，使 EMG Sensor 可嵌入到該織物中
- 軟件：開發體感遊戲平台
- 開發時長：
 - 約3-6個月（簡單體感遊戲作為展示用）
 - 有需要後續採集更多數據建立評估模型

對於重覆性高的活動 例如：單車、跑步

- 肌電可有助用戶了解長時間運動下身體的變化：
 - 運動節奏 (Cadence)
 - 肌肉活動量
 - 肌肉控制特徵和協調性 (Muscle Activation Pattern)
可能會使用不同的肌群
 - 肌電頻域分析 (Frequency Spectrum Analysis)
肌肉疲勞預警或
監察肌肉的耐久性
- 需要多個 EMG Sensor 同時啓用
- 較適合專業運動員或研究機構使用



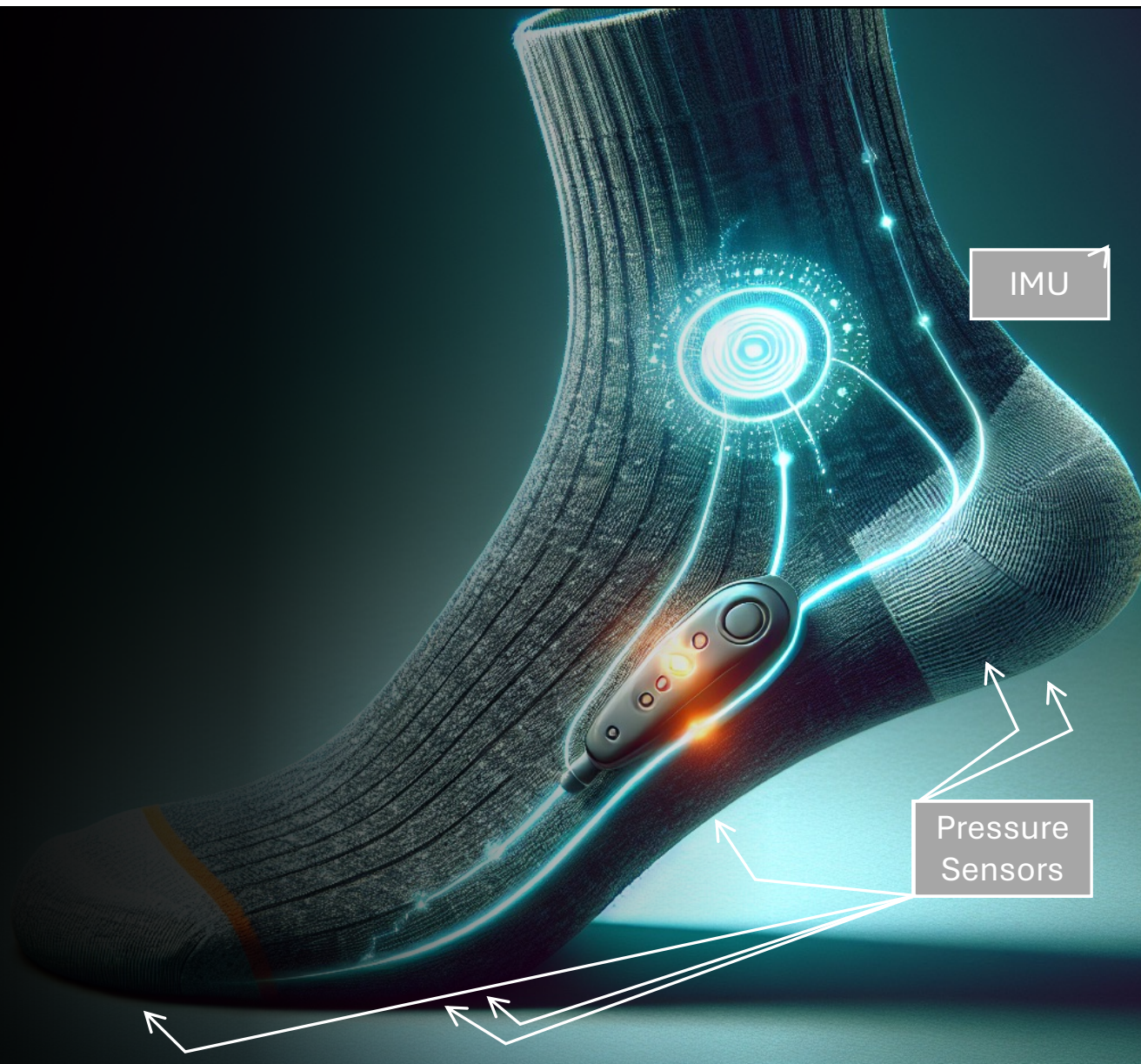


平衡監察

長者 / 平衡力較差人士 / 復康中心

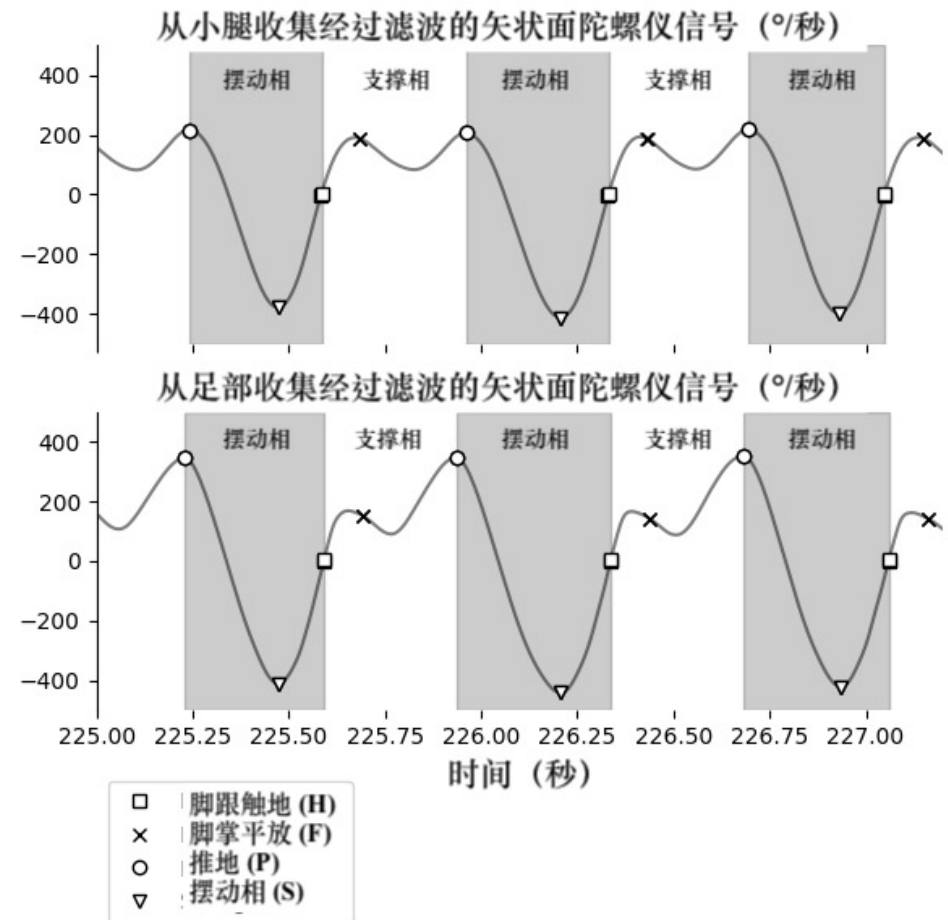
智能鞋墊 / 襪

- 多個壓力傳感器 @ 足底
 - 監測用戶足底重心分佈 (Center of Pressure)
 - 可用作平衡分析
 - 可監察用戶日常活動
- IMU @ 足底
 - 監測足部活動
 - 可用作步態分析
- 其他可選傳感器
 - 脈搏血氧計、體溫計



步態分析

- 利用 IMU 足部活動狀態分析用戶的步態模式 / 事件時序
- 計算用戶的步行 / 跑步有用數據：
 - 運動節奏 (Cadence)
 - 步長 (Step Length)
 - 站立/跨步時間 (Stance/Swing Time)
 - 足部著地時，相對地面角度 (Foot Tilting Angle at Loading Response)
 - 身體左右兩側的差異 (Symmetry)

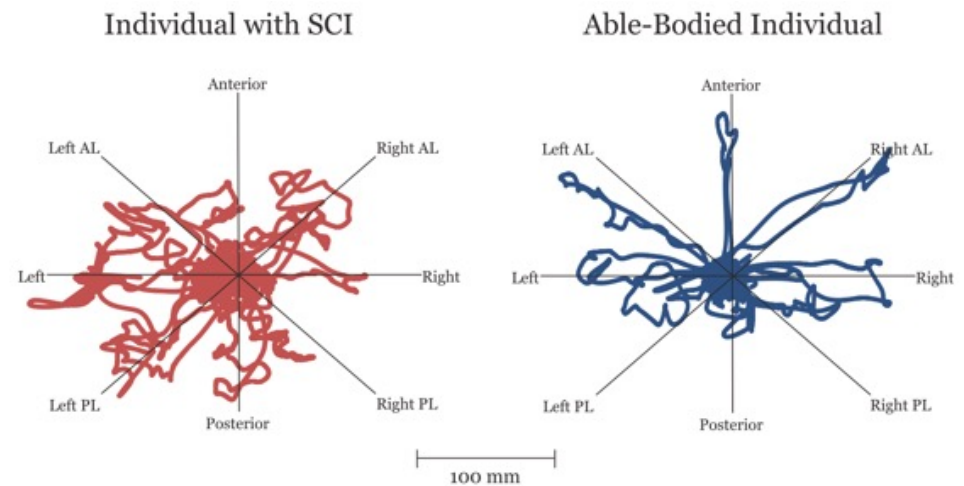
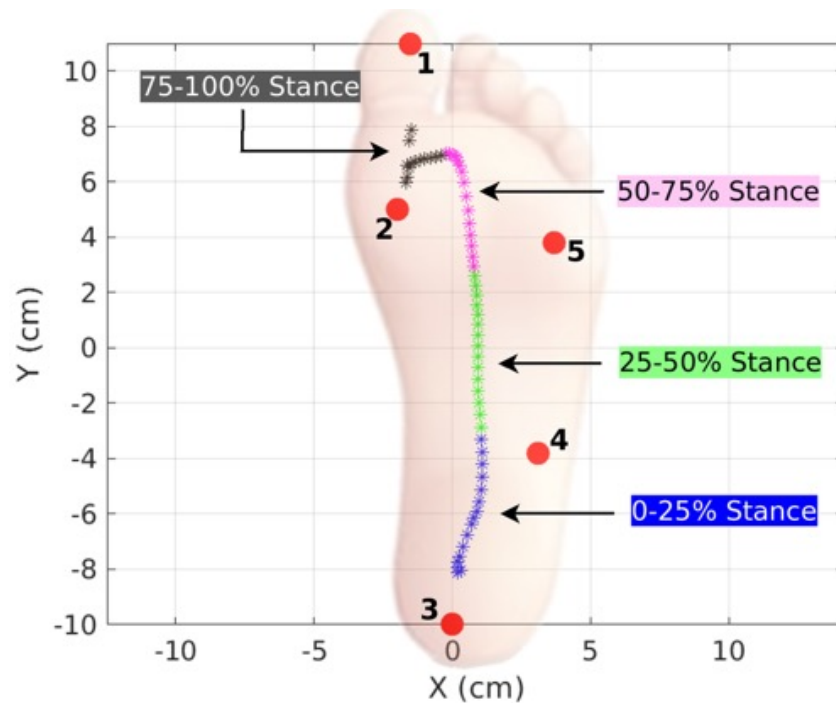


身體重心分佈

(Center of Pressure, COP)
(腳底壓力中心位置)

- 動態步行
- 靜態站立
- 身體傾斜的伸展任務

評估平衡能力



Lemay JF, Gagnon DH, Nadeau S, *et al.* Center-of-pressure total trajectory length is a complementary measure to maximum excursion to better differentiate multidirectional standing limits of stability between individuals with incomplete spinal cord injury and able-bodied individuals. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* 2014;**11**(8).

相關產品

- SmartSocks (價格: £2,000.00)
 - 測量生理指數、IMU活動、但是沒有力傳感功能
 - <https://milbotix.com/smartsocksdiscovery/>
- Palarum PUP Smart Socks
(“Patient is UP” notification system)
(價格: Subscription \$10 per day per licensed hospital bed)
 - 病房管理
 - 減低病人跌倒風險
 - 當有病人下病床走動會通知監護者



開發計劃的評估

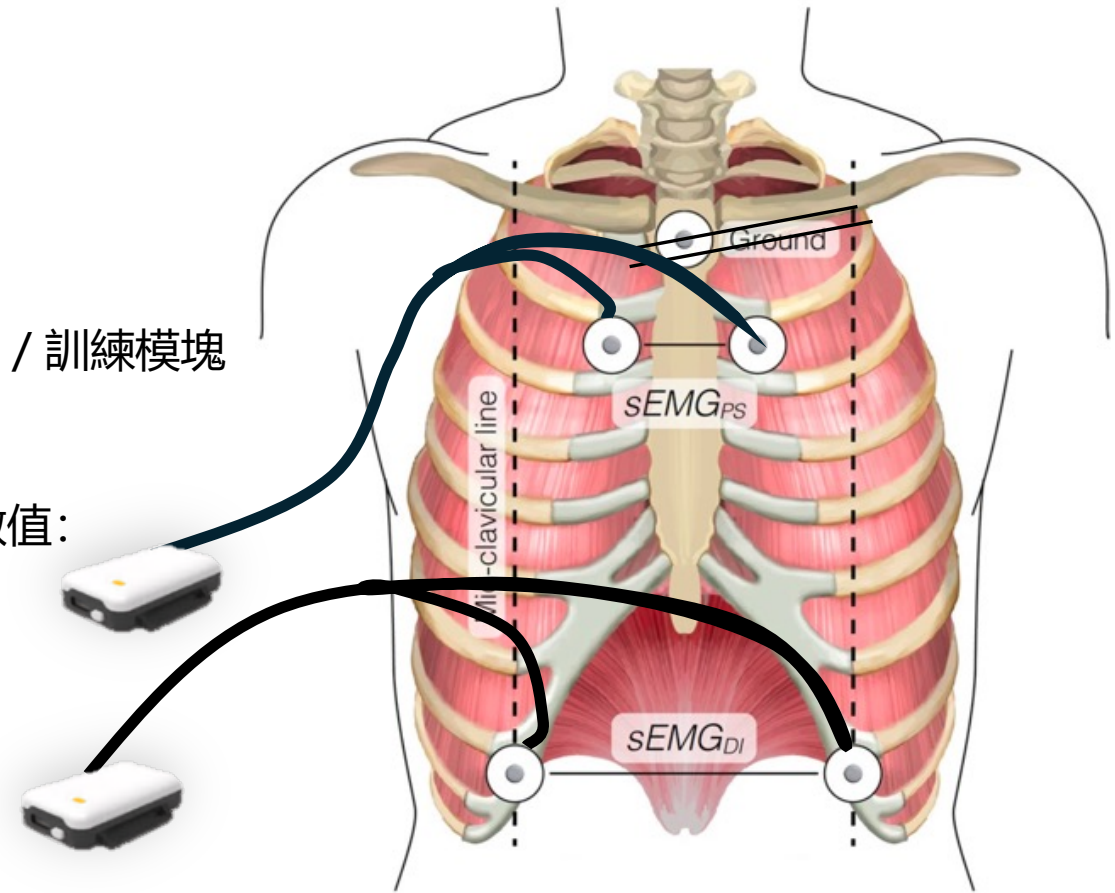
- 電子/固件：開發和測試壓力傳感器
- 硬件：設計鞋墊或襪織物，需要配合壓力傳感器的安裝設置
- 軟件：開發軟件平台，包括數據採集和分析評估
- 開發時長：
 - 約6個月（設計和測試硬件，然後配合開發簡單軟件平台作為展示用）
 - 有需要後續採集更多數據建立評估模型



呼吸訓練

呼吸訓練

- 在**現有呼吸訓練器**的基礎上加入 EMG 的監察 / 訓練模塊
- 需要利用 電極延長線 連接到目標較大肌群
(或者可以利用已嵌入電極的織物/綁帶等)
- 監察使用者的 **胸骨側肌** 和 **橫隔膜肌**，主要數值：
 1. **肌肉活動量**
 - 肌電幅值
 2. **呼吸驅動力**
 - 肌電達到峰值的時間
 - 肌電和實際呼吸的相位差 / 延時
 3. **肌肉疲勞預警**
 - 肌電頻域分析



sEMG_{PS}: Bilateral Parasternal
sEMG_{DI}: Diaphragm

開發計劃的評估

- 電子/固件/硬件：基本功能可沿用現有的 EMG Sensor + 延長線
- 硬件：設計覆蓋胸前的肩帶，可減少使用電極耗材？
- 軟件：開發或嵌入到現有的呼吸訓練軟件平台
- 開發時長：
 - 需要了解現有的呼吸訓練儀作參考評估，在其基礎之上增加功能
 - 軟件開發約3個月（基本採集數據和展示）
 - 有需要後續採集更多數據建立評估模型

END