

Exoskeleton Weekly Report

本週開會記錄討論,分工及其開發時程規劃

Name: 賴宏達、劉智翔、葉亘祐、

曾俊魁、Aaron Wang

2025/02/22 (六)

1. Project progress

1. 完成 depRL 於 HPC 訓練初步可行走之模型。(總訓練時長 40 小時)
 比較迭代 12000000 與 30000000 之差異
 正在準備進一步的 fine-tuning imitation learning 的方法

2. 由於使用 SCONE 也可以訓練出可行走之模型(雖然迭代時長相對較久)，重新評估 HyFyDy 之價值。
 比較基於 opensim creator 建模之難度，體現在以下幾點：
 - 模型接觸應力
 - 模型

HyFyDy 於 HPC 之設定調查：如果買 academic 方案(4000USD/年)可以不限硬體數量的使用，1000USD/年則剛好足夠 HPC 兩個運算節點+實驗室 local 電腦總共三臺的使用。

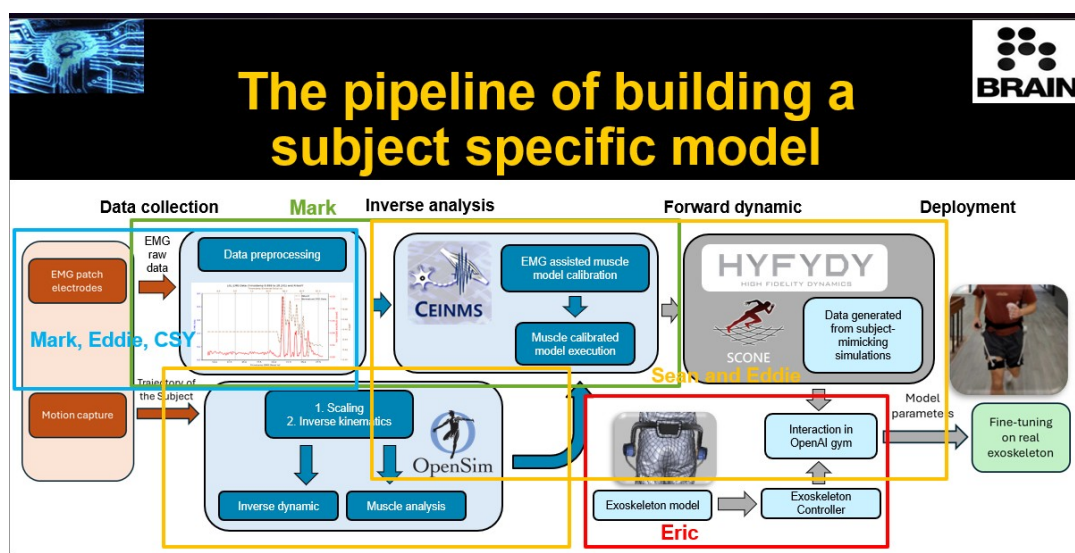
3. 兩位新成員的進度：已完成文獻閱讀，討論過開發細節，開始重建 python 環境，以寫新的 code：
 - 葉亘祐
 - 使用全身模型分析疲乏 Muscle Fatigue Analysis Using OpenSim.pdf
 - Opensim 概述：
<https://opensimconfluence.atlassian.net/wiki/spaces/OpenSim/overview>
 - CEINMS 算法介紹：documents/Simulation/papers/CEINMS User Guide 0.9.pdf
 - CEINMS 概觀：a toolbox to investigate the influence of different neural control solutions on the prediction of muscle excitation and joint moments during dynamic motor tasks.pdf
 - 虛擬 EMG 生成：
 Robust_Real-Time_Musculoskeletal_Modeling_Driven_by_Electromyograms.pdf
 - 曾俊魁
 - SCONE or HyFyDy 基礎原理：Predicting gait adaptations due to ankle plantarflexor muscle weakness and .pdf
 - RL 人體模：<https://scone.software/doku.php?id=doc:sconegym>, DEPRL
 - 虛擬化外骨骼訓練策略：Experiment-free exoskeleton assistance via learning in simulation.pdf
 - DL 方法控制外骨骼：
 Real-Time_NN_Gait_Phase_Estimation_Using_a_Robotic_Hip_Exoskeleton.pdf
 - 傳統 ML 方法之力矩輔助策略：
 DMP-Based_Motion_Generation_for_a_Walking_Exoskeleton_Robot_U

sing_Reinforcement_Learning.pdf

4. 與耀文學長討論 **4090 顯卡所需硬體規格**與實驗室現有設備

- 考量需要同時 2 到 4 人連線同一台 PC，需要較大的 RAM 以及穩定網速
- SCONE 需要 i7 以上的 CPU 運算
- RL 模型 GPU 需要特殊電供 850~1000W

規劃近期目標及分工：



2. Future work

- 賴宏達、劉智翔：設計與運行 imitation learning 使成為 personalized model，進行虛擬外骨骼以及環境物件的 HyFyDy 建模。
- 葉亘祐：透過 CEINMS 的輸出量化肌肉疲乏，重新設計 level of fatigue。
- 曾俊魁：完成 DMP 到 D4PG 多種算法於虛擬環境迭代訓練。
- Aaron Wang：完成智翔提供的 ROS, OpenSim CMC Project, NMF muscle synergies, relevant plots based on GLM 教材。

長期目標：

- 賴宏達：模型 deployment 到兩顆 KD240 組成的外骨骼硬體。
- 劉智翔：建立老年患者之個性化人體模型。
- 葉亘祐：肌肉疲乏量化，建立基於神經肌肉骨骼模型之常模，應適用於多

Neurotechnology Lab
Department of Biomedical Engineering, NYCU., Taiwan

	<p>種輸入。</p> <ul style="list-style-type: none">● 曾俊魁：建立具擴展性之通用模型用以預測人體動作。 <p>Aaron Wang：遠距參與外骨骼開發</p>																																																								
3. framework for the practical implementa tion	<p>統一環境要求：</p> <ul style="list-style-type: none">● Ubuntu+mamba+conda+git● Data of motion capture and EMG(sean1009): [mocap_EMG_EEG_data - GoogleDrive](https://drive.google.com/drive/u/3/folders/1d8PC6TvaRWXRju_GHbBgCVanqYTLGN0C)● github code: https://github.com/eddLai/ExoskeletonPowerAsistance.git● pls find out these download link on [SimTK: Welcome](https://simtk.org/)<ul style="list-style-type: none">■ Download: python3.11+opensim_python+opensim4.4+CEINMS■ Download: python3.9+peotry+SCONEpy+SCONE+HyFyDy <p>實踐細節規劃：</p> 																																																								
4. Supplement ary	<p>綜合課表：(黃色是大家都有空的時間、藍色我跟智翔都有空的時間。)</p> <table><tr><th></th><th>一</th><th>二</th><th>三</th><th>四</th><th>五</th><th>六</th><th>日</th></tr><tr><td>0800~1000</td><td>Sean</td><td>Eddie, Sean</td><td>Eddie, Sean, Mark, Eric</td><td>Mark, Eric</td><td>Eddie, Sean, Mark</td><td></td><td></td></tr><tr><td>1000~1200</td><td>Sean, Eric</td><td>Eddie, Sean, Eric</td><td>Eddie, Sean, Mark, Eric</td><td>Sean, Eric</td><td>Sean, Mark, Eric</td><td></td><td></td></tr><tr><td>1200~1300</td><td>Eric</td><td>Sean, Eric</td><td></td><td>Eric</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1300~1500</td><td>Sean, Mark, Eric</td><td>Sean, Eric</td><td>Mark, Eric</td><td>Eric</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1500~1700</td><td>Eddie, Sean, Mark</td><td>Sean, Mark</td><td>Mark</td><td>Sean, Eric</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1700~1900</td><td>Eddile, Sean</td><td>Sean, Mark</td><td></td><td>Sean, Eric</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		一	二	三	四	五	六	日	0800~1000	Sean	Eddie, Sean	Eddie, Sean, Mark, Eric	Mark, Eric	Eddie, Sean, Mark			1000~1200	Sean, Eric	Eddie, Sean, Eric	Eddie, Sean, Mark, Eric	Sean, Eric	Sean, Mark, Eric			1200~1300	Eric	Sean, Eric		Eric				1300~1500	Sean, Mark, Eric	Sean, Eric	Mark, Eric	Eric				1500~1700	Eddie, Sean, Mark	Sean, Mark	Mark	Sean, Eric				1700~1900	Eddile, Sean	Sean, Mark		Sean, Eric			
	一	二	三	四	五	六	日																																																		
0800~1000	Sean	Eddie, Sean	Eddie, Sean, Mark, Eric	Mark, Eric	Eddie, Sean, Mark																																																				
1000~1200	Sean, Eric	Eddie, Sean, Eric	Eddie, Sean, Mark, Eric	Sean, Eric	Sean, Mark, Eric																																																				
1200~1300	Eric	Sean, Eric		Eric																																																					
1300~1500	Sean, Mark, Eric	Sean, Eric	Mark, Eric	Eric																																																					
1500~1700	Eddie, Sean, Mark	Sean, Mark	Mark	Sean, Eric																																																					
1700~1900	Eddile, Sean	Sean, Mark		Sean, Eric																																																					

Neurotechnology Lab
Department of Biomedical Engineering, NYCU., Taiwan

1900~2100		Mark, Eric		Eric			
2100~2300							

- 訓練之行走影片 12000000 及 30000000.mp4
- 山下電腦之硬體規格.txt

