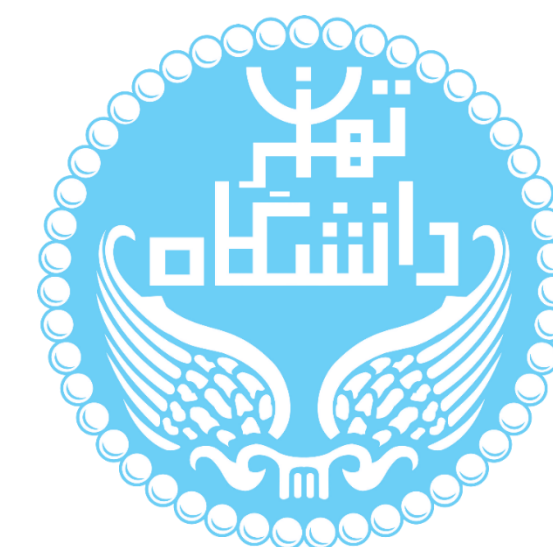


بررسی قابلیت تعمیم یادگیری بر مبنای مفهوم سینرژی عضلانی

دانشجو: زهرا صیادی
استاد راهنما: دکتر بهرامی
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه تهران

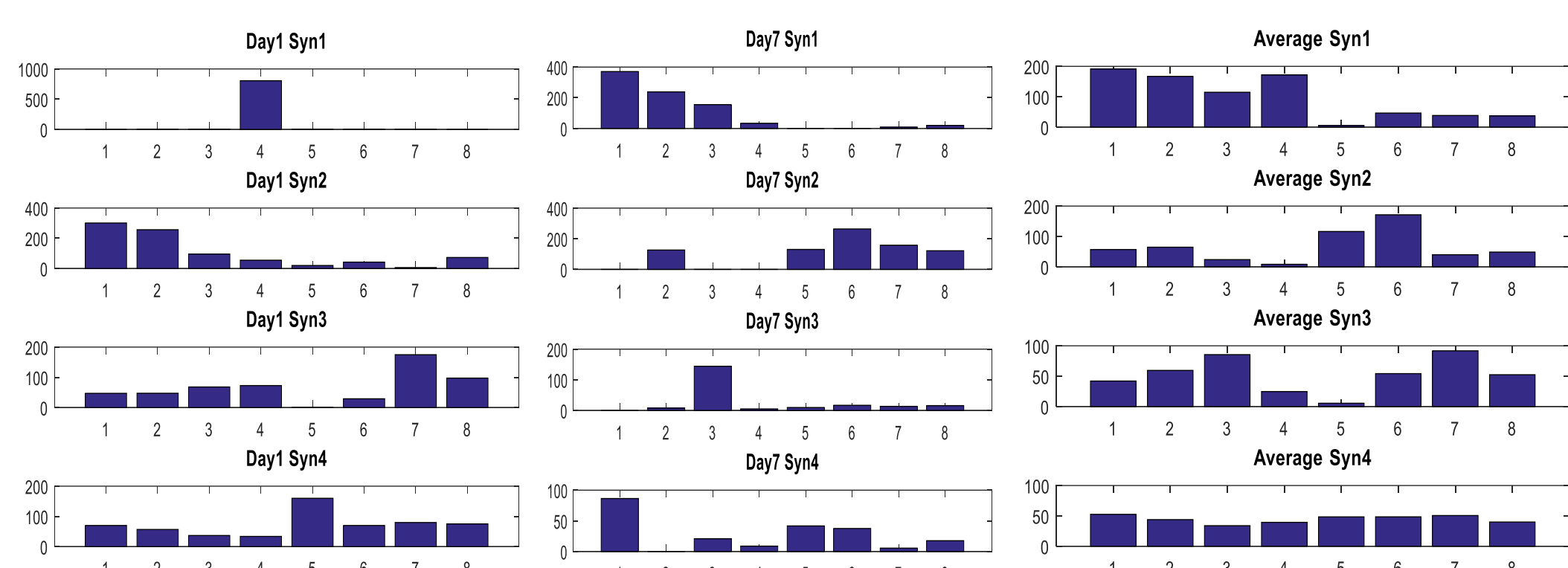


نتایج

در تحقیقات گذشته این نتیجه گیری حاصل شده که از جلسه سوم یادگیری اتفاق افتاده است [۲] و دیده شده است که سینرژی میانگین هفت جلسه تمرین به سینرژی فعالیت یادگرفته شده نزدیک است.

در این پروژه از روش سینرژی مکانی استفاده شده است، علت آن عدم وابستگی این روش به فعالیت انجام شده است، تا تعمیم یادگیری حرکتی به شکلی جدید قابل بررسی شود.

نتایج استخراج سینرژیها در روز اول و هفتم برای شکل ماریپچ و سینرژی میانگین محاسبه شده برای تمرینهای هفت روز



Subject1	فاصله روز اول با میانگین	فاصله روز هفتم با میانگین
Syn 1	0.2908	0.2095
Syn 2	0.2657	0.1942
Syn 3	0.1889	0.1684
Syn4	0.1854	0.1630
Ave Dist	0.2327	0.7351

Ave Dist	فاصله روز اول با میانگین	فاصله روز هفتم با میانگین
Sub2	0.0768	0.0748
sub3	0.4485	0.3381

مقدمه

در بررسی سیستم اعصاب مرکزی به عنوان عامل کنترل کننده و ماهیچه ها به عنوان عوامل مولد نیرو در مفاصل در حین حرکات مختلف بدن، برای توجیح کثرت تعداد متغیرهای کنترلی و یا ماهیچه ها در مقایسه با تعداد درجات آزادی فیزیکی در مفاصل میتوان مفهوم سینرژی های عضلانی را بیان کرد. در این دیدگاه فرض میشود فعالیت عضلانی از ترکیب خطی بردارهای پایه ای بدست می آید که این بردارهای پایه سینرژی خوانده می شوند.

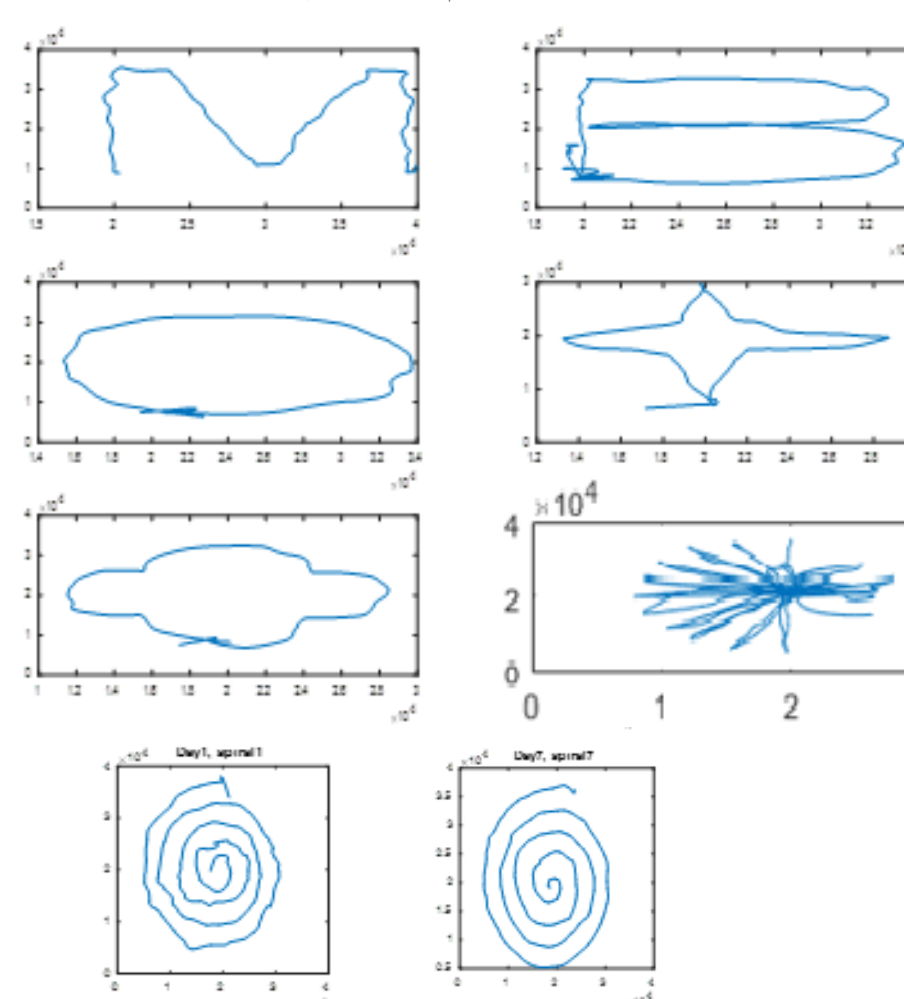
در هر لحظه فعالیت هر ماهیچه درگیر در حرکت از ترکیب خطی سینرژیها بدست می آید. به همین دلیل برای استخراج سینرژیها برای هر حرکت سیگنالهای EMG (سیگنال ماهیچه) از کلیه ماهیچه های درگیر در حرکت در حین انجام فعالیت ثبت می شود.

در پروژه های پیشین [۱]، یادگیری حرکتی براساس مفهوم سینرژی نشان داده شده است. در این پروژه تعمیم این یادگیری بررسی شده است.

ساختار

بخشهای اصلی پروژه: (۱) ثبت سیگنال EMG در حین انجام فعالیت تعریف شده توسط داوطلب، (۲) پیش پردازش سیگنال، (۳) استخراج سینرژی، و (۴) تحلیل نتایج

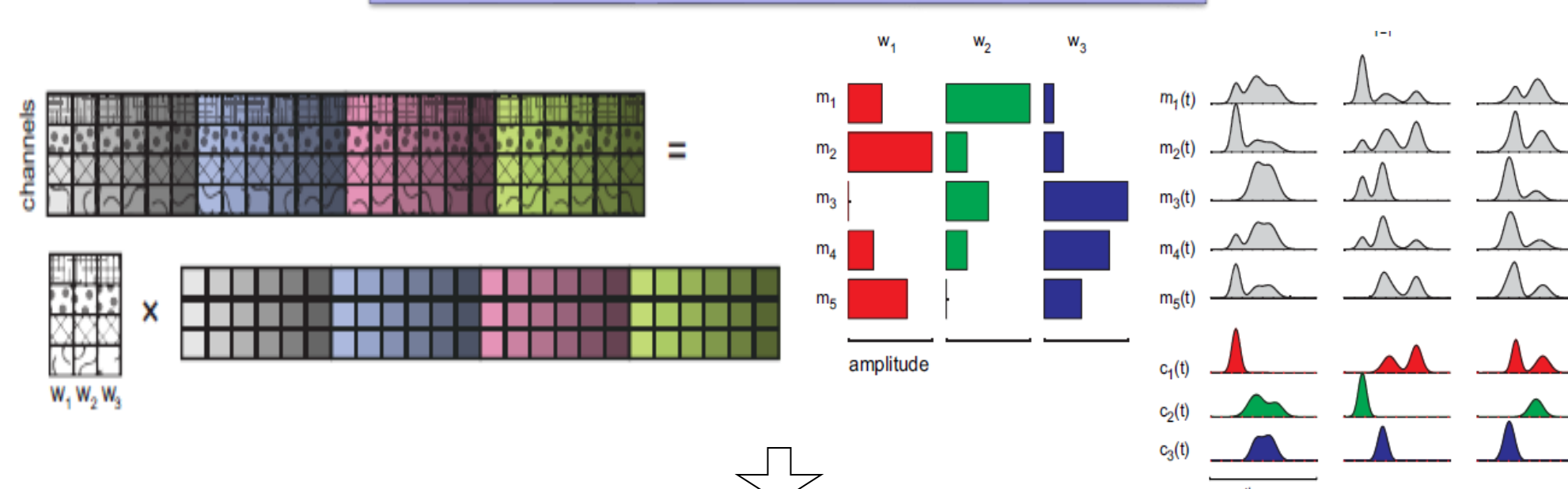
شکل های رسم شده در پروژه



فعالیت انجام شده [۲]: هر داوطلب در هفت جلسه حاضر می شود و ۶ شکل را با پای خود بر تبلتی که در زیر پای او قرار دارد رسم کرده و تمرین می کند؛ علاوه بر آن فرد در ابتدای جلسه اول و انتهای جلسه هفتم، هفت شکل ماریپچ را رسم می کند. در زمان انجام فعالیت EMG فرد ثبت میشود. در پروژه های پیشین نتیجه گیری شده که در طی تمرین شکلها یادگیری صورت گرفته است و در این پروژه تعمیم این یادگیری به شکل ماریپچ بررسی شده است.

پیش پردازش سیگنال EMG

استخراج سینرژی: روش مکانی [۳-۴]



مقایسه سینرژیها

برای بررسی تعمیم یادگیری، فاصله ی میانگین سینرژی فعالیت های تمرین شده با سینرژی عضلانی مربوط به شکل ماریپچ در روزهای اول و هفتم تحلیل می شود.

جمع بندی

این فرایند تحلیل برای سه فرد داوطلب صورت گرفته است. با محاسبه فاصله اقلیدسی سینرژی میانگین از سینرژی شکل ماریپچ در دو جلسه اول و هفتم شاهد کاهش این فاصله بوده که نشان دهنده ی همگرایی سینرژی حاصل از شکل ماریپچ در روز هفتم به سینرژی شکلهای تمرین شده به آن همگرا شده است، می باشد.

کاربرد:

از این تحقیق در حالت گسترده تر می توان برای آگاهی از تمرین های حرکتی مناسب در بیمارانی مثل پارکینسون و سکته مغزی که دچار مشکل حرکتی هستند استفاده کرد و تمرین هایی که تاثیر بیشتر و بهتر برای بهبود حرکتی آن ها دارد مورد استفاده قرار گیرد.

مراجع اصلی

- ط. کهندانی، "بررسی سینرژی های عضلانی و تغییرات آنها در طی یادگیری حرکتی"، پروژه کارشناسی، ۱۳۹۷.
- ج. عزیزاده، "بررسی اثر یادگیری بر الگو و نحوه استخدام سینرژی ماهیچه ها"، تهران، ۹۶.
- A. d'Avella and F. Lacquaniti, "Control of reaching movements by muscle synergy combinations," *Frontiers in computational neuroscience*, vol. 7, p. 2, 19 april 2013.
- M. Russo, M. D'Andola, A. Portone, F. Lacquaniti and A. d'Avella, "Dimensionality of joint torques and muscle patterns for reaching," *Frontiers in computational neuroscience*, vol. 8, p. 7, 2014.