

Women in Data Science Tokyo @ IBM 2024

MEDICAL x DATA SCIENCE TALK

医療 x データサイエンスで目指すQOL向上

2024年6月14日(金)

MathWorks Japan

アプリケーションエンジニアリング部

田口 美紗

自己紹介

- 2011年 生体医用工学・脳神経科学の分野で学士（工学）取得
- 2013年 同分野で修士（工学）取得
- 2013～2017年 電機メーカー・ソフトウェア開発部・組み込みソフトウェア
- 2017～2018年 欧州の大学・研究者・グラフ理論
- 2018年～現在 MathWorks Japan シニアアプリケーションエンジニア
- 2022年～現在 大阪大学大学院医学系研究科 脳機能診断再建学共同研究講座 D3

本日の発表内容

アプリケーション

エンジニアの業務と役割

- MathWorks Japan アプリケーションエンジニアの業務内容
- 担当製品や技術領域

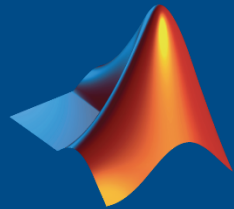
医学系研究員の役割

- 医学系研究科博士課程における研究内容
- 医療 x データサイエンスで目指す姿

データサイエンス分野

におけるキャリア

- 理系の選択とデータサイエンスとの出会い
- 卒業後のキャリア



MathWorks®

Accelerating the pace of engineering and science

The leading developer of mathematical computing software
for engineers and scientists.

Headquarters
Natick, MA USA

North America
United States

Europe

Finland
France
Germany
Ireland
Italy
Netherlands
Spain
Sweden
Switzerland
UK

Asia-Pacific

Australia
China
India
Japan
Korea



6500+ staff

世界に34のオフィス



12.5億ドル以上

売上高



株式非公開

毎年利益を上げています

MathWorks Japan 会社概要

- マスワークス合同会社
- 設立：2007年8月24日（2009年7月営業開始）
- Country Manager：鍛冶屋 清二
- 事業内容：
 - 日本国内におけるMATLAB/Simulink関連製品の販売・サポート・トレーニング・コンサルティングサービスの提供
- 東京オフィス
 - 東京都港区赤坂4-15-1 赤坂ガーデンシティ6-8階
- 名古屋オフィス
 - 愛知県名古屋市中区丸の内三丁目20-17KDX桜通ビル16F
- 大阪オフィス
 - 大阪府大阪市北区曽根崎新地1-13-22御堂筋フロントタワー 12階



MATLAB® & SIMULINK®



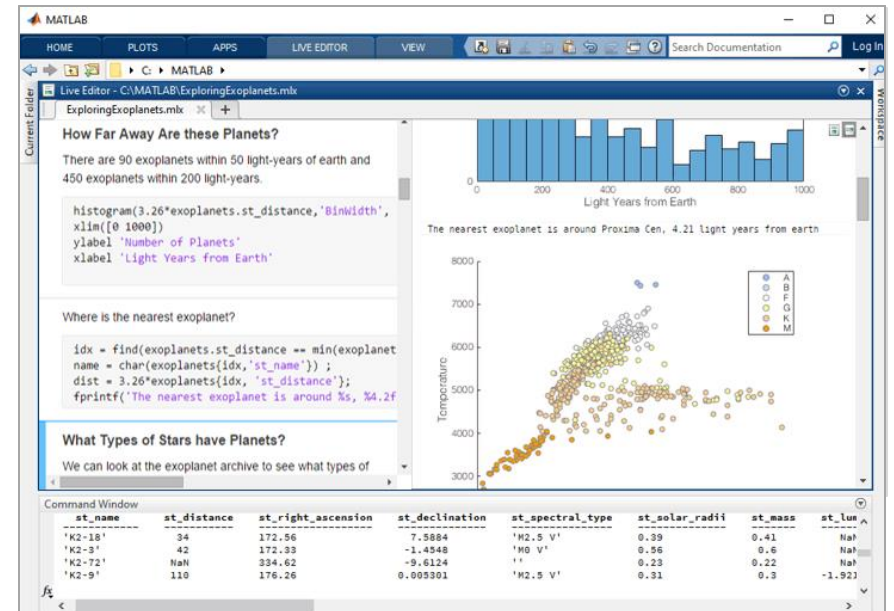
Our Products

MATLABは、アルゴリズム開発、データ解析、可視化、数値計算のためのプログラミング環境です。

Simulinkは、マルチドメインおよび組み込みエンジニアリング・システムのシミュレーション、モデルベースデザインを行うためのブロック線図環境です。

専門タスクに特化した130以上のアドオンツールがあります。

Computer Vision Toolbox



アプリケーションエンジニアの業務内容

“Application engineers work with prospective customers across a range of industries to uncover their technical and business challenges.” [Careers at MathWorks](#)



[MATLAB Japan 2024年5月30日X投稿](#)



YouTubeライブ:
[これだけは知っておきたい！
 最新版R2023bまでのMATLABの新機能](#)

担当する技術領域

AIデータサイエンス

- データ前処理、可視化、統計解析
- 機械学習、ディープラーニング
- 信号/画像/自然言語処理

言語間連携

- MATLAB with Python
- MATLABとC/C++/CUDAコード等との連携

医療系

- 生体信号処理、医用画像処理、医療機器への展開

本日の発表内容

アプリケーション

エンジニアの業務と役割

- MathWorks Japan アプリケーションエンジニアの業務内容
- 担当製品や技術領域

医学系研究員の役割

- 医学系研究科博士課程における研究内容
- 医療 x データサイエンスで目指す姿

データサイエンス分野

におけるキャリア

- 理系の選択とデータサイエンスとの出会い
- 卒業後のキャリア

「閉じ込め症候群」の現状

- 意識は完全に保たれているが、ほぼ全ての随意筋の運動機能を喪失
- 身動きや言葉による意思疎通が不可能な状態^[1]
- 筋萎縮性側索硬化症（ALS）は進行性の神経変性疾患
- 身体を動かす指示伝達が困難になり、徐々に筋力が低下する
- 2022年における日本国内のALS患者数は約10,000人^[2]

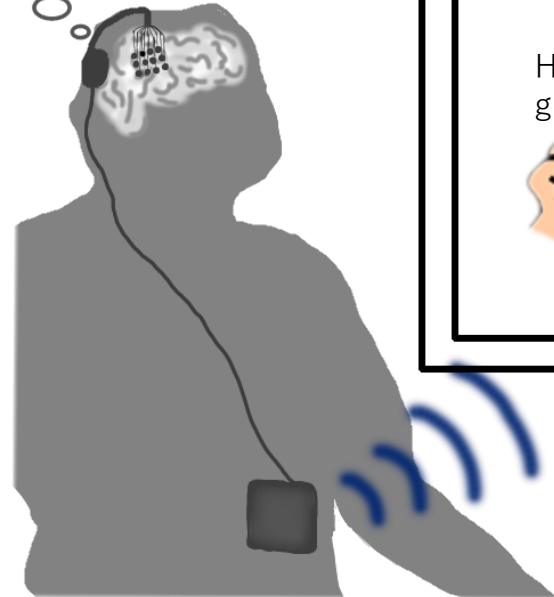
[1] Das, Joe; Anosike, Kingsley; Asuncion, Ria Monica (2022), Locked-in Syndrome

[2] 一般社団法人 日本ALS協会, 患者数に関するALSデータ 都道府県別/2022年度 https://alsjapan.org/system-data_about_als/

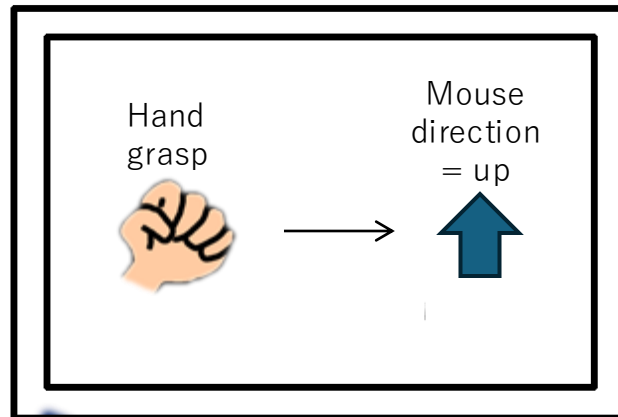
「閉じ込め症候群」患者様のコミュニケーション支援概要

- ブ레인・マシン・インタフェースによる脳波駆動型文字入力
- アバター導入による、感情に合う表情を伴ったコミュニケーションの実現

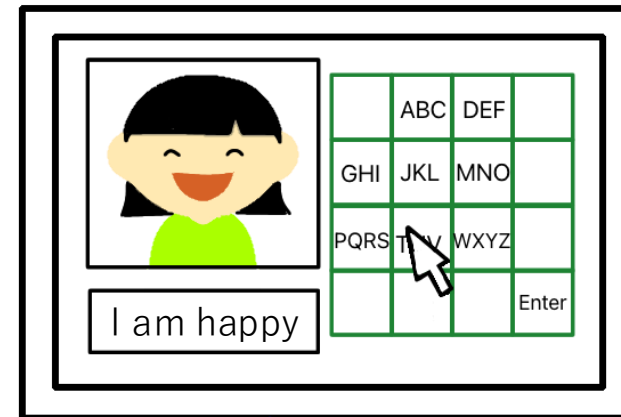
Motor imagery



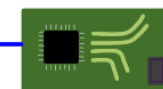
Decoding



Flick input and avatar system



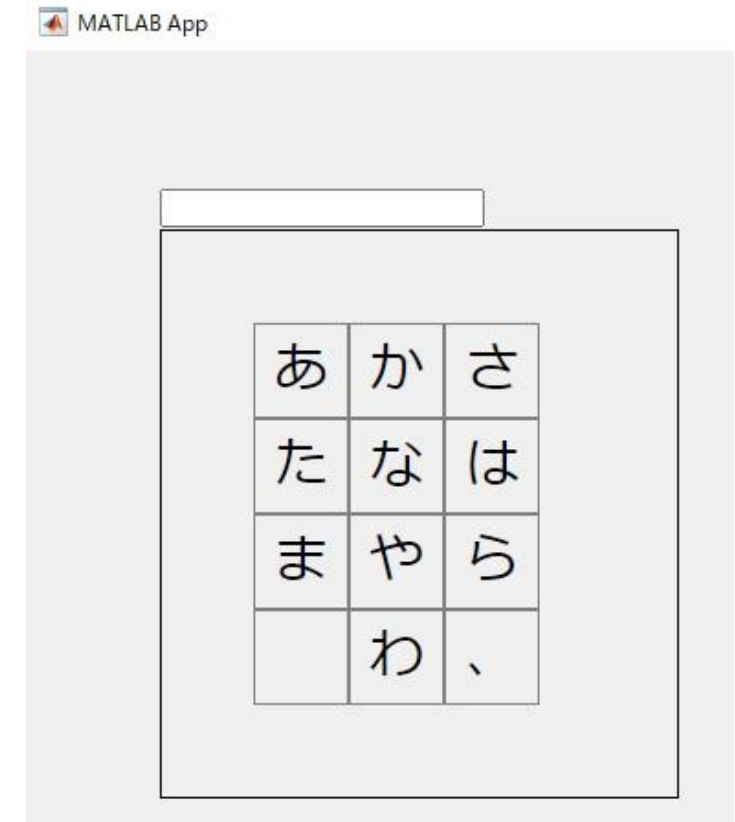
Mouse direction



コミュニケーションシステム概要

自身の研究における「医療 x データサイエンスで目指す姿」

- 健常者に近いコミュニケーション
 - 考えた通り動作する **正確・高精度**な脳波デコーディング
 - **高速**な文字入力、**低遅延**な脳波デコーディング
 - 感情に即したアバター表現
- パーソナライズド・メディシン（個別化医療）
 - 患者様一人ひとりに最適化された治療



フリック文字入力

Bitsphi Diagnosis、脳信号を復号化し ADHD を診断

課題

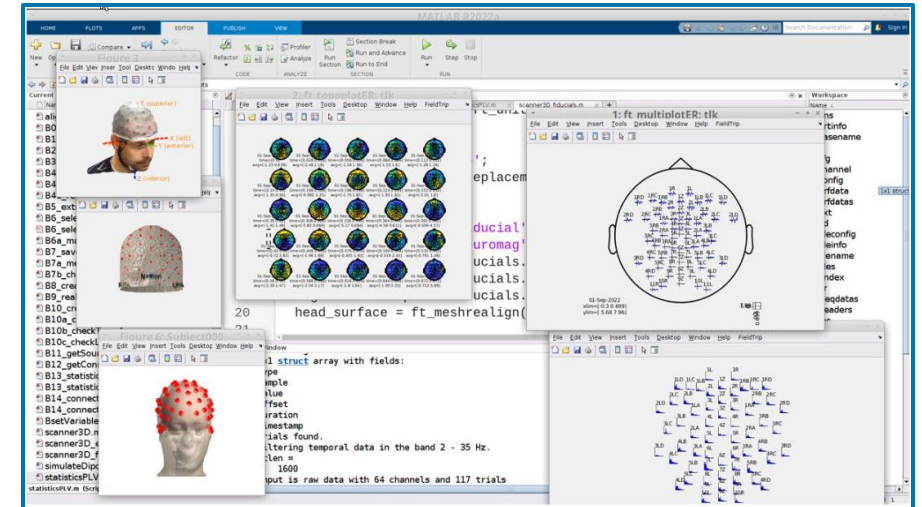
数理モデルを用いて、ADHD などの認知障害をより簡潔に診断。

ソリューション

モデルのテストや脳データを解析を、MATLAB と Signal Processing Toolbox を使用して実施。脳波計 (EEG) のデータを使って、MATLAB でニューラルネットワークを学習させ、ディープラーニングにより診断を高速化。

結果

- ディープラーニングアルゴリズムにより、子どもが ADHD である確率を計算、また ADHD の多動性サブタイプであるか、または不注意サブタイプであるかを判断。
- 検査結果を表示する臨床医向けアプリケーションを [MathWorks アクセラレータ プログラム](#) のサポートで開発。



EEG がキャプチャしたさまざまな画像を表示する臨床医向けの MATLAB アプリケーション。(画像著作権: Bitsphi Diagnosis)

“MATLAB のおかげで、開発にかかる労力を削減し、基幹となる技術に集中できるようになりました。”

— Miguel Blanco Carmona, CTO of Bitsphi

Battelle Neural Bypass Technology Restores Movement to a Paralyzed Man's Arm and Hand

Challenge

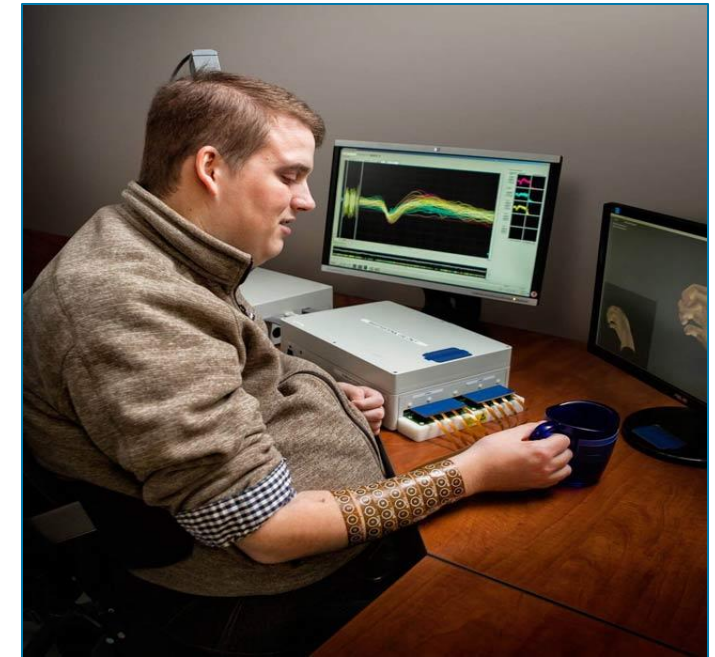
Restore arm and hand control to a quadriplegic man by processing signals from an electrode array implanted in his brain

Solution

Use MATLAB to analyze signal samples, apply machine learning to classify patterns mapped to movements, and generate actuation signals for a neuromuscular electrical stimulator

Results

- Control over paralyzed hand and arm restored
- Real-time processing performance achieved
- Interdisciplinary collaboration enabled



Patient using the Battelle NeuroLife system.

“The algorithms we developed using MATLAB gave the participant back basic control of his arm and hand. By the end of the study, he could grip a bottle, pour out its contents, and set it down, as well as pick up a stir stick and execute a stirring motion.”

- David Friedenber, Battelle

本日の発表内容

アプリケーション エンジニアの業務と役割

- MathWorks Japan アプリケーションエンジニアの業務内容
- 担当製品や技術領域

医学系研究員の役割

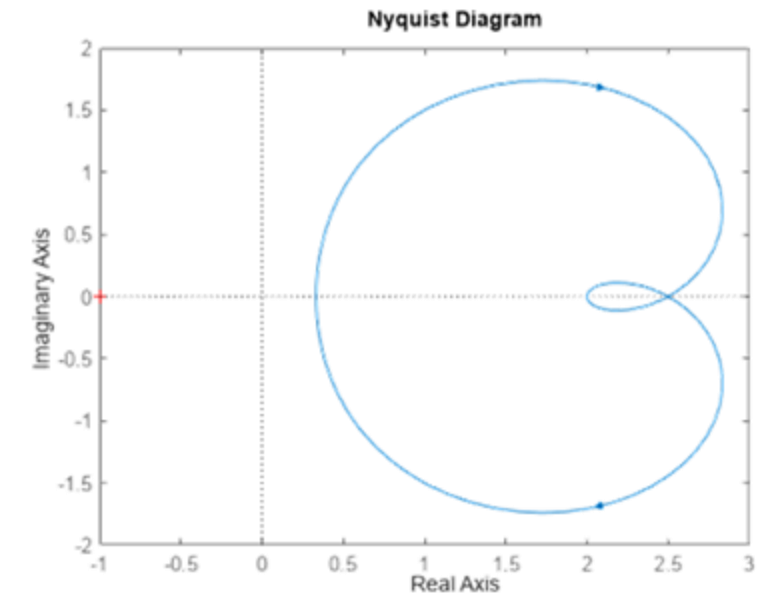
- 医学系研究科博士課程における研究内容
- 医療 x データサイエンスで目指す姿

データサイエンス分野 におけるキャリア

- 理系の選択とデータサイエンスとの出会い
- 卒業後のキャリア

学生時代の経歴とプログラミング・データサイエンスとの出会い

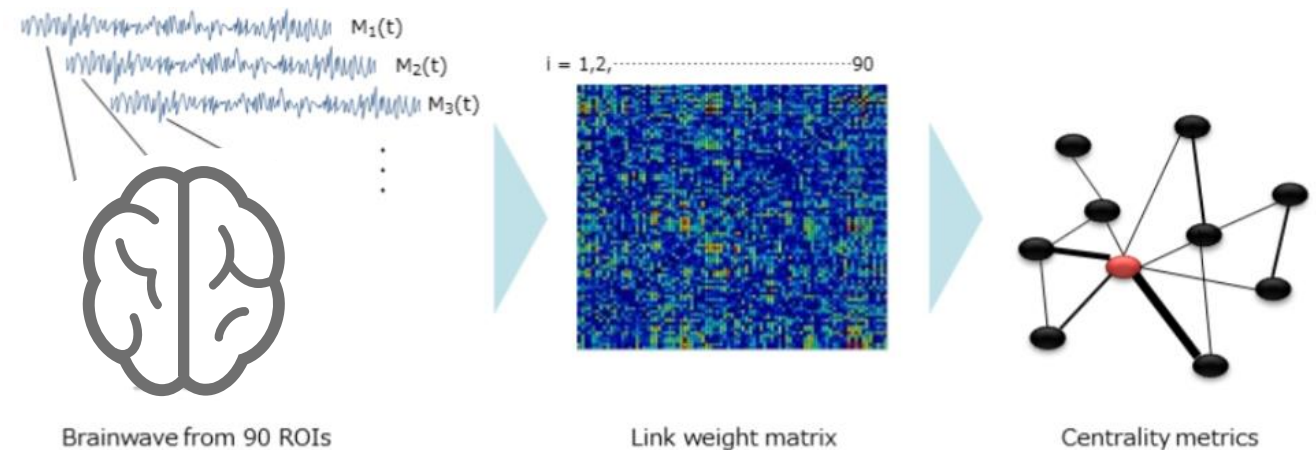
- 地元の公立高校 理数科 - 理系として過ごす3年間
 - 物理・化学・生物 3科目および数 I Aから数ⅢBまで必修
 - 生物学や医学に興味、プログラミングの存在自体知らない状態...
- 都内の大学 理工学部 学部から修士まで6年間過ごす
 - 応用物理系の学部出身、量子力学、物性工学、数値計算法
 - 生体医用工学系の研究室にて脳波の信号処理、機械学習



卒業後の経歴とデータサイエンスの関わり

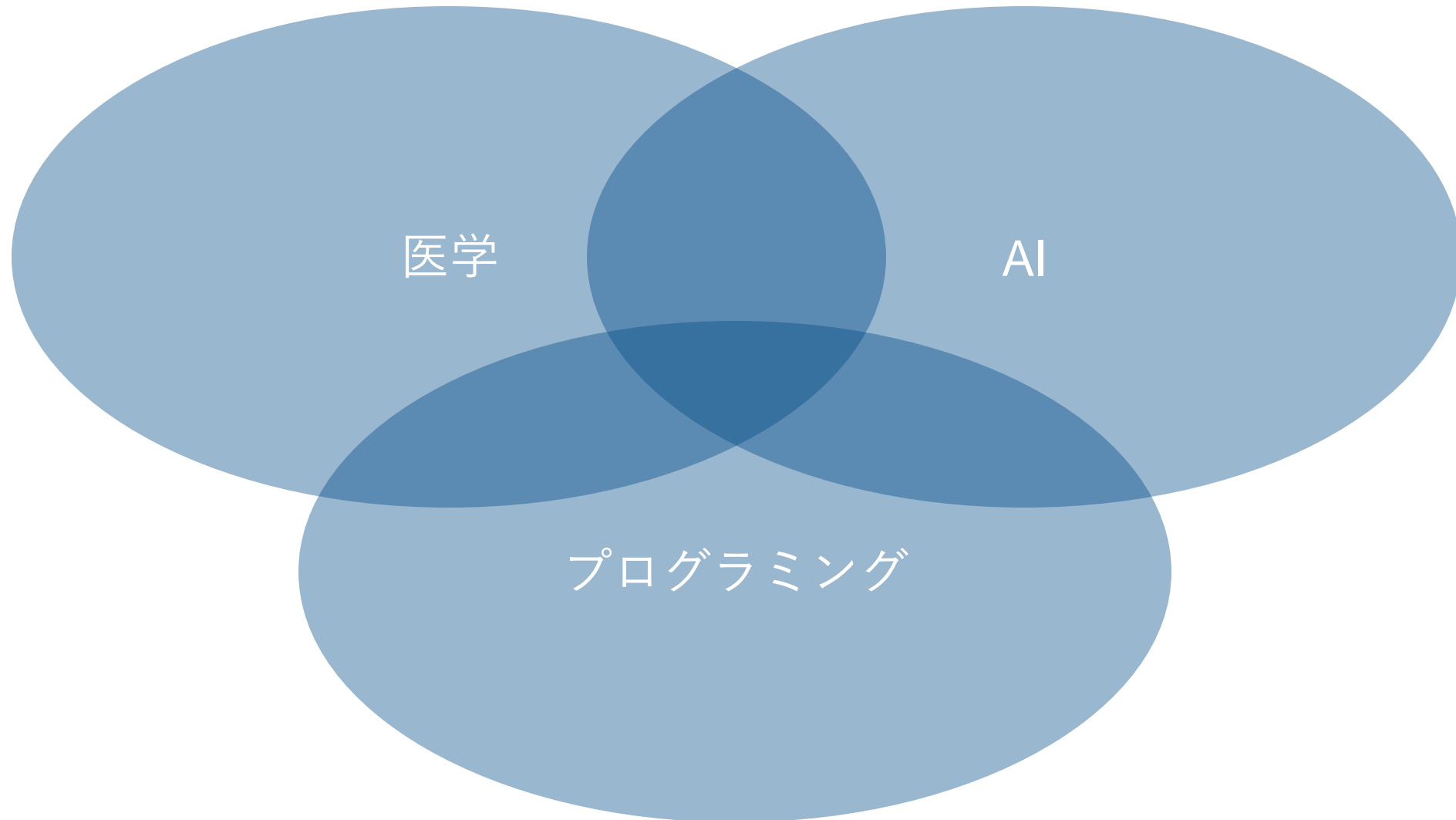
- 電機メーカー 組込ソフトウェア開発者
 - 設計、プログラミング、テストが主な業務内容
 - 画像ディープラーニングに注目が集まる時代、自身の興味も高まる

- 欧州の大学 研究員
 - 脳波を用いた研究
 - 癲癇焦点を特定することを目指す
 - AIの重要性を再認識



癲癇焦点特定のアプローチ

自身のキャリアで大切にしている3つの軸



本日の発表内容

アプリケーション

エンジニアの業務と役割

- MathWorks Japan アプリケーションエンジニアの業務内容
- 担当製品や技術領域

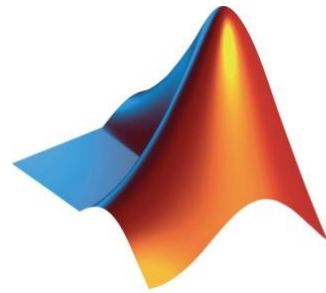
医学系研究員の役割

- 医学系研究科博士課程における研究内容
- 医療 x データサイエンスで目指す姿

データサイエンス分野

におけるキャリア

- 理系の選択とデータサイエンスとの出会い
- 卒業後のキャリア



MathWorks®

Accelerating the pace of engineering and science

© 2024 The MathWorks, Inc. MATLAB and Simulink are registered trademarks of The MathWorks, Inc. See www.mathworks.com/trademarks for a list of additional trademarks. Other product or brand names may be trademarks or registered trademarks of their respective holders.