

仮想パーソナルデータや 臨床データを生成するAI

医薬品開発において、試験条件に合致する患者を集めることが難しい課題がある。本物のデータを学習することで、本物と同様の特性を持った、実在しない仮想のデータを生成するAI技術を提供する。

日本大学
理工学部
応用情報工学科

助教
関 弘翔



薬学部の辻教授より薬学×AIの共同研究の相談を受け、新たな研究領域を創出するための取り組みを始めました。医学薬学分野へのAI応用では特に、透明性などを備えた責任あるAIの実現が求められます。現在は、薬学部、医学部、自治医科大学などとの共同研究を通して、責任ある医療AIの実現に注力しています。

ポイント

従来の技術・問題点

- ☹️ 観測されていない被験者、存在しないデータを生成することはできない
- ☹️ 現実離れた属性を持つ被験者データを生成し得る可能性
- ☹️ 生成する合成データの性質を制御することが難しいという課題

新しい技術・解決法

- 💡 本物と同様の性質を保持した、実在しない仮想データを生成可能
- 💡 参照となる少量データと似た性質を持つ、実在しない仮想データを生成可能
- 💡 経時的な薬物血中濃度の推移が予測可能

共同研究先募集中

- ✓ パーソナルデータにおける匿名化処理の代替やデータ共有を実現させたい
- ✓ 機械学習、深層学習における学習データを増強したい
- ✓ 医薬品開発にAIを応用したい

符号化器を有するディープラーニング型生成モデルによる合成医療データ生成システム

日本大学 理工学部 応用情報工学科 助教 関 弘翔

概要

新薬の臨床試験をはじめとする医薬品開発において、条件に合致する患者が集まらず、予定症例数を満足するのに苦渋する課題がある。

医薬品開発の効率化のために、臨床試験シミュレーションでは仮想被験者を生成する取り組みがなされているが、条件に合致する様な、所望の性質を持つ患者を生成する試みはなされていない。

我々は、本物のデータを学習することで、本物と同様の特性を持った、実在しない仮想のデータを生成するAI技術を提供する。



研究背景・目的

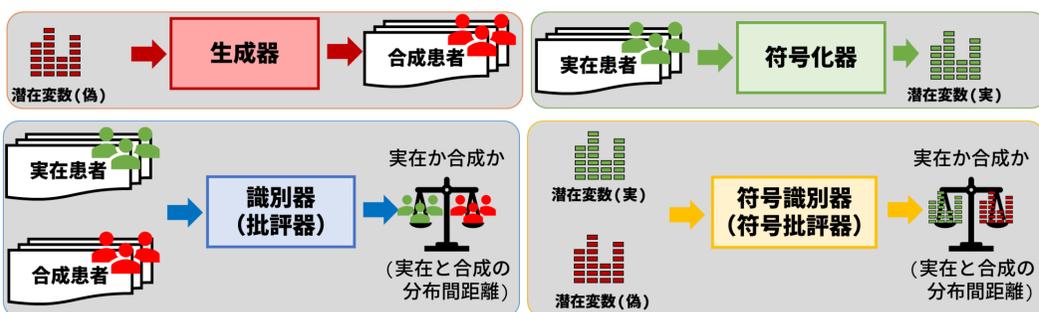
従来技術の課題

| | 方法 | デメリット |
|-----------------|--|--|
| ブートストラップリサンプリング | 実際に観測されている被験者のデータから生成。現実のデータが持つ相関構造を保持できる。 | 観測済みのデータしか生成できず、十分に観測されていない被験者を仮想的に生成することはできない。 |
| 多変量正規分布 | 分布を仮定することで未観測のデータも新規に生成。 | 属性同士が線形に関係することに加え単峰性の分布を持つという、比較的強力な仮定があり、現実離れた属性を持つ被験者を生成する可能性。 |
| 深層学習等 | 表形式の大量の医療データを基に、潜在変数と呼ばれるノイズベクトルから合成データを生成する生成器を学習する敵対的生成ネットワークにより、多様性に富む合成データを生成。 | 潜在変数と生成される合成データとの間の関係性が不明であり、生成する合成データの性質の制御が難しい。 |

🔗 敵対的生成ネットワークを用いて合成データを生成する際に合成データの性質を制御可能な、データ生成装置及びデータ生成方法を提供する

原理・方法

- ✓ ノイズベクトルから生成器でデータを生成する
- ✓ 実データから符号化器で潜在変数を推定する
- ✓ 符号化器と生成器を学習することで潜在変数と合成データの間関係を学習する



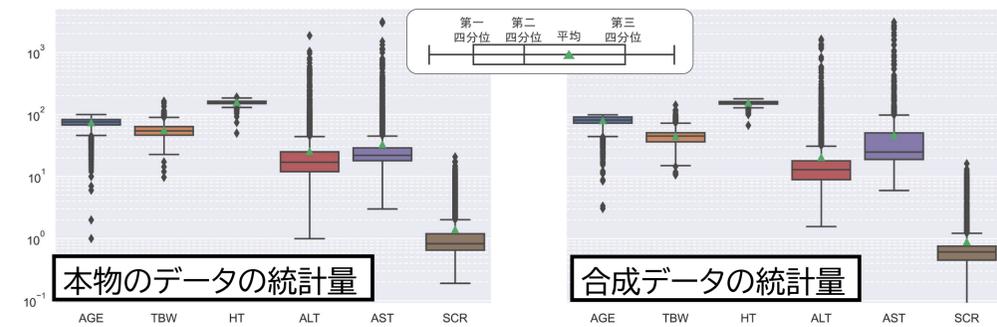
🔗 潜在変数を通して生成データの性質を制御する

応用分野・用途・今後の展開

- ✓ パーソナルデータにおける匿名化処理の代替やデータ共有を実現させたい
- ✓ 機械学習、深層学習における学習データを増強したい
- ✓ 医薬品開発にAIを応用したい

結果

- ✓ メディカル・データ・ビジョン(株)より購入した6疾患のデータ | 慢性腎臓病 | 認知症 | 2型糖尿病 | 肺がん | リウマチ | 移植 |
- ✓ 生成対象とする患者属性 | 性別 | 年齢 | 体重[kg] | 身長[cm] | ALT[U/L] | AST[U/L] | SCR[mg/dL] |



| | 性別 | 年齢 | 体重 | 身長 | ALT | AST | SCR |
|--------|----|----|------|-----|-----|-----|------|
| 本物のデータ | 1 | 89 | 49.9 | 158 | 10 | 19 | 0.96 |
| 合成データ | 1 | 89 | 50 | 156 | 10 | 19 | 0.94 |
| 制御データ | 1 | 89 | 58 | 167 | 6 | 14 | 0.97 |

🔗 本物のデータを再現でき、体重などを制御することもできる

共同研究先
募集中