Áreas de pesquisa

Alexandre Galvão Patriota

Departamento de Estatística
Instituto de Matemática e Estatística
Universidade de São Paulo

Áreas de pesquisa

Minhas principais áreas de pesquisa são:

- Fundamentos de probabilidade e estatística,
- Modelos de regressão com parametrização geral,
- Teoria assintótica (correções de viés, de estatísticas do teste).
- Modelos de linguagem (GPT).

O modelo estatístico clássico

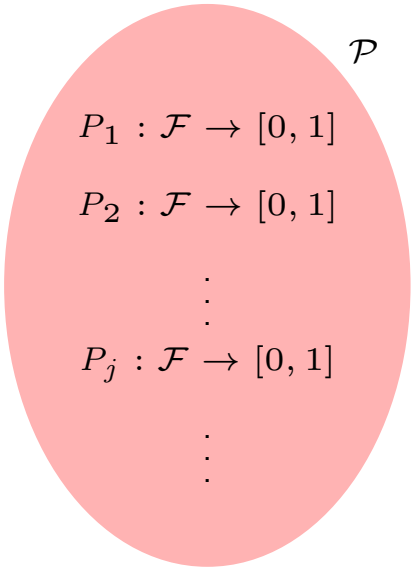
O modelo estatístico clássico

O modelo estatístico é dado pela trinca:

$$(\Omega, \mathcal{F}, \mathcal{P}),$$

em que:

- Ω é o espaço de possíveis resultados,
- $\mathcal{F}$ é uma σ-álgebra de subconjuntos de Ω,
- $\mathcal{P}$ é uma família de medidas de probabilidade.



Quantidades de interesse:

$$\begin{aligned} g(P) &= E_P(Z) \\ g(P) &= P(Z_1 \in B | Z_2 \in A) \end{aligned}$$

Obs: um vetor aleatório Z é uma função mensurável definida em $(\Omega, \mathcal{F})$ para $(\mathcal{Z}, \mathcal{B})$

Um modelo particular

Um modelo particular

Seja $Z = (X, \gamma)$, em que X é o vetor aleatório **observável** e γ o vetor aleatório **não observável**.

Um modelo particular

Seja $Z = (X, \gamma)$, em que X é o vetor aleatório **observável** e γ o vetor aleatório **não observável**.

As distribuições **condicionais**, **marginais** e **conjuntas** podem ser utilizadas para fazer inferência sobre γ.

Um modelo particular

Seja $Z = (X, \gamma)$, em que X é o vetor aleatório **observável** e γ o vetor aleatório **não observável**.

As distribuições **condicionais**, **marginais** e **conjuntas** podem ser utilizadas para fazer inferência sobre γ.

Defina $\mathcal{P} = \{P_0\}$ e construa a medida de probabilidade P_0 induzida por Z da seguinte forma:

- $\gamma \sim f_0(\cdot)$ (sem parâmetros desconhecidos),
- $X|\gamma \sim f_1(\cdot|\gamma)$

Agora você está pronto para ser um Bayesiano **hard core**!

Pesquisa em fundamentos de Probabilidade e Estatística

Alguns problemas de pesquisa

- Estudar outras medidas de incerteza adequadas para cada contexto (incertezas experimentais x epistêmicas).

Alguns problemas de pesquisa

- Estudar outras medidas de incerteza adequadas para cada contexto (incertezas experimentais x epistêmicas).
- Justificá-las por meio de axiomas maios básicos.

Alguns problemas de pesquisa

- Estudar outras medidas de incerteza adequadas para cada contexto (incertezas experimentais x epistêmicas).
- Justificá-las por meio de axiomas maios básicos.
- Testar hipóteses mantendo uma coerência/cogência lógica.

Alguns problemas de pesquisa

- Estudar outras medidas de incerteza adequadas para cada contexto (incertezas experimentais x epistêmicas).
- Justificá-las por meio de axiomas maios básicos.
- Testar hipóteses mantendo uma coerência/cogência lógica.
- Formalizar os princípios estatísticos que utilizamos para fazer inferências.

Alguns problemas de pesquisa

- Estudar outras medidas de incerteza adequadas para cada contexto (incertezas experimentais x epistêmicas).
- Justificá-las por meio de axiomas maios básicos.
- Testar hipóteses mantendo uma coerência/cogência lógica.
- Formalizar os princípios estatísticos que utilizamos para fazer inferências.
- Aplicar métodos já desenvolvidos em modelos estatísticos específicos (modelos mistos, de sobrevivência, séries temporais) para fazer inferências.

Artigos relacionados

- Patriota, AG (2013). A classical measure of evidence for general null hypotheses, Fuzzy sets and Systems 233, 74-88.

Artigos relacionados

- Patriota, AG (2013). A classical measure of evidence for general null hypotheses, Fuzzy sets and Systems 233, 74-88.
- Patriota, AG. (2017). On some assumptions of the null hypothesis statistical testing, Educational and Psychological Measurement 77 (3), 507-528.

Artigos relacionados

- Patriota, AG (2013). A classical measure of evidence for general null hypotheses, Fuzzy sets and Systems 233, 74-88.
- Patriota, AG. (2017). On some assumptions of the null hypothesis statistical testing, Educational and Psychological Measurement 77 (3), 507-528.
- Patriota, AG. (2018). Is NHST logically flawed? Commentary on:"NHST is still logically flawed", Scientometrics 116 (3), 2189-2191.

Artigos relacionados

- Patriota, AG (2013). A classical measure of evidence for general null hypotheses, Fuzzy sets and Systems 233, 74-88.
- Patriota, AG. (2017). On some assumptions of the null hypothesis statistical testing, Educational and Psychological Measurement 77 (3), 507-528.
- Patriota, AG. (2018). Is NHST logically flawed? Commentary on:"NHST is still logically flawed", Scientometrics 116 (3), 2189-2191.
- Bickel, D, Patriota, AG. (2019). Self-consistent confidence sets and tests of composite hypotheses applicable to restricted parameters, Bernoulli 25 (1), 47-74.

Artigos relacionados

- Patriota, AG (2013). A classical measure of evidence for general null hypotheses, Fuzzy sets and Systems 233, 74-88.
- Patriota, AG. (2017). On some assumptions of the null hypothesis statistical testing, Educational and Psychological Measurement 77 (3), 507-528.
- Patriota, AG. (2018). Is NHST logically flawed? Commentary on:"NHST is still logically flawed", Scientometrics 116 (3), 2189-2191.
- Bickel, D, Patriota, AG. (2019). Self-consistent confidence sets and tests of composite hypotheses applicable to restricted parameters, Bernoulli 25 (1), 47-74.
- Patriota, AG, Alves, JO. (2022). A monotone frequentist measure of evidence for testing variance components in linear mixed models. Journal of Statistical Planning and inference, 219, 43-62.

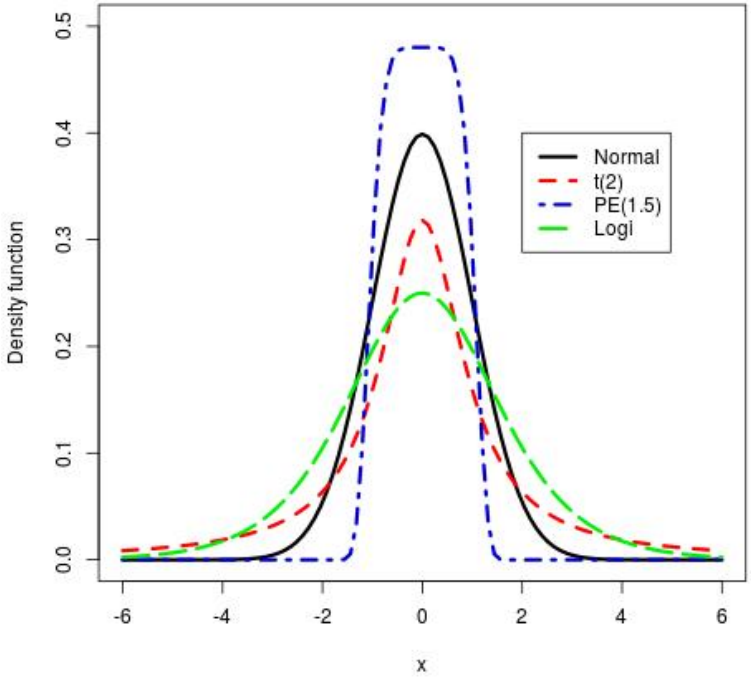
Pesquisa em modelos de regressão e teoria assintótica

Modelo de regressão com parametrização geral

O modelo de regressão multivariado com parametrização geral é definido por

$$\boldsymbol{Y}_i = \boldsymbol{\mu}_i(\boldsymbol{\theta}) + \epsilon_i, \quad i = 1, \ldots, n, \tag{1}$$

em que o erro $\epsilon_i \overset{ind}{\sim} \mathcal{E}_{q_i}(\mathbf{0}, \boldsymbol{\Sigma}_i(\boldsymbol{\theta}))$ tem distribuição elíptica.



Modelo de regressão com parametrização geral

Esse modelo generaliza:

- Modelos não lineares heteroscedásticos,

$$Y_i = f(\boldsymbol{x}_i, \boldsymbol{\beta}) + e_i$$

Modelo de regressão com parametrização geral

Esse modelo generaliza:

- Modelos não lineares heteroscedásticos,

$$Y_i = f(\boldsymbol{x}_i, \boldsymbol{\beta}) + e_i$$

- Modelos mistos com efeitos mistos não lineares,

$$\boldsymbol{Y}_i = \boldsymbol{f}(\boldsymbol{x}_i, \boldsymbol{\beta}) + \boldsymbol{Z}_i \boldsymbol{b}_i + \boldsymbol{e}_i$$

Modelo de regressão com parametrização geral

Esse modelo generaliza:

- Modelos não lineares heteroscedásticos,

$$Y_i = f(\boldsymbol{x}_i, \boldsymbol{\beta}) + e_i$$

- Modelos mistos com efeitos mistos não lineares,

$$\boldsymbol{Y}_i = \boldsymbol{f}(\boldsymbol{x}_i, \boldsymbol{\beta}) + \boldsymbol{Z}_i \boldsymbol{b}_i + \boldsymbol{e}_i$$

- Modelos com erros nas variáveis heteroscedásticos,

$$\begin{array}{rcl} z_i & = & \beta_0 + \beta_1 w_i + q_i \\ Z_i & = & z_i + e_i \\ W_i & = & w_i + u_i \end{array} \quad , \quad i = 1, \ldots, n$$

Modelo de regressão com parametrização geral

Esse modelo generaliza:

- Modelos não lineares heteroscedásticos,

$$Y_i = f(\boldsymbol{x}_i, \boldsymbol{\beta}) + e_i$$

- Modelos mistos com efeitos mistos não lineares,

$$\boldsymbol{Y}_i = \boldsymbol{f}(\boldsymbol{x}_i, \boldsymbol{\beta}) + \boldsymbol{Z}_i \boldsymbol{b}_i + \boldsymbol{e}_i$$

- Modelos com erros nas variáveis heteroscedásticos,

$$\begin{array}{rcl} z_i & = & \beta_0 + \beta_1 w_i + q_i \\ Z_i & = & z_i + e_i \\ W_i & = & w_i + u_i \end{array} \quad , \quad i = 1, \ldots, n$$

- entre outros

Alguns problemas de pesquisa

Alguns problemas de pesquisa

- Estudar as condições de regularidade alternativas para garantir propriedades boas dos estimadores e estatísticas do teste mesmo em contextos não-usuais,

Alguns problemas de pesquisa

- Estudar as condições de regularidade alternativas para garantir propriedades boas dos estimadores e estatísticas do teste mesmo em contextos não-usuais,
- Corrigir o viés de segunda ordem dos estimadores de MV em modelos específicos,

Alguns problemas de pesquisa

- Estudar as condições de regularidade alternativas para garantir propriedades boas dos estimadores e estatísticas do teste mesmo em contextos não-usuais,
- Corrigir o viés de segunda ordem dos estimadores de MV em modelos específicos,
- Corrigir a estatística da razão de verossimilhanças em modelos específicos,

Alguns problemas de pesquisa

- Estudar as condições de regularidade alternativas para garantir propriedades boas dos estimadores e estatísticas do teste mesmo em contextos não-usuais,
- Corrigir o viés de segunda ordem dos estimadores de MV em modelos específicos,
- Corrigir a estatística da razão de verossimilhanças em modelos específicos,
- Implementar algoritmos gerais no R para estimar, corrigir viés e estatísticas de teste,

Alguns problemas de pesquisa

- Estudar as condições de regularidade alternativas para garantir propriedades boas dos estimadores e estatísticas do teste mesmo em contextos não-usuais,
- Corrigir o viés de segunda ordem dos estimadores de MV em modelos específicos,
- Corrigir a estatística da razão de verossimilhanças em modelos específicos,
- Implementar algoritmos gerais no R para estimar, corrigir viés e estatísticas de teste,
- Estudar novos métodos de estimação nesse modelo geral,

Alguns problemas de pesquisa

- Estudar as condições de regularidade alternativas para garantir propriedades boas dos estimadores e estatísticas do teste mesmo em contextos não-usuais,
- Corrigir o viés de segunda ordem dos estimadores de MV em modelos específicos,
- Corrigir a estatística da razão de verossimilhanças em modelos específicos,
- Implementar algoritmos gerais no R para estimar, corrigir viés e estatísticas de teste,
- Estudar novos métodos de estimação nesse modelo geral,
- Estudar novas correções de viés e das estatísticas de teste.

Artigos relacionados

- Patriota, AG e Lemonte, AJ (2008). Bias correction in a multivariate normal regression model with general parameterization Statistics & probability letters 79 (15), 1655-1662

Artigos relacionados

- Patriota, AG e Lemonte, AJ (2008). Bias correction in a multivariate normal regression model with general parameterization Statistics & probability letters 79 (15), 1655-1662
- Lemonte, AJ, Patriota AG (2011). Multivariate elliptical models with general parameterization, Statistical Methodology 8 (4), 389-400

Artigos relacionados

- Patriota, AG e Lemonte, AJ (2008). Bias correction in a multivariate normal regression model with general parameterization Statistics & probability letters 79 (15), 1655-1662
- Lemonte, AJ, Patriota AG (2011). Multivariate elliptical models with general parameterization, Statistical Methodology 8 (4), 389-400
- Melo, TFN, Ferrari, SLP, Patriota, AG. (2017). Improved hypothesis testing in a general multivariate elliptical model, Journal of Statistical Computation and Simulation 87 (7), 1416-1428

Artigos relacionados

- Patriota, AG e Lemonte, AJ (2008). Bias correction in a multivariate normal regression model with general parameterization Statistics & probability letters 79 (15), 1655-1662
- Lemonte, AJ, Patriota AG (2011). Multivariate elliptical models with general parameterization, Statistical Methodology 8 (4), 389-400
- Melo, TFN, Ferrari, SLP, Patriota, AG. (2017). Improved hypothesis testing in a general multivariate elliptical model, Journal of Statistical Computation and Simulation 87 (7), 1416-1428
- Melo, TFN, Ferrari, SLP, Patriota, AG. (2018). Improved estimation in a general multivariate elliptical model, Brazilian Journal of Probability and Statistics 32 (1), 44-68

Modelos de Linguagem

Modelos de linguagem (GPTs)

Os modelos de linguagens são modelos multinomais cujo objetivo principal é 'prever' a próxima palavra (token) a partir de um texto inicial (prompt).

Os tokens/palavras são escritos como vetores de parâmetros que são relacionados por uma Rede Neural específica.

Modelos de linguagem (GPTs)

Os modelos de linguagens são modelos multinomais cujo objetivo principal é 'prever' a próxima palavra (token) a partir de um texto inicial (prompt).

Os tokens/palavras são escritos como vetores de parâmetros que são relacionados por uma Rede Neural específica.

- Mini-GPT no R (Shakespeare): https://github.com/AGPatriota/GPT4R

Modelos de linguagem (GPTs)

Os modelos de linguagens são modelos multinomais cujo objetivo principal é 'prever' a próxima palavra (token) a partir de um texto inicial (prompt).

Os tokens/palavras são escritos como vetores de parâmetros que são relacionados por uma Rede Neural específica.

- Mini-GPT no R (Shakespeare): https://github.com/AGPatriota/GPT4R
- GPT-2 no R: https://github.com/AGPatriota/GPT-2-for-R

Modelos de linguagem (GPTs)

Os modelos de linguagens são modelos multinomais cujo objetivo principal é 'prever' a próxima palavra (token) a partir de um texto inicial (prompt).

Os tokens/palavras são escritos como vetores de parâmetros que são relacionados por uma Rede Neural específica.

- Mini-GPT no R (Shakespeare): https://github.com/AGPatriota/GPT4R
- GPT-2 no R: https://github.com/AGPatriota/GPT-2-for-R
- Generalização da adição treinando com números de 2 dígitos: https://github.com/AGPatriota/ALGA-R

Modelos de linguagem (GPTs)

Os modelos de linguagens são modelos multinomais cujo objetivo principal é 'prever' a próxima palavra (token) a partir de um texto inicial (prompt).

Os tokens/palavras são escritos como vetores de parâmetros que são relacionados por uma Rede Neural específica.

- Mini-GPT no R (Shakespeare): https://github.com/AGPatriota/GPT4R
- GPT-2 no R: https://github.com/AGPatriota/GPT-2-for-R
- Generalização da adição treinando com números de 2 dígitos: https://github.com/AGPatriota/ALGA-R
- Treino com dados sintéticos (Teoria de Conjuntos - ZFC).

Artigos relacionados

- Patriota, AG (2024). Arbitrary-Length Generalization for Addition in a Tiny Transformer
  https://arxiv.org/abs/2406.00075