

Proposta de minicurso – Aplicações de Processamento de Sinais em Epidemiologia

Vítor Heloiz Nascimento

Durante a pandemia de COVID-19 ficou transparente a necessidade de melhores métodos para entender a evolução de surtos e epidemias de doenças infecciosas. Durante uma epidemia, os dados são escassos, chegam com atrasos consideráveis, e de modo diferente de região para região. No caso de uma doença nova, o comportamento do patógeno não é bem conhecido, e parâmetros importantes para que se possa prever trajetórias possíveis para a evolução da epidemia precisam ser estimados com base em dados escassos. Técnicas de processamento de sinais podem ajudar a minorar alguns destes problemas.

Neste minicurso serão descritos alguns problemas de grande interesse da área de epidemiologia em que técnicas de processamento de sinais podem ser úteis. Em particular, será descrito o problema de estimação do número de reprodução (R_0) e número de reprodução efetivo (R_t) em uma epidemia. Serão descritas técnicas para estimação desses parâmetros a partir dos dados tipicamente disponíveis, as principais dificuldades, e formas de contorná-las.

Também serão discutidos modelos dinâmicos para processos epidemiológicos, o problema de predição do comportamento futuro de uma epidemia, e técnicas para estimar a taxa de ataque (percentagem de infectados na população).

Programação:

1. Introdução
2. Estimação de número de reprodução
 - a) Definição
 - b) Modelos simples
 - c) Intervalo de geração e intervalo serial
 - d) Estimativas a partir de dados reais
3. Modelos dinâmicos
 - a) Modelos compartimentais determinísticos e estocásticos
 - b) Extensões dos modelos compartimentais (variantes, assintomáticos, vacinas)
 - c) Heterogeneidade, número de reprodução, taxa de ataque e imunidade de rebanho
4. Estimação de taxa de ataque
5. Problemas futuros

Um resumo do material do curso será fornecido, além das transparências utilizadas e artigos de referência.

Vítor H. Nascimento graduou-se em Engenharia Elétrica e obteve o mestrado pela Escola Politécnica da USP (EPUSP) em 1989 e 1992, respectivamente. Doutorou-se pela University of California, Los Angeles, in 1999. Entre 1990 e 1994 foi Auxiliar de Ensino na EPUSP, para onde retornou em 1999 como Professor Doutor. Atualmente é Professor Titular e chefe do Depto de Eng. de Sistemas Eletrônicos da EPUSP. Um de seus artigos recebeu o 2002 IEEE SPS Best Paper Award. Trabalhou como Editor Associado para o IEEE Signal Processing Letters de 2003 a 2005, para o IEEE Transactions on Signal Processing de 2005 e 2008 para o EURASIP Journal on Advances in Signal Processing de 2006 a 2009, como Editor de Área para o Journal of Communication and Information Systems (2012-2016), e como Editor de Área Sênior para o IEEE Trans. on Signal Processing (2018-2021). Foi membro do IEEE-SPS Signal Processing Theory and Methods Technical Committee (2007 -2012 and 2016-2021) e do Comitê Editorial do SBrT (2011-2016). Entre 2010 e 2014 foi presidente do Capítulo de São Paulo da Sociedade de Processamento de Sinais do IEEE. Foi um dos coordenadores técnicos do 2014 International Telecommunications Symposium (São Paulo), do 2016 IEEE Sensor Array and Multichannel Signal Processing Workshop (Rio de Janeiro), e do 2021 IEEE Statistical Signal Processing Workshop (Rio de Janeiro).

Seus interesses em pesquisa incluem teoria e aplicações de processamento de sinais, modelos estatísticos para epidemiologia, filtragem adaptativa, estimação esparsa e aprendizado distribuído.