



Inteligência computacional na predição de parâmetros da equação da chuva e risco de inundações. Estudo de caso: Itaperuna-RJ

Alex Tavares Silva, Jader Lugon Junior, Wagner Rambaldi Telles

O uso de inteligência computacional tem se tornado cada vez mais recorrente no auxílio a predição de parâmetros, em especial quando aplicados a regiões com pouco ou sem dado algum. Com a combinação entre métodos de otimização, machine learning e lógica fuzzy é possível estudar diferentes cenários envolvendo catástrofes oriundas de chuvas intensas. Este trabalho se refere a análise de risco de inundações na cidade de Itaperuna-RJ, onde, primeiramente, aplica-se algoritmos para fazer análise de imagem de satélites. Posteriormente faz-se a predição de parâmetros de chuvas intensas por meio do método de otimização Luus-Jaakola e utiliza-se machine learning para fazer a predição desses parâmetros em regiões com pouca informação, ou que não possuem estações pluviométricas. Na sequência, toma-se como base dados de tempo de recorrência e precipitação em algoritmo de lógica fuzzy para prever níveis de inundações em vias urbanas. Uma abordagem utilizada por muitos autores com o objetivo de encontrar um conjunto de parâmetros considerados ótimos que minimizem (ou maximizem) uma dada função, denominada função objetivo, é aplicar métodos de otimização que podem ser determinísticos e/ou estocásticos, sendo que determinísticos convergem mais rápido para a solução, que pode ficar presa um ótimo local. Um método estocástico realiza uma pequena perturbação na região fazendo com que outra região do intervalo de busca seja consultada, melhorando a solução. Nesse contexto, o método de otimização Luus-Jaakola é utilizado para estimar parâmetros da equação geral da chuva, após a realização da análise de chuvas por imagens de satélites e do armazenamento das informações em arquivos, por meio de um algoritmo. Um algoritmo de Machine Learning é utilizado para estimar esses parâmetros onde não há estações. Algoritmos de regressão são algoritmos que produzem valores na tentativa de prever alguma característica numérica de dados, nesse caso, os parâmetros da chuva. Em Machine Learning utiliza-se Random Forests, que é um dos tipos de algoritmos de regressão. O algoritmo de lógica fuzzy baseia-se na tabela da defesa civil do estado do Rio de Janeiro. Dado o valor de precipitação e tempo de recorrência, o algoritmo é capaz de prever a elevação do nível d'água. Simulações computacionais são realizadas utilizando a ferramenta Mohid Land. Reservatórios para drenagem são aplicados em pontos da cidade para analisar o impacto causado pelas chuvas intensas. Até o presente momento foram estimados parâmetros de 448 estações do Estado do Rio de Janeiro, 159 do Espírito Santo e 30 no estado de São Paulo. Os algoritmos podem ser utilizados para estimar parâmetros em qualquer região do Brasil.

Instituição do Programa de IC, IT ou PG: Instituto Federal Fluminense