

Novos desenvolvimentos em modelos bivariados de médias móveis de valor inteiro

Cristina Torres

Universidade do Porto e IPP-ISCAP, cmtorres@gmail.com

Isabel Silva

Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto e CIDMA, ims@fe.up.pt

Maria Eduarda Silva

Faculdade de Economia, Universidade do Porto e CIDMA, mesilva@fep.up.pt

Palavras-chave: séries temporais de contagem, modelos bivariados, processos de médias móveis

Resumo:

A literatura no contexto das séries temporais de contagem bivariadas com suporte finito ou infinito ainda está em fase de desenvolvimento e progresso. Alguns dos modelos actualmente propostos para séries de contagem com suporte infinito são baseados na operação *thinning* binomial [8], nomeadamente:

- [1] estudaram um modelo de médias móveis de valor inteiro, INMA(1), bivariado obtido por agregação de um modelo auto-regressivo de valor inteiro, INAR(1), e um modelo de procura de duas etapas,
- [3] considerou uma classe de modelos BINMA(q_1, q_2) (bivariados de médias móveis), em que as diferentes operações *thinning* são independentes entre si, dentro da mesma equação, e permite modelar a correlação positiva e negativa entre as contagens,
- [2] introduziram um modelo bivariado auto-regressivo, BINAR(1), com inovações bivariadas de Poisson e binomial negativas,
- [9, 7] desenvolveram um modelo BINMA(q_1, q_2) com inovações bivariadas de Poisson e binomial negativas, incorporando uma estrutura de dependência entre as operações *thinning* da mesma equação.

Por outro lado, [5] definiram um modelo INAR(1) bivariado com distribuição marginal geométrica (NGINAR(1)), baseado no conceito da operação *thinning* binomial negativa, definida em [4].

Recentemente uma generalização do operador *thinning* binomial para o caso bivariado, baseado na distribuição bivariada binomial do tipo II foi introduzida por [6]. Baseados neste operador, [6] propuseram o modelo bivariado auto-regressivo binomial de ordem 1, BVB_{II}-AR(1) para séries de contagem bivariadas de suporte finito. Entre as vantagens deste operador destaca-se o

facto de que embora marginalmente se comporte como a operação *thinning* binomial usual, também permite modelar correlações cruzadas, quer positivas, quer negativas.

O objectivo deste trabalho é apresentar um modelo bivariado binomial de médias móveis de valor inteiro de primeira ordem, BVB_{II} -INMA(1), baseado nesta nova operação *thinning* bivariada do tipo II, proposta por [6]. As principais características probabilísticas e estatísticas deste modelo são apresentadas, nomeadamente os momentos de primeira e segunda ordem, assim como a função geradora de probabilidade conjunta. É considerada a estimação dos parâmetros do modelo apresentado, considerando-se estimadores baseados no método dos momentos generalizados.

Referências

- [1] Brännäs, K., Nordström, J. A Bivariate Integer Valued Allocation Model for Guest Nights in Swedish Hotels and Cottages. *Umeå Economic Studies*, 547, 2000.
- [2] Pedeli, X., Karlis, D. Some properties of multivariate INAR(1) processes. *Computational Statistics and Data Analysis*, 67, 213–225, 2013.
- [3] Qureshi, S. Bivariate Time Series Modeling of Financial Count Data. *Communications in Statistics - Theory and Methods*, 35, 1343–1358, 2006.
- [4] Ristić, M.M., Bakouch, H.S., Nastić, A.S. A new geometric first-order integer-valued autoregressive (NGINAR(1)) process. *J. Stat. Plan. Inference*, 139, 2218–2226, 2009.
- [5] Ristić, M.M., Nastić, A.S., Jayakumar, K., Bakouch, H.S. A bivariate INAR(1) time series model with geometric marginals. *Applied Mathematics Letters*, 25, 481–485, 2012.
- [6] Scotto, M.G., Weiß, C.H., Silva, M.E., Pereira, I. Bivariate binomial autoregressive models. *Journal of Multivariate Analysis*, 125, 233–251, 2014.
- [7] Silva, I., Torres, C., Silva, M.E. Estimating bivariate integer-valued moving average models with the generalized method of moments. *Livro de resumos das XXI Jornadas de Classificação e Análise de Dados (JOCLAD 2014)*, 111-114, 2014.
- [8] Steutel, F.W., Van Harn, K. Discrete analogues of self-decomposability and stability. *The Annals of Probability*, 7, 893–899, 1979.
- [9] Torres, C., Silva, I. and Silva, M. E. Modelos bivariados de médias móveis de valor inteiro. *XX Congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística - Programa e Livro de Resumos*, 619–622, 2012.