

Statistické a rozhodovací postupy při sázení

Tomáš Le Van¹

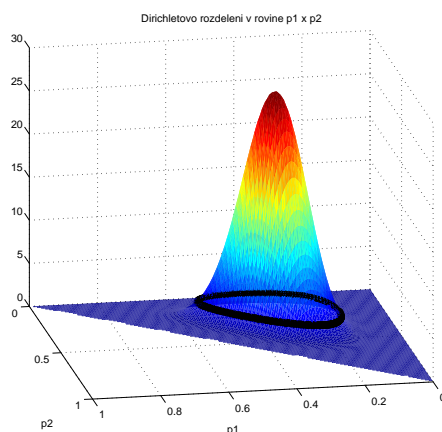
1 Úvod

Aby bylo možné využít sportovní kurzové sázení jako investiční nástroj, je potřeba nejen správně odhadovat výsledky, ale také vhodně řídit zásobu peněz. V této práci je studováno sázení na výhru domácích, remízu a výhru hostů u dlouhodobých fotbalových soutěží. Hlavním cílem je využití prostředků teorie sázek (Cover (2006)) pro nalezení efektivní (přinášející zisk) strategie sázení.

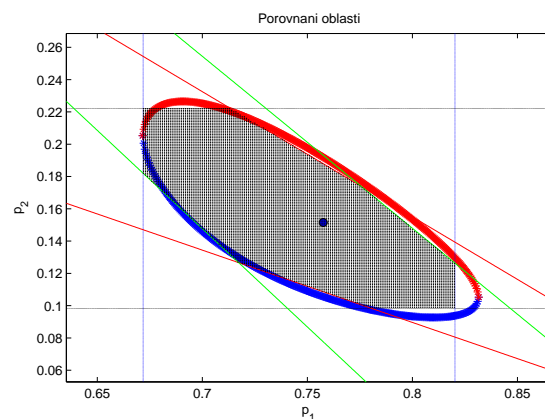
2 Postup řešení

V současné době bývá při odhadování výsledků často využíváno Poissonova rozdělení pravděpodobnosti (např. Marek et. al. (2014)). V této práci je problematika odhadování pravděpodobností z historických výsledků řešena členěním zápasů do skupin podle vybraných kritérií. Tyto skupiny jsou vytvářeny především na základě pořadí v tabulce, počtu vstřelených gólů a jiných průběžných výsledků v soutěži. Rozdělené zápasy ve skupinách jsou považovány za náhodné výběry z multinomického rozdělení a odhady parametrů jsou kýženými odhady pravděpodobností výsledků.

V práci je ukázáno, že s využitím „bayesovské statistiky“ mají parametry multinomického rozdělení rozdělení Dirichletovo. Znamé rozdělení těchto parametrů pak umožňuje hledat konfidenční oblasti. Tyto oblasti se využívají především u proporcionálního sázení, které bylo představeno v Kelly (1956).



(a) Konfidenční oblast na hustotě Dirichletova rozdělení v rovině $\{p_1 \times p_2\}$.



(b) Porovnání „optimální“ konfidenční oblasti s 95% spolehlivostí a „aproximační“ oblasti se spolehlivostí alespoň 90 %.

¹ student navazujícího studijního programu Aplikované vědy a informatika, obor Finanční informatika a statistika, specializace Aplikovaná statistika a finance, e-mail: lewisek@students.zcu.cz

V práci se hledání „přesných“ konfidenčních množin pomocí řezů multinomickým rozdělením ukázalo jako numericky náročné. Z tohoto důvodu bylo využito rozdělení nezávislých podílů (viz Johnson (2002)), které umožňuje najít „aproximační“ množinu pomocí osmi přímk, která má velmi podobné parametry spolehlivosti jako přesná množina.

Důležitým aspektem proporcionalního sázení je také řízení peněžní zásoby, kdy při „spravedlivých“ kurzech je reinvestování celého sázkařova kapitálu log-optimální strategií (maximalizována je střední hodnota logaritmu výhry). V případě kurzů s marží již není reinvestování celého kapitálu log-optimální a nalezení vhodného podílu pro reinvestování je již netriviální úlohou bez jednoznačně daného předpisu.

Kromě proporcionalního sázení jsou v práci zkoumány strategie sázení na nejpravděpodobnější variantu a modifikace sázky na domácí. Ve všech případech jsou voleny poměry pro reinvestování z množiny {2%, 5%, 10%} a zkoušena různá kritéria pro vytváření „homogenních“ skupin.

3 Výsledky práce

Ačkoliv nebyl nalezen přesvědčivý model přinášející zisk, je v práci ukázáno, že je možné využít multinomického rozdělení pro odhadování výsledků (pravděpodobností) zápasů. Jak bylo zjištěno, klíčovou překážkou v nalezení strategie přinášející dlouhodobý zisk jsou marže sázkových kanceláří. Dále se ukázalo, že je možné navrženými modely dosahovat výsledků lepších, než je ztráta průměrné velikosti marže. V případě sázení na kurzy upravené právě o marži by bylo dosaženo zisku na datech Česka a Anglie za posledních 5 (resp. 7) sezón, přičemž by bylo provedeno 894 (resp. 1444) sázek.

Důvodem pro simulování sázení na kurzech upravených o marži je možnost kombinovat sázení u různých sázkových kanceláří. Součástí práce je také seznam nevyřešených problémů, jejichž vyřešení by mohlo zlepšit představené modely a jejich výsledky.

Literatura

- Cover, T.M., and Thomas, J.A., 2006. *Elements of information theory 2nd edition*. Wiley-Interscience, NJ.
- Johnson, N.L., Kotz, S., and Balakrishnan, N., 2002. *Continuous Multivariate Distributions, volume 1: Models and Applications*. John Wiley & Sons, New York.
- Kelly, J.L., 1956. A new interpretation of information rate. *Bell Sys. Tech. Journal*, 35, pp 917-926.
- Marek, P., Šedivá, B., and Āoupal, T., 2014. Modeling and prediction of ice hockey match results. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 10.3, pp 357-365.