2020ICM周末1

问题D：团队战略

随着社会变得更加相互关联，它们所面临的挑战也变得越来越复杂。我们依靠具有不同专业知识和不同观点的跨学科团队来解决许多最具挑战性的问题。在过去的50年里，我们对团队成功的概念理解有了很大的进步，允许更好的科学、创造性或物理团队来解决这些复杂的问题。研究人员已经就组建团队的最佳策略、队友之间的最佳互动和理想的领导风格提供了相关报道。所有部门和领域的强大团队能够通过个人努力或队友的一系列附加贡献来执行无法实现的复杂任务。

探索团队过程的最具信息性的设置之一是竞技团队运动。团队运动必须遵守严格的规则，其中可能包括但不限于球员的数量、他们的角色、球员之间的允许接触、他们的位置和运动、获得的分数， 以及侵权行为的后果。球队的成功不仅仅是个人球员的能力总和。相反，这是基于许多其他因素，这些因素涉及队友的比赛表现。这些因素可能包括团队是否有多种技能（一个人可能很快，而另一个人则很准确），团队在个人和集体绩效之间的平衡程度如何 （明星球员可以帮助利用所有队友的技能），以及球队在一段时间内有效协调的能力（当一名球员从对手那里断球时，另一名球员准备进攻）。

根据你的建模技巧，你的家庭足球队（在欧洲和其他地方被称为足球）的教练，爱斯基摩人，已经请你的公司“**I**ntrepid **C**hampion **M**odeling”（ICM）来帮助你了解球队的动态。特别是，教练要求你探索球员之间复杂的互动如何影响他们的成功。**目标不仅仅是考察直接导致得分的互动，而是在整个比赛和整个赛季中探索团队动态，以帮助确定可以提高下个赛季的团队合作的具体策略。**教练要求ICM量化和正规化的使球队成功（和不成功）的球队结构和动态特征。爱斯基摩人提供了上赛季的详细数据[1]，包括他们与19个对手进行的38场比赛（他们与每个对手都踢了两次）。总体而言，数据涵盖366名球员（30名爱斯基摩球员和336名来自对手球队的球员）之间的23429次传球和59271场比赛。

为了回应爱斯基摩教练的要求，ICM的团队应该使用提供的数据来解决以下问题：

* 为球员之间的传球创建一个网络，其中每个球员都是一个节点，每个传球构成球员之间的一个链接。使用您的传递网络来识别网络的模式，如二位和三位的配置和团队组成（ dyadic and triadic configurations and team formations.）。还要考虑到游戏的其他结构指标和网络属性。你应该在观察互动时探索多种尺度，例如但不限于微观（成对）到宏观（所有玩家），以及时间如从短（分钟到分钟）到长（整个游戏到整个赛季的时间）。
* 确定反映成功团队合作的绩效指标（除分数或获胜外），如游戏类型的多样性、玩家之间的协调或贡献的分配 。您还可以考虑其他团队级别的流程，如适应性、灵活性、节奏或流程。弄清战略是否普遍有效还是取决于对手的反战略可能很重要。使用您已经确定的性能指标和团队级别流程来创建一个模型，该模型捕获团队合作的结构、配置和动态方面。
* 使用从你的团队合作模型中获得的见解来告诉教练什么样的结构策略对爱斯基摩人是有效的。就网络分析表明他们应该在下个赛季做出以改善团队成功的变化，向教练提出建议。
* 你对爱斯基摩人（球队名字）的分析，让你可以在一个团队运动控制环境中考虑小组的动力。理解使某些群体比其他群体表现更好的复杂因素对社会如何发展和创新至关重要。当我们的社会越来越多地解决涉及团队的问题时，你能概括你的发现，来说明如何设计更有效的团队吗？开发团队绩效的通用模型还需要捕捉团队合作的哪些其他方面？

您的提交应包括：

* 一页摘要表
* 目录
* 您的解决方案不超过20页，最多22页包含您的摘要和目录表。

注意：参考列表和任何附录不计入页数限制，并应出现在您完成的解决方案之后。你不应使用未经授权的图像和资料，而这些图像和资料的用途是 受版权法的限制。确保你引用你的想法和报告中使用的材料的来源。

附件

2020\_Problem\_D\_DATA.zip

fullevents.csv （全事件）

matches.csv （比赛）

passingevents.csv （传递事件）

README.txt

# 词汇表

dyadic and triadic configurations

二进位配置（dyadic configurations） ：涉及成对玩家的关系。

三合一配置（triadic configurations）：涉及三个参与者的组的关系。

# 引用参考

[*1] Pappalardo，L.，Cintia，P.，Rossi，A.等。足球比赛中时空比赛事件的公共数据集。Sci Data 6, 236 (2019).*

可选资源

足球（soccer）网络的研究导致了许多讨论相关主题的文章。下面列出几篇文章。您不需要在您的解决方案中使用任何这些示例文章，这也不是一个全面的清单。我们鼓励团队使用任何支持他们解决问题的方法的期刊文章。

supports their approach to the problem.

Buldú, J.M., Busquets, J., Echegoyen, I. et al. (2019). Defining a historic football team: Using

Network Science to analyze Guardiola’s F.C. Barcelona. Sci Rep, 9, 13602.

Cintia, P., Giannotti, F., Pappalardo, L., Pedreschi, D., & Malvaldi, M. (2015). The harsh rule of

the goals: Data-driven performance indicators for football teams. 2015 IEEE International

Conference on Data Science and Advanced Analytics (DSAA), 1-10, 7344823.

Duch J., Waitzman J.S., Amaral L.A.N. (2010). Quantifying the performance of individual

players in a team activity. PLoS ONE, 5: e10937.

GÜRSAKAL, N., YILMAZ, F., ÇOBANOĞLU, H., ÇAĞLIYOR, S. (2018). Network Motifs in

Football. Turkish Journal of Sport and Exercise, 20 (3), 263-272.