

基于因果表征学习的可控图像生成

黄珊珊¹, 王元浩¹, 龚志黎¹, 廖军¹, 王姝², 刘礼¹

¹重庆大学大数据与软件学院, 中国重庆市, 401331

²西南大学材料与能源学院, 中国重庆市, 400715

摘要: 人工智能生成内容 (AIGC) 已成为制作各种形式的大规模内容不可或缺的工具, 特别是在图像生成和编辑中发挥重要作用。然而, 图像生成和编辑的可解释性和可控性仍然是一个挑战。现有的人工智能方法由于忽略图像内部的因果关系, 往往难以生成既灵活又可控的图像。为解决这个问题, 本文开发了一种新颖的因果可控图像生成方法, 它将因果表征学习与双向生成对抗网络相结合。本文方法的关键在于使用因果结构学习模块学习图像属性之间的因果关系, 并与图像生成模块中的编码器、生成器和联合鉴别器进行联合优化。基于这种方法, 不仅可以学习图像潜在空间中的因果表征, 进而实现因果可控的图像编辑, 还可以利用因果干预操作生成反事实图像。最后, 在真实世界的数据集CelebA上进行大量实验。实验结果证明所提方法的合理性和有效性。

关键词: 图像生成; 可控图像编辑; 因果结构学习; 因果表征学习

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2300303>