# Article information:

Application and characterization of metamodels based on artificial neural networks for building performance simulation: A systematic review - ScienceDirect  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037877881933751X>

# Article summary:

1. 建筑能效是减少温室气体排放的关键，建筑模拟是实现能源效率的重要工具。

2. 建筑模拟通常基于物理模型或数据驱动模型，而元模型则提供了计算成本、普适性和准确性之间的平衡。

3. 人工神经网络（ANN）是一种常用的元模型方法，可以通过训练物理模型得到的数据来预测其他输入值下的输出结果。

# Article rating:

Appears moderately imbalanced: The article provides some useful information, but is missing several important points or pieces of evidence that would be required to present the discussed topics in a balanced and reliable way. You are encouraged to seek a more balanced perspective on the presented issues by exploring the provided research topics and looking at different information sources.

# Article analysis:

这篇文章是关于基于人工神经网络的元模型在建筑性能模拟中的应用和表征的系统综述。文章首先介绍了能源效率在减少温室气体排放方面的重要性，以及建筑作为能源消耗主要来源的背景。然后讨论了建筑性能模拟的两种建模方法：基于物理的白盒模型和基于统计或机器学习的黑盒模型。作者指出黑盒模型需要大量实测数据进行训练，并且只适用于特定建筑，缺乏对建筑性能参数的物理解释。而基于物理的白盒模型虽然复杂，但可以适用于不同类型的建筑，并且可以包括动态复杂机械系统的详细建模。

为了解决基于物理模型进行大量仿真时计算成本增加的问题，作者提出了使用元模型作为一种折衷选择。元模型是对更复杂模型（如基于物理的模型）所展示出来的复杂输入输出关系进行近似建模。元模型可以通过在适当选择设计点上对基于物理模型进行仿真获得一小组数据来开发，并且其公式可以以解析方式表示，使用和应用起来更简单。元模型训练完成后，可以用于预测（插值）未包含在训练样本中的其他输入值所导致的输出。

文章还提到了数据驱动模型和元模型之间的区别，前者是通过实际建筑数据进行训练以模拟真实世界，而后者是通过基于物理模型的仿真结果进行训练以近似复杂模型。作者指出，使用数据驱动方法生成一个简化模型需要大量具有不同特征的建筑进行长时间测量，而元模型方法则相对容易实现，并且允许在几乎没有限制的情况下范围设计变量的值。

总体而言，这篇文章对基于人工神经网络的元模型在建筑性能模拟中的应用进行了全面深入的综述。它介绍了元模型技术和应用趋势，并对ANN-based metamodel generation for BPS中涉及到的各个方面进行了批判性回顾和讨论。然而，文章并没有明确提及可能存在的偏见或潜在偏见，并且没有探索反驳意见或风险因素。此外，在提供一些未来研究方向时也缺乏充分证据支持。文章还没有平等地呈现双方观点，可能存在一些宣传内容或偏袒的情况。综上所述，这篇文章在提供对基于人工神经网络的元模型在建筑性能模拟中应用的综述方面做得很好，但在一些关键问题上存在一定的不足之处。

# Topics for further research:

* 建筑性能模拟的能源效率和温室气体排放
* 基于物理的白盒模型和基于统计或机器学习的黑盒模型
* 元模型作为基于物理模型的折衷选择
* 元模型的训练和应用
* 数据驱动模型和元模型的区别
* 元模型在建筑性能模拟中的应用趋势和未来研究方向

# Report location:

<https://www.fullpicture.app/item/b97b3dc70119937cab3f933ed64b5dc1>