

基于人类神经科学模拟的人工智能神经模型研究： 以骨科医学机器人为例并进行经济学讨论

秦 祎¹ 刘振雨² 廖艺涵² 沈 媛²

1. 赤峰市肿瘤医院 (赤峰学院第二附属医院) 肿瘤内科 024000

2. 白俄罗斯国立大学萨哈罗夫研究所 220070

摘 要：人类神经科学的模拟计算机模型在人工智能中广泛运用，手术机器人在中国的广泛运用使神经科学模拟模型在经济发展上拥有了更为广阔的舞台，我们针对医学图像的识别与手术机器人的程序设定拥有更多的用途，我们尝试从人类神经科学的模拟上对骨科医学机器人常用的神经网络模型进行分析，并根据经济学原理展开讨论。

关键词：神经科学；人工智能；医学；机器人经济学

Research on Artificial Intelligence Neural Model Based on human neuroscience simulation: a case study of orthopedic medical robots and economic discussion

Yi Qin¹, Zhenyu Liu², Yihan Liao², Yuan Shen²

1. Medical Oncology, Chifeng Cancer Hospital (The Second Affiliated Hospital of Chifeng University), Chifeng Innermongolia, 024000, China

2. International Sakharov Environmental Institute, Belarusian State University, Minsk Minsk, 220070, Belarus

Abstract: Simulation computer models of human neuroscience are widely used in artificial intelligence. The extensive use of surgical robots in China makes the simulation model of neuroscience have a broader stage in economic development. We have more usage for medical image recognition and surgical robot programming. We try to analyze the neural network model commonly used by orthopedic medical robots from the simulation of human neuroscience. The discussion is based on economic principles.

Keywords: neuroscience; artificial intelligence; medicine; Economics of robotics

人类的神经科学的基本单位是神经元，神经元在人类的大脑中是网状进行信息传递的重要组成部分，神经网络是一套特定的算法，它彻底改变了机器学习领域，他们都是针对人类神经科学进行模拟的，笔者受到生物神经网络的启发，思考目前深度神经网络已经被证实效果很好。神经网络本身是一般的函数逼近，这就是为什么它们几乎可以应用于任何从输入到输出空间复杂映射的机器学学习的原因。^[1]

近几年，随着临床医学学科与计算机学科的发展、多种的技术的突破非常频繁，而且在应用领域的逐渐广泛化，医疗行业的发展备受关注。^[2]

当前医疗机器人作为人工智能时代在医疗领域应用的深化，能够有效的帮助医生进行一系列的医疗诊断和辅助治疗，在有效的缓解医疗资源紧张的问题下推动医疗信息化的发展。

医疗机器人属于服务机器人中的特种服务机器人分类，与其他的机器人不同的是，医学机器人负责一部分具备诊断和治疗的功能，这相当是指应用于医院、诊所的医疗或辅助医疗的半自主或全自主工作的超级智能化设备，虽然它能够完成有益于人类健康的服务工作，但是依然可能因为程序的漏洞对人类的生活带来危害，所以具备相当的特殊性，在资料的参考中我们发现，机器

人的种类繁多，功能繁多当前我们发现：具体可分为手术机器人、康复机器人、辅助机器人以及医疗服务机器人四大类。^{[3][4][5]}

笔者针对医学机器人中可能会用到的神经网络模型进行分析与梳理，并在相关的医学领域进行展望，我们现在以骨科手术为例。^[6]

1. 神经卷积网络模型的相关交叉研究

神经卷积网络模型的原理，卷积网络模型的根本在于计算机可以在图片中进行含义的提取，实际上卷积神经网络模型的建立，就是图片识别机制的建立。其中当患者出现骨折后，我们对相关的X线与CT片进行数据集的建立，这是计算机在图片中进行数据提取的基础。我们建立这样的数据集提供机器进行不断进行优化的自动程序设定。其次进行相关的探索性数据分析，目的是优化诊断与学习的相关机制。我们针对其中有关于股骨颈骨折的CT图片进行标记，确定其尺寸与像素，利用R语言进行这数据集的所有图片的尺寸的设定。统一所有的存入数据的尺寸非常重要，这是在数据的与处理前进行工作效益合理化的相关设置，有利于其工作。^[7]

我们可以尝试将有关的图像进行处理，例如不同程度的翻转，用来机器的识别与学习，目的是为了对训练的模型进行设计，提高样本量。我们可以进行有关股骨颈骨折的图片识别建模。

我们可以尝试建立简答的CNN模型，流程是这样的。在输入层后，我们可以设计卷基层，最大池层，密集层和密集输出层。我们可以通过数据对这一模型进行机器学习的训练。

我们可以对这一模型进行更加深入的模型设计。他的计算结构也更加复杂。简单的说，这样的卷积神经网络更加适合对手术指征的判定，经过众多自行判断机器学习的卷积神经网络中往往有一部分的错误，但是医学的特殊性不能完全以机器人代替医生进行诊断，可以进行辅助。^[8]

2. 前反馈神经网络的设计构想

人工神经网络(ANN)在众多工程和科学学科中被用作解决许多问题的自动化方法，在医学中有非常重要的作用，不过，要构建一个审慎可靠的人工神经网络，我们是必须提供大量相关数据。而且在这项研究中，我们分析了人工神经网络在地热储层体系结构中的范围。特别是在这个领域中，我们尝试通过前馈神经网络(FNN)技术解决联合反演问题。而且医疗机器人是精密制造、自动控制、临床医学相融合的产物，是机器人领域

皇冠上的明珠，具有高技术、高门槛、高附加值的特征。我们可以尝试在骨科手术中进行机器人的前反馈神经网络模型的设计，尤其是在机器人的构架上，因为只要临床医学出身的医生才对手术的做法具备经验与心得。主要的设计领域应该在手术的切口上，基于良好预后的用药上，基于非常合适的耗材推荐上，如骨科的各种植入物等。^{[9][10]}

经济学讨论：宏观经济学方面我们在全中国的国民收入上进行分析认为中国具备生产与使用这类机器人的土壤。经济整体发展趋势良好的整体中国政府对卫生的投资和医疗消费的群体都有大量的物资可以进行支持。当前通过统计学与分析经济发展规律，我们认为机器人在医学发展中有比较强大的发展空间。在微观经济学上，我们发现中国人均GDP已经达到了全世界平均水平，华东地区也达到了全世界的发达国家的人均GDP水平，是有强大的购买力与生产力的。^{[11][12]}

结论：

我们认为，进行相关的基础科研，在中国的研究领域具有重大的医学意义，中国众多科研单位与研究研所，应当在党和国家的支持下，深化学习，将医学机器人及早地全面用于守护全国人民的身体健康上。

参考文献：

[1]Park, Wook Joo, and Jun-Beom Park. "History and application of artificial neural networks in dentistry." *European journal of dentistry* 12.04 (2018): 594-601.

[2]Hsiao, Jen-Hsuan, Jen-Yuan Chang, and Chao-Min Cheng. "Soft medical robotics: clinical and biomedical applications, challenges, and future directions." *Advanced Robotics* 33.21 (2019): 1099-1111.

[3]Sarikaya, Duygu, Jason J. Corso, and Khurshid A. Guru. "Detection and localization of robotic tools in robot-assisted surgery videos using deep neural networks for region proposal and detection." *IEEE transactions on medical imaging* 36.7 (2017): 1542-1549.

[4]Allard, U. C., Nougrou, F., Fall, C. L., Giguère, P., Gosselin, C., Laviolette, F., & Gosselin, B. (2016, October). A convolutional neural network for robotic arm guidance using sEMG based frequency-features. In 2016 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS) (pp. 2464-2470). IEEE.:

[5]Choi, Bareum, et al. "Surgical-tools detection based on Convolutional Neural Network in laparoscopic robot-assisted

surgery.” 2017 39th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC). Ieee, 2017.

[6]Kim, Ria, et al. “Robot-Assisted Semi-Autonomous Ultrasound Imaging with Tactile Sensing and Convolutional Neural-Networks.” *IEEE Transactions on Medical Robotics and Bionics* 3.1 (2020): 96–105.

[7]Yin, Shuai, and Arkady Yuschenko. “Application of convolutional neural network to organize the work of collaborative robot as a surgeon assistant.” *International Conference on Interactive Collaborative Robotics*. Springer, Cham, 2019.

[8]Wang, Ziheng, and Ann Majewicz Fey. “Deep learning with convolutional neural network for objective skill evaluation in robot-assisted surgery.” *International journal of computer assisted radiology and surgery* 13.12 (2018): 1959–1970.

[9]Parikh, Pratik J., and Sarah S. Lam. “Solving the forward kinematics problem in parallel manipulators using an iterative artificial neural network strategy.” *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 40.5 (2009): 595–606.

[10]Aviles, Angelica I., et al. “A recurrent neural network approach for 3d vision-based force estimation.” 2014 4th International Conference on Image Processing Theory, Tools and Applications (IPTA). IEEE, 2014

[11]Du, Yuxin, and Aurora AC Teixeira. “A bibliometric account of Chinese economics research through the lens of the China Economic Review.” *China Economic Review* 23.4 (2012): 743–762.

[12]Huang, Yasheng. “Managing Chinese bureaucrats: an institutional economics perspective.” *Political studies* 50.1 (2002): 61–79.