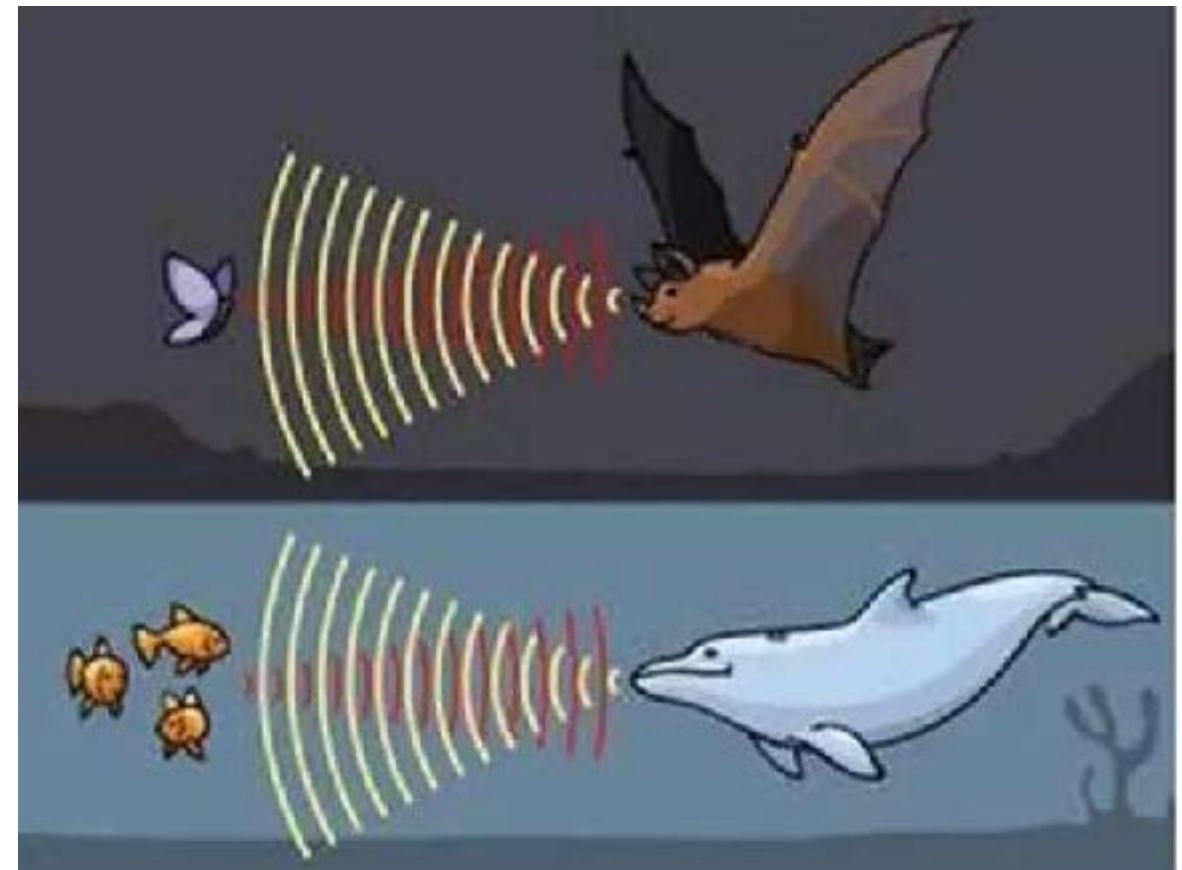


深度学习

初识深度学习(Deep Learning, DL)

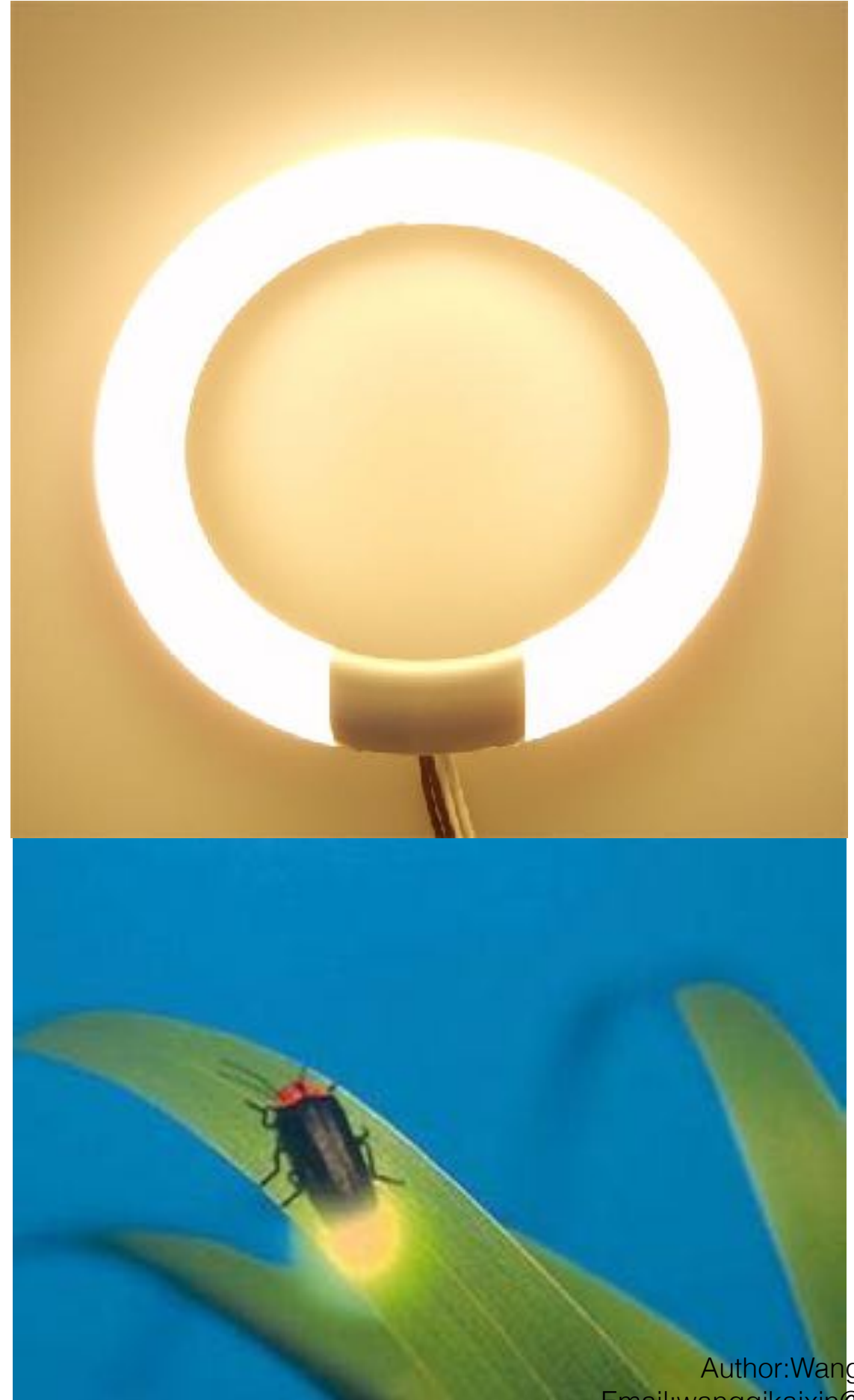
雷达

人类仿造蝙蝠、海豚等动物的超声波定位能力发明了雷达



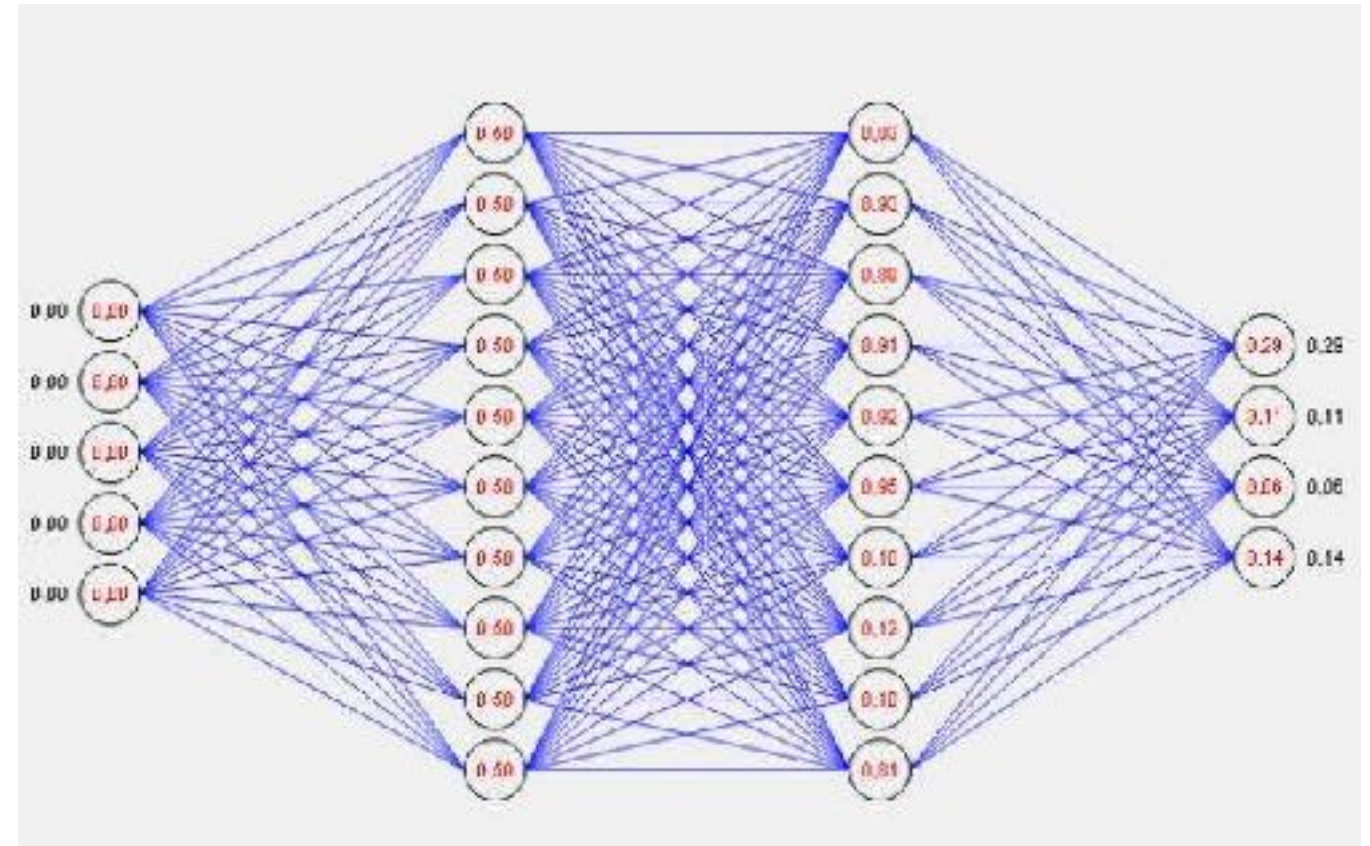
冷光

根据萤火虫的生物发光现象，
发明了无需通电，无电磁干
扰的高效冷光灯。

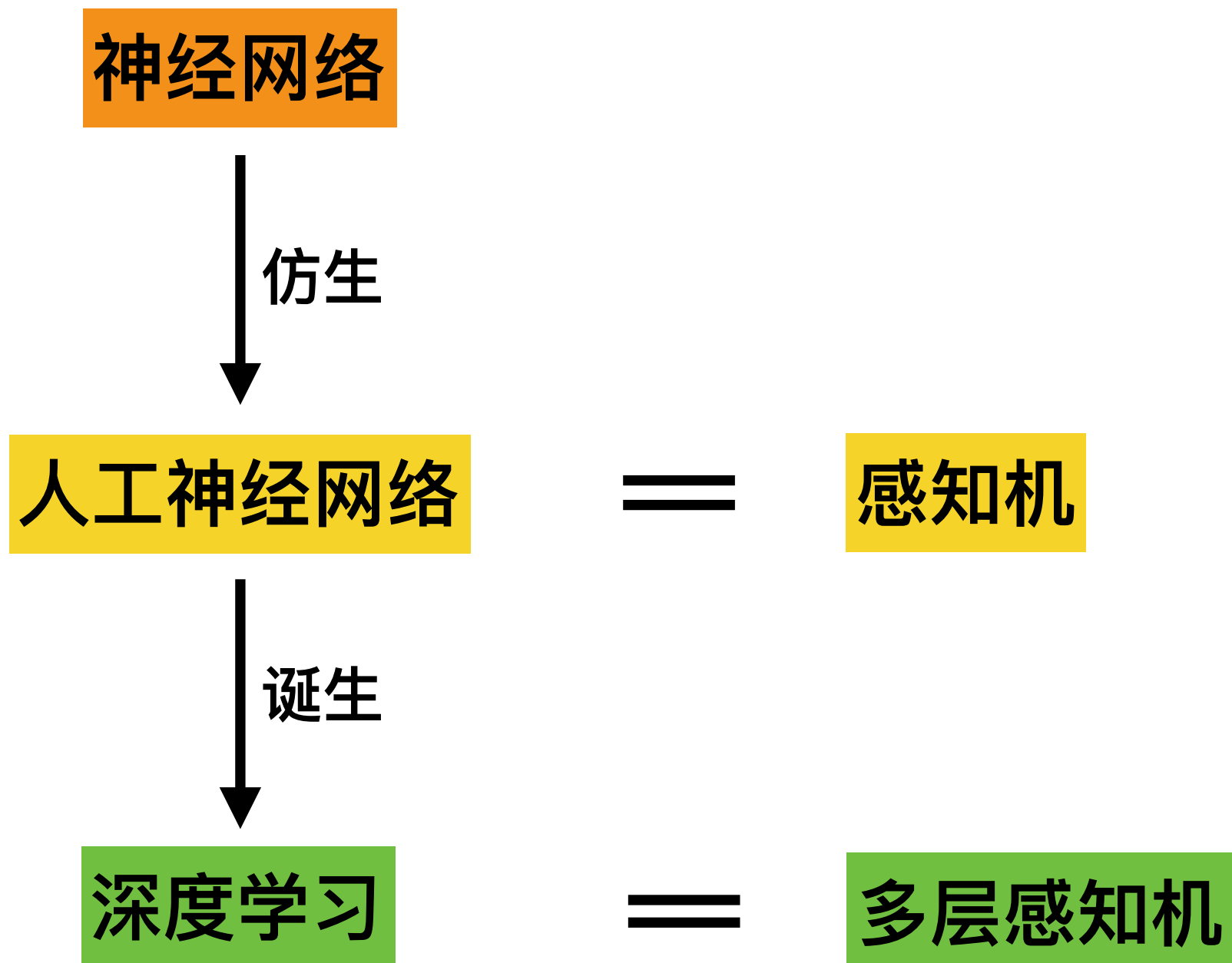


人工神经网络

仿照生物神经系统，计算机科学家发明了人工神经网络。



深度学习相关名词



深度学习三次觉醒

第一次觉醒，20世纪40-60年代：控制论。第一次模拟与训练了单个神经元。

第二次觉醒，20世纪80-90年代中期：联结主义方法兴起。诞生了使用反向传播算法训练包含1-2个隐含层的神经网络。

第三次觉醒，2006-现今：深度学习大爆发。

深度学习

深度学习 (Deep Learning, DL) 是机器学习的一个分支，它试图使用包含复杂结构或由**多重非线性变换**构成的多个处理层对数据进行高层抽象的算法。——
Wikipedia

神经网络

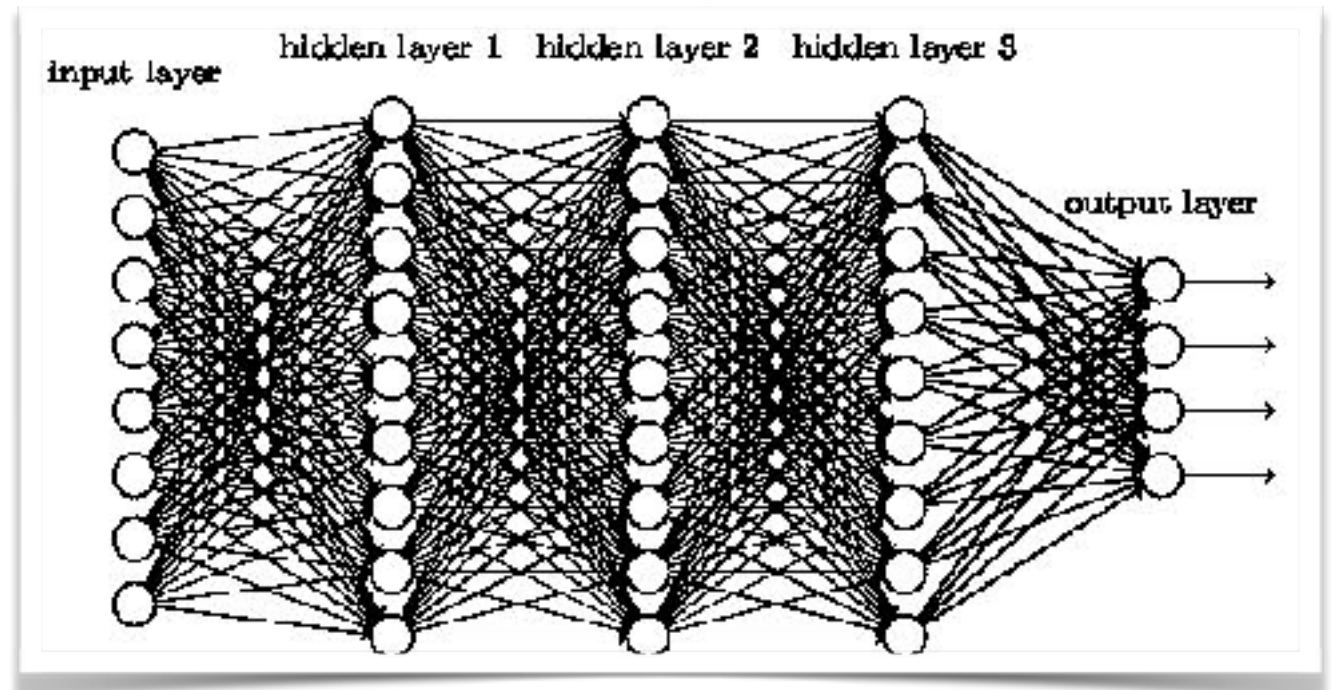


神经网络由不同功能区构成

每个功能区包含一些神经元

不同神经元以复杂多样的方式互联

生物的主观能动性源于神经网络



多个人工神经元构成神经网络的一个层

多个层构成一个人工神经网络

相邻层是全连接的

不相邻层无直接连接

非分布式表征



表征

元素A表示颜色

元素B表示长度

元素C表示宽度

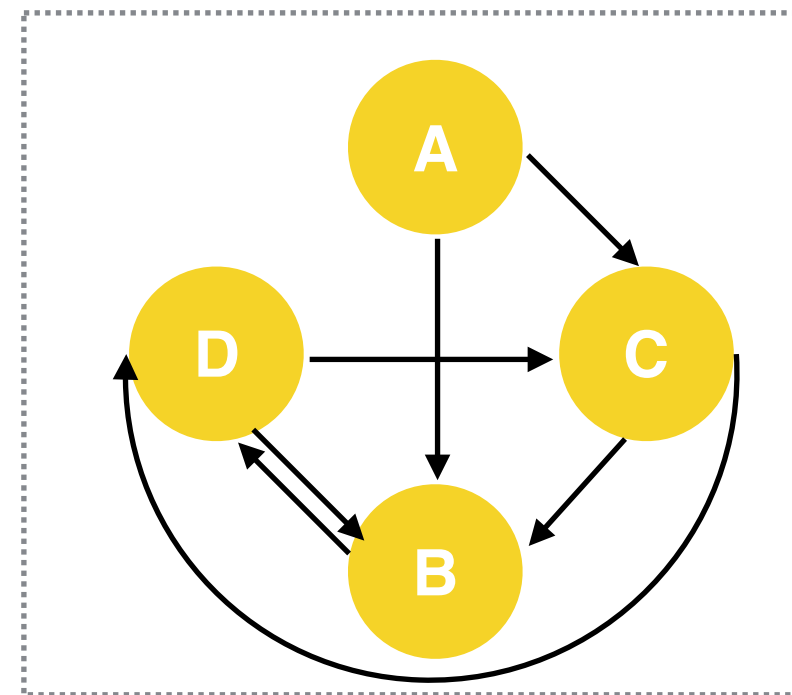
元素D表示型号

一个对象使用一个特征集合表述。集合中每一个元素都是独立的，存储特定信息的。丢失了一个信息就相当于丢失了一个特征。

分布式表征

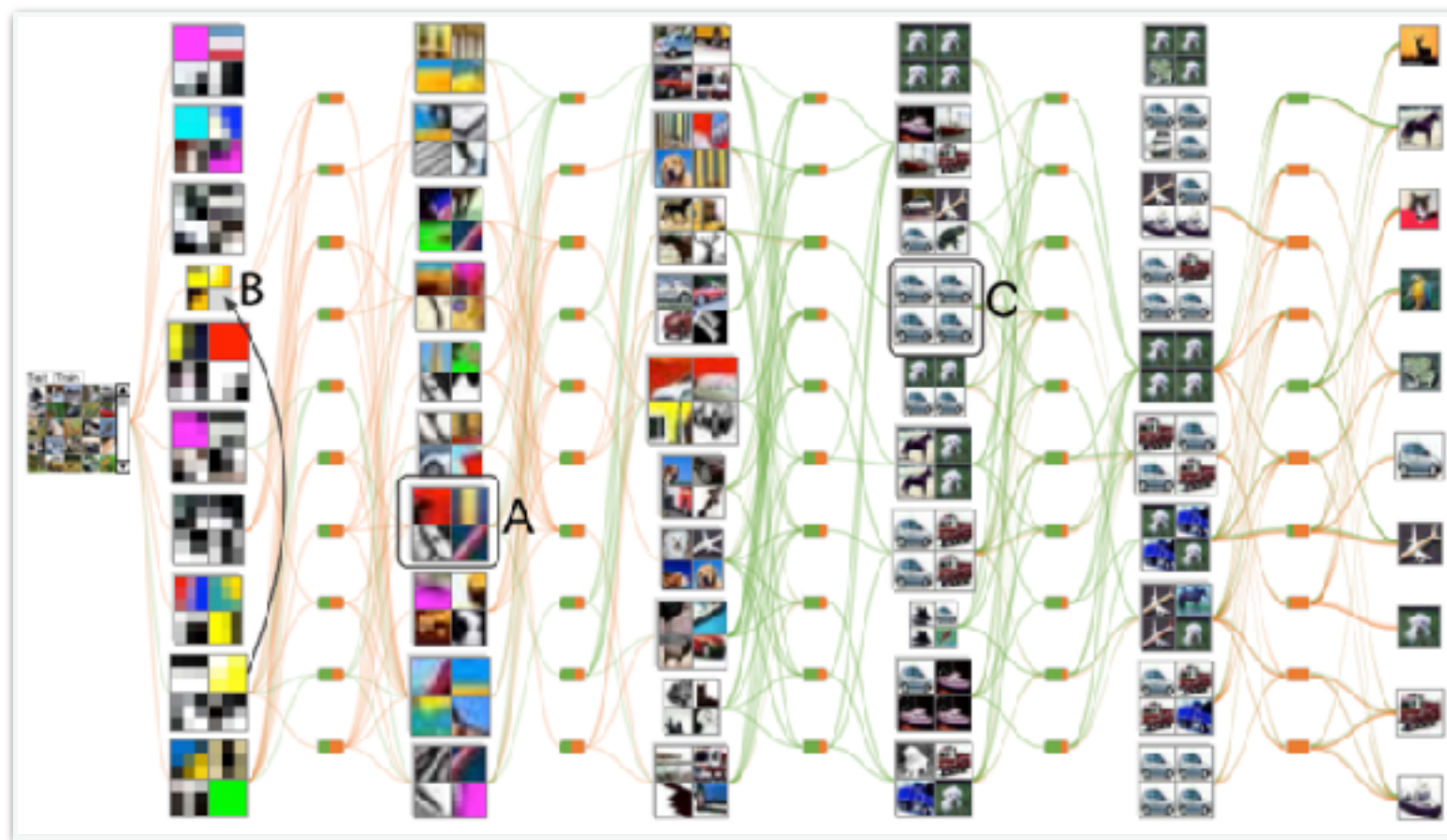


表征



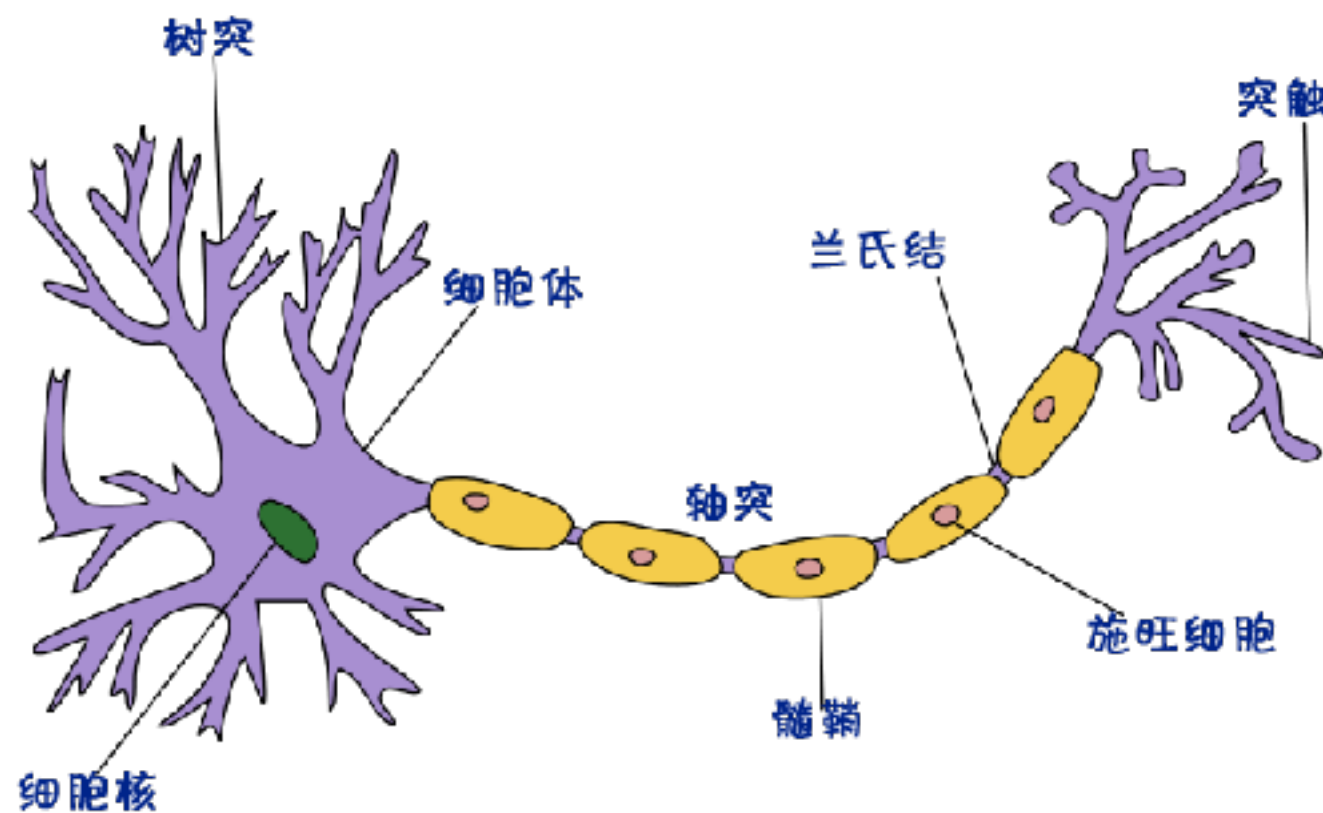
一个对象使用一组无明显界限区分的特征进行表达。一个特征存储在多个元素内，同时每个元素也可以参与不同的特征表达。部分元素丢失，通常不影响表达能力。神经网络中信息是分布式表征的。

分层结构的ANN



大脑神经网络具有更复杂的空间结构，这样的结构可以充分利用大脑的空间区域。然而为了表达方便，ANN通常都是较为简单的分层结构。分层结构亦可表达任意复杂的概念。

生物神经元的基本机构

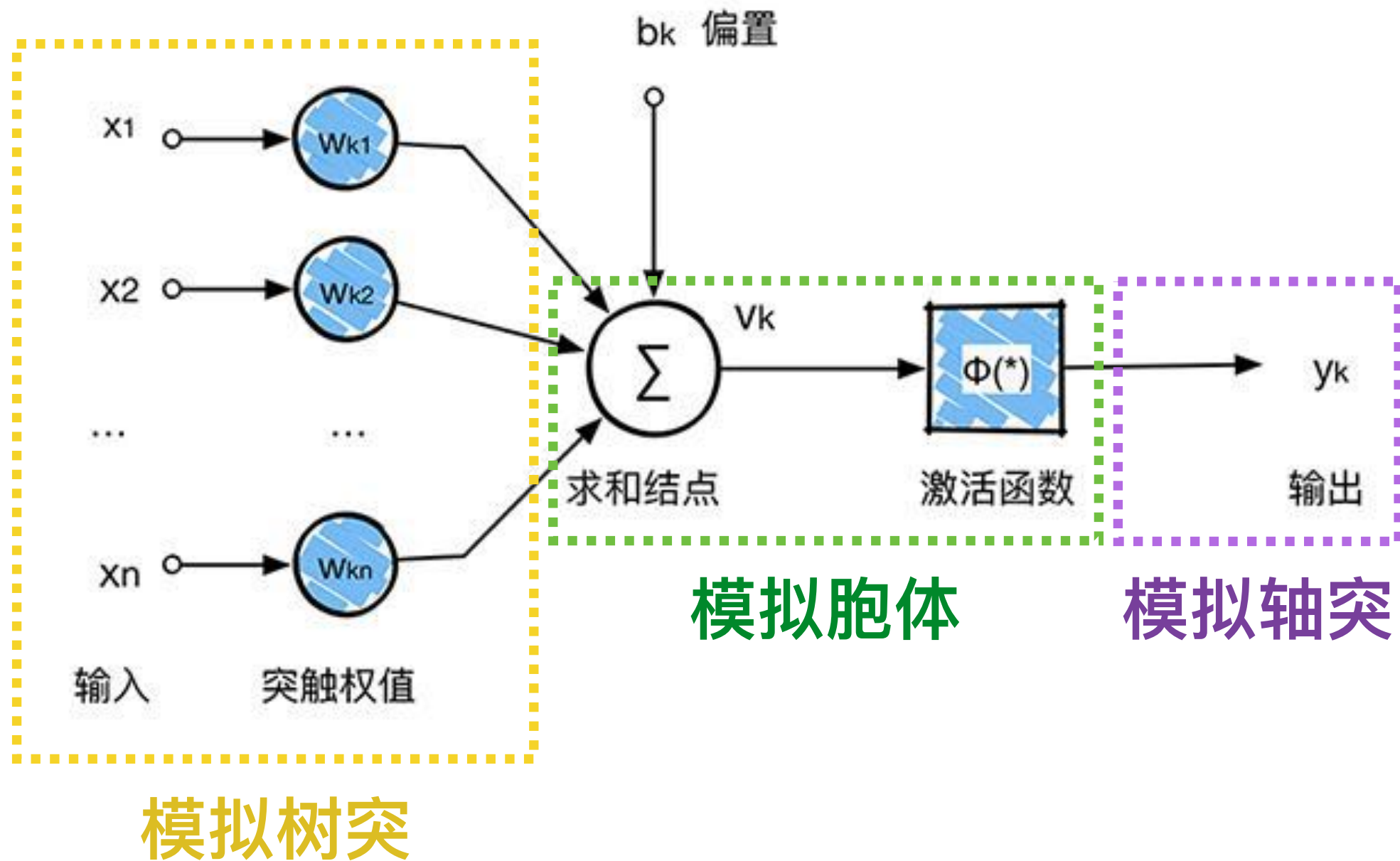


树突：收集电流

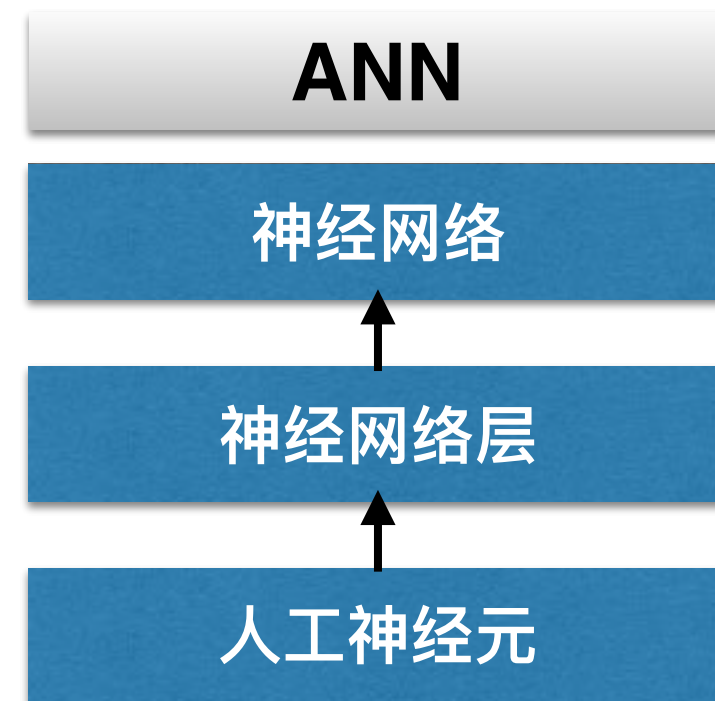
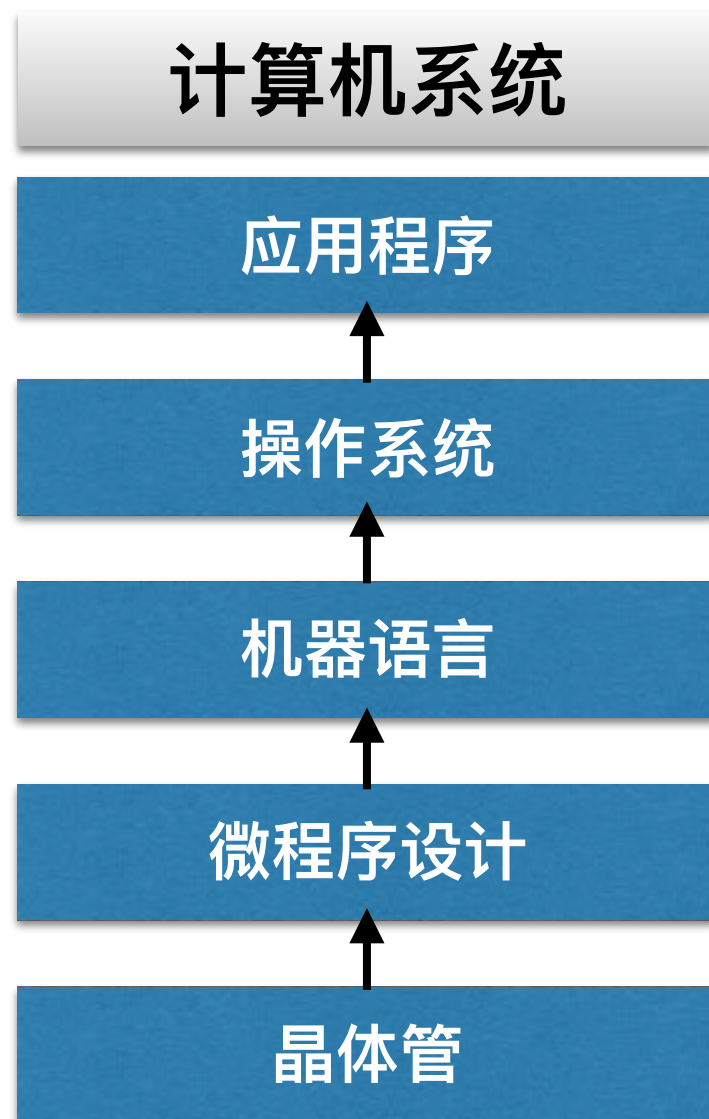
胞体：聚集电流

轴突：传出电流

模拟一个生物神经元



ANN与计算机的结构对比



对于一个三层和三层以上的神经网络，只要隐层神经元数目足够多，该网络就能以任意精度逼近一个函数。

简单组件可以构成能够解决复杂问题的系统

思考：大脑通过学习可以获得知识、技能、经验等，那么ANN如何获得技能或知识呢？

大脑的学习是神经元之间加强、减弱、建立、断开连接的过程。

ANN要想获得技能、知识，也必须在神经元之间建立有效连接，类似于人的学习过程。我们把这一过程称之为训练。ANN学习方法有三种：监督学习、无监督学习、增强学习。

无监督学习

自己总结数据中的规律

监督学习

在外界帮助下改正自己的错误

增强学习

学会基于环境而行动

人工神经网络的优势

- 具有极强的非线性映射能力，较为容易解决XOR问题。
- 具有对外界刺激和输入信息进行联想记忆的能力。
- ANN模型，能够解离关联特征，具有很强的鲁棒性。

常见的DL算法

1. **受限玻尔兹曼机(Restricted Boltzmann Machine, RBM)**: 一种特殊的BM，它由一个可见单元层和一个隐单元层组成，而且每条边必须连接一个可见单元和一个隐单元，同层单元之间无连接。
2. **深度神经网络(Deep Neural Network, DNN)**: 一种具有多个隐层的多层感知器，层与层之间是全连接的。
3. **深度自编码器(Deep Autoencoder, AE)**: 一种“判别式”DNN，它的目标输出是数据本身。是一种无监督学习模型。当以除噪准则训练深度自编码器时，它也可看做是一个生成模型并能从中采样。
4. **卷积神经网络(Convolutional Neural Network, CNN)**: 是一种前馈神经网络。其利用卷积与池化技术处理特征，在大型图像处理等领域有出色的表现。
5. **循环神经网络(Recurrent Neural Network, RNN)**: 递归神经网络最常用的一种，可以实现记忆能力。在语音语义识别等领域应用广泛。

深度学习的应用

- 文字、图像、语音的识别等。
- 图像、文字语义分析与理解。
- 合成文字、图像、语音等。
- 生成画作、诗歌、曲谱。
- 参与竞技：下棋、玩电子游戏。
- 编写软件代码。
-

小结

- 深度学习是机器学习的一个分支，是大脑仿生学。深度学习源于ANN。
- 分布式表征是神经网络的一个特点。
- 神经元是构成ANN的基本单元。
- ANN是多层次结构的。层与层之间采用全连接。
- 只要神经元数量足够多，神经网络便可以逼近任意函数。
- 神经网络能通过训练来学到技能。
- 常见的神经网络算法。

THANKS