

第 1 章

脑海漫游

第1节

从电脑看大脑

如果把人比喻成一台电脑，大脑就是这台电脑的主板，1000多亿个脑细胞就构成了这台电脑的CPU。升级这个CPU是永恒的话题。

人们形象地将微型计算机比喻为电脑；电脑在功能、组成上都非常类似我们人及人的行为：电脑就类似于我们的大脑。我们知道，人是通过大脑在思考问题、进行逻辑运算的，同时大脑还能记忆很多我们所遇见过或学习过的人、事、物。电脑也是如此，这也是它为什么被叫做电脑的原因。

一个电脑系统，是由五大部分组成的：运算器、控制器、存储器和输入、输出设备。

外存储器和输入、输出设备统称为外部设备，简称为外设。电脑的外设就类似于人的眼、耳、四肢等，以及我们用来记事的笔记本。

运算器和控制器，统称为中央处理器，也就是我们通常所说的 CPU；而存储器顾名思义就是电脑的信息仓库，它又分为内存储器和外存储器。CPU、内存储器和基本控制线路组成主板，主板是微型计算机内最大的一块电路板，也是最重要的设备。

如果说，主板相当于我们人类的大脑一样，那么，中央处理器（CPU）就相当于我们的大脑中由数量庞大的神经细胞所构成的神经系统。

既然，电脑和我们的的大脑如此息息相关，那么它们之间究竟有什么相似和差异呢？就让我们来好好说说吧！

■ 神经网络 大脑奔腾的“芯”

首先，电脑和大脑都有容量也就是“内存”。一台个人电脑的内存多为128兆、256兆和512兆或者更多，而1兆相当于100万个信息量！可这与我们大脑的“内存”相比，却只能是“九牛一毛”，小巫见大巫了！因为，人脑组织是由几兆亿个呈树杈状的脑细胞组成的脑网络构成的！看吧，这简直就是电脑里的CPU，只不过，它比CPU“心胸”宽广博大得多了。

人脑是结构精密、机能复杂的器官，它究竟是由什么东西组成的，这在相当长的一段历史时期内都被一层浓厚的神秘色彩所笼罩着。直到显微镜被发明出来，人类得以进入微观世界之后，人们才逐步地加深了对大脑的认识，从而发现脑原来是由许多细胞组成的。这些细胞分为胶质细胞和神经细胞，胶质细胞是神经细胞的保护者和营养提供者，而神经细胞则是脑的结构和功能单位，又

称为“神经元”。

大脑神经细胞的数量是相当惊人的，就像我们居住在地球上的居民一样，它们在脑子里有些是“散居”，有些则喜欢“群居”。它们彼此之间有着既广泛又紧密的联系，组成了一张既密实又复杂的“网”，即“神经网络”。这张神经网络就好像我们当今的时代标志——电脑网络。可以这样形容：亿万个神经细胞就如同亿万个“小电脑”，以神经元为单位集中在大脑皮层，构成了人体的CPU，它们不仅高效地收集、整合、处理信息，还兼作内存；而亿万条神经突触以一种特殊方式构成传输线路，使人脑成为奇妙绝伦的网络，调控着外界环境和内部环境变化后人体的适应功能，这种复杂而精密的联系，大大提高了大脑的工作效能，保证了大脑机能活动的高度准确性和可靠性。

■ 电脑的兼收并蓄与人脑的去伪存真

电脑的输入设备就好比我们人类的感官系统，它可以从外界接受信息并输入电脑，再通过程序把这些信息分门别

类进行处理后储存在存储器里，这就好像我们大脑的记忆功能。

人的感官无时无刻不在接收来自外部世界的信息，每天仅视觉、听觉和触觉的接收量就已经非常之庞大。人脑经感官接收到来自外界的复杂信息后会自动将它们进行分类整理和筛选过滤，所有对人的生理和心理平衡不发生影响的信息均被自动删除掉，其余的则尽最大的可能被大脑无意识（不自觉）地进行处理，只有在无意识当中无法识别处理的信息才会被大脑有意识（自觉）地进行分析和处理。由此可见，意识只是人脑活动中很微小的一部分，是其露出海平面的冰山一角。而人脑的绝大部分活动和被它所支配的行为都是大脑的无意识的杰出成就，无意识才是思维活动的操作平台。人脑的结构和工作机理至今仍未被人类搞清，这至少说明人脑是极为复杂的。

电脑的最基本构成是处理器、内存和总线结构，它们只能对电路的开关作出反应和发生作用。这些决定了电脑的“思维”方式。这种结构可以看作是电脑的思维活动平台。结构如此简单的电脑绝对不可能实现人脑的思维。它所支撑

的软件，即“意识”也只能是极其有限的。电脑不存在无意识，没有心理平衡问题，无法建立主体价值观，不能自动对所有的感受进行过滤以便处理有用和必要的事情。

电脑的“感官”即输入设备所能接受的信息不仅有限制而且量相对小得多。它对来自外部世界的信息接纳的限制主要是由程序来决定的，因为程序没有必要接受那些对程序本身没用的信息。直到现在，可以模拟人的全部感官能力特征的电脑以及可以接收其全部感受的程序还没有被创造出来。人脑对信息的辨析过滤的过程本身就是大脑的无意识活动，它与电脑存在的对信息的诸多限制有着本质的区别。其实，人脑的记忆和处理信息过程并不像许多人想象的那样难于理解、深不可测，但问题在于我们现在还无法为电脑建立同人脑一般的神经网络使它感性化，从而模拟人脑的认知、记忆和其他的活动过程。那么，大脑的这种无意识活动对电脑智能来说是否是必须的呢？回答当然是肯定的。未来的智能电脑必须能够接受感官即输入设备所传递过来的全部信息。然后对这些信息进行识别和过滤，自动删除此时

并不影响到电脑程序“心理”平衡的那部分信息，之后才会进行处理。不过，这样一来，恐怕 99% 以上的感受信息可能都被过滤删除掉了。

人类一般不能同时拥有两个有意识的注意力，当人的注意力集中在某一处时，其他与此无关的感受信息就会被自动过滤掉。我们不妨假设一下，一个智能主体在某一个时刻只对一处产生有意识的注意力和操作行为。如果高级智能电脑能够同时对多处产生有意识的注意力和操作行为，那么它可能就变成了一个多主体合一的“智能怪物”。在这里，我们不排除会有这种科幻色彩的可能性。但无论怎样，至少无意识活动对过滤信息和行为的支配是非常必要的。

由于可直接被电脑的程序接纳和感受的信息范围和精度远远比人类的感官能力所能接受的强大得多，所以，它在物理识别方面就比人脑要厉害得多。不过，这也仅仅限于物理识别，对于其他水平的识别，大脑的识别能力可是电脑所望尘莫及的。

所谓识别，就是人对感觉的认知和判断能力。识别能力的高低体现了智能水平。识别由低到高分 3 个层次：仪器

水平的物理识别，动物水平的模糊识别和最高级别的人类智能水平的情感识别

物理识别是对接受到的信息实现物理、化学和生物学的量化认识。视觉方面包括明暗、颜色、大小、形状、远近、运动状态等。听觉方面包括声音大小、频率、方位、波形等。触觉方面包括温度、导热率、硬度、粘度、大小、形状、受力、活动状态等。嗅觉和味觉方面包括物质的组成及化学成分。现代科技与电脑相结合在识别范围和识别精度方面早已大大超过人自身所具有的能力。几乎所有的科学仪器都是用于物理识别。这种识别的特点是识别内容都是独立互不相关的个体，每个事件都具有精确的重复性，无需依靠经验和智能的判断和辨析，完全可以程序化。所以它是最低层次的识别。当然，人也可以通过工具和仪器增强大脑的对外感知和物理识别能力，但这些感受都是间接的、有意识的。

模糊识别是在大量复杂的信息中识别出对自身有用的那部分，即对接收的信息与以往的记忆和经验进行联系和对比，从而过滤掉与其无关的信息。视觉方面包括在复杂的背景中辨认出特定的

人和物或以往曾经经历过的情景。听觉方面包括在嘈杂的背景中辨别出特定的声音，特别是不同人讲话的声音。模糊识别可解决有谁、有什么、是谁、是什么的问题。不过，这种对人脑来说轻而易举的事情对于电脑来说可真是难于上青天了。因为目前的电脑只能通过对照已有记录的方式实现比较单一识别能力，例如指纹、图形、语音等。由于电脑的识别内容都是独立互不相关的个体，彼此之间很难进行关联记忆，所以它在模糊识别方面很难有突破性的进展。电脑在这个层次的识别能力与我们常见的鸟、兽、昆虫的识别能力大致相当，因此它不能产生高级智能。

情感识别是最高级的识别。它是完全的感性识别。这种识别主要是针对人际之间的信息交流而言的。它包括文字、语言、歌曲、表情、外表、气味和动作所表达的含义，甚至包括自然现象、事件、环境和物品的人文美学内涵。以单一语音识别为例：初级识别能够知道有声音，模糊识别能够知道谁在说话或说什么，而高级识别则能够通过说话的内容、音调、节奏知道说话者的情绪和态度。

在人脑活动中，除了无意识活动不会留下记忆或只有极为浅淡的记忆以外，人

脑所有的有意识活动都会被自动储存起来从而形成宝贵的经验，这就保证我们所“保存”的东西都是有价值的。是否能够不受控制地自动对所经历的有价值的活动内容及过程的信息进行记忆，是人脑与电脑在记忆上的最大区别。然而，现在的电脑却连工作和记忆两者保持步调一致都无法做到。这是为什么呢？

所谓记忆，简单地说就是指能够记录和回忆的能力。从表面上看，电脑可以记住外界通过输入设备传递给它的信息，通常这些信息存储在内存和硬盘之中，而且可以被随时调出和使用；人则把从外界所感受的信息储存在大脑里，这些信息都可以被回忆。这样看来两者似乎并没有多大区别，但实际上人脑与电脑在记忆过程和方式上都有着天壤之别。

通常记忆的内容包括两个部分，一是记录所接受或所感受到的信息，这主要是指通过外界感受的信息，二是自动记录主体自身的活动过程。现在的电脑只能做到记忆前者，不能记忆后者，而人脑则可以两者兼顾；电脑的记忆过程是被动的，只是在单纯地执行指令，它所能记住的东西仅仅是工作过程中所需的程序和要处理的数据，而人脑所记录的东西不仅仅是从

外界所感受到的信息，而且最重要的是能够记录处理这些信息的过程，或者说能够记录大脑自身有意识的活动内容。记忆内容第一部分的过程是可以加以控制的，而第二部分所指的过程是自动的、不被控制的。

人脑的记忆构造有机械记忆和关联记忆之分。机械记忆是人脑在发育的早期阶段的记忆过程，主要是素材和基本经验的建立和积累。关联记忆是人脑在成熟阶段的记忆过程，主要是经验与经验之间的关联和重组。由关联记忆形成的人脑活动使人的思维模式天生具有归纳和推理的能力，人根据归纳和推理，能够利用已有的经验来解决新的问题，这种经验的不断重组使人能够不断得到新的经验，从而获得不断的进步。不过人脑的这种记忆构造也有缺点，就是老的关联成分会因打散而消退，产生忘却。

人脑记住一个人长什么样子或许比记住一串电话号码还要容易，而电脑则恰恰相反，它倒宁愿去记住一整个城市的电话簿。因为电脑几乎完全依靠机械般的精确记忆，而不能像人脑一样利用储存的记忆进行归纳推理，从而实现利用自身经验来解决新问题的能力。所以说，电脑虽然

能够进行机械记忆，却不能具有经验。

电脑在记忆时会把所有的素材都一一记录下来。实际上，电脑中的磁盘并不完全属于它的“脑子”，磁盘中的数据部分就像人的笔记本和资料库那样，是脑外之物。而我们人脑中已经固有了基本素材和经验，记忆时只需要把与已有的各个素材和经验的关联记录下来就可以了。其实这些素材并不是很多，从婴儿呱呱坠地开始到获得可以供他一生所需的基本记忆素材，只需要经历一段不长的时期就能办到。其他时间的记忆就是把这些素材进行不断地排列重组、关联记忆，这样就构成了我们脑袋里的复杂记忆。另外，人的记忆和经验的增加并没有使大脑越长越大，因为关联记忆使得我们成年人脑袋的大小并不与记忆的多少成正比。

其实，电脑与人脑在功能方面的较量中，并不是屡战屡败的。电脑的机械记忆也不是一无是处，它记忆和查询数据库的速度和精确度的确是人脑永远也达不到的。另外电脑的记忆内容可以被读取，并把其进行复制和改写，这是它的优点，而人脑的记忆是不能被读写和复制的。电脑的工具功能目前已经达到了非常之高的水平，而且还在不断的高速发展和完善之

中。显然它在这方面远远超过了人脑。一台普通微机的计算能力超出全世界所有人加在一起的计算能力也绝不是神话。在这一点上，人脑只有自愧不如了。

■ 大脑内存的升级

电脑的升级花钱即可办到，而人脑的升级不能更换零件或软件，只能开发。电脑遇到不能胜任的工作时，会显示“系统忙”或“内存不够不能运行”，而人遇到问题的反映通常是听的时候很明白、做的时候就抓瞎了，其主要问题在于思维层次和记忆能力的不足。

在解决复杂问题时，往往要经过多层次的分析、判断和运算。已知条件、中间过程的结论和数据都要暂时存放在头脑中备用，在人脑的思维活动中即为短时记忆，与电脑的内存一样，人脑的短时记忆容量是有限的。在一次刺激下，人可记住的无关联信息为5-9个，有的人一旦记忆很长的内容时就头疼，这就属于“内存”不够。如果想要将短时记忆的容量“升级”，以下几种方法你不妨试试。

一是增加知识经验的积累。心理学家做过这样的实验：让一个象棋大师和一个

新手看一个真实的棋局5秒钟，然后打乱后让其恢复原状。象棋大师的正确率可以达到80%而新手只有40%。然而让他们把任意搁置的棋子打乱后恢复原状，二者则没有什么差别。因为象棋大师依据经验识别棋局，而对新手来说这些棋子是无序的。就是说，短时记忆的容量与组块和知识经验有关。比如说我们在记忆英语单词时，如果长期接触和从事金融商务的人就很容易背下商务英语中那些让人眼花缭乱的专业词汇，而没有接触或对其知之甚少的人就会感觉怎么也记不住。所以，增加知识经验的积累，对进行短时记忆是很重要的。

二是在进行短时记忆时切勿走马观花，三心二意。记忆任何东西，如果不认真、不细致是记不住的。所以，在短时记忆过程中，应该保持一种严谨的态度。

三是在短时记忆时要动脑、动口，更要动手。俗话说：“好脑壳子不如烂笔头子。”在进行记忆时，一定要口、手、脑相结合，这样才能收到事半功倍的效果。同样是背英语单词，如果你死盯着它一遍又一遍，就是不愿意动嘴念一念，动手写一写，那么恐怕你盯上3年，也还是记不牢的。

电脑的操作系统和应用软件都装在

硬盘中。所装软件的功能越强大，所占空间就越大，这就需要加大硬盘容量。很多知识的学习都需要牢固准确地记忆在头脑中，就像电脑软件装入硬盘一样。这就是长时记忆，长时记忆的容量较大。不同的人记忆力也会存在差异，有的人就具有惊人的记忆力。如茅盾先生可以背诵《红楼梦》，甚至能背出哪一段在第几页第几行；有的人可以将《新华字典》倒背如流……那么，如何升级我们的记忆力呢？

一是要提高记忆需求。虽然把长时记忆喻为硬盘，但人脑与电脑的记忆过程是完全不同的。在电脑上安装软件只需点击 Setup 即可，而人脑增加记忆能力就要下一定功夫，要受到动机和意志的影响。也就是说，要做到既要有记住这一知识的强烈愿望，又要有持之以恒的精神，二者缺一不可。

二是要改善记忆类型。长时记忆分为情景记忆和语义记忆。情景记忆贮存特定时间的情景或事件及这些事件的时空联系的信息。语义记忆是对语词、概念、规律和定律等抽象事物的记忆。在记忆时，一味地进行语义记忆而忽略了情景记忆是很难记住所学知识的。也就是说，进行记忆时，死记硬背是不行的，一定要注重对知识形成过程的了解，也就是对知识本身