

新闻稿部分：

微软周明博士为我校信息与计算机类专业本科生作 “科学与社会”研讨课主题报告

3月18日，微软亚洲研究院副院长、国际计算语言学会（ACL）前任会长、中国计算机学会副理事长、中国中文信息学会常务理事、首都劳动奖章获得者周明博士通过学校网课平台为我校信息与计算机类专业学生作“科学与社会”研讨课主题报告，报告题目是《沟通无界——自然语言处理让生活更美好》。这是由我校信息学院与微软亚洲研究院联合发起的系列报告的第一场，报告会由信息学院副院长李斌教授主持，来自信息学院、计算机学院、少年班学院的650多名本科生通过网络聆听了报告。

首先，周明博士以身边日常的实例，引导同学们认识到身边的人工智能技术，对人工智能突飞猛进的原因进行分析，向同学们介绍了人工智能技术所取得的成果。数据、算法、计算构成了人工智能的三要素，这三个方面的迅猛发展为人工智能的神经网络方法提供了保障。进一步地，“自然语言处理是人工智能皇冠上的明珠”，周明博士使用比尔盖茨对自然语言的评价，引出了对自然语言进展的讨论。

周明博士以诙谐幽默的例子让同学们领略到自然语言处理的难度，以及在重重困难下取得的成果。考虑到大学一年级同学的知识范围，周明博士从最简单的神经元训练的数学表达开始讲起，一步步深入到词的语义、句子的表示、更先进的模型结构，到现在前沿的预训练-微调新范式，并介绍这些技术的应用场景，使参课同学对自然语言领域有了宏观上的理解。报告展示的由人工智能作词、谱曲，并最终演唱出来的应用实例时，引发了同学们在讨论区的连连惊叹。

报告最后，周明博士对同学们的学业规划提供了细致指导。周明博士指出，现在的高校毕业生进入企业之后，无论是专业技能还是与人相处的能力都和企业的要求有一定的距离，在人生哲学、硬实力、软实力三方面给同学们进行了本科发展的规划建议，表达了对同学们成才的殷切期望。

提问环节中，周明博士对科大同学常见的焦虑、研究方向的困惑、自然语言处理面临的问题进行解答。由于时间有限，进一步的互动在线下交流群中进行了补充。同学们参与互动和讨论积极，气氛热烈，普遍表示收获很大，并在讨论区和线下交流群对周明博士进行了感谢。

演讲稿部分：

中科大 × MSRA | 周明博士讲座实录： 自然语言处理让生活更美好

中国科学技术大学×微软亚洲研究院系列讲座开讲，MSRA 副院长周明博士以《沟通无界——自然语言处理让生活更美好》为主题，介绍了自然语言处理（NLP）尤其是神经网络 NLP 的进展，探讨了未来的技术发展。他还从企业角度讲述人才培养的体会，帮助同学们寻找未来个人发展方向，增强自身软实力、硬实力，为科研、职业发展打下坚实基础。

主讲人介绍：

周明博士，微软亚洲研究院副院长国际计算语言学会（ACL）前任会长，中国计算机学会副理事长、中国中文信息学会常务理事、首都劳动奖章获得者。他长期从事自然语言处理研究，并对 NLP 在中国和世界的发展做出了重要贡献。

沟通无界——自然语言处理让生活更美好



话题 1：介绍自然语言处理的研究

- 为什么这几年人工智能取得了突飞猛进？

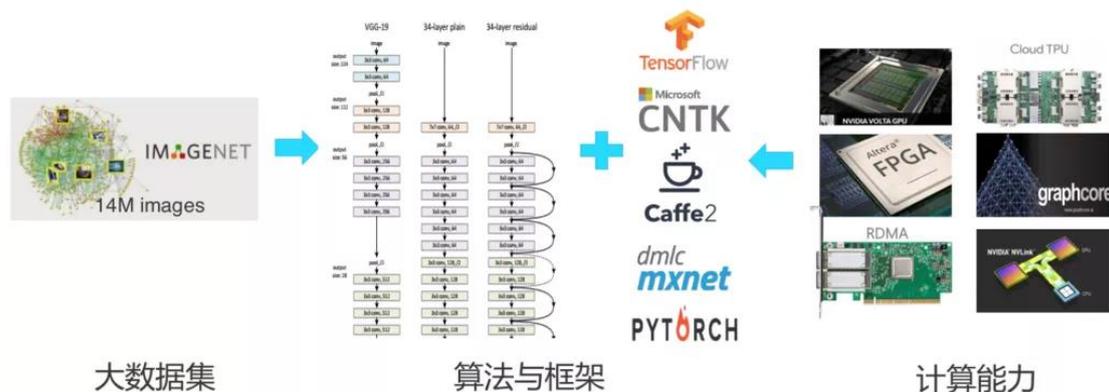
我认为有如下三个方面来推动。

第一个就是**数据**，我们有了前所未有的大数据。利用大数据，基于机器学习就可以获得数据的规律或者抽取重要的知识，来指导系统进行智能操作。

第二个就是以**深度学习为代表的算法**。有了深度学习的算法和工具，使得编制人工智能的程序变得容易。

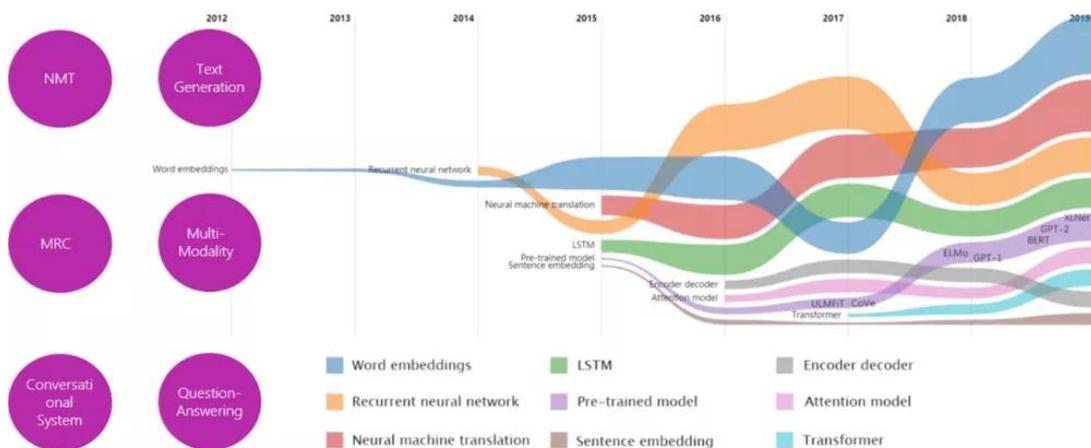
第三个就是**计算能力**。现在云计算或者 GPU 集群训练一个大的模型不在话下，以前几个月训不出来的模型，现在几天或者几个小时就可以训练出来。

这三个要素，推动了人工智能在语音、图像、自然语言理解等各个方面取得新的进展。



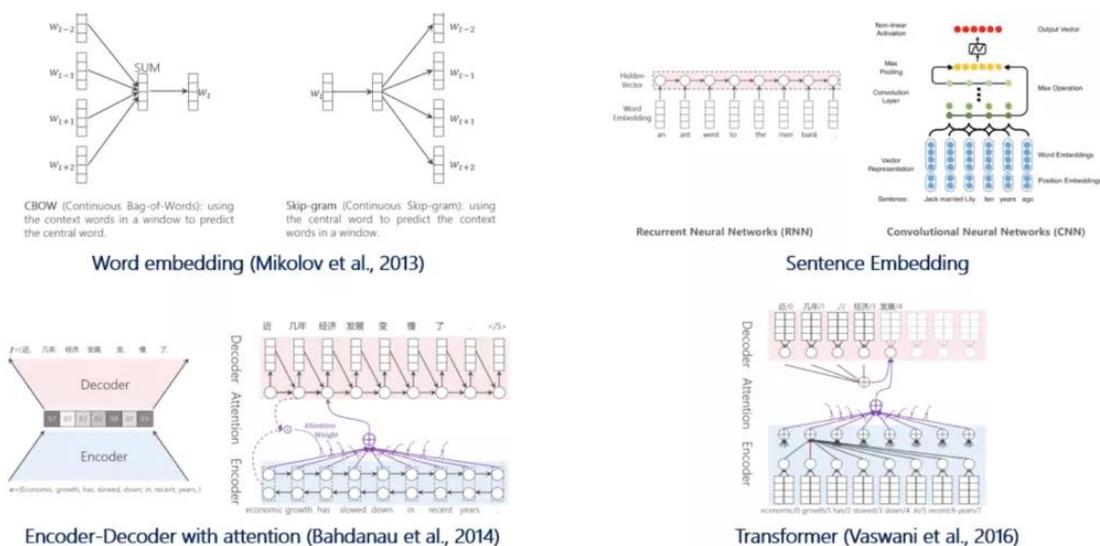
- 神经网络自然语言处理的关键技术

神经网络自然语言处理是当下的主流。这个图展示了神经网络自然语言处理过去 5 年左右发展的一些脉络，以及对机器翻译、阅读理解等研究的推动。



This figure was credited to AMiner, Tsinghua University, 2019

神经网络自然语言处理的关键技术，我认为有 5 个最重要的。



第一个是 **word embedding**，词嵌入，也就是词的一种语义表达，用多维向量代表词的语义。

第二个是 **sentence embedding**，句子嵌入，即一个句子的语义表达。

第三个是 **encoder decoder**，把一个字符串转换成另外一个字符串，经过编码器（encoder），然后再通过一个解码器（decoder）来实现。中间发展了一个技术叫注意力模型（Encoder decoder with attention），来强化编码和解码的水平。

第四个技术是 **Transformer**，引入了自注意模型来提高循环神经网络的编码和解码能力。最后一个技术是**预训练模型**。这五个技术是目前神经网络自然语言处理最核心的技术。

如何获得词的语义表示呢？我介绍一个叫 Word2vec 的方法。

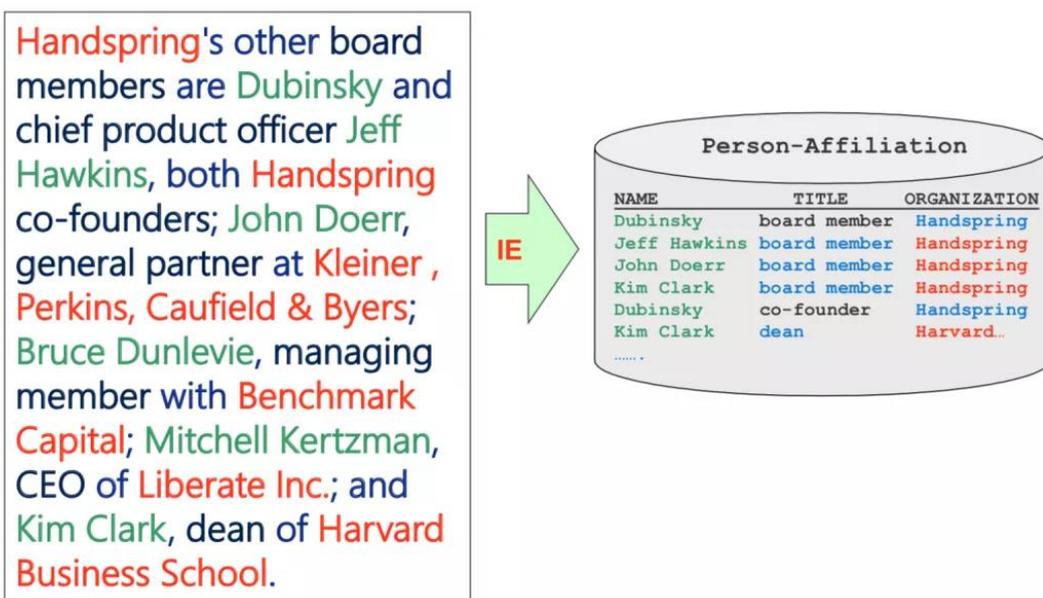
词的含义需要联系上下文决定。我们想把词表达出来，实际上是想做到同义词、近义词在语义空间中相近。我们表达一个词，是通过它周围的词来代表的。有一句话叫“观其伴知其意”。比如 bank 这个词，很难具体说它是什么意思，但是如果知道它经常跟什么样的词在一起连接、关系多强，那也大概猜出这个词的意思了。

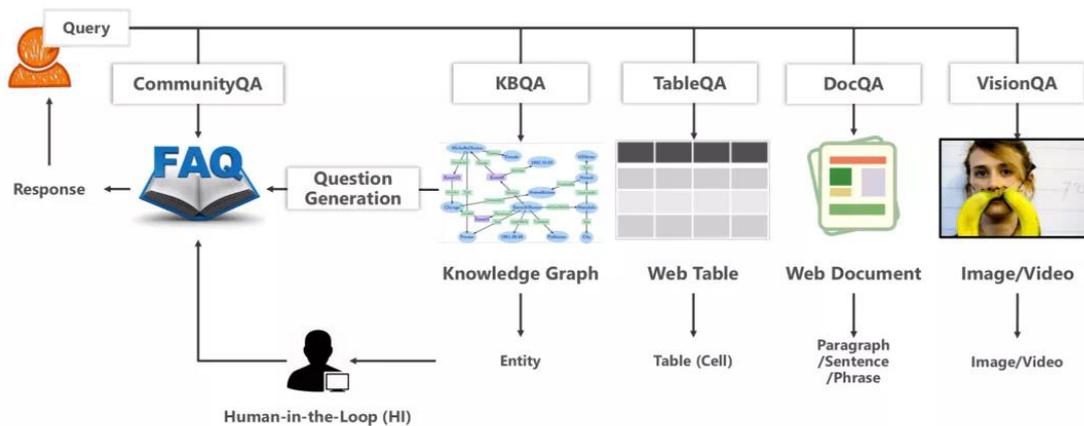
Word2vec 是通过一个大规模的语料库来计算、训练预测能力。比如，可以用一个词的左边两个词和右边两个词，通过一个神经网络预测中间这个词。一开始肯定预测不准，网络初始化后，经过多个例子训练，假设网络稳定了，就能有一个比较精准的预测结果。这样就得到了每个词的语义表示。同样，也可以通过当前词预测左右两个词或者更多的词，根据预测错误调整网络权重逐步得到较好的预测。

下面简单介绍“预训练模型”。上述的 word embedding 是静态的。比如 bank 这个词，无论什么上下文，它都是同一个 word embedding。但实际上 bank 在不同的上下文有不同的意思。为了体现动态信息，引入了一个预训练的自然语言模型，体现每一个词在不同上下文的意思。一般来讲，现在常用的是 Masked LM，即把某一个词盖住，根据上下文通过一个网络来猜这个词，猜得不准则再调整网络。也可以加入一些别的任务，比如预测某一句话是不是当前句的下一句。基于这种信息可以训练一个网络，对输入的句子得到上下文关联的词的向量表示。基于这种预训练模型，对自然语言的上下文和单句都可以很好地建模。

自然语言处理，能做什么？这里举一些例子。可以做语义分析。通过一句话，我们来分析出它的语义表达。如果是上下文有关的话，要把上文得到的结果存下来，帮助下文进行语义分析。

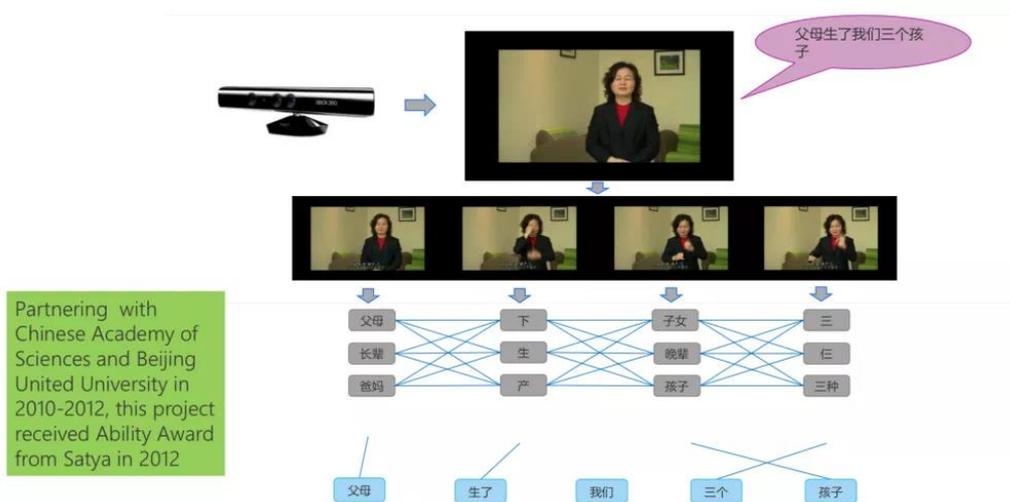
我们也可以从一个文本中抽取重要的信息，抽出时间、地点、人物等等得到结构化的信息表示。可以用来知识抽取、搜索，还可以做自动文摘和自动问答等等。





我们也可以对图像进行注解。理解一个特定图像的内容，给出自然语言的描述。我们还可以做很好的机器翻译、手语翻译、对联、写诗等等。

Source input	有线索人士 请拨打旧金山 警察局 举报电话 4 15- 575 - 44 44 。
NMT output	For clues, call the San Francisco Police Department at 415-575 - 4444.
Human reference	Anyone with information is asked to call the SFPD Tip Line at 415-575-4444 .
Source input	他的职业生涯如过山车一般。
NMT output	It has been a rollercoaster ride .
Human reference	His career is like a roller coaster.
Source input	霍夫 施泰特尔 表示：“这将由检察官来确定”。
NMT output	" That 's what the prosecutor must determine , " said Hofstetter .
Human reference	Mr Hoff Steitel said: "It will be up to the prosecutors to determine.



Partnering with Chinese Academy of Sciences and Beijing United University in 2010-2012, this project received Ability Award from Satya in 2012

Chinese
couplet
generation



Image to
poetry



游子是一只船上的沙士
如同美丽的灵魂
我不能创造世界
伴着古老之遗恨



在花里表演
扬起明亮的羽毛
静静地翕动着
所有生命的期限



话题 2: 探讨未来的技术发展趋势
现在自然语言存在哪些问题?
首先它缺乏常识和推理。



有的时候多轮对话，前后轮不一致，因为机器人没有把前轮得到的信息很好地保存下来并在对话的时候巧妙激活，从而出现时间上不一致，空间上不一致，还有逻辑不一致等各种现象。

用户：你今年多大啦？	用户：你在哪儿呢？	用户：你最喜欢哪个明星？
聊天机器人：我16了	聊天机器人：我在家吃饭。	聊天机器人：我喜欢XYZ。
用户：你今年多大啦？	用户：你在哪儿呢？	用户：我也喜欢，XYZ是个敬业的演员。
聊天机器人：我24岁	聊天机器人：我上班，很忙	聊天机器人：XYZ真是不知道自己几斤几两，这么大岁数还没有息影。

时间不一致

空间不一致

逻辑不一致

我们现在利用的是大规模的计算资源来做训练，特别耗资源，大家都抢 GPU。为了在计算能力上占据领导地位，很多大公司都去开发新的芯片、大规模的 GPU 集群支持训练过程。这成为一种无休止的计算资源的军备竞赛。

数据本身也存在问题。数据标注的时候，由于标注员或者来源的问题，使得数据的标注有一些偏差造成训练获得模型也有很多偏差。数据本身的偏差如何消除？如何消除歧视？这是目前没有很好解决的问题。

还有隐私问题。用户的数据，我们不能拿来训练的话，也没办法实现个性化服务。可是拿来训练的话，可能侵犯用户的隐私。如何做隐私保护下的机器学习？比如现在的联邦学习就是一个非常重要的研究方向。

未来的技术发展，我们想做什么？

我们想做可解释、有知识、有道德，经济的不断学习的 NLP。比如，对于资源丰富的任务，要做上下文建模、数据纠偏，多任务学习，人工知识的引入；对缺少数据资源的任务，要研究迁移学习把其他领域或者广义的知识引入到具体的领域中，或者引入人类知识，使模型能够冷启动，在使用过程中再逐渐提高自己的能力。

未来的研究重点包括以下 10 个方面。

一定要做产品上的创新，创新决定了你是领袖还是跟随者，你要跟最优秀的人一起工作。他大胆推动产品创新，把苹果从下滑中挽救了回来，成为市值最高的公司之一。所以我们同学要一开始就培养创新的能力。

第二是成长型的思维。人的思维有两个，固定型、成长型。人人都有这两个思维。固定型思维认为，人的特质和能力先天固定，后天无法改变，这种思维导致大家按部就班、随意而安、害怕失败，只愿意做自己擅长的事情。成长型思维认为任何技能、能力都可以不断地学习、发展，没有一个先天的框架说我数学不好，所以我就不搞数学，我英语不好，我永远不学英语。不是，而是要逆袭，挑战自己，强化自己的相关的一些能力。比如说微软的 CEO 纳德拉就主张成长型思维，鼓励大家创新。微软公司从一个原来比较舒服的领域，PC 和操作系统，走向不熟悉但有更大发展空间的云计算和开源，给公司带来了更大的发展空间。

第三就是格局要高，即人生的境界要高，不能小富即安。举个例子，微软的创始人比尔盖茨，大家都知道他最近辞去微软董事会的职务，全心全意去做慈善了。他在微软公司的时候，一开始就立意高远。在公司规模还很小的时候，他就说，未来每个人桌子上都有个电脑，每个人电脑上都运行着我的软件。公司做大之后，他又想到人类共同发展遇到的一些问题，比如公共卫生等等，把钱和精力几乎全部投入到这些人类共同面对的问题上。我也希望，大家不要说未来多挣些钱、买套房子，就完事了。我们应该想到凭我们自己的能力走完这一生的话，能帮助人类解决很重要的问题，我们有本事、有能力去解决。

人生哲学之后，第二个是硬实力。数学非常重要，它是建立模型、进行推导、进行统计、找出规律必不可少的一个手段。刚才我介绍了神经网络自然语言处理，背后都是一些数学。其次，英语很重要。大学期间大家都学了很多英语，但是有的同学毕业之后到了国外，张不开嘴，看英文文献存在一些障碍。英语是一个不停学习、终身学习的过程。第三，我想强调编程的重要。我们有一个想法，如果不会编程的话，这些东西就沦为空想。会编程的话，一开始很稚嫩的一个程序，有新的想法、不停迭代，越来越好，最后才会有一些伟大的创新。

第三是软实力，这里稍微多说一下。

情商高的人，他了解自我，可以进行管理、自我激励，也了解别人的情绪，很好地处理人际关系，承受压力，自信但不自满。他尊重别人，肯于帮助别人，不怕失败。低情商的表现就是自我意识差，不自信，不确定目标，依赖他人，不考虑他人的感受，处理人际关系能力差，生活无序，爱抱怨，心理承受能力差，受不了一点打击，不与别人交流。

软实力还表现在对环境的适应能力。比如说大学毕业的同学聚在一起，你会发现有几位同学后来非常优秀，但是他并不是大学的时候学习最优秀，而是到了一个新的工作岗位或社会上，很快地调整自己，把自己的不足快速地补上来，跟别人学习、跟书本学，成为越来越优秀的人。可是，有好多人，他不太适应环境，总觉得环境对他不公，遇到挫折就灰心丧气，没有很好的成长空间。那么 10 年、20 年过去之后，他原地踏步，甚至倒退，而其他人在前进。

还有就是积极乐观的精神。积极的人看到每一次的挑战，都会看到一些机会，而消极的人，他会看到一些忧患。所以说“机遇”，既有危机，也有新的机会。

最后，希望大家很好地规划你的大学 4 年。

刚入学的时候，是一个非常稚嫩但充满期待的人，一块璞玉，我希望你经过自己很好的努力和规划，4 年后走出校园，有一身武艺，可以剑走四方、行侠仗义，成为一个有勇有谋的国家栋梁。正如一句格言所说，理想如晨星，我们永不能触到，但我们可以像航海者一样，借星光的位置而航行。请你选择一条适合自己的路，坚持走下去，坚持下去直到成功。

这就是我今天的讲座，希望大家理解自然语言处理的核心技术，目前的发展和未来的趋势。我也希望大家考虑一下，你在研究的开始阶段也就是大学第一年的时候，调整一下自己，做出相应的规划，为未来的研究生涯做好准备。

Q&A

Q: 现在我们做计算机编程的同学都在追捧算法岗，比如深度学习、人工智能、NLP 等等，国家也在培养人工智能的新方向，大家越来越火热地往这个方向挤。这种现象健康吗？以后毕业能找到工作吗？

我认为，首先是人工智能非常重要，一是国家重视，二是现在有很大发展前途，包括软件硬件，各种应用例如安防、医疗、健康、交通等等，都有很多没有解决的问题。但是，并不意味着所有人都要追求去搞人工智能。现在学习一些人工智能，包括编程，为未来做不是人工智能的一些方向也有一定帮助。AI 既是一个技能，也是一个思考方式，把思考方式应用在其他一些领域内，也会增强你的能力，提高你的创新速度。Follow your heart，看你想做什么，不一定别人做什么你就要做什么。同时也要兼收并蓄，在大学期间把关键的技术，尤其是基础部分，数学、算法、编程弄好，将来可以很容易地调整自己。

Q: 很多同学觉得现在预训练模型横扫了我们的领域，需要极大的运算量，大家只能做 fine-tune 的任务，甚至实验室的条件做 fine-tune 微调都比较吃力。在这个方向上该怎么进行继续的研究，如何减少对算力这么大的依赖？

因为我们同学还在学习阶段，没有到像 MSRA 或其他公司那种直接进行创新的阶段，所以主要经历还是放在学习已有的知识和基础上。学习要分两个阶段，前者是打基础，后者是应用，不同的阶段对资源有不同的要求，大家尽量去适应目前的资源情况，调配一下自己，不要为计算资源所累。

Q: 有的同学在做研究生物学，因为我们现在深度学习都是基于类脑的学习，这对我们机器学习有帮助吗？自然语言处理这些知识，很多需要往跨学科领域去做，能不能反过来，从别的学科往我们这个学科来做？

我觉得首先跨学科总是有帮助的，过去无数事实证明跨学科产生新想法，但是我们在实现跨学科之前，别盲目，先把自己的学科扎实，把人类已有的经验、技能掌握好，在此基础上再去寻求跨学科。第二，最好请一个其他领域的同学或者老师跟你合作，大家各有所长，可以取得更好的进展，防止你过于偏颇。所以我觉得跨学科也要讲究循序渐进的过程。

回到脑科学，脑科学对自然语言处理，目前来讲没有证明有多么好的一些促进，未来有没有可能？有可能，因为可能会改进神经网络的一些算法或者结构。过去最早的神经网络也受脑科学的启发，但是目前来讲又停滞了，看得出来脑科学对 NLP 或其他人工智能有多

么大的一个进展。也许未来积攒到一定程度，又有一个爆发的过程。我希望同学要 keep an open eye，首先了解自己的领域，同时也关注其他学科。试图捕捉未来的机会，但是不成熟之前，也不着急，打好基础，不一定要急于成功。