无锡超算事业调研总结报告

容逸朗　计算机系　2020010869

1. 导言

作为计算机系的学生，在平常的学习和生活中会接触到许多超算相关的场景。在生活中，我们经常可以在主流媒体中了解到我国超算事业已经取得的成就。而在和老师、教授交流的过程之中，我们也了解到现今我国超算事业面对着不少难题与挑战。

因此，本次实践以“深图远算，强机有我”为主题，通过与专家进行座谈会，让同学们可以深入理解中国超算事业的决定性成就、历史性意义，以及展望未来中国超算事业的发展。与此同时，支队也期望成员可以对较为具体的超算技术（硬件、软件和运营维护）产生更深刻的理解。除此之外，支队也希望本次实践可以令同学们对自己的长、短期规划产生更深入的思考。

本次实践的目的地是江苏无锡，实践日期是2021年7月12日至16日。实践开始前，支队成员通过参加超算讲座和阅读超算论文，提出了一系列希望了解问题。实践过程中，由于实践的讲座和座谈会内容相当丰富，因此所有同学都需要对讲座和座谈会做记录。最终支队通过小组分工整理实践内容，以完成支队整体的实践报告以及相关宣传内容（如公众号、实践报告等）。

本报告的核心内容为实践中的所见所闻和座谈会的部分访问内容。（部分讲座和访谈内容由于实验室方面提出保密要求，因此不能在报告中展示）

1. 实践内容

本次实践中，支队到访了中国船舶集团公司第七〇二研究所，参观深海技术科学太湖实验室。然后，我们到国家超级计算无锡中心参观神威．太湖之光超级计算机，并参与了工作人员准备的讲座。讲座结束后，我们也和实验室工作人员作了详细的交流讨论。

1. 太湖实验室

太湖实验室主要研究深海相关科学技术，包括深海探测、作业及保障等技术领域。

在实验室广场上摆放着我国著名的深航潜水器“蛟龙”号，以及另外两个潜水器“深海勇士”号和“奋斗者”号。在实地考察的情况下，我们可以直接看到潜水器的外观，再结合工作人员的介绍，我们可以清晰了解到这些机器的用途及设计特点。

进入内部展厅后，工作人员为我们讲解了中国深海技术的成就以及现在和未来所面临的挑战。为了克服海洋变化多端的环境，国家汇聚了一群专业人员，以及不同的实验室共同努力，最终得到今日的成果。

最后，我们来到了大型耐波性操纵性水池实验室进行参观，此装置可以通过计算机操控造浪器和造风机，模拟真实的海面情况。由于空间有限，实验只能使用缩比例模型来进行模拟，再利用超算软件进行较正。

经过太湖实验室的实地考察后，我们发现，超算设备对大型科学实验的影响极大，倘若能提升超算设备的计算效能，那么对大型实验的正面影响都是极大的。

1. 国家超级计算无锡中心

国家超级计算无锡中心是国家领先、世界一流的超算中心，中心内拥有全国最先进的“神威．太湖之光”超级计算机，此计算机曾四次登顶超级计算机top500。

为了保护精密仪器，我们需要穿上全套无尘衣以及鞋套才能进入机房。由于计算过程中会产生大量的热，因此机房需要使用空调来调节室内气温，除此之外，机房内部也布满了水冷系统来吸收热量。因为使用了水冷系统，所以机房内部十分安静。值得一提的是，机箱主板上的处理器是完全由中国自主研发的。

参观结束后，我们到会议室和专家进行座谈会。会上，专家分别对分子动力学、超算应用移植、工业仿真、并行编程、智能计算等领域作了简单的介绍。从中我了解到，虽然我国现在可以自主研发和制造超级计算机，但在超算软件方面还是只能依靠国外进口，现今国内研究人员积极研究相关技术，寻求打破国外垄断的机会。

会后，我们和专家探讨了几个问题。

第一个问题是，当代大学生在学科融合的趋势下应当如何发展。

专家认为大学生应当把重心放在自身所在的专业，打好数理基础，并在此基础上多元发展就可以了。

第二个问题是，我们应该如何解决现今的超级计算机的能耗比国际超算领域认为的合理能耗高上几倍的问题。

专家指出，超算的功耗很难控制，故专家会关注如何给这台机器提供足够的能量，因此实际应用会通过改进工艺来降低功耗成本，而非减少机器的功耗。

第三个问题是，我国顶尖的超级计算机的“核数性能比”是国外的计算机的几倍以上，这个比值是否重要，以及造成这种差距原因。

专家认为，这个比值不是十分重要，但是这个数值反映出我国自制核心的效率比别人低的事实，成因则在于生产工艺与国外相比还存在一定距离。不过由于我们的核心通信做得很好，可以弥补核心数多带来的影响。

第四个问题是，我国顶尖计算机在top500榜单中有所下降，但整体上榜的机器数却翻了几倍，如何解读此数据？

专家表示，更多的机器代表了可以为企业提供更多计算量，而更强的计算机意义在于技术上的突破。因此，我国的超算事业是不断向着好的方向发展的。

除了这些问题以外，专家也分享了他们对越来越多的年轻人参与到科研工作中的看法。我们参观过的“蛟龙”号以及“神威．太湖之光”超级计算机的设计团队都是由25岁左右的年轻人组成的，有一部分原因在于年轻人的身体素质可以支持高强度的工作，而另外一部分原因则是受家国情怀所驅使。不少年轻人愿意放弃原有的物质生活，转而投入科研工作，则可以很好说明这一点。

最后，专家提到了对未来超算事业的愿境。他们希望在未来的日子里超算可以走进百姓的平常生活中，改善人民的生活素质。

1. 江南所专家座谈

江南所是一个计算机科学与实际工程相结合的大型计算技术研究所。

座谈会伊始，专家们带来了四个方向的技术报告。这四个报告分別是热点核心技术及其应用、微结构与处理器、众核处理器和高性能计算软件架构。由于这些报告都是偏向底层的技术且支队成员多为大一学生，因此这些报告很好的补充了学习内容的缺口。

座谈会后，支队成员踊跃提问。

第一个问题是，由于超算硬件水平不断提升，不少软件需要修改现有结构来配合硬件发展水平，但是软件的代码往往是积累多年的，在进行软件重构时面临的风险应如何解决？

专家指出，大型应用的计算成本是很高的，倘若能对其优化并使开销减少是十分值得的。同时需要注意到，性能优化并不需要彻底的重构代码，而是一个按部就班的过程。故很少会出现奇怪的风险。

第二个问题是，从网上资料中我们可以知道世界各国都在部署自己的 E 级超算，但现时（2021年7月）还未有团队发布的原因为何？

专家指出，现今国际上的超级计算机所需要的纳米级芯片产能不足，因此科学界迟迟未能推出最高级的 E 级超算机。

提问环节结束后，专家和支队成员讨论了人生未来选择的问题。

专家认为，大学时期要找到一个目标，并为之不断奋斗，是十分重要的。无论选择为何，只要坚定自己的理想信念就可以了。

也有专家提到了“情怀”在人生中的作用，这位专家曾到不同的部门工作，现在他与最初的同事共事，虽然大家的年岁有所改变，但大家对技术的热情却从未改变。专家以这个故事勉励大家要不忘初心，要多想想自己喜爱的事、自己最初的想法，才能更好的面对未来。

另一位专家提到了他求学时期时的一位前辈，前辈立志要造出中国自己的处理器，这种精神感动了他，驱使他走向了科研的道路，在面对难题时，这个精神也一直支撑着他前行。

还有一位专家提出，现今国家很重视对学生家国情怀的培养，在这种教育制度下，优秀的学生会有很高的责任感，也会以国家的利益为自己的目标，这很好的推动了国家的建设和发展，因此他也勉励支队成员要积极培养爱国情怀，投身祖国所需的事业。

1. 总结学习

在行程的最后一个晚上，支队召开了总结会，大家一致认同本次实践达到了预期的效果。总结会上，同学们一起阅读了《延安自然科学院史料》，同时讨论了个人发展与人生选择的问题。

参加座谈会的不少专家多是清华校友，在他们的话语中可以感受到他们对后辈的期待，无论他们走到祖国的何处，他们都不忘关心清华的发展，这很好的体现了清华凝聚力。

专家们拥有的专业知识和技能完全可以让他们过上更好的物质生活，但是他们却义不容辞走向国家需要的道路，为国家的发展提供自己的科研力量，这种精神令人感动。

我认为，个人发展需要结合国家的需要，就像延安自然科学院一样，把科学理论应用于实际生产，配合革命（国家）所需。同时也应该学习延安自然科学院的科研人员那种坚定的理想信念，一种为人民服务的作风，一种为人民做科研的理想使命。

国家不断发展，人民生活水平不断提升，但是我们的理想不应被眼前的物质生活所“绑架”，要将自身的力量贡献到国家的需求中来。除此之外也应该注意脚踏实地，注重对知识的实践。就像本次实践中，支队成员提前调研，也有了不少疑惑，而在实地调研时又产生了不少问题，在行程结束时，大家的问题都得到了解答，也学到了许多平时学习生活中接触不到的知识。在未来的人生中，我们应当带着这种精神，刻苦拼搏，才能无悔一生！

1. 感想

在这次无锡之行中，我们到访了七〇二所和无锡超算中心。在参观的过程之中，我了解到中国在高新科技领域目前面临的难题。在专家们的讲解下，我能体会到科研人员的热情以及他们身上浓厚的家国情怀。我们的国家正是因为有这样的人才，才能让社会持续发展和进步。

除此之外，我们支队有幸与江南所学长姐进行面对面的交流活动。在几小时的讲座之中，学长姐们为我们详细讲解了计算机的各部分功能。他们的讲解内容丰富、深入浅出且引人入胜，从中我加深了对计算机专业的认知，也对计算机产生了许多新的疑问和想法。在提问环节中，我能了解到一线科研人员看待时下热点话题的切入角度，以及他们最真实的想法。对于一些技术上的问题，他们的回答更是滔滔不绝，十分精采。从他们的回答之中，我得到了许多启发，也学会了用更多新奇的观点和角度去看一件事，而这些能力在平常的课堂中是很难获得的。不过，我从他们的言语中看见了一丝无奈，在科研的路上，他们会遇到很多挫折，而情怀、一种对技术的热爱驱使他们继续走下去，这种精神让我十分感动，也十分值得我们去学习。

在这一次的参观学习交流之中，我认识到，国家的发展离不开人们的刻苦奋斗。作为新一代的青年，我们更应该拥有远大的志向。在遇到困难和挫折时，应该学习科研人员坚毅的品质，他们永不言败、永不放弃的精神值得我们用一生去践行。