

迎新报告

傅宣登

2022 年 09 月 04 日

大家好，我是三年级硕士生傅宣登，我的导师是吴志林研究员。欢迎大家来到软件所计算机科学国家重点实验室，下面我将从研究内容、感悟与建议两方面与大家分享我过去两年的经验。

1 研究内容

我的主要研究方向是程序分析与验证。

1.1 程序分析与验证

程序分析主要回答两个问题：(1) 如何优化一个程序？(2) 如何保证程序的正确性？优化一个程序，比如分析哪些表达式的值已经被计算过不需要重复计算，或者分析哪些变量没有被使用，可以删去等。程序的正确性简单来说就是程序有没有 bug，比如是否解引用野指针，比如是否向敏感 API 传入了未被清洗过的污点数据（用户输入等）。

要回答这些问题，有很多手段。当然我们可以做测试，通过对一些测试用例跑程序检查是否输出正确的结果来得到程序是否正确的一个参考，但我们也可以用形式化方法做一些更可信更精确的结果，这就是程序分析与验证。包括但不限于数据流分析、抽象解释、模型检验、定理证明等。

这里我们可以简单介绍一些基本概念。首先是语法，语法就是写程序的规则，譬如 $a = a + 1$ 是一个程序，而 $a = a + \text{if}$ 就不是一个程序。有了语法后，我们还需要定义它的语义，也就是描述程序干了什么。比如简单的我们可以先定义运行时的状态（比如变量名到整数的映射），然后将程序的语义定义为状态的转移（例如程序 $a++$ 可以使状态 $a = a_0$ 转移到 $a = a_0 + 1$ ）。最后，我们需要能够形式化地描述对程序行为的约束，比如一个计算阶乘的

程序的行为确实是计算了正确的阶乘。这里最基本的就是霍尔三元组，其中 P 是前置条件， c 是程序， Q 是后置条件，例如 $\{x = y\}x := x + 1\{x \neq y\}$ ，具体就不展开了。

1.2 大数据流处理程序的分析与验证

我主要研究的细分方向是流处理程序的分析与验证，更具体地说，是对 Apache Flink 中复杂事件处理算子的形式化分析。

2 感悟与建议

老生常谈的三点：时间、校园和健康。

博士我不清楚，但硕士三年转瞬即逝，还没开始就结束了，建议大家提前规划好自己想干啥、怎么去做，没有明确的想法的话不断尝试不同的方向、不断地体验新生活也行，但最好不要原地踏步。

其次是享受在雁栖湖的时光，这可能是唯一一年给校园生活体验续命的机会，以及可以相对自由地支配自己的时间，想做什么就尽快做。

然后是健康：早睡和锻炼。早睡这个，我个人感觉是长期的熬夜让我变笨了，脑袋非常僵硬，所以希望大家能坚持早睡，保证充足的睡眠，不要熬夜。锻炼就更简单了，我认为持续地锻炼可以增强自己的体力，充沛的体力才能让自己有精力不断地干活。。

最后给大家分享一个我认为能减少精神内耗的人生逻辑。就是用概率统计的眼光看待生活和工作，你只需要不断重复地做正期望回报的事情，而不用过度计较每一次单独尝试成功与否，那么最终的累加影响也是正期望回报的，也就是大概率能有个好的结局，这就够了。