

# AI框架调试能力思考与MindSpore实践

作者：Miao

# 目录

contents

01

软件调试的基本原理与步骤

02

神经网络在调试领域的挑战

03

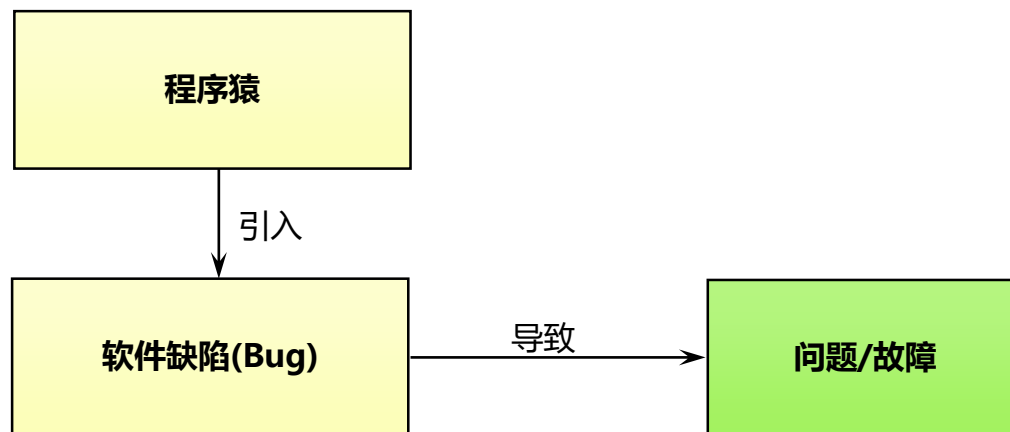
AI框架应具备的调试能力

04

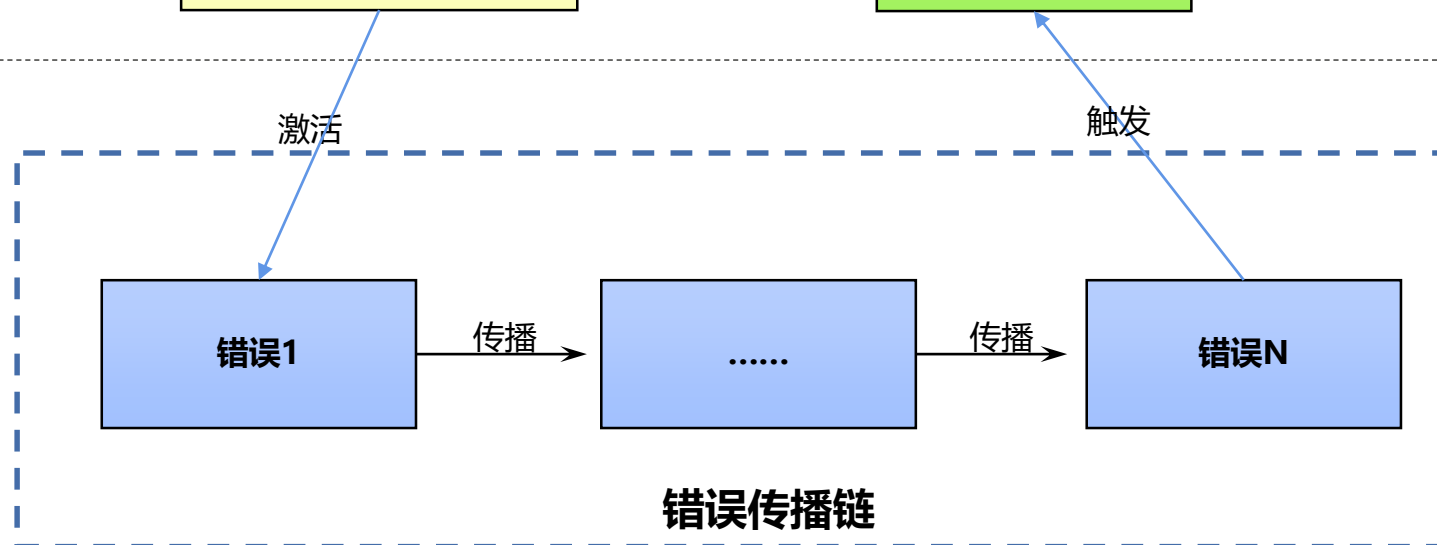
MindSpore网络调试能力的演进

# 什么是Bug? TA带来了什么?

我们看到的



我们看不到的



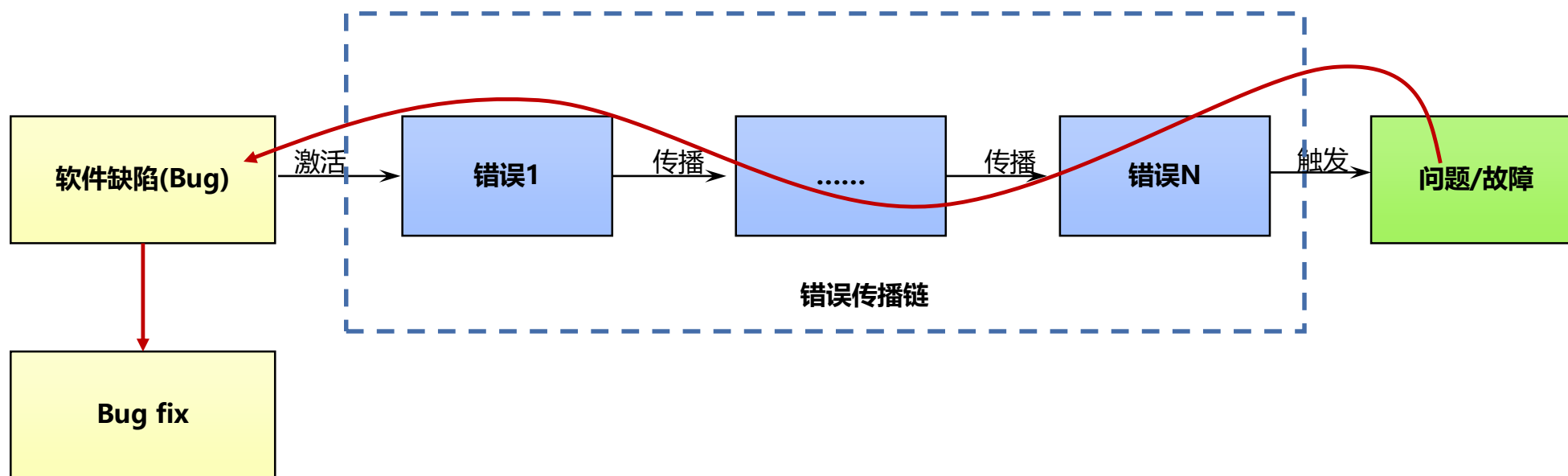
“我们看到的的问题与Bug，可能只是冰山一角”

# 什么是软件调试？原理是什么？

In computer programming and software development, **debugging** is the process of finding and resolving *bugs* (defects or problems that prevent correct operation) within computer programs, software, or systems. MindSpore

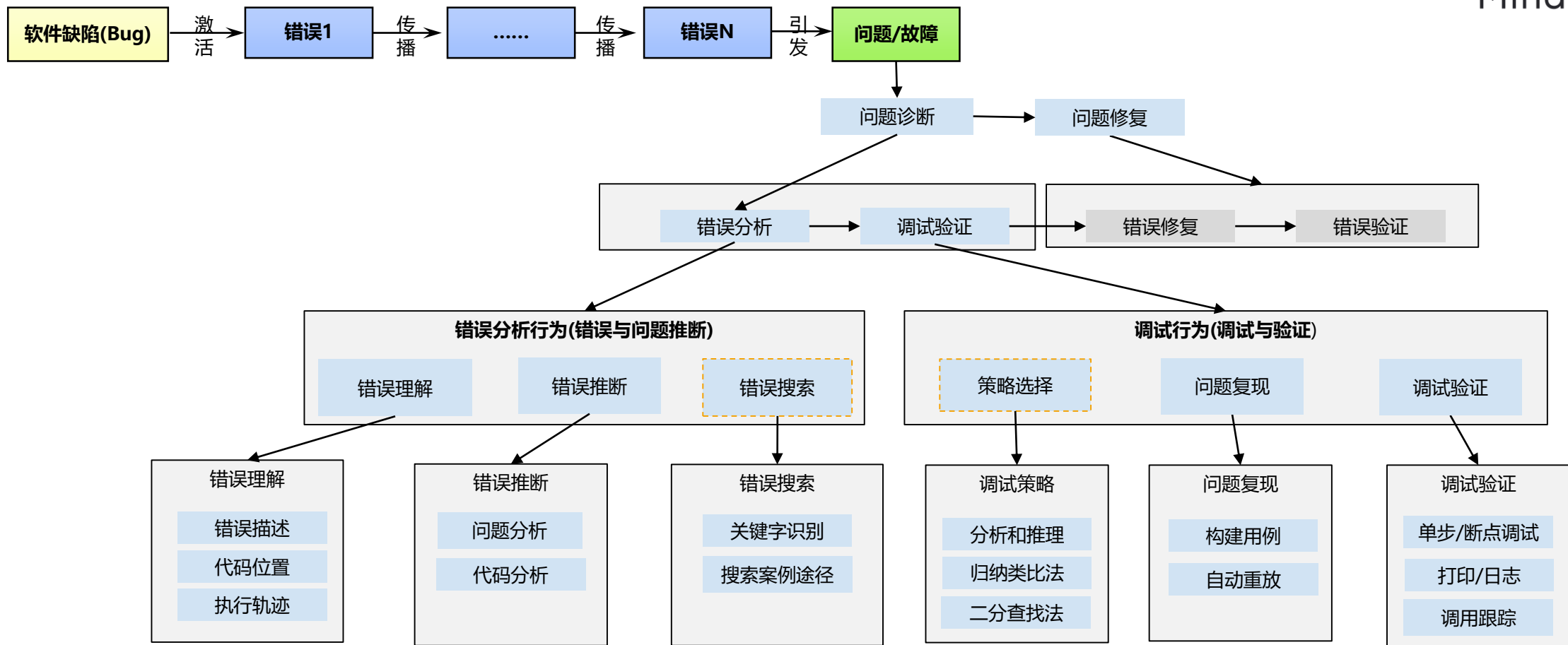
“一直被提及，从未被正视”

“如此的简单，而又如此的困难”



“基于软件缺陷演变成问题的过程，我们可以应用哪些调试策略？”

# 软件调试的过程分析



“诊六脉，断问题--问题诊断的六脉神剑”

# 什么是神经网络调试？ 挑战是什么？

“Neural networks represent the beginning of a fundamental shift in how we write software. They are Software 2.0.”

Andrej Karpathy



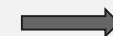
## 神经网络问题的定位与调试

Neural Network

可解释性  
概率/偶然正确性  
随机性

黑盒

+ 传统调试方法



执行状态难理解  
检测规则难制定  
问题复现难  
调试策略受限  
.....

- **执行状态的可理解挑战：**获取到的执行状态难于理解含义
- **过程与结果正确性判断挑战：**无法根据过程状态或者推理结果正确与否判定网络是否正常
- **随机性挑战：**相较于传统软件的强随机性，使得问题复现变的困难

**动态图 vs 静态图：**为什么动态图模式更容易调试？

**“你认为的神经网络调试问题与挑战是什么？”**

## 神经网络调试

功能调试

解决网络执行过程中的**功能问题**，使网络可以正常执行

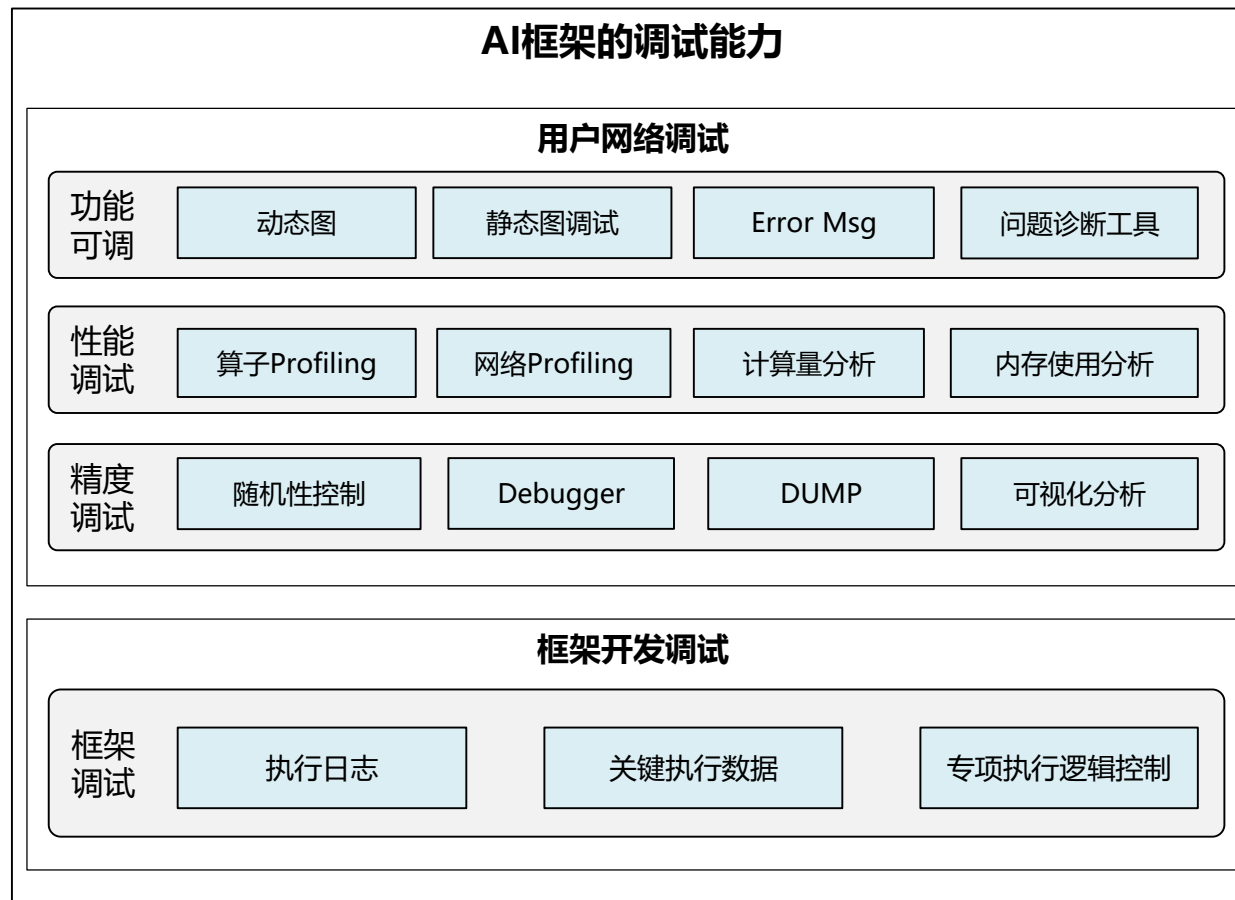
性能调试

解决网络执行过程中的**性能(资源或时间复杂度)问题**，使网络执行占用的资源或者执行时间在合理范围内

精度调试

解决网络执行过程中的**精度问题**，使网络精度结果符合预期

# AI框架应具备的调试能力



## AI框架调试覆盖范围:

- 1 为框架用户(网络开发者)提供网络开发调试能力
- 2 为框架开发者提供框架开发调试能力

“你觉得AI框架还应该提供哪些调试能力？”

# MindSpore网络调试能力的演进



MindSpore

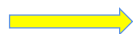
LEVEL1-粗放型：有的都给你

LEVEL2-精细型：给你能理解的

LEVEL3-智能型：给你想要的

功能调试

- 为用户、框架开发者共同提供多种功能调试能力



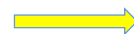
- 报错结构优化
- 丰富问题案例
- 功能调试上手指南
- 问题分析知识图谱



- NN功能问题自动定位技术

性能调试

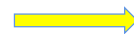
- Profiler为用户提供可视化的性能调试调优工具，包括：算子、迭代轨迹、Timeline等多种能力



- 提供智能性能结果分析，给出性能优化建议


精度调试

- 精度问题定位指南与调优指南
- 固定随机性指南
- 训练可视化
- Debugger



- NN精度问题自动定位技术

 当前演进

 计划演进

“你最希望MindSpore提供哪些调试能力？”



## 1 软件调试的基本原理与步骤：

- 一个问题的背后可能是一条复杂的错误链
- 软件调试的六个步骤 “问题诊断的六脉神剑”

**总结：**软件调试也是软件领域的一项技术，需要了解其原理、掌握其技巧

## 2 神经网络在调试领域的挑战：

- 相比于传统软件，NN的某些特质增加了问题调试难度

**总结：**需要基于神经网络的特质，采取合理的调试方法才能事半功倍

## 3 AI框架调试能力以及MindSpore的演进：

- AI框架需要为框架的使用者(即NN的开发者)和框架的开发者提供调试能力
- MindSpore正在完成LEVEL2网络调试能力的演进，将进一步改善调试能力体验

**总结：**MindSpore将以用户为中心，构建用户易理解、智能化的调试能力

参考文献：

- [1] Why Programs Fail, Second Edition: A Guide to Systematic Debugging, 2nd ed. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2009.
- [2] An empirical study on TensorFlow program bugs. In ACM 2018.

THANK YOU