

# 基于跨变量注意力机制的无线网络KPI 时序预测与因果预测联合优化

主讲人：王银

队伍：哈库呐玛塔塔

单位：中信科移动 移通智能方案组

主办单位：中国计算机学会（CCF）

承办单位：中国计算机学会互联网专委会、中国科学院计算机网络信息中心、中国移动研究院、清华大学

协办单位：华为2012实验室、阿里云、中兴通讯、中国移动九天团队、南开大学、西安电子科技大学、清华大学计算机科学与技术系、神州灵云

# 目录 CONTENTS

第一章节 选题背景

第二章节 方案阐述

第三章节 方案特点

第四章节 方案效果

# 第一章节

# 选题背景

# 选题简述

AIOPS | 2025 CCF国际AIOPS挑战  
赛25 CCF International AIOps Challenge

**2025 CCF 国际AIOPS 挑战赛 INTERNATIONAL AIOPS CHALLENGE**

**赛道二**  
基于时间序列的无线网络因果预测与变更决策

**赛道二: 基于时间序列的无线网络因果预测与变更决策**

185支队伍

本赛题的核心任务是基于无线网络真实时间序列数据的多任务学习

① 2025/05/31-2025/09/14

所有赛道总奖金:  
¥ 140000

**2025 CCF 国际AIOPS 挑战赛 INTERNATIONAL AIOPS CHALLENGE**

**赛道一**  
基于大模型智能体的微服务根因定位

**赛道一: 基于大模型智能体的微服务根因定位**

376支队伍

本赛题旨在评估大模型在根因定位任务中的能力。参赛者将基于微服务系统数据, ...

① 2025/05/31-2025/09/14

所有赛道总奖金:  
¥ 140000



为什么参加无线网络主题的AIOPS挑战赛:

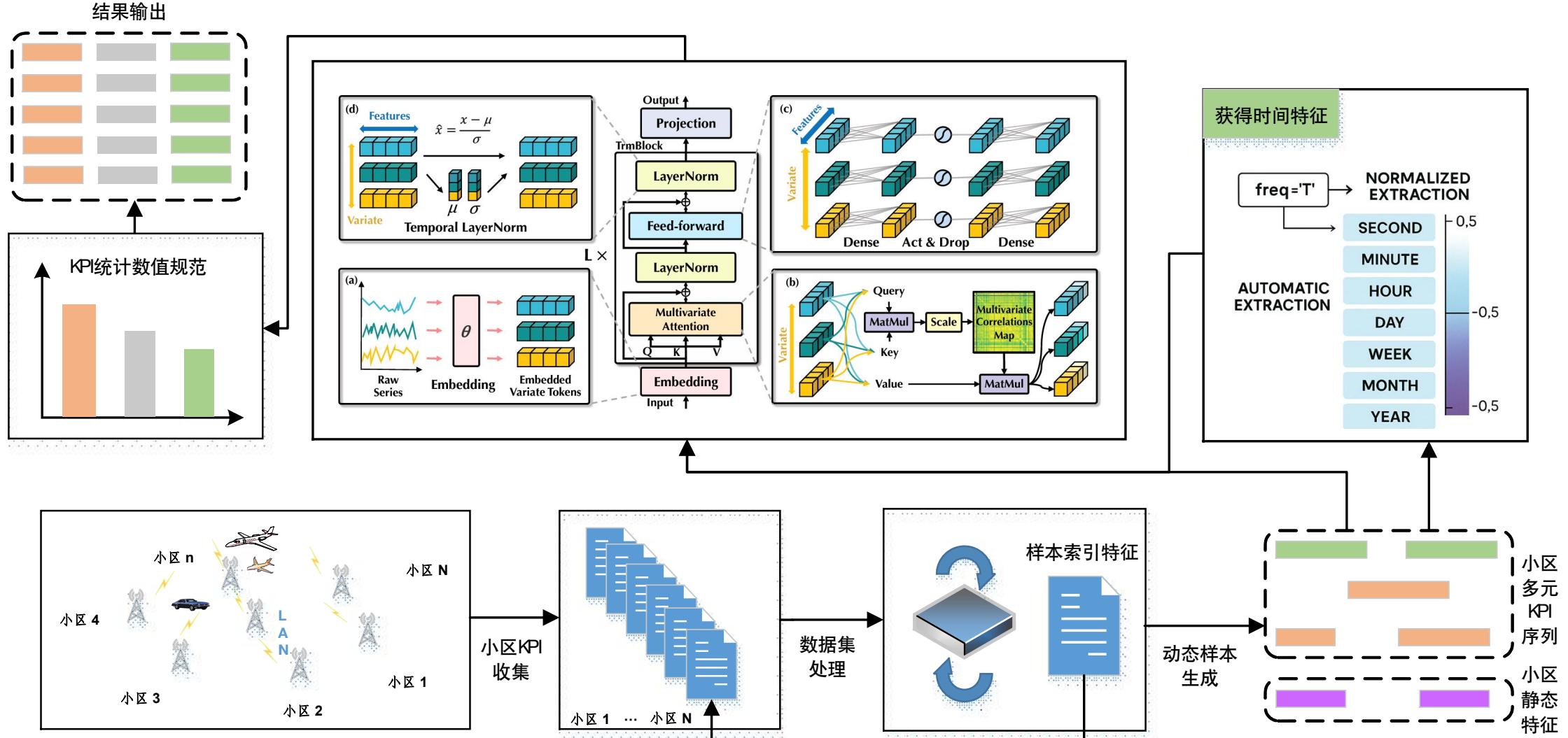
- 中信科移动智能方案组的工作定位与赛题高度重合，组内在无线+AI方向针对负载预测，小区节能，放号预估，业务识别，通感目标识别方向做了一定研究工作。

中信科移动是以5G为代表的全球移动通信领域自主创新领军企业，是5G技术、标准、产业上实现引领发展的重要贡献者，是全球5G无线移动通信产业的核心推动力量。

## 第二章节

# 方案阐述

# 方案阐述



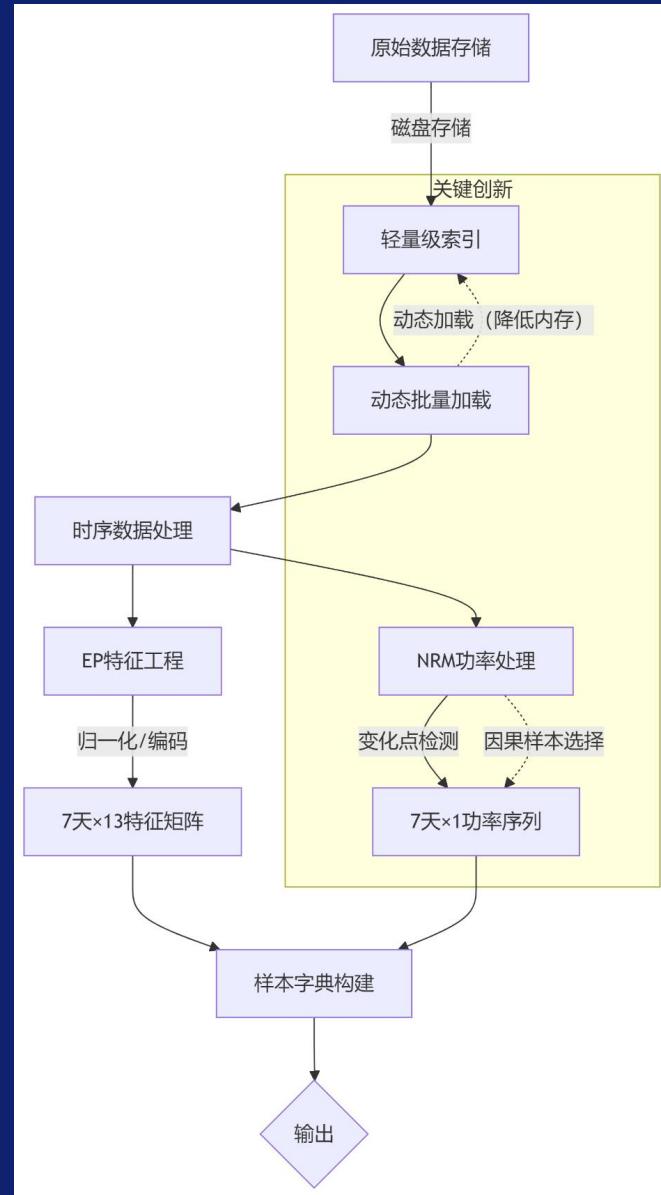
# 第三章节

# 方案特点

# 样本生成方案

AIOps | 2025 CCF国际AIOps挑战赛  
2025 CCF International AIOps Challenge

## 轻量级 样本生成



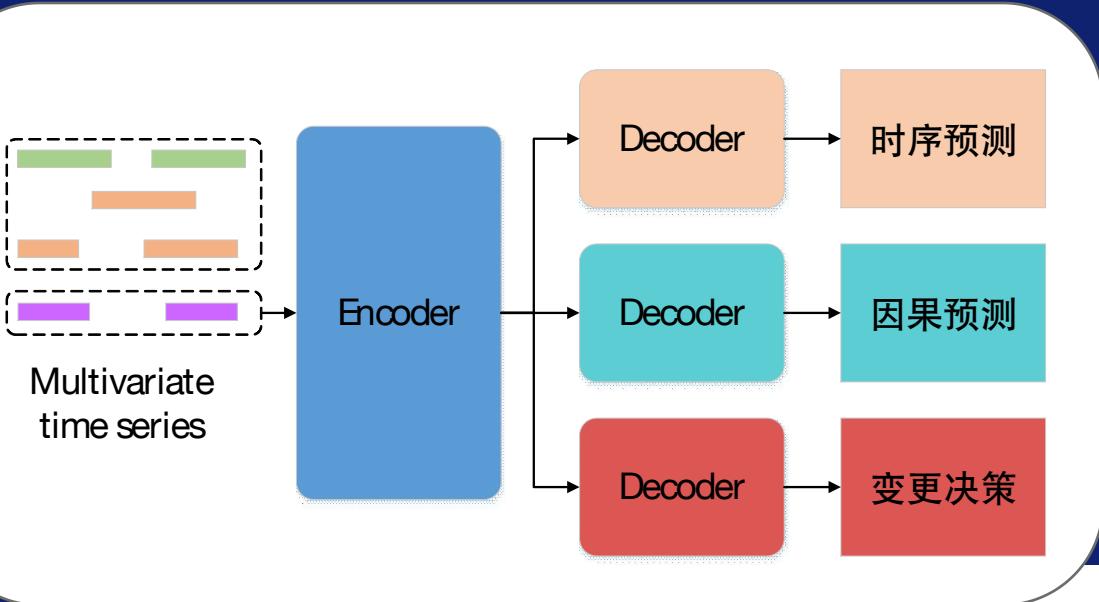
/root/2025CCF国际AIOps挑战赛-赛道二/

data\_dir-1/  
cell\_id-1/  
    KPI.csv, 性能数据  
    NRM.csv, 参数  
    EP.csv, 工程参数  
    PMRelation.csv, 小区对性能数据  
    MR.csv, 按小区对粒度汇总的测量报告  
    ...../  
    cells.csv, 每行一个 cell\_id 用于检索  
data\_dir-2/  
..... (同上)

## 轻量级样本信息字典

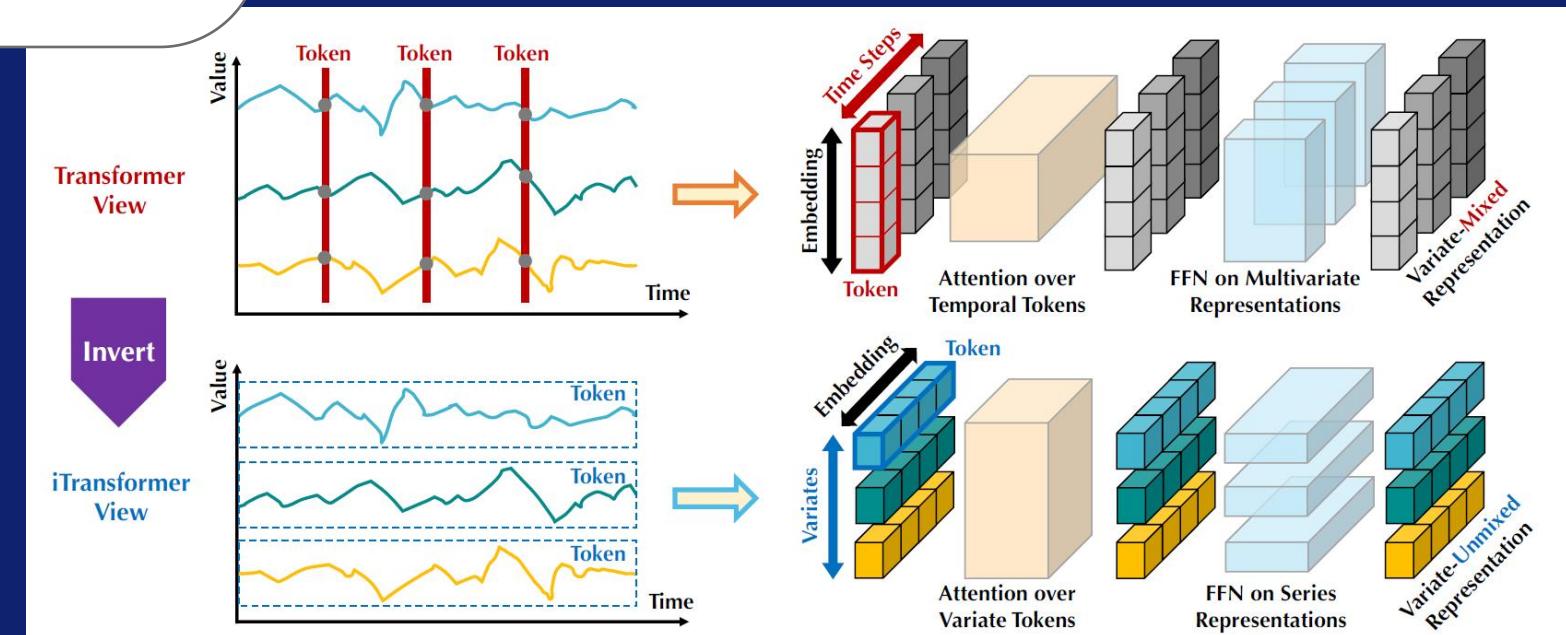
```
{  
    "kpi_path": "KPI.csv文件路径",  
    "ep_path": "EP.csv文件路径",  
    "nrm_path": "NRM.csv文件路径",  
    "start_idx": "起始索引",  
    "datetime": "起始时间字符串",  
    "ep_data": "处理后的EP数据(7天*13特征)",  
    "power_data": "处理后的NRM功率数据(7天*1)"  
}
```

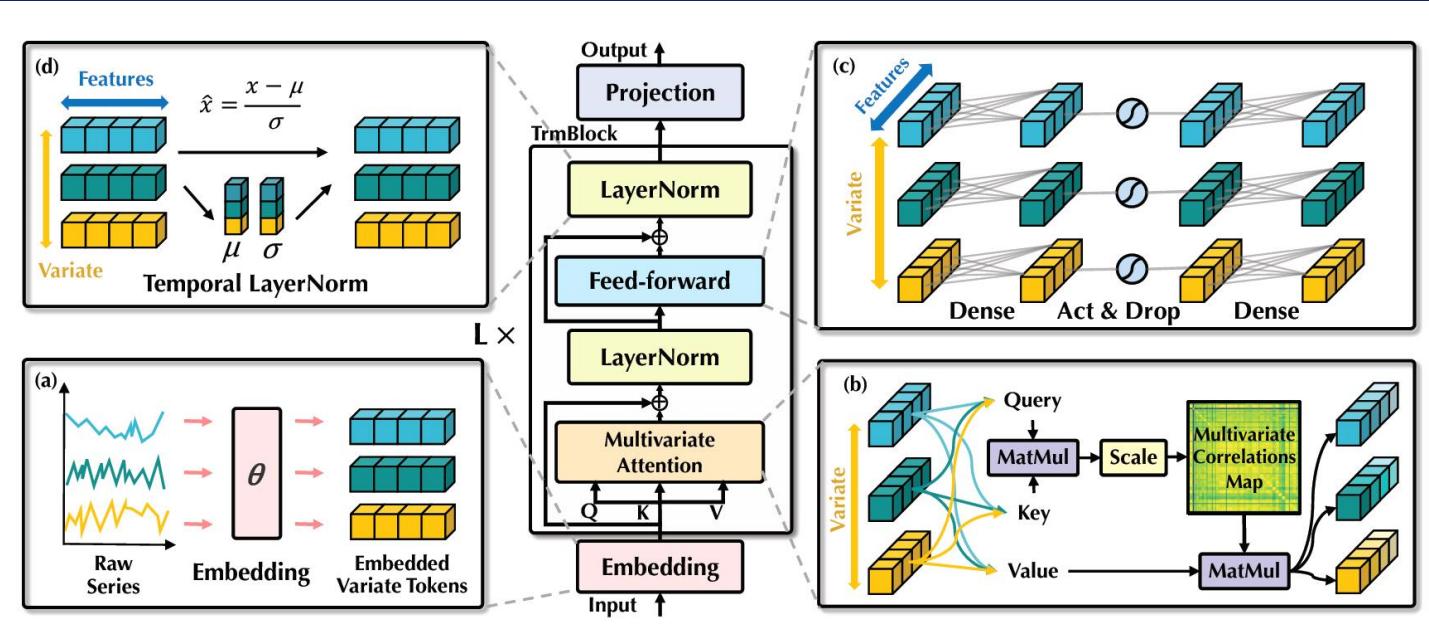
## 初赛训练集数据 目录结构



多任务学习架构——初步方案

Transformer 将时间步的多变量表示嵌入到一个时间 token 中。  
而 iTransformer 则将每个序列独立地嵌入到变量 token 中，使得注意力模块能够刻画多变量相关性，而前馈网络则用于编码序列表示。





iTransformer的整体结构，与Transformer编码器采用相同的模块化布局。

```
Name: bestmodel.pth
Size: 12.6 MB
Path: code/saved_models_itransformer
Created: 2025-07-31 18:04:16
Modified: 2025-07-31 18:04:16
Writable: true
```

## 模型参数配置

参数	值	备注
<code>seq_len</code>	672	输入序列的长度
<code>pred_len</code>	96	预测序列的长度
<code>d_model</code>	512	特征维度
<code>factor</code>	1	缩放因子
<code>dropout</code>	0.1	Dropout率，用于防止过拟合
<code>n_heads</code>	8	多头注意力机制的头数
<code>d_ff</code>	256	Feed Forward层的隐藏维度
<code>e_layers</code>	2	编码器的层数
<code>activation</code>	Gelu	激活函数
<code>use_revin</code>	True	是否使用时间序列归一化

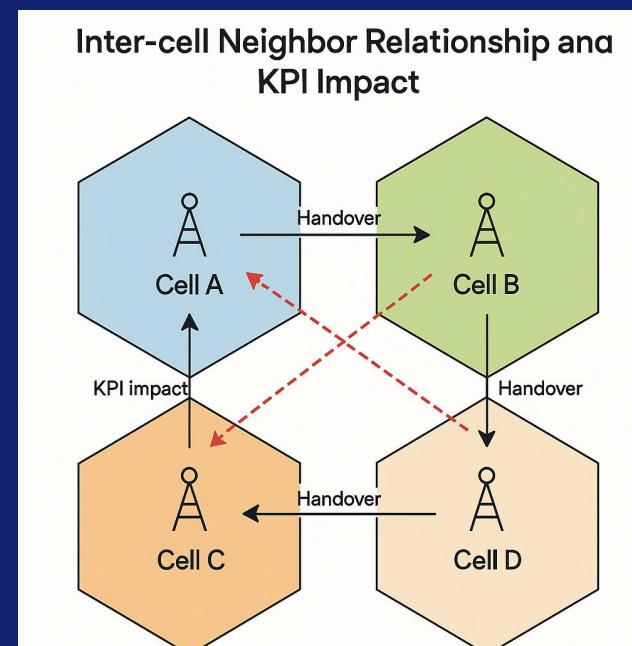
# 第四章节

# 方案效果

# 方案效果

排名	团队名称	分数
1	好像也没啥技术	0.5253
2	kyfeng8989	0.5176
3	TSTracker	0.5119
4	zsc6403	0.5085
5	m1stic2039	0.4987
6	破晓先锋	0.4926
7	哈库呐玛塔塔	0.471
8	CausalTS	0.4649

smape_causal	smape_predict
0.5833	0.4928



## 方案优势：

- (1) 有效建模变量相关性
- (2) 轻量化设计与高效部署

## 未来优化方向：

- (1) 考虑邻区关系  
无线通信系统中，小区之间往往存在较强的耦合关系，尤其在切换、干扰、负载分担等方面，邻区状态的变化会直接或间接地影响目标小区的性能表现。
- (2) KPI特征工程  
当前方案直接使用原始的53个指标数据进行预测，未能充分挖掘指标间潜在的关联关系和业务逻辑。



# THANKS

主办单位：中国计算机学会（CCF）

承办单位：中国计算机学会互联网专委会、中国科学院计算机网络信息中心、中国移动研究院、清华大学

协办单位：华为2012实验室、阿里云、中兴通讯、中国移动九天团队、南开大学、西安电子科技大学、清华大学计算机科学与技术系、神州灵云