

## 附件 3

### 第七届“中国高校计算机大赛-网络技术挑战赛”

### “B-EP2 可编程网络的研究与应用实践”赛项说明

#### 一、赛项来源企业

江苏省未来网络创新研究院

#### 二、赛项名称

可编程网络的研究与应用实践

#### 三、赛项背景

江苏省未来网络创新研究院（以下简称“研究院”）是江苏省属科研事业单位，由南京市政府、中国科学院计算技术研究所、北京邮电大学、清华大学、中国电子科学研究院等作为理事单位组建而成，是国内专门从事未来网络核心技术研发的科研机构，在未来网络、工业互联网等领域开展了多项深入研究。研究院牵头建设我国信息通信领域的第一个国家重大科技基础设施——未来网络试验设施项目，并且围绕未来网络试验设施项目进行联合攻关和协同创新，持续推动未来网络技术产业创新。

互联网已经在消费领域取得了巨大的成功，并进入到面向实体经济的下半场。随着工业互联网、车联网等业务的发展，对网络提出了一系列新要求，不仅要求海量连接，也要具备开放、智能、安全、可差异化服务、可按需定制的能力。传统 IP 网络封闭架构难以满足这些要求，迫切需要软件定义网络、数据平面可编程、确定性网络等未来网络创新技术应用赋能。

软件定义网络（SDN）创新技术的出现打破了网络的封闭架构，一方面实现了控制平面与数据平面相分离，另一方面增强了控制平面的集中可编程能力。协议无关转发 P4 技术可以实现数据转发平面的可编程能力，让软件能够真正意义上定义网络和网络设备。P4 作为一种可编程网络设备的高级语言，用户可以直接使用 P4 语言编写网络应用来完成用户的功能需求，使网络从以协议为中心转为以软件为中心，更敏捷、更好地支持业务的发展。当前，可编程网络受到了学术界和业界的极大关注，加速网络控制、管理和服务的创新，促进现有网络向着可管可控的智能网络迈进。

#### 四、赛项形式与内容

本赛项分资格赛、选拔赛和挑战赛三个阶段，简要说明如下。

##### 1、资格赛

本阶段以在线理论测评为主要内容，参赛团队成员自行报名在指定的统一时间段内完成测试，按参赛团队成绩的排名顺序作为晋级依据。测试内容以 Linux 基础、Python 编程语言、SDN 基础、可编程网络等相关理论知识为主，采用客观题（单项选择、多项选择、判断）在线测试方式，由系统自动进行成绩评定。参赛团队成员以个人形式参加线上测试，取团队所有成员的平均成绩作为团队成绩。

##### 2、选拔赛与挑战赛

该阶段要求基于江苏省未来网络创新研究院研发的虚拟仿真实验平台搭建环境并开发应用。通过平台使用 OpenDaylight、Open vSwitch、Mininet 等开源软件，基于 Python、Java、P4 语言进行编程开发，实现但不局限于智能路由选择、负载均衡网关、DDoS 防御、流量工程等场景下的网络应用。例如（但不限于此）：

1) 实现一个基于 SDN 的 DDoS 防御系统。DDoS 主要通过控制多

台服务器组成联合攻击平台，对一个或多个目标发动拒绝服务攻击，使得网络带宽或者平台资源被消耗殆尽，最终造成服务能力失效。基于 SDN 的 DDoS 防御系统实现高效地网络流量识别、清洗 DDoS 攻击流量等功能，从而能够降低部署成本和运维难度、提升系统接口开放与联动能力、快速满足定制化用户需求、有效保障用户服务体验质量。

2) 实现一个基于 P4 的网络智能监控系统。通过带内网络遥测框架周期性收集网络状态信息实现对网络状态的监控，基于数据平面可编程特性实现更实时更高效的数据采集能力。同时，通过收集分析数据报文在网络中转发过程中时延、丢包等详细信息，实现流量转发的路径可视化和延时可视化。采用基于 P4 的带内网络遥测技术可实现网络状态精细化监控和秒级响应，从而为网络应用开发和网络智能运维提供高效的创新方案。

以上示例或参赛队伍自主选题的实现要求如下：

1) 借助 SDN、NFV、P4 可编程架构思想，并结合人工智能、边缘计算等新兴技术，开发相应的可编程网络应用，具有灵活、高效、安全、可靠等方面的优势；

2) 需充分体现软件定义和可编程的架构思想，明确技术选型、编程框架及业务流程；

3) 注重系统完整性和文档的规范性，具有完整、直观和使用便捷的图形化界面；

4) 作品须提交设计文档、源代码、系统演示视频或在线演示链接。

## 五、赛项评分标准

本赛项相关评分标准概要如表 1 所示。

表 1 B-EP2 赛项评分标准概要

| 竞赛阶段 | 评分标准 |      |      |      |     |     |
|------|------|------|------|------|-----|-----|
|      | 创意   | 方案实现 | 技术应用 | 编程开发 | 设计  | 效果  |
| 选拔赛  | 20%  | 20%  | 30%  | 20%  | 10% | ——  |
| 挑战赛  | 10%  | 10%  | 30%  | 25%  | 10% | 15% |

“中国高校计算机大赛-网络技术挑战赛”组织委员会

2022年3月