

第2章：引言

ns-3是什么？

- The ns-3 simulator is a discrete-event network simulator targeted primarily for `research` and `educational` use.
- `ns-3` is a discrete-event simulator typically run from the command line.

ns-3模拟器：ns-3是一款用于学术研究和教育用途的开放源代码的离散事件模拟器，始于2006年。ns-3使用C++语言编写，直接使用C++来开发网络模拟模型，网络模拟事件就是简单C++函数调用，由一个事件调度器实现事件的调度。

离散事件模拟器：就是把物理世界连续的过程抽象成虚拟世界中一系列离散的事件。这种技术使得ns-3可以非常逼真的模拟物理世界中的各种网络协议。

ns-3主要用于模拟网络拓扑和运行其中的网络协议。

ns-3关注的是网络协议的行为，其他诸如节点内部的硬件延迟、cpu使用率等指标不属于ns-3的能力范畴。如果要研究除网络之外的内容，需要自定义开发相关模块

我们将通过几个简单的模拟示例来窥探ns-3的关键概念和特性！

提示：ns-3是全新设计和实现的网络模拟器，它与ns-2不兼容！

2.1 关于ns-3

ns-3 网络模拟器提供了一个开放、可扩展的网络模拟平台，主要用于**网络研究和教育目的**。

ns-3提供了一个网络模拟引擎，以及很多网络模型（models），用于模拟分组数据网络如何工作和执行；

为什么要使用ns-3：

- include to perform studies that are more difficult or not possible to perform with real systems
- to study system behavior in a highly controlled,
- reproducible environment, and to learn about how networks work

大多数的ns-3模型用于建模Internet协议和网络是如何工作的。ns-3不局限于Internet系统，也有一些用户用于建模非Internet系统。

常见的网络模拟/仿真工具：

- OPNET Modeler（现为Riverbed Modeler）：商业化的网络性能分析和模拟工具，支持企业级网络规划和优化。功能强大，界面直观。
- OMNET++：开源的可扩展模块化离散事件模拟框架，支持网络、通信系统和分布式系统模拟。灵活，支持C++编程，社区活跃。
- ns-2（Network Simulator 2）：开源的离散事件网络模拟器。目前已经停止活跃开发，属于不再维护的状态。建议转向ns-3

开发环境推荐：

- 操作系统（Operating System）：
 - Linux：推荐使用Linux操作系统，例如：Ubuntu LTS（长期支持版）。

- macOS：苹果公司的操作系统。
- Windows：环境配置比较麻烦，耽误时间。WSL（Windows Subsystem for Linux）亦可。
不推荐使用Windows操作系统。
- **初学者推荐：**在Windows操作系统下使用VMware Workstation Pro（macOS使用VMware Fusion Pro），在Vmware Workstation虚拟机内安装Linux操作系统。（备注：2024.5.14 VMware官方宣布VMware Workstation Pro 和 Fusion Pro 对个人使用完全免费）
- 编程语言（Programming Language）：C++、Python。ns3使用C++语言开发，提供了Python接口来创建物理模拟场景。
- 开发工具（Development Tool）：使用常见的代码编辑器即可。可选C++集成化开发工具，但是需要进行相应的配置以整合ns3。Microsoft Visual Studio Code，免费、开源、跨平台。
- 命令行终端（Command Line Terminal）：大多数情况都需要在命令行终端完成相关的操作和配置。有一些动画、数据分析与可视化工具，通常用于后期研究成果可视化与展示。

2.2 对于ns2用户

使用ns-3将更具生产力：

- ns-3由一个活跃的、响应迅速的用户邮件列表积极维护，而ns-2只有轻微的维护，十多年来在其主代码树中没有看到重大的发展。
- ns-3提供了ns-2所没有的特性，例如，ns-3允许在模拟器中执行现实世界中的代码。借助 `DCE(Direct Code Execution)` 可以将整个Linux网络栈封装进一个ns-3节点中。
- 与ns-2相比，ns-3提供了较低的基本抽象级别，使其能够更好地与实际系统的组合方式保持一致。

2.3 为ns-3做贡献

ns-3项目鼓励研究者为ns-3做出贡献。

- ns-3基于GNU GPLv2兼容性的开源许可
- 贡献模型到应用商店：<https://apps.nsnam.org/>
- 贡献代码：https://www.nsnam.org/wiki/Contributed_Code
- 如何做贡献：<https://www.nsnam.org/docs/contributing/html/index.htmlDocumentation>
- 在GitLab.com上使用Git托管，包括问题跟踪器：<https://gitlab.com/nsnam>

2.4 教程组织

本教程假设新用户最初可能遵循如下路径：

1. 下载和编译ns-3
2. 运行示例程序
3. 查看并尝试调整模拟程序的输出内容