**COMP3331/9331 计算机网络和应用**

**2022年第3学期的作业**

发布日期： XXX

**截止日期：2022年11月11日星期五上午11：59（中午）**

注意：

* 这是个人作业（不允许小组提交）。
* 作业的更新，包括任何更正和澄清，将在课程WebCMS上公布。
* 逾期提交作品将按每天逾期5%的罚款（中午12时至中午12时将计为一天）。截止日期后5天后将不接受任何提交（11月16日中午12点之后没有提交）。

**设计和实施物联网数据收集和共享网络**

**1. 更改日志和作者**

1.0版 2022年9月30日 发布，宋伟

# 目标和 学习目标

物联网（IoT）是指全球数十亿台物理设备现在连接到互联网，所有这些设备都在收集和共享数据，以提高人们的生活质量。例如， 如今非常流行的智能手表可以从佩戴者那里收集数据，并与其中央服务器共享数据，以监控佩戴者的健康状况。在此任务中，您将有机会根据物联网的理念实施自己的数据收集和sharing网络版本。您的应用程序基于客户端-服务器体系结构，该体系结构由一台服务器和多个并发通信的客户端（即 Edge IoT 设备）以及对等网络组成。您的应用程序将支持通常从现有边缘网络中找到的一系列功能，包括身份验证（边缘设备和中央服务器之间）、边缘设备一侧的数据生成以及边缘设备与中央服务器之间 以及一个边缘设备和另一个边缘设备之间的数据共享。您将基于 TCP 和 UDP 为边缘网络设计自定义通信协议。

## 学习目标

完成此任务后，您将获得以下杀戮方面的专业知识：

1. 详细了解客户端-服务器和客户端-客户端（对等）交互的工作原理。

1. 套接字编程方面的专业知识。

1. 深入了解设计和实现通信协议。

# 分配规范

该作业价值 **20分**。该规范由两部分组成。第一部分在第 3.2 – 3.3 节中介绍，涉及边缘设备（即客户端）与中央服务器之间的基本交互，并包括边缘设备通过 TCP 与中央服务器进行通信的功能。第二部分（在第 3.4 节中介绍）要求您实现其他功能，即两个边缘设备可以通过 UDP 直接在对等 fashion 中相互交换视频文件。

**CSE** 学生应实现这两项功能。 **非 CSE** 学生只需要实现第一部分（即，通过 UDP 在两个边缘设备之间没有对等数据交换）。 因此，两组的标记指南不同，在第7节中指出。

该任务包括2个主要模块，服务器程序和客户端程序。服务器程序将首先运行，然后是客户端程序的多个实例（每个实例支持一个 客户端）。它们将从相同和/或不同主机上的终端运行。

**非CSE学生**：此选项的基本原理是，参加不包含计算机科学课程的课程的学生对编程的接触非常有限，特别是在复杂的编程任务中工作。非 CSE 学生是指未参加 CSE 课程（单学位或双学位）的学生。例如，专门注册单一学位课程的学生，如机电一体化或航空航天或精算研究或法律。参加双学位课程（包括CSE课程作为学位之一）的学生不符合资格。任何符合此标准并希望使用此选项的学生都必须在  **10月7日（第4周星期五）下午5点**之前发送电子邮件至cs3331@cse.unsw.edu.au 以寻求批准。默认情况下，我们将假设所有学生都在尝试该作业的CSE版本，除非他们已寻求明确的许可。**没有例外**。

**3.1. 分配 规范**

在此编程任务中，您将实现边缘网络的客户端（请注意，我们将互换使用客户端和边缘设备）和服务器程序，在许多方面与现有边缘网络类似。您的应用程序将 支持一系列操作，包括对边缘设备进行身份验证并让边缘设备加入网络，在边缘设备上生成数据，将数据从边缘设备上传到中央服务器，与中央服务器交互以获取g计算服务，从中央服务器删除数据，读取活动边缘设备的信息， 并将数据文件从一个边缘设备交换到另一个边缘设备（**仅限 CSE 学生**）。您将设计和实现通信协议f或边缘网络来实现这些功能。服务器将侦听指定为命令行参数的端口，并等待客户端连接。客户端程序将启动与服务器的 TCP 连接。建立连接后，客户端将启动身份验证过程。客户端程序将通过命令行界面与用户交互。身份验证成功后，客户端将启动其中一个可用命令。所有命令都需要客户端和服务器之间或两个客户端之间的简单 r 队列响应交互（**仅限 CSE 学生**）。客户端可能会执行一系列命令（一个接一个）并最终退出。 *客户端和服务器都必须在 prompt 命令中打印有意义的消息，以捕获正在发生的特定交互。您可以自由选择显示的精确文本*。 客户端-服务器交互的示例在第 8 节中给出。

## 认证

当客户端请求连接到服务器时，例如，为了加入边缘网络，服务器应提示客户端输入边缘设备名称和密码，并对边缘设备进行身份验证。有效的边缘设备名称和密码组合将存储在名为凭据的文件中*.txt*该文件将与服务器程序位于同一目录中。分配页面上提供了一个示例*凭据.txt*文件。 **边缘设备名称和密码区分大小写，您可以假定边缘设备名称对于此分配人的上下文是唯一的**。我们可能会使用其他文件进行测试，因此请勿在程序中对此信息进行硬编码。您可以假定每个边缘设备名称和密码都将位于单独的行上，并且两者之间将有一个空格。设备名称和密码将不包含任何空格。如果凭据正确，则认为边缘设备 已成功通过身份验证并加入了边缘网络，并显示一条欢迎消息。

输入无效凭据时，系统会提示客户端重试。在连续几次失败的尝试后，此边缘设备将被阻止 10 秒（*该数字*是提供给服务器的整数命令行参数，*该数字*的有效值应介于 1 和 5 之间），并且在这 10 秒的持续时间内（即使来自另一个 IP 地址）无法加入网络。如果 向服务器提供了无效的数字值（例如，浮点值0或6），则服务器将打印出一条消息，例如“Invalid允许的连续失败尝试次数：*数字。* 参数编号的有效值是介于 1 和 5“ 之间的整数。

**对于非 CSE 学生：**边缘设备成功加入网络后，即服务器成功对边缘设备进行身份验证，服务器应在活动边缘设备日志文件（边缘设备日志.txt中记录边缘设备加入的时间戳和设备名称*，*应确保为*边缘设备日志.txt*启用写入权限。活动边缘设备的编号从 1 开始：

活动边缘设备序列号;时间戳;边缘设备名称

1;30 九月 2022 10：31：13; 超级智能手表

**对于 CSE 学生：**边缘设备成功加入网络后，边缘设备（即客户端）接下来应向服务器发送 UDP 端口号，它将在其上侦听 P2P 连接。服务器应在活动 ed ge 设备日志文件（边缘设备日志.txt）中记录边缘设备加入的时间戳、边缘设备名称、IP 地址及其 UDP 端口号：

活动边缘设备序列号;时间戳;边缘设备名称;边缘设备 IP 地址;边缘设备 UDP 服务器端口号

1;30 九月 2022 10：31：13; 超级智能手表;129.64.31.13;5433

为简单起见， 边缘设备将在任何给定时间加入网络一次，例如，不允许同时加入多个网络，我们不会测试这种情况。

## 命令

在边缘设备成功加入边缘网络后，客户端需要显示一个 message，通知所有可用的命令并提示它选择一个命令。在此分配的上下文中，可以使用以下命令：EDG：边缘数据生成，这意味着客户端帮助生成数据以模拟真实边缘设备中的数据收集n功能，UED：上传边缘数据，它允许边缘设备将特定的边缘数据文件上传到中央服务器， SCS：服务器计算服务，边缘设备可以执行此命令来请求服务器对特定数据文件进行一些 basic 计算，DTE：删除数据文件（服务器端），AED：活动边缘设备，请求并显示活动边缘设备，OUT：退出此边缘网络，以及 UVF：对等上传视频文件（仅适用于 **CSE 学生**）。在边缘设备加入网络后，应首先显示 ll 可用命令。后续的操作提示应包含此相同消息。如果选择了无效的命令，则应显示相应的错误消息，并提示他们选择一个可用命令。

在下文中，将详细解释每个命令的实现。包括每个命令的预期用法（即语法）。 **请注意，所有命令都应为大写（EDG、UED 等）。**.所有参数（如果有）都由单个空格分隔，并且长度为一个单词

（可以包含空格和时间戳且格式固定为 dd mm  的消息除外）

yyyyh ：mm：ss ，例如 2022 年 9 月 30 日 10：31：13）。 **您可以假定通信数据文件仅包含数字（即整数）。**

***非 CSE 学生***有 6 个命令，***CSE 学生***有 *7 个命令，用户可以执行。* 下面介绍了每个命令的执行。

## 边缘数据生成

EDG 文件 ID 数据Amount

fileID 和数据挂载应作为参数包含在内，fileID 是一个整数，用于唯一标识将利用d 来存储生成的数据的文件，文件名应为边缘设备名称-fileID，文件类型应为 txt（例如，*超级智能手表-1.txt*）。数据装载参数用于指示要生成的数据样本的数量。您可以随机地对数据样本进行处理，对数据生成没有严格的要求，例如，如果dataAmount指定为10，则可以生成任何10个整数（例如，从1到10，从20到30或任何其他10个整数）并将它们存储到data文件中。此外，在将数据样本存储到文件中时，应遵循“一行一号”的规则，提供示例（*超级智能手表-1.txt*）。请注意，如果该文件已存在于后续 EDG 命令调用中，则应使用新生成的数据示例直接覆盖现有数据示例。如果 EDG 命令中缺少 fileID 或 dataAmount 参数，则应提示正确的错误消息，例如，“EDG 命令需要文件 ID 和数据作为格式进行装载”，如果提供的文件 ID 和数据装载参数不是整数，则应提示正确的错误消息，例如，“fileID 或 datamount 不是整数，您需要将参数指定为整数“。

在边缘设备 成功生成数据样本并将其存储到文件中后，您应该提示适当的消息（例如，“数据生成完成”）以指示边缘设备已成功处理此命令。

## UED：上传边缘数据

UED 文件标识

边缘设备要上载的特定文件的 fileID 将作为参数包含在内。 收到此命令后，边缘设备（即客户端）应从相应的文件中读取数据样本，并使用TCP将数据样本传输到中央服务器。客户端需要检查是否提供了 fileID 参数，如果缺少 fileID，则应提示一条消息，例如“需要 fileID 才能上传数据” 。客户端还需要检查相应的文件是否存在，如果边缘设备端不存在该文件，则应提示一条消息，例如，“要上传的文件不存在”。中央服务器成功接收文件后，服务器应向边缘设备发送消息，通知服务器已成功接收文件，客户端还应提示适当的消息，指示文件上传已成功完成。此外，中央服务器应维护一个名为 *uploadlog.txt 的上载日志文件*。如果一切正常，服务器应按以下格式附加上传日志消息：

边缘设备名称; 时间戳; 文件标识; 数据挂载

超级智能手表; 30 九月 2022 10：31：13; 1; 10

## SCS： 服务器计算服务

SCS 文件 ID 计算操作

此命令旨在请求功能强大的中央服务器执行各种计算，因为在现实中，边缘设备的计算资源通常非常有限。fileID 和计算操作作为两个参数包含在内。fileID 用于指示用于计算目的的相应数据文件。 如果未提供 fileID 或 fileID 不是整数，则客户端应提示正确的错误消息，例如，“文件 ID 丢失或 fileID 应为整数”。server还需要检查相应的文件是否存在，如果该文件不存在，服务器应通过通知客户端该文件不存在的消息来响应客户端，并且客户端应提示正确的消息，指示文件在服务器端不存在。为简单起见，我们为此分配总共定义了四个计算操作：SUM、平均值、最大值、最小值，SUM – 计算相应文件中数据样本的总和，平均值 – 获取相应文件中数据样本的平均值，MAX – 获取数据样本中的最大值，MIN – 获取数据样本中的最小值。如果提供的计算操作参数不是这四个参数之一，则客户端应显示 proper 错误消息。如果一切正常，服务器应将计算结果发送到边缘设备（即客户端），并应在终端正确显示结果。

## 删除数据文件

数字 孪生文件名

边缘设备将在中央服务器端删除的特定文件的fileID作为参数包含在内，在收到此命令后，边缘设备（即客户端）应向中央服务器发送一条消息，请求s erver删除具有该文件ID的相应文件 在参数中提供。服务器需要首先检查文件是否存在，如果文件不存在，服务器应做出响应以通知客户端要删除的文件不是xist，客户端应在终端显示适当的错误消息，例如，“文件在服务器端不存在”。如果一切正常，服务器应从其文件夹中完全删除该文件。 此外，中央服务器维护一个名为*删除日志的日志文件.txt*。如果一切正常，服务器应按以下格式附加删除操作日志消息：

边缘设备名称; 时间戳; 文件标识; 数据挂载

超级智能手表; 30 九月 2022 10：33：13; 1; 10

之后，中央服务器应向客户端发送一条消息，通知客户端文件已成功删除，客户端应显示成功消息（例如，“具有 fileID ID 的文件已成功从中央服务器中删除”）。

## 紧急援助团：主动边缘设备

迪拉姆

此命令不应有参数。中央服务器应检查除了发送 AED 命令的边缘设备之外，是否还有其他活动的边缘设备。如果是这样，服务器会将边缘设备名称和自边缘设备加入以来的时间戳（及其 IP 地址和端口号， **仅限 CSE 学生**）从活动边缘设备日志文件发送到客户端（服务器应排除客户端的信息，客户端将 AED 命令传送到服务器）。客户端应在终端上显示所有接收到的边缘设备的所有信息。如果没有其他活动边缘设备，则应向客户端发送“没有其他活动边缘设备”的通知消息 并显示。客户端下次应提示选择其中一个可用命令。

## 输出：退出边缘网络

外

此命令不应有参数。客户端应关闭 TCP 连接， 并在 终端上显示告别消息退出。服务器应更新其有关当前活动边缘设备和活动边缘设备日志文件的状态信息。也就是说，根据来自客户端的消息（带有边缘设备名称 信息）， 服务器应删除此边缘设备，这需要删除活动边缘设备日志文件中包含此边缘设备的行（该文件中的所有后续活动边缘设备应向上移动一行，其活动边缘设备应向上移动一行，并且其活动边缘设备应适当更新编号），并且应将确认发送到客户端并在终端上显示。请注意，不得删除此边缘设备上传的所有数据文件和消息。为简单起见，我们不会测试边缘设备忘记 退出 或退出不成功的情况。

## 点对点通信（视频文件上传，仅限 CSE 学生）

分配的 P2P 部分使一个边缘设备能够使用 UDP 将视频文件上传到另一个边缘设备（对于此方案，一个很好的示例是摄像机将其视频文件上传到智能手机）。每个边缘设备都处于以下两种状态之一：“演示者”或“观众”。演示者边缘设备将视频文件发送到观众边缘设备。此处，主讲者边缘设备是 UDP 客户端，而观众边缘设备是 UDP 服务器。收到视频文件后，观众边缘设备将保存文件和演示者的设备名称。请注意，边缘设备可以处于演示者或 Audience 状态。

若要实现此功能，客户端程序应支持以下 命令，并提供两个示例视频文件来帮助实现和测试此命令。

**UVF：上传视频文件**

## UVF 设备文件名

观众边缘设备和文件名应作为参数包括在内。您可以假定参数中包含的文件将在客户端的当前工作目录中可用，并具有正确的访问权限集（读取）。您不应该假设文件将采用特定格式，即只是假设它是二**进制文件**。演示者边缘设备（例如，*无人机*）应检查观众边缘设备（由设备名称参数指示，例如，*weismartpone*）是否处于活动状态（例如，通过发出命令AED）。如果 *wei-智能手机*未处于活动状态，则演示器客户端应在 *uav-camera* 客户端的提示下显示 n 条适当的错误消息（例如，wei-智能手机处于脱机状态） 。如果*智能手机*处于活动状态，*无人机相机*应先获取虚拟智能手机地址和UDP服务器端口号（例如，通过发出命令AED），然后再通过UDP 将文件内容传输到*智能手机*。在这里，*无人机摄像头*是UDP客户端，*而智能手机*是UDP服务器。该文件应存储在 *wei-smartphone* 的当前工作目录中，文件名表示器deviceName\_filename（不要在名称中添加扩展名。如果文件名具有扩展名 mp4，例如 test.mp4应存储为 uav-camera\_test.mp4在我们的示例中）。文件名区分大小写，长度为一个单词。文件传输后，*无人机相机*的终端接下来应该提示选择一个可用的命令。在提示选择一个可用的命令之前，*wei-智能手机*的终端应显示适当的消息，例如，已从无人机相机接收到文件（测试.mp4）。

**测试说明**：1）在测试作业时，您可以在不同终端上的同一台机器上运行服务器程序和多个客户端的程序。在这种情况下，使用127.0.0.1（本地主机）作为目标（例如，在上面的示例中为wei-smartphone）IP address.2）为简单起见，我们将在不同的目录中运行不同的客户端，并且不会测试当客户端键入/发出命令时收到文件的场景，即接收客户端在发出下一个命令后 不需要收到文件传输unt il的通知。

## 文件名 & 执行

服务器和客户端（即边缘设备）的主代码应包含在以下文件中： server.c 或 Server.java 或 server.py，以及 client.c 或 客户端.java 或 client.py。您可以自由创建其他文件（如头文件或其他类文件），并根据需要命名它们。

服务器应接受以下两个参数：

* server\_port：这是服务器将用于与边缘设备（即客户端）通信的端口号。回想一下，TCP 套接字不是由服务器端口号唯一标识的。因此，多个 TCP 连接可以使用相同的服务器ide 端口号。
* number\_of\_consecutive\_failed\_attempts：这是在边缘设备应被阻止 10 秒之前连续失败的身份验证尝试次数。它应该是介于 1 和 5 之间的整数。

服务器应在 任何客户端之前执行。应按如下方式启动：

如果您使用爪哇：

java 服务器 server\_port number\_of\_consecutive\_failed\_attempts

如果使用 C 语言：

./服务器 server\_port number\_of\_consecutive\_failed\_attempts

如果使用蟒蛇： 蟒蛇 server.py server\_port number\_of\_consecutive\_failed\_attempts

请注意，如果您使用 Python 3 而不是 Python 2，则此规范中对 python 的所有引用都可能被 python3 替换。客户端应接受以下三个参数：

* server\_IP：这是 运行服务器的计算机的 IP 地址。
* server\_port：这是服务器正在使用的端口号。此参数应与服务器的第一个参数相同。
* client\_udp\_port：这是客户端侦听/等待来自其他客户端的UDP流量的端口号。

请注意，您不必指定客户端要使用的 TCP 端口。您应该允许操作系统随机选择一个可用端口。同样，您应该允许操作系统为UDP客户端随机选择一个可用的UDP源端口。每个客户端应在单独的终端中启动，如下所示：

**对于非全面性教育学生：**

如果您使用爪哇：

java 客户端 server\_IP server\_port

如果使用 C 语言：

./客户端 server\_IP server\_port

如果你使用 蟒蛇：

蟒蛇 client.py server\_IP server\_port

**对于全面性教育学生：**

如果您使用爪哇：

java 客户端 server\_IP server\_port client\_udp\_server\_port

如果使用 C 语言：

./客户端 server\_IP server\_port client\_udp\_server\_port

如果你使用蟒蛇：

蟒蛇 client.py server\_IP server\_port client\_udp\_server\_port

**注意**：1）**CSE学生**对P2P UDP通信client\_udp\_server\_port的附加论点在第3.4节中描述。在 UDP P2P 通信中，一个客户端程序（即受众）将一个cts 作为 UDP 服务器，另一个客户端程序（即演示器）充当 UDP 客户端。

机器位于单独的终端上。在这种情况下，请使用 127.0.0.1（本地 主机）作为服务器 IP 地址。

**3.6 程序设计注意事项**

## 客户端程序设计

客户端程序应该 相当简单。客户端需要通过命令行界面与人交互并打印有意义的消息。第8节提供了一些例子。 **您不必使用与示例中所示完全相同的文本。** 启动后，客户端应与服务器建立 TCP 连接，并执行身份验证过程以加入边缘网络。在身份验证诱导之后，应提示客户端输入可用命令之一。几乎所有命令都需要客户端与服务器之间的简单请求/响应交互。

**对于 CSE 学生**，客户端程序还涉及使用 UDP 的 P2P 通信 。 与 上述类似，应提示用户输入可用的P2P通信命令：UVF。此函数应使用新线程实现，因为客户端程序可能需要在上载文件时运行其他命令。当上传完成时，线程将结束。同样，客户端 UDP 服务器应使用另一个线程实现。但是，此线程应一直运行到客户端脱机，因为它是 UDP 服务器线程。您应该特别注意多个线程将如何与各种数据结构进行交互。课程网页上提供了所有受支持语言的多线程代码段。

## 服务器程序设计

当服务器启动时，您可以假定没有活动的边缘设备。服务器应等待边缘设备连接、执行身份验证以及按顺序为客户端发出的每个命令提供服务。请注意，您需要定义多个数据结构来管理边缘网络的当前状态（例如，活动边缘设备和数据文件），并且服务器必须能够同时与多个边缘设备进行交互。实现此目的的可靠方法是使用[多线程。](https://en.wikipedia.org/wiki/Multithreading_(computer_architecture)) 在这种方法中，您将需要主线程 to 侦听新连接。这可以在 while 循环中使用套接字接受函数来完成。这个主线程是你的主程序。对于每个连接的边缘设备/客户端，您需要创建一个新线程。当与一个特定的client交互时，服务器应该接收到对特定操作的请求，采取必要的操作并相应地响应客户端并等待下一个请求。您可以假定与客户端的每次交互都是原子的。假设客户端 A 启动与服务器的交互（即命令）。当服务器正在处理此交互时，它不能被来自另一个客户端 B 的命令中断，客户端 B 的命令将在处理来自客户端 A 的命令后被处理。一旦 client 退出，相应的线程也应终止。您应该特别注意多个线程将如何与各种数据结构进行交互。所有受支持语言的多线程代码段均可在 course 网页上找到。

# 附加说明

* **这不是小组**作业。您需要单独处理此内容。
* **入门提示**：处理复杂实现任务的最佳方法是分阶段完成。一个好的起点是实现允许单个边缘设备使用服务器登录的功能。接下来，为几次未成功的 ul 尝试添加阻止功能。然后 扩展它以处理多个客户端。一旦您的服务器可以支持多个客户端，请实现与服务器交互的功能。请注意，这可能需要更改您已经实现的某些功能的实现。一旦与服务器的通信完美运行，您就可以继续进行对等通信（**仅限CSE学生**）。必须严格测试代码，以确保可以正确执行所有可能的（和逻辑的）交互操作。
* **应用层协议：** 请记住，您正在为边缘网络实施应用层协议。我们只考虑 最终结果，即上面概述的功能。您可能希望重新访问 我们研究的一些应用程序层协议（HTTP，SMTP等），以查看消息格式，执行的操作等的示例。
* **传输层协议： *应将 TCP 用于每个客户端和服务器之间的通信（UDP 用于 两个客户端之间的 P2P 通信，仅限 CSE 学生）。*** TCP 连接应由客户端在身份验证阶段设置，并应保持活动状态，直到边缘设备退出，而对 UDP 没有这样的要求。服务器的服务器端口被指定为命令行参数。（同样，UDP 的服务器端口号被指定为客户端的命令参数 **仅限全面性教育学生）**.不需要同时指定 TCP 和 UDP 的客户端端口。您的客户端程序应 让操作系统选择任何可用的 TCP 或 UDP 端口。
* **备份和版本控制：**我们强烈建议您经常备份程序。CSE 每晚备份所有用户帐户。如果要在个人计算机上开发代码，强烈建议您进行每日备份。我们还建议使用良好的版本控制系统，如 Github 或 bitbucket，以便您可以回滚并从任何无意的更改中恢复。但是，不要将代码发布到公共存储库。有许多服务是可用的，易于使用。由于与计算机故障，文件丢失等有关的问题，我们不会接受任何特殊考虑的请求。
* **语言和平台**：您可以自由使用C，Java或Python来实现此分配。请选择一种您熟悉的语言。这些程序将在 CSE Linux 计算机上进行测试。因此，请确保您的整个应用程序在这些计算机（即 CSE 实验室计算机）或使用 VLAB 正确运行。如果您 计划在个人计算机（可能使用不同的操作系统或版本或 IDE）上开发和测试程序，这一点尤其重要。请注意，CSE 计算机支持以下内容： **gcc 版本 10.2、Java 11、Python 2.7 或 3.9。如果您使用的是Python，请在 您的报告中清楚地提及我们应该使用哪个版本的Python来测试您的代码。** 您只能使用所选编程语言中提供的基本套接字编程 API。您不得使用任何特殊的即用型库或 API 来为您实现规范的 rtain 函数。
* **对于**终端上向用户显示的各种消息，不要求必须使用相同的文本，如第 8 节中的示例所示。但是，请确保文本明确无误。
* 我们鼓励您使用ED上的论坛提出问题并讨论解决问题的不同方法。但是， **不应在** 论坛上发布解决方案或任何代码片段。
* *如果需要，我们将在Weeks 7 - 9中安排额外的咨询时间，以协助您解决 与任务相关的 问题。*

# 提交

请确保使用强制文件名。当然，您可能还有其他头文件和/或帮助程序文件。如果您使用的是C，那么您必须提交一个生成文件/脚本以及您的代码（对于Java或Python不是必需的）。这是因为我们需要知道如何解决您提供的所有文件之间的依赖关系。运行您的生成文件后，我们应该有以下可执行文件：服务器和客户端。此外，您应该提交一份小报告，报告.pdf（不超过3页），描述程序设计，应用程序层消息格式以及系统工作原理的简要说明。此外，讨论考虑和做出的任何设计权衡。描述程序的可能改进和扩展，并指出您如何实现它们。如果您的程序在任何特定情况下都不起作用，请在此处报告。此外，请指明您从 Web 或其他书籍中借用的任何代码段。

您需要提交源代码 并 报告.pdf。您可以从任何 CSE 计算机（或使用 VLAB 或通过 SSH 连接到 CSE 登录服务器）使用终端中的 give 命令提交作业。请确保您与代码和报表位于同一目录中，然后执行以下操作：

1. 键入 tar -cvf 赋值.tar文件名

例如 焦油 -cvf 分配.tar \*.java报告.pdf

1. 当您准备好提交时，请在 bash 提示符下键入 3331

1. 接下来，键入： 给 cs3331 赋值.tar （您应该会收到一条消息，说明您的 submission 结果）。请注意，COMP9331 学生也应使用此命令。

或者，您也可以通过分配页面上的 WebCMS3 界面提交 tar 文件。

## 重要提示

* 系统将仅接受 分配.tar 提交名称。所有其他 名称将被拒绝。
* **在提交之前，请确保您的程序已在 CSE 操作系统计算机（或 VLAB）中进行了测试。过去，有些情况下，导师无法在评分时编制和运行学生的课程。为避免任何中断，请确保在提交作业之前在基于 CSE Linux 的计算机（或 VLAB）中测试您的程序。请注意，如果提交的代码在标记期间未运行，我们将无法授予任何重要标记。**

* 您可以在截止日期前提交尽可能多的次。较晚的提交将覆盖较早的提交，因此请确保提交正确的文件。不要等到最后一刻才提交，因为可能存在技术或网络错误，您将没有时间纠正 它。

# 剽窃

您将自己为此任务编写所有代码。所有源代码都通过高度复杂的抄袭检测软件进行严格的抄袭检查。这些检查可能包括与互联网站点的可用代码和前几个学期的作业进行比较。此外，每个提交都将与本学期的所有其他提交内容进行核对。不要在论坛上发布此作业，在那里您可以付钱给程序员为您编写代码。我们很难监测这些论坛。请注意，我们非常重视此事。LIC将决定对发现的抄袭案件的适当处罚。最有可能的惩罚是将分配标记降低到**零**。我们知道很多学习都发生在学生的谈话中，并且不希望阻止这些学习。但是，对于那些帮助他人和被帮助的人来说，重要的是不要以书面形式提供/接受任何编程语言代码，因为这很容易完全按原样使用，并导致对代码的供应商和复制者的抄袭处罚。无论如何，在一张纸上写点什么，但是当讨论结束时，把它撕碎/拿走。可以从 Web 和书籍中的示例套接字代码中借用一些零碎的代码。但是，您必须确认任何借用代码的来源。这意味着在代码出现时提供对书籍或 URL 的引用（作为注释）。此外，请在报告中指出您的c颂词中借用的部分。解释您对借用代码所做的任何修改（如果有）。

# 标记策略

在提交代码之前，应严格测试程序。您的代码将使用以下条件进行标记：

下表概述了 CSE 和非 CSE 学生的评分量规：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **功能性** | **马克斯** | **标志着**  **（不是-**  **全面性教育）** |
| 成功加入和退出单个客户端 | 0.5 | 0.5 |
| 在指定次数的失败尝试后阻止用户 10 秒（即使来自不同 IP） | 1.5 | 1.5 |
| 成功连接多个客户端（从多个终端） | 4 | 4 |
| EDG 的正确实施： 边缘数据生成 | 1 | 2 |
| UED 的正确实现：上传边缘数据 | 1 | 2 |
| SCS 的正确实现：服务器计算服务 | 1 | 2 |
| DTE 的正确实现：删除数据文件 | 2 | 3 |
| AED 的正确实施： 有源边缘设备 | 2 | 3 |
| 正确记录的报告 | 1 | 1 |
| 代码质量和注释 | 1 | 1 |
| 点对点通信，包括 UVF 的正确实现：上传视频文件 | 5 | 不适用 |
| 总 | 20 | 20 |

**注意：在标记时，我们将 测试上述功能的典型使用场景和一些简单的错误条件。一个典型的标记会话将持续约15分钟，在此期间，我们将启动最多5个客户端。但是，请不要在程序中对任何特定IC 限制进行硬编码。我们不会在非常复杂的场景和极端的边缘情况下测试您的代码。**

# 示例交互

请注意，以下列表并非详尽无遗，但对于了解预期内容应该很有用。我们假设 Java 是实现语言。

案例 1：身份验证成功 （下划线表示输入）

**1号航站楼**

>贾瓦服务器 4000 3

## 2号航站楼

**对于非全面性教育学生：**

>java 客户端 10.11.0.3 4000 （假设服务器在 10.11.0.3 上执行）

> 用户名： 超级智能手表

> 密码：comp9331

> 欢迎您！

> 输入以下命令之一（EDG、UED、SCS、DTE、AED、输出）：

**对于全面性教育学生：**

>java 客户端 10.11.0.3 4000 8000 （假设服务器在 10.11.0.3 上执行）

> 用户名： 超级智能手表

> 密码：comp9331

> 欢迎您！ （客户端 应在客户端通过身份验证后，将 UDP 端口号 8000（即第二个参数）上传到后台的服务器）。

> 输入以下命令之一（电子边缘安全、UED、SCS、DTE、AED、UVF、输出）：

情况 2：身份验证失败 （假设服务器在终端 1 上运行，如案例 1 所示，下划线表示用户输入）

*以下不成功的登录示例适用于* ***非 CSE 学生。*** *对于* ***CSE 学生****，客户端程序应具有附加参数 client\_udp\_server\_port （请参阅上面 UDP 端口号为 8000 的示例）。*

## 2号航站楼

>java 客户端 10.11.0.3 4000 （假设服务器在 10.11.0.3 上执行）

> 用户名： 超级智能手表

> 密码：comp3331

> 密码无效。请重试> 密码：comp8331

> 密码无效。请重试

> 密码：comp7331

>密码无效。您的帐户已被阻止。请稍后重试 边缘设备现在应被阻止 10 秒，因为指定的不成功登录尝试次数为 3。此时终端应关闭。**2号航站楼（在10秒结束前重新开放）**

>java Client 10.11.0.3 4000 8000 （假设服务器在 10.11.0.3 上执行）

> 用户名： 超级智能手表

> 密码：comp9331

> 由于多次身份验证失败，您的帐户被阻止。请稍后再试

## 2号航站楼（10 秒后重新开放）

>java 客户端 10.11.0.3 4000 8000 （假设服务器在 10.11.0.3 上执行）

> 用户名： 超级智能手表

> 密码：comp9331

> 欢迎您！

> 输入以下命令之一（EDG、UED、SCS、DTE、AED、输出）：

交互示例（下划线表示用户输入）

*下面的示例交互 1 和 2 适用于* ***非 CSE 学生。*** *对于* ***CSE 学生****，客户端命令提示符还有一个命令 UVF，AED 命令返回额外的活动用户信息，包括 IP 地址 和 UDP 端口号。请参阅示例交互 3（通过 UDP 进行 P2P 通信）。*

考虑一个场景 *，中央服务器*， *超级智能手表， 超级手环* 当前处于活动状态。在下文中，我们将 说明在用户执行各种命令时在终端上为所有用户和服务器显示的文本。

1. *超级智能监视器*执行 EDG 命令，后跟一个不受支持的命令。  *超级腕带*执行AED，然后是OUT。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **超级智能手表的 终端** | **超级卷轴 终端** | **中央服务器的终端** |
| > 输入以下命令之一 （EDG，  UED， SCS， 密度聚乙烯， AED， 输出）： **边缘 1 100**  > 边缘设备正在生成 100 个数据样本...  > 数据生成 | > 输入以下命令之一 （EDG，  UED， SCS， DTE， AED， OUT）： | > |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 完成，已生成 100 个数据样本并存储在文件超级智能手表-1 中.txt        > 输入以下命令之一 |  |  |
| （美国能源发展局、美国国家能源署、南卡罗来纳州、联邦理工学院、  乙醚，输出）： **你叫什么名字**  > 错误。命令无效！  > 输入以下命令之一（EDG、UED、SCS、DTE、AED、输出）： |  |  |
|  | > 输入以下命令之一 （电子数据处理、UED、SCS、DTE、自动数据处理、输出）： **紧急处理**              > 超级智能手表，自2022年10月1日起生效 13：31：13。        > 输入以下命令之一（EDG、UED、SCS、DTE、紧急输出）： | > 边缘设备 超宽带 发出 AED 命令      > 返回消息： 超级智能手表，自2022年10月1日起生效 13：31：13。 |
| > 输入以下命令之一 （EDG，  UED， SCS， DTE， AED，  输出）： **输出**  > 再见， 超级智能手表！ |  |  |
|  |  | > 超级智能手表 退出边缘网络 |
|  | > 输入以下命令之一 （BCM，  ATU、 SRB、 SRM、 RDM， 输出）： **出**  > 再见， 超级摔跤手！ | > 超宽带 退出边缘网络 |

1. *超级智能手表* 和 *超级手环* 执行一系列有效命令并与中央服务器交互

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **超级智能手表的 终端** | **超级卷轴 终端** | **中央服务器的终端** |
| > 输入以下命令之一（EDG、UED、SCS、DTE、AED、输出）：  **UED 1**                                                    > ID为1的数据文件已上载到服务器            >输入以下命令之一（电子短路、UED、SCS、DTE、 AED、输出）： **连续导航 1 总和** | >输入以下命令之一（EDG、UED、SCS、DTE、AED、输出）： | > 边缘设备  超级智能手表 发布  UED 命令>从边缘设备超级智能监视器接收数据文件    > 返回消息：已收到 ID 为 1 的文件，上载日志.txt文件已更新 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 从服务器返回的文件（ID：1）上的计算（SUM）结果为：100（100是一个例子，你需要用实际值替换它）          >输入以下命令之一（EDG、UED、SCS、DTE、AED、输出）：  **密度聚乙烯 1** | >输入以下命令之一（EDG、UED、SCS、DTE、AED、输出）： | > Edge 设备 超级智能监视器 请求对 ID 为 1 的文件执行计算操作            > 返回留言    在边缘设备 超级智能手表 数据文件（ID：1）上进行 SUM 计算，结果为 100  （100是一个例子，你需要用实际值替换它）                                      > 边缘设备 超级智能手表 发出 DTE 命令，文件 ID 为 1    > 返回留言    来自边缘设备的 ID 为 1 的文件  超级智能手表 已被删除，删除日志文件已更新 |
|  |

1. 仅通过 UDP **CSE 学生进行** P2P 通信。在*无人机摄像头*（假设本例中的边缘设备*无人机摄像头*已经加入网络）上传视频文件讲1.mp4之前*，无人机摄像头*首先发出AED命令，找出微信智能手机的IP地址和UDP服务器端口号。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **无人机相机终端** | | **维智能手机终端** | | **服务器的终端** |
| >  尤伊德， 南卡罗来纳州  紫外线吸收剂： **非迪拉姆** | 输入以下命令之一（EDG、  、 单向外、 AED、 OUT、 | > 输入以下命令之一（电子数据处理、UED、SCS、DTE、自动数据处理、输出、UVF）： | | > 边缘设备 无人机 发出AED命令  > 返回其他活动边缘设备列表：  智能手机;  129.129.2.1;8001; 自 2022年10月1日起生效 13：31：13.（假设欧比旺的 IP 地址和 UDP 服务器端口号分别为 129.129.2.1 和 8001。      （请注意 ，服务器不知道 P2P UDP 之间的通信  无人机相机和 维-  智能手机） |
| > 智能手机;  129.129.2.1;8001; 自 2022年10月1日起生效 13：31：13. | |  | |  |
| > 输入以下命令之一（电子数据处理、UED、SCS、 DTE、AED、输出、UVF）：  **UVF 维智能手机**  **讲座1.mp4**  > 讲座1.mp4  上传                >输入以下命令之一（电子短路、UED、SCS、DTE、自动数据处理、输出、UVF）： | | >  从  >  UED 紫外线 （用于  客户端 a | 接受讲座1.mp4虚拟摄像机  输入以下命令之一（EDG、  ， SCS， DTE， AED， OUT， ）：  简单起见，我们不会测试在键入/发出 时收到文件的场景  命令。 |  |

分配结束规范