

## FIT9136作业2

最后更新：17/05/2020版本：1

.4

### 目录

1. 介绍 .....	2
允许的库.....	2
模板和数据文件.....	2
符合规范.....	2
对本规范的更正和澄清.....	3
2. 背景 .....	3
源数据.....	3
病毒如何传播.....	4
每个人的健康.....	4
遇见概率.....	4
病毒载量.....	4
感染的影响.....	5
3. 任务1：在程序中代表社交关系.....	5
人 .....	5
load_people 功能.....	6
4. 任务2：模拟疾病传播.....	6
患者类 (的子类人) .....	6
病人 功能 (新版本的 load_people 在任务1中起作用) .....	7
run_simulation 功能-实施仿真逻辑.....	7
5. 任务3：可视化曲线.....	8
visual_curve 功能.....	8
用于运行程序的主要块代码.....	8
测试您的仿真.....	8
测试方案A：无人爆发.....	9
测试方案B：不可预测的情况.....	9
测试方案C：展平曲线.....	9
6.重要说明.....	9
文档.....	9

评分标准.....	9
7提交.....	10
7.1可交付成果.....	10
7.2学术诚信：Plagiarism和串通.....	10

## 1. 介绍

此作业应于 **6月8日星期一下午5:00**。它的价值占总单位分数的30%。逾期提交，每天罚款20%。有关扩展或特殊注意事项的政策，请参阅《FIT9136单元指南》。任何扩展请求都必须集中提出。

请注意，这是一项个人任务，必须由您自己完成。请注意本文件第4.2节关于大学的学术诚信，Plagiarism和串通政策。所有程序文件和任何支持文件应压缩到一个文件中 **压缩 提交文件**。（提交的详细信息在第7节中给出。）**需求规格** 为您开发解决方案，您将被评估为尽可能接近指定要求的能力。

### 允许的图书馆

对于此分配，您可以导入以下库 **只要**，如果您愿意的话。您不应导入 **所有** 列出的库，但可以从以下列表中选择所需的库：

- 数学
- 随机
- 麻木
- 科学的
- matplotlib
- 大熊猫

### 模板和数据文件

提供了源文件模板来帮助您完成此任务。您应该通过用自己的代码和注释替换占位符行来完成这些文件中的分配代码。在提交中，您应该重命名这些文件以替换的任何实例 **xxxxxxx** 与您的学生证号码。不是将代码复制到以后的任务中，而是通过以下方式将不同的任务文件链接在一起：**进口 陈述**。您需要确保所有内容。py 文件是IDE中同一项目的一部分（并使用您的实际学生ID修改这些语句），以确保Python解释器可以在您的作业中找到其他文件。

### 符合规格

**不要重命名指定的方法，更改参数数量或返回类型。**例如，如果此规范指出函数应返回一个 **串**，但是您返回一个 **清单** 相反，这可能会花费您的标记。同样，请注意，Python中的函数和方法名称区分大小写，必须正确拼写。如果我们对您的代码进行一系列测试以检查您对名为 **some\_function** 的函数的实现，但是您已经定义了 **Some\_Function** 相反，当我们根据本文档中的规范测试您提交的内容时，似乎您的功能丢失了。

## 对本规范的更正和澄清

FIT9136 Moodle网站上将提供专门的“作业2”论坛，并提供一个 **固定螺纹** 在那里将提供有关常见问题的更新和答案。官方答复将每隔几天发布到截止日期。这是一项独立的学习练习。在此论坛上提问时，重要的是要提供已采取哪些步骤独立解决问题的详细信息，并提供描述性标题，以便其他学生可以轻松找到该主题。在开始新的论坛主题之前，请检查是否已在现有讨论线程中提出您的问题。

## 2. 背景

过去，病毒疾病大流行（包括1918年的流感大流行）已经失控。我们想模拟此类疾病的传播方式，以更好地了解这种情况的发生。在此任务中，您将创建必要的数据结构，以模拟人与人之间的社会联系和疾病传播，模拟一段时间内人群之间的感染，并绘制图表以确定是否包含爆发。

我们将使用的模型是对现实世界的简化；我们不会使用实际参数，也不会考虑所有重要因素。但是，完成此任务后，您将更好地了解在现实世界中如何编写此类模拟。

### 源数据

我们调查了200个假名，每个假名都有唯一的名字，并要求他们提供与他们经常联系的小组中朋友的名字。您可以假设每个人都指定了至少一个朋友，并且该人的每个朋友也都将该人命名为朋友。请下载名为 `a2_sample_set.txt` 因为您的程序需要打开并从该文件读取数据。您可以将文件与分配代码放在同一文件夹中。 <sup>1†</sup>

数据文件包含200条记录。每条记录都记录在文件的单独一行中，并由一个人的名字以及该人朋友的所有名字组成。实际文件的长度为200行，但是为了说明文件格式，此处仅以文件的前两行作为示例：

吉尔·贝茨 ( Gill Bates ) : 乔迪·基拉姆 ( Judee Killam ) , 娜塔莎·奥斯特豪特 ( Natacha Osterhoudt ) , 乔姆·托尼 ( Jom Tones ) , 韦迪·唐 ( Verdie Tong ) , 奥西·迪甘吉 ( Ossie Digangi )

。 。 。

**每条记录行的语法：**如上例所示，文件中的每一行数据都由特定人的名字和姓氏组成，后跟冒号和空格字符“：”，然后是每个朋友的名字和姓氏（他们经常联系的人），每个朋友的名字用逗号和空格“，”分隔。

上面的源数据示例解释：

- 文件的第一行是Gill Bates的记录。吉尔·贝茨 ( Gill Bates ) 任命以下人士为她的社交对象：乔迪·基拉姆 ( Judee Killam ) , 娜塔莎 ( Natacha Osterhoudt ) , 乔姆·托恩斯 ( Jom Tones ) , 韦迪·唐 ( Verdie Tong ) 和奥西·迪甘吉 ( Ossie Digangi ) 。这意味着如果吉尔·贝茨是 **传染性**（能够传播病毒），吉尔·贝茨可能会感染她所任命的人，如果她的朋友具有感染力，他们可能会感染吉尔·贝茨。

---


<sup>1†</sup> 建议您在提交的文件中包含此文件，但这是可选的。该文本文件不包含任何特殊的Unicode字符，因此不需要使用任何特殊的编码来打开它。

- 在下一行，Jom Tones以类似的方式命名了他的朋友，依此类推。
- 请注意，吉尔·贝茨（Gill Bates）已将乔姆·托内斯（Jom Tones）命名为她的朋友之一。这意味着Jom Tones还必须将Gill Bates命名为他的朋友之一。两者可以互相访问并不罕见，并且病毒可以从一个人传播到另一个人。您可以假定文件中的所有记录都遵循此规则。

## 病毒如何传播

### 每个人的健康

每个人都有**一些健康要点** 随时间变化，具体取决于人的健康状况。政府发布了有关健康要点的以下指南。健康点数用于检查患者是否具有传染性（即能够感染其他人）：



76-100健康点：完美健康，不具传染性  
 75健康点：平均健康，不具传染性  
 50-74健康点：健康，不具传染性  
 30-49健康点：传染性

0-29健康点：健康不佳，传染性。

每天睡觉后，每个人的免疫系统自然会为该人增加5个健康点，最多100个健康点。

健康点不需要为整数形式，因此每次您需要检查某人是否具有传染性时，应将其当前健康状况四舍五入为整数。最近的整数。健康人的最大可能健康为100（每个人的健康点值应限制为该最大值），最小可能值为0。健康状况为0的人仍可以恢复，但不能失去任何其他健康点。

### 遇见概率

每天一个人 **可以不可以访问** 另一个人开会。对于每个人，他们旅行探访一个朋友的可能性取决于社会疏散规定。一个 **满足概率** 参数将应用于组中的所有人，以确定一定程度的社会疏远的影响。该概率是1的分数。例如，以1.0的满足概率运行模拟意味着每天每个人都会出门拜访 **所有** 他们的朋友，他们所有的朋友都会 **也** 在同一天旅行去拜访他们。概率为0.0意味着没有人可以出门拜访其他任何人，概率为0.333意味着每次访问有33.3%的随机机会。

### 病毒载量

当 **传染性** 人<sub>2</sub> 通过一个 **病毒载量** 给他们拜访的人或拜访过他们的人。术语“病毒载量”是对他人接触和/或被任何有传染力的人访问时呼吸的空气中病毒数量的度量。一个人即使已经部分患病，也会受到病毒负荷的影响。

传染性人产生的病毒载量由下式给出：**大号<sub>v</sub>** 是产生的病毒载量，并且 **生命值<sub>c</sub>** 是传播病毒的传染性人士的健康点数）：

<sup>2</sup> 这意味着当前健康点值在以下所列范围之一中的人：**传染性** 根据政府的指导。无传染性（健康）的人根本不会产生病毒载量。

$$v_{new} = 5 + \left( \frac{v_{old} - 25}{62} \right)^2$$

较小的病毒载量不会使健康的患者生病，但是如果多个人的病毒载量或病毒载量较大，则可能会使患者的健康降低到感染这种疾病并开始传播给他人的程度。还有，我们的  $v_{new}$  公式显示，由于这种疾病的性质，传染性较轻的人可能产生比健康状况恶化的人更大的病毒载量。

## 感染的影响

当具有传染性的人产生病毒载量时，他们在访问（或被访问）时遇到的每个人都将受到其病毒载量的感染。如果病毒载量很小或一个人健康，那么被感染的人可能不会生病，他们入睡后很快就会恢复健康。健康的变化从接收下式给出了来自另一个人的病毒载量（其中  $v_{new}$  是接收者当前的健康点之前病毒载量击中了他们，并且  $v_{old}$  是人的健康点的新价值后接受病毒载量）。该公式因接受病毒负荷者的健康状况而异：

$$v_{new} = \begin{cases} v_{old} + \frac{v_{old}}{2} & \text{如果 } v_{old} \leq 29 \\ v_{old} + \frac{v_{old} - 29}{2} & \text{如果 } 29 < v_{old} < 50 \\ v_{old} + \frac{v_{old} - 50}{2} & \text{如果 } 50 \leq v_{old} \end{cases}$$

现在，您的任务...

## 3. 任务1：代表程序中的社交关系

您应该在 `a2-xxxxxxxx-task1.py` 提供的模板文件（重命名此文件以替换 `xxxxxxxx` 和您的学生证）。

## 人类

创建定义一个人具有以下方法的类：

- `__init__` (名字, 姓氏)
  - # 用于创建新Person对象的构造方法。
  - # 哪里名字和姓是包含此人姓名的字符串
- `add_friend` (朋友人)
  - # 此方法应添加一个新的社交关系以存储在此人宾语。
  - # 老友记是对另一个人对象。
- `get_name` ()
  - # 此方法返回一个串包含该人的名字和姓氏并列在一起；
  - 例如“乔姆·托恩斯”
- `get_friends` ()
  - # 此方法返回一个清单的人已添加的社交联系对象。

目的 人 阶级是代表通过社交关系与他人联系在一起的人。上面的说明指定了哪些方法和形式 人类必须具备，但不要求如何编码。因此每个人 对象必须能够存储对其他Person对象的一组引用。（您将需要考虑一种合适的数据类型来存储一组对象，以及如何在类定义中初始化空集。）除了存储该人的朋友之外，您的 人类还应包含实例变量，以跟踪该人当前的健康状况和该人的姓名。如果您愿意，可以通过添加更多方法来扩展此类，以帮助完成其余的分配。

### load\_people 功能

实现此类之后，在名为的程序中实现一个单独的函数 load\_people ( ) 它执行以下操作：

1. 打开文件 a2\_sample\_set.txt 其中包含给定的数据集。
2. 为文件中的每个记录 ( 行 ) 创建一个新的Person对象，其中包含人员的名称由该记录表示。
3. 如果某人的记录表明他们有朋友，则应使用 添加好友 ( ) 添加方法该Person对象的每个朋友。<sup>3</sup>
4. 最后，返回一个 清单 在所有 人 从文件记录创建的对象 ( 确保首先关闭了文件 )。

## 4. 任务2：模拟疾病传播

您应该在 a2-xxxxxxx-task2.py 提供的模板文件 ( 重命名此文件以替换 xxxxxxxx 和您的学生证 )。

### 患者类 ( 的子类 人 )

的 人 您在任务1中定义的class可以很好地映射社交关系，但它不包含模拟疾病传播或我们小组中成员健康的适当方法。在开始编写模拟之前 ( 此任务之后 )，定义一个 患者 继承了方法的类 人 通过类 遗产。 您的 患者 类应添加以下方法：

- `__init__` ( 名字, 姓氏, 健康状况 )
  - # 创建新方法的构造方法 患者 通过继承对象 人类。
  - # 哪里 名字 和 姓 是包含此人姓名的字符串
  - # 和 初始健康 是人的健康点的起始值。
- `get_health` ( )
  - # 此方法返回患者当前的健康点。<sup>4</sup>
- `set_health` ( new\_health )
  - # 此方法直接更改患者当前的健康点。
- `is_contagious` ( )
  - # 此方法应返回布尔结果 真正 如果该人的健康点在第2节中定义的具有传染性 ( 能够传播疾病 ) 的范围内，则应返回 假 如果此人当前没有传染性。
- `感染` ( viral\_load )
  - # 这种方法会感染 患者 带有病毒载量的物体。它使患者接受该方法的参数中指定的病毒载量 ( 给出为浮点数 )。
  - # 接受病毒载量后，该人可能会或可能不会生病到足以传染。
  - # 调用此方法应根据本节中定义的规则调整患者的健康点
  - 2. 请注意，如第2节所述，此人的健康状况不能低于0。
- `睡觉` ( )
  - # 调用此方法会使该人根据第2节中定义的规则恢复一些健康点 ( 一夜睡眠 )。

<sup>3</sup> 注意：每个不同 人 在仿真中应表示为一个唯一的对象。不要创建新的

人 每次将一个人添加为朋友时，对象都会成为对象，否则您的模拟中将有不相同的具有相同名字的不同人。

<sup>4</sup> 自行决定是否要在此处返回整数或浮点值。如果返回整数值，请确保四舍五入到最接近的整数。这意味着45.50会四舍五入为46，而45.49会四舍五入为45。

如果您愿意，可以通过添加更多方法来扩展此类，以帮助您完成其余的分配。

### 病人 功能 ( 新版本的 *load\_people* 在任务1中起作用 )

您还需要编写与编写的函数稍有不同版本，以从文件中加载数据，因为我们确实需要列出 患者 对象，而不是列表 人 对象。编写一个名为

*load\_patients* ( *default\_health* ) 它执行以下操作：<sup>5</sup>

1. 从文件读取 *a2\_sample\_set.txt*。
2. 创建一个新的 患者 文件中每个记录 ( 行 ) 的对象，其中包含人名  
由该记录表示。对于每个 患者 创建的对象，您应该分配由 *default\_health* 参数，因为文件中未列出每个人的初始健康状况。
3. 如果某人的记录表明他们有朋友，则应使用继承的 添加好友  
将每个朋友添加到该Person对象的方法。
4. 最后，返回一个 清单 在所有 患者 从文件记录创建的对象。换句话说，此功能应执行与 *load\_people*，除了它应该创建 患者

对象 ( 具有指定的默认健康值 )，而不是 人 对象。

### *run\_simulation* 功能—实施仿真逻辑...

现在实施 运行模拟 ( 天数，会议概率，患者零健康 ) 该功能应实现以下行为：

1. 接受以下参数：
  - a. 一个。天：模拟应运行的天数的整数。
  - b. *Meeting\_probability*：任何人可以拜访某个朋友的可能性的百分比  
某一天。0.0表示0%的机会，1.0表示100%的机会。(这已在第2节中进行了说明。)
  - c. *Patient\_zero\_health*：文件中第一个人的初始健康状况。(请参见下文。)如果  
(四舍五入)初始健康状况小于或等于49，此人具有传染性，并且可能会爆发疾病。
2. 用你的 *load\_patients* ( ) 任务1中的“功能”从磁盘加载人员数据。的第一位病人  
返回的列表 ( 我们将其称为“患者零” ) 应被指定为 *Patient\_zero\_health* 论点。其余患者的初始健康值应为 75，这是第2节中  
人群的平均健康状况。
3. 运行模拟的每一天。对于每一天，请执行以下操作：
  - a. 一个。对于组中的每个患者，请查看该人的每个朋友，并随机分配  
这个人今天应该见那个朋友。<sup>6</sup> 发生这种情况的可能性由  
*Meeting\_probability* 论点。如果召开会议，则该对中具有传染性的每个人都应通过呼叫对方来传播病毒。 *感染* ( )  
对方的方法。您将需要根据第2节中的规则来计算感染每个朋友的病毒量。
  - b. 当天所有会议结束后，检查多少人在此具有传染性  
模拟。
  - c. 每天结束后，所有人 睡觉 ( ) 恢复一些健康。
4. 最后，该函数应返回一个列表，其中包含持续时间内的每日传染性病例数  
模拟。例如，如果您的模拟运行30天，则列表应包含30个整数

<sup>5</sup> 您可以复制和改编用于编写 *load\_people* 任务1中的函数。您也可以根据需要从任务1文件中调用任何辅助函数。

<sup>6</sup> 提示：第3周的实验包含使用 *random.random* ( ) 功能。



包含从模拟的第一天（元素[0]）到模拟的最后一天（元素[29]）每一天结束时具有传染性的人数。您可以在\_\_main\_\_块中编写自己的代码以测试您的仿真。请注意，由于随机概率，每次运行模拟时，您可能会得到不同的结果，具体取决于您的参数。

## 5，任务3：可视化曲线

在完成此任务 a2\_XXXXXXX\_task3.py 模板文件（更改 XXXXXXX 到您的学生证）。

### visual\_curve 功能

编写一个名为 视觉曲线（天数，会议概率，患者零健康）它使用指定的参数运行模拟，然后执行以下操作：

1. 通过调用 run\_simulation 具有指定参数的函数 天，  
Meeting\_probability，Patient\_zero\_health。
2. 模拟完成后，从返回的报告中打印出传染性病人计数的每日清单  
数据。
3. 然后，使用以下任一功能 matplotlib 要么 大熊猫 库，绘制一条曲线，显示每日  
模拟天数中传染性患者的数量。模拟的天数应在X轴上，传染性患者计数应在Y轴上。您的图形应具有相应标记的X和Y轴。

### 用于运行程序的主要块代码

要轻松测试代码，请将代码添加到文件的主块中 要求用户输入 的天数 运行模拟，满足概率 用于仿真，以及 零号病人的健康 在模拟中。然后，您的程序应调用 visual\_curve 函数根据输入的值产生结果。您应该在用户每次运行Task 3程序时提示用户输入这些值。<sup>7</sup>

### 测试您的模拟

在模拟产生的输出图中，曲线上升的速率表示病毒传播的速度，而曲线平坦或下降表示病毒不再传播。一些示例图如下所示：

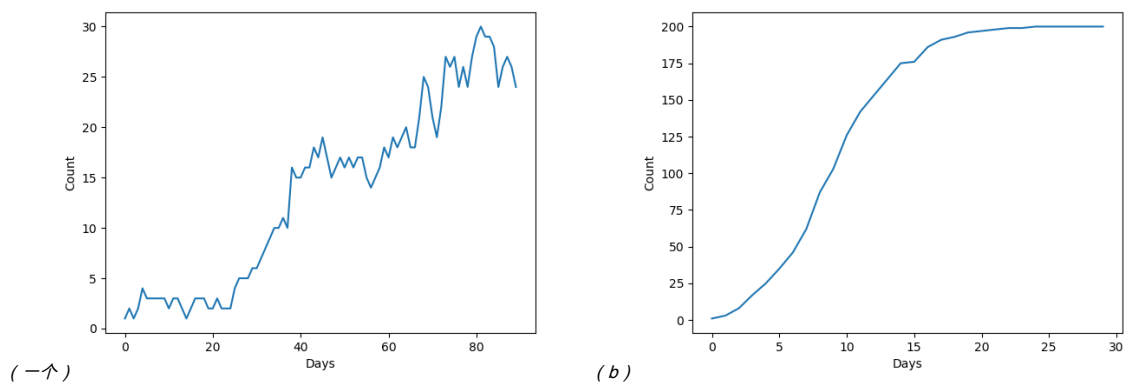


图1：样本曲线图显示了（a）缓慢蔓延到30个人，以及（b）快速蔓延到所有200个人。

现在，您已经完成了编码，请尝试在以下情况下使用给定的参数运行程序。对于每个测试用例，将结果可视化图另存为。png 运行程序后的图像文件，并将其包含在提交的内容中。将这些文件命名为 scheme\_A.png，censage\_B.png 和 censage\_c.png

分别。

<sup>7</sup> 您可以假设用户将提供有效输入，并且不需要在此处进行输入验证。



### 测试方案A：无人爆发

预测：在这种情况下，有很多社交聚会，并且在模拟开始时“患者零”非常不适。这种情况可能很快就会失控。

- 天数：30
- 遇见概率：0.6
- 病人零健康：25 健康要点

### 测试方案B：不可预测的情况

预测：在这种情况下，实施了最小的社会疏远限制（以阻止人们见面），“零号患者”只有非常轻微的症状，但具有最大的传染性。在这种情况下，情况可能会非常不可预测，并取决于纯粹的运气。每次基于随机概率运行模拟时，您可能会发现获得不同的结果。有时，零号患者可能在康复之前根本没有传播疾病，也没有爆发。在不幸的情况下，病毒可能开始传播。

- 天数：60
- 遇见概率：0.25
- 病人零健康：49 健康要点

### 测试方案C：展平曲线

预测：在这种情况下，社交上对会议的距离限制可能意味着虽然有爆发的机会，但疾病更可能很快消失，病例数趋于平缓或仅缓慢增长。

- 天数：90
- 遇见概率：0.18
- 病人零健康：40 健康要点

请记住，您的模拟是基于随机概率的。200人的样本量很小，无法预测实际的疾病大流行，并且每次运行程序时，您可能会发现结果差异很大。这个是正常的。结果是否符合预测？尝试（非常简短地！）解释为什么或为什么不在任务3文件标题注释中的任何原因。

## 6.重要说明

### 文献资料

注释代码是评估标准的重要组成部分。

您应该在每个程序文件的开头包含文件头注释，这些注释指定您的姓名，您的学生ID，开始日期和该程序的最后修改日期，以及该程序的高级描述。在每个函数/方法的顶部提供函数标题注释，以解释每个函数的用途，参数和返回值。程序中的内联注释（以解释功能内的逻辑）也很重要，也是必需的。

### 评分标准

此作业中的三个任务中的每一个都具有相同的权重。对于每个任务，将根据以下标记标准为您评分：

- 50%用于工作程序-功能；
- 15%的代码架构-算法，数据类型，控制结构和库的使用；
- 15%的编码风格-清晰的逻辑，清晰的变量名和可读性；
- 文档的20%-程序注释。

可以利用自动标记，这意味着偏离规定的要求可能导致自动标记算法能够调用指定的函数或方法，或者检查预期的返回值。

**作为评估任务，您不能要求导师检查您的代码或告诉您代码是否正确。** 如果需要澄清编码概念或技术，则可以笼统地问问题，而只能使用符合以下条件的代码示例：不

与分配要求有关。与规范的解释有关的非编码问题可以在咨询和实验室以及专用的“作业2”论坛中指导教学团队。

## 7提交

您需要将作业作为提交给Moodle。压缩您的学生ID命名的文件。例如，如果您的学生编号为31303030，则应提交名为“A2\_31303030”的压缩文件。压缩”。请注意，正确命名您的提交文件是演示理解此分配规范的重要部分。如果不符合此要求或其他指定要求，则会扣除标记（例如，指定.zip时上传.rar文件）。

您必须通过FIT9136 S1 2020 Moodle网站上的作业提交链接在第1节中指定的截止日期之前完成提交。如果处于“草稿”模式，则不接受任何提交。请务必在截止日期之前提交文件，以免造成后期罚款。

### 7.1可交付成果

您的压缩提交内容应包含以下文档：如下命名的三个Python脚本（基于提供的模板文件）：

- a2\_xxxxxxx\_task1.py
- a2\_xxxxxxx\_task2.py
- a2\_xxxxxxx\_task3.py
- 支持任务3发现的图形图像。同样，您应该更换 xxxxxxxx 和您

的学生证。

**注意：**您的程序必须在学期开始时指定的Python 3环境中运行。提交所有文件

一个。压缩如上所述命名的文件。请勿提交。rar 或其他格式。对于未严格遵守的任何这些要求，可以扣除商标。

### 7.2学术诚信：Plagiarism和串通

**窃 -- gi窃**是指接受和利用他人的思想和/或表达方式，并通过不给予适当的承认而将其当作自己的观点传播。

这包括从Internet，员工，其他学生以及已出版和未出版的作品中获得的资料。

**共谋 -- 共谋**是指在与他人进行可评估工作（书面，口头或实践）上的未经授权的协作。当您以自己或他人的身份参加小组活动时，会发生这种情况。可能与另一名Monash学生或大学以外的人或其他学生勾结。这适用于蒙纳士或另一所大学评估的工作。

自动抄袭检查将用于调查随机性以外的代码块中的相似性。

如果怀疑有违反学术诚信的行为，您有责任熟悉大学的政策和程序。（注意：如果发现这种情况，将要求学生参加面试。）

该大学的政策可从以下网站获得：<http://www.monash.edu/students/academic/policies/academic-完整性>。