



## 课程重点

本课重点介绍生物测量学技术在身份识别或安全方面的工程学应用。在探索手掌的生物几何特性识别技术后，学生分成多个“工程师”小组评价在博物馆的新保安系统中集成手识别生物测量学技术的优势和劣势。

## 课程概要

“手掌的生物测量学技术”课程不仅探讨了工程师如何在产品中集成生物测量学技术，而且还探索了在设计保安系统时工程师必须权衡隐私、安全和其他问题的挑战。学生探讨不同的生物测量学技术，发现自己手掌的几何生物测量学特征，然后分成多个“工程师”小组为一家博物馆设计一个高科技保安系统。

## 年龄段

8-18.

## 目标

- 了解生物测量学技术。
- 了解工程产品的规划和设计。
- 了解如何满足社会的需求。
- 了解团队协作以及分组工作。

## 预期的学习成果

通过这次活动，学生应了解：

- 生物测量学技术
- 如何解决问题
- 团队协作

## 课程活动

学生将学习全球如何应用生物测量学技术开发保安和身份识别系统。然后让学生小组评价和判断基于手掌几何特性的生物测量学技术是否是允许员工进入博物馆的正确选择。然后学生小组向其他小组介绍自己的推荐。



---

## 资源 / 材料

- 教师资源文档（附）
- 学生作业单（附）
- 学生资源清单（附）

---

## 符合美国教学大纲

请参见随附的教学大纲表。

---

## 因特网上相关信息链接

- ◆ TryEngineering ([www.tryengineering.org](http://www.tryengineering.org))
- ◆ BBC Interactive Exhibit of Biometric Technology (<http://news.bbc.co.uk/2/shared/spl/hi/guides/456900/456993/html/>)
- ◆ Michigan State Biometrics Research Group (<http://biometrics.cse.msu.edu/info/index.html>)

---

## 推荐读物

- ◆ Biometric Technologies and Verification Systems (ISBN: 0750679670)
- ◆ Handbook of Multibiometrics (International Series on Biometrics) (ISBN: 0387222960)

---

## 可选的写作活动

写一篇短文或一段话介绍在学校中引入生物测量学的道德后果，例如允许学生进入建筑物的门禁系统或追踪午餐室消费习惯。

教师适用：  
符合美国教学大纲

注：此系列的所有课程计划都符合美国国家研究委员会制订并由美国国家科学教师协会认可的美国国家科学教育标准，还符合国际科技教育协会相关的技术素养标准或美国国家数学教师委员会的学校数学的原则和标准。

学校数学的原则和标准 数字和运算标准 通过这些活动，所有学生应了解：

理解数字、数字的表示方式、数字间的关系和记数系统。

可熟练计算并做出合理估计。 关联标准

通过这些活动，所有学生应：

理解数学概念如何相互关联并基于此关系形成协调的整体。

在数学以外的环境中认识和应用数学。

美国国家科学教育标准幼儿园到 **4** 年级（**4 - 9** 岁）

内容标准 **A**：科学探索 通过这些活动，所有学生应培养  
进行科学探究的必要能力

对科学探究的了解 内容标准 **E**：科学和技术 通过这些活动，所有学生应培养  
技术设计的能力

对科学和技术的了解 内容标准 **F**：人文社会科学 通过这些活动，所有学生应了解  
科学和技术在当地挑战中的作用

美国国家科学教育标准 **5** 年级到 **8** 年级（**10 - 14** 岁）

内容标准 **A**：科学探索 通过这些活动，所有学生应培养  
进行科学探究的必要能力

对科学探索的了解 内容标准 **E**：科学和技术  
通过这些活动，**5** 年级到 **8** 年级的所有学生都应培养  
技术设计的能力

对科学和技术的了解 内容标准 **F**：人文社会科学 通过这些活动，所有学生应了解  
风险和利益  
社会科学和技术

教师适用：  
符合美国教学大纲（续）

美国国家科学教育标准 **9** 年级到 **12** 年级（**14 - 18** 岁）

内容标准 **A**：科学探索 通过这些活动，所有学生应培养进行科学探究的必要能力  
对科学探索的了解

内容标准 **E**：科学和技术 通过这些活动，所有学生应培养技术设计的能力  
对科学和技术的了解

内容标准 **F**：人文社会科学 通过这些活动，所有学生应了解当地、本国和全球面临的科学技术挑战

内容标准 **G**：科学的历史和本质 通过这些活动，所有学生应了解历史观

技术素养标准 – 所有年龄

技术的本质

标准 **1**：学生将了解技术的特性和范围。

标准 **3**：学生将了解不同技术之间的关系以及技术与其它研究领域之间的联系。 技术和社会

标准 **4**：学生将了解技术对文化、社会、经济和政治的影响。

标准 **6**：学生将了解社会在技术发展和应用中扮演的角色。 设计

标准 **8**：学生将了解设计的属性。

标准 **9**：学生将了解工程设计。

标准 **10**：学生将了解故障排除、研究开发、发明创新和实验在解决问题过程中的角色。 技术方面的能力

标准 **11**：学生将培养应用设计过程的能力。

标准 **13**：学生将培养评估产品和系统影响的能力。 已设计好的领域

标准 **15**：学生将了解并能够选择和使用农业和相关生物技术。

标准 **17**：学生将了解并能够选择和使用信息与通信技术。

**教师适用：**  
**教师资源**

**课程目的** 本课重点介绍生物测量学技术在身份识别或安全方面的工程学应用。在探索手掌的生物几何特性识别技术后，学生分成多个“工程师”小组评价在博物馆的新保安系统中集成手识别生物测量学技术的优势和劣势。

**课程目标**

- 了解生物测量学技术。
- 了解工程产品的规划和设计。
- 了解如何满足社会的需求。
- 了解团队协作以及分组工作。

**材料**

- 学生资源表
- 学生作业单

- 为每组学生分配一套材料：铅笔、白纸、尺子、全班所有学生手掌几何特性代码的副本。

**步骤**

1. 向学生展示不同的学生参考表。可以在课堂上当场阅读，或者在头天晚上作为家庭作业发给学生阅读。
2. 让学生结对工作，这样每名学生都要确定自己的手掌几何特性代码，然后再确定伙伴的代码。
3. 按 2-3 人对学生进行分组；给每组提供一套材料。
4. 向学生解释他们必须以“工程师”小组形式确定手掌几何特性代码样本的结果，这样才能决定在为博物馆开发保安系统时是否应使用手掌生物测量学技术系统。
5. 学生填写评价和反馈单，写出自己的建议，然后向全班介绍自己的建议。

**所需时间**

一到两节 45 分钟的课时。

## 学生资源：

### 什么是生物测量学？

生物测量学（古希腊语：**bios** =“生命”，**metron** =“测量”）是根据一项或多项内在物理或行为特征唯一识别某人的方法学研究。在信息科技中，生物测量学认证指测量和分析人的物理和行为特性从而进行认证的技术。人类物理（或者生理或生物测量学）特性的例子包括指纹、眼睛的视网膜和虹膜、面部特征和手掌测量，同时最常用的行为特征的例子包括签名、步态和打字习惯。

### 应用示例

1. 自二十世纪初起，巴西公民就开始使用带有指纹生物测量学信息的身份证。
2. 有些国家已经采用了综合纸张和电子身份的生物测量学护照 - 用生物测量学特性验证旅行者的公民身份。这种护照的关键信息储存在一个微小的无线电射频识别计算机芯片中。
3. Microsoft 推出过一款指纹阅读器，以防止计算机未经授权使用。



手掌的几何生物测量学特性 手掌的几何特性是一种可以通过手掌形状识别用户的生物测量学特性。手掌几何特性阅读器可在多个方向上测量用户的手掌并将测量结果与文件中储存的测量值进行比较。

在二十世纪八十年代初，人们已经制造出能够使用的手掌几何特性装置，使得手掌几何特性成为第一个具有广泛计算机化用途的生物测量学特性。目前这一技术仍很流行；常见的应用包括门禁控制以及出勤记录。

因为手掌几何特性不像指纹或视网膜一样具有唯一性，所以指纹和视网膜扫描仍是高级别保安应用的首选技术。但在与其他识别方式相结合时，手掌几何特性十分可靠，例如与身份卡或个人识别数字相结合时。在大量的人群中，手掌几何特性不适于所谓的一对多应用，即仅基于生物测量学特性而不结合其他身份识别方法来识别用户。



## 手掌的生物测量学技术

由 IEEE 作为 TryEngineering 的一部分开发

[www.tryengineering.org](http://www.tryengineering.org) © 2018 IEEE - All rights reserved.

Use of this material signifies your agreement to the [IEEE Terms and Conditions](#).

第 6 页，共 9 页

学生作业单：  
生物测量学和手掌几何特性

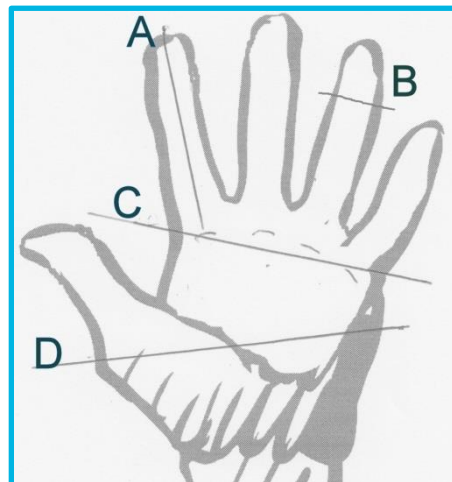
生物测量学和手掌几何特性

生物测量学模板包含提取自生物测量学特征的信息。其所产生的代码可用于在多种情况下识别身份。在此活动中，你将决定自己的手掌几何特性代码。

步骤一：

1. 在一张纸上描出你右手的轮廓，同时请让铅笔尽可能贴近皮肤。
2. 用尺子测量以下距离是多少厘米（参见下面的示意图）：

**A:** 从食指指尖到底部指关节的距离\_\_\_\_\_厘米 **B:** 无名指的宽度，横跨第一个指关节测量\_\_\_\_\_厘米 **C:** 4个底部指关节处手掌的宽度\_\_\_\_\_厘米 **D:** 从大拇指中间指关节开始横跨手掌的宽度\_\_\_\_\_厘米



请按 A、B、C 和 D 的顺序记录这 4 个数值，即你个人的手掌几何特性代码：

\_\_\_\_\_

步骤二：

1. 让班里的其他人在纸上绘制你右手的轮廓，并重复上述测量。请按 A、B、C 和 D 的顺序记录这 4 个数值...这些数值与上面你自己记录的数值一样吗？

\_\_\_\_\_

（注：此页上的生物测量学信息由美国国家生物测量学安全项目 (NBSP) 提供并授权使用。仅允许为教育的复制。）

手掌的生物测量学技术

由 IEEE 作为 TryEngineering 的一部分开发

www.tryengineering.org © 2018 IEEE - All rights reserved.

Use of this material signifies your agreement to the [IEEE Terms and Conditions](#).

## 学生作业单：

你们是一组计算机工程师，需要共同决定个人手掌几何特性模板或数字是否具备足够的唯一性，以至于可以用于博物馆的新保安系统。

**研究/准备阶段** 每名学生都应确定自己的手掌几何学特性模板代码。每个小组都应得到每个人的代码。

**评价阶段** 以小组形式检查你们得到的几何特征模板。这些将代表需要在晚上进入博物馆检查一组昂贵画作的安全性  
的员工代码。讨论和回答以下问题以帮助你们制定在博物馆的新保安系统中集成生物测量学特性的计划。

1. 你们检查的几何特性模板间相似程度高吗？你们观察到最相似的是什么？你们小组认为这一组特性中有什么不同之处？
2. 你们设想员工将手放到生物测量学特性扫描装置上时可能会遇到哪些问题？
3. 你们的设计小组对于获得每名员工的代码或者在博物馆入口处扫描员工手掌推荐哪些指导原则？
4. 你们认为指纹扫描是否会更有效？理由是什么？如果不会，理由是什么？

**展示** 以小组形式向全班介绍你们这个设计小组的评价结果



学生作业单：反馈

生物测量学技术可在很多情况下使用，例如计算机登录安全、员工识别、出勤记录系统以及投票人识别。以一组“工程师”的形式描述你们认为工程师在集成生物测量学技术来解决问题时应考虑的三种情况。请指出每一种情况是否必需有两级系统，其中手掌生物测量学特性作为两级验证系统中的一级：

1.

2.

3.

迪斯尼乐园会对游客的手指进行生物几何特性测量以保证这个人的门票只由此人反复使用。你认为这样做是否存在隐私问题？理由是什么？如果没有，理由是什么？如果你是该项目设计小组的一员，你会怎样做以保护隐私？