

LabVIEW 助理开发人员认证（CLAD）

认证与考试概述

认证概述

NI LabVIEW 认证项目包含以下三个认证等级：

- LabVIEW 助理开发人员认证（CLAD）
- LabVIEW 开发人员认证（CLD）
- LabVIEW 架构师认证（CLA）

每个等级是进行下一等级认证的先决条件。

CLAD 对 LabVIEW 完整开发系统中可用的核心特性和功能具备广泛而全面的理解，并且能够应用这些知识开发、调试、维护小型 LabVIEW 模块。CLAD 一般相当于具备使用 LabVIEW 完整开发系统 6 至 9 个月的使用经验。

CLD 具备开发、调试、部署与调试中大型 LabVIEW 应用程序的经验。CLD 具有连续使用 LabVIEW 开发中大型应用程序长达 12 至 18 个月的专业经验。

CLA 具备使用 LabVIEW 进行多开发人员环境应用开发的能力。CLA 不仅具备将项目规范分解为可管理的 LabVIEW 组件的技术知识和软件开发经验，还能够通过有效利用项目和配置管理工具管理项目的进行。CLA 是具备使用 LabVIEW 开发中大型应用程序长达 24 个月的专家。

说明：CLAD 认证是参加 CLD 考试的先决条件。CLD 认证是参加 CLA 考试的先决条件。对于这些考试的要求没有例外。

LabVIEW 助理开发人员认证 (CLAD)

认证与考试概述

考试概述

产品：LabVIEW 完整开发系统 Windows 版 8.0。参阅 ni.com/labview/how_to_buy.htm 了解在 LabVIEW 完整开发系统中可用特性的细节。

考试时间：1 小时

问题数量：40 道

问题形式：多项选择

通过成绩：70%

考试考核应用程序知识，而不是记忆菜单步骤或是 VI 与组件名称的能力。

禁止在考试中使用 LabVIEW 或其他外部资源。如果需要帮助或是在适当的时候，将在考试中提供 LabVIEW 帮助的截屏。

为了维持考试的公正性，禁止复印或复制考试的任何部分。如果未能遵守将无法通过考试。在基于纸张进行考试的考试地区，取下装订用的定书钉的考卷不经过审核，直接定为不合格。

考试后勤

美国与欧洲：CLAD 考试可以在 Pearson Vue 测试中心进行。考试是在计算机上进行的，在完成考试之后即可得到结果。参阅 www.pearsonvue.com 了解具体细节和时间安排。

亚洲：考试是纸面考试，试卷的评估和打分需要 4 周左右时间。请联系您当地的 NI 办公室了解具体细节和时间安排。

如果有问题或是评论，请发送电子邮件至：certification@ni.com。

LabVIEW 助理开发人员认证 (CLAD)
认证与考试概述

考试主题

- 1、LabVIEW 编程概念
- 2、LabVIEW 环境
- 3、LabVIEW 中的软件结构
- 4、编写 VI 与函数
- 5、数据通信和同步 VI 与函数
- 6、VI 服务器 VI 与函数
- 7、错误处理 VI 与函数
- 8、设计模式
- 9、子 VI 设计
- 10、调试工具与技巧
- 11、VI 设计与文档 (风格) 实践
- 12、内存、性能与确定性

LabVIEW 助理开发人员认证 (CLAD)

认证与考试概述

考试主题 (概述):

主题	子主题
1、LabVIEW 编程原则	a. 数据流 b. 多态性
2、LabVIEW 环境	a. 前面板窗口、程序框图与连线板 b. 菜单与选板 c. 配置选项
3、LabVIEW 中的软件结构	a. 前面板窗口和程序框图对象 i. 控件、指示器、IO 控件与参照数 ii. 终端、常数与节点 iii. 选板、更新模式以及图表与图形的图例 iv. 布尔对象的机械动作 v. 属性节点 b. 数据类型与数据结构 i. 数值、字符串、布尔与路径数据类型 ii. 数组与簇数据类型 iii. 波形与时间戳数据类型 iv. 变体数据类型 c. 使用前面板窗口的对象和数据类型 i. 范围、格式、表示与比例变换 ii. 自定义控件 iii. 类型定义与严格类型定义 d. 程序控制结构与数据存储器 i. 循环结构 (For 循环和 While 循环) a. 循环边界索引 b. 移位寄存器 ii. 分支与顺序结构 a. 平铺与重叠顺序结构 b. 分支选择器值与数据类型 c. 数据传递——通道和顺序局部变量 iii. 事件结构 a. 通知与过滤时间 (用户界面) b. 控件的值 (信号) 属性 c. 动态事件与用户事件 iv. 公式节点 v. 条件禁止结构与程序禁止结构 vi. 定时结构 vii. 局部变量、全局变量与共享变量

LabVIEW 助理程序员认证 (CLAD)

认证与考试概述

4、编写 VI 与函数	<ul style="list-style-type: none">a. 数值、布尔、字符串、路径与变体b. 转换、比较与操纵c. 数组与簇d. 定时<ul style="list-style-type: none">i. 等待定时器、时钟技术 (ms) 与日期/时间函数ii. 与定时结构相关的定时函数e. ASCII、二进制、对话框、存储 (.tdm)、波形、XML 以及配置文件 I/O 格式f. 波形与波形文件 I/Og. 动态与用户事件
5、数据通信、同步	<ul style="list-style-type: none">a. 局部变量、全局变量与共享变量b. DataSocketc. TCP 与 UDPd. 同步<ul style="list-style-type: none">i. 通知器ii. 队列iii. 信号量
6、VI 服务器	<ul style="list-style-type: none">a. 配置 VI 服务器b. 类集成关系、参照、属性节点与调用节点c. 动态载入 VI
7、错误处理 VI 与函数	<ul style="list-style-type: none">a. 错误簇b. 对话框与用户界面 VIc. 自定义错误代码
8、设计模式	<ul style="list-style-type: none">a. 简单状态机b. 用户界面事件处理器c. 队列消息处理器d. 生产者/消费者 (数据) 与生产者/消费者 (事件)e. 功能全局变量
9、子 VI 设计	<ul style="list-style-type: none">a. 子 VI 创建方法b. 连线板与连线类型c. 多态子 VId. 子 VI 相关选项e. 错误处理
10、调试工具与技巧	<ul style="list-style-type: none">a. 调试工具<ul style="list-style-type: none">i. 错误列表窗口ii. 执行高亮显示iii. 断点与单步执行iv. 通用与自定义探针b. 不同情形下的调试实践与技巧

LabVIEW 助理开发人员认证 (CLAD)

认证与考试概述

11、VI 设计与文档	<ul style="list-style-type: none">a. 参阅 LabVIEW 帮助的 LabVIEW 风格检查列表主题，了解关于以下项目的信息<ul style="list-style-type: none">i. 用户界面设计与程序框图布局ii. 模块化与层次化设计iii. 子 VI 图标与连线板布局 (标准)iv. VI 属性v. 编写 VI 文档
12、内存、性能与确定性	<ul style="list-style-type: none">a. 用于找出内存与性能问题的工具<ul style="list-style-type: none">i. 显示内存与性能资料ii. 显示缓存分配iii. VI 指标b. 编程实践<ul style="list-style-type: none">i. 加强数据流ii. 用户图形界面更新与用户图形控件响应iii. 数据类型选择、强制转换与缓存分配iv. 数组、字符串与循环操作v. 局部变量与全局变量、属性节点与参照

CLAD 主题细节

1、LabVIEW 编程原则：

a. 数据流

- 1、定义数据流
- 2、理解 LabVIEW 中数据流的重要性
- 3、理解加强程序框图、VI 以及子 VI 中数据流的编程实践
- 4、理解破坏数据流的编程实践

b. 多态性

- 1、定义多态性
- 2、理解多态性的优点
- 3、确定利用多态性输入 VI 中数据元素的输出或中间数值

2、LabVIEW 环境

a. 前面板窗口、程序框图和连线板

- 1、理解前面板窗口和 VI 中程序框图对象以及连线板中接头之间的关系
- 2、理解怎样的 VI 没有程序框图
- 3、理解连线板和图标的作用

b. 选板

- 1、理解选板及其函数的类型

c. 配置选项

- 1、理解配置选项对以下项目的影

a) 前面板窗口

b) 程序框图

c) 环境

3、前面板窗口和程序框图对象、数据类型、变量以及软件结构：

a. 前面板和程序框图对象

- 1、选择应用程序前面板窗口最合适的对象
- 2、描述前面板窗口对象及其终端之间的关系
- 3、在前面板窗口对象和程序框图常数之间进行选择
- 4、选择图表和图片最合适的选板、图例和更新模式
- 5、为布尔控件确定最合适的机械动作
- 6、确定属性节点是否合适并选择合适的属性

b. 数据类型和数据结构

- 1、为前面板窗口和程序框图对象选择最合适的数据类型

LabVIEW 助理开发人员认证 (CLAD)

认证和考试概述

- 2、选择对相关数据项目进行分组最合适的方法
- 3、描述波形数据类型，并使用它在图表和图片上显示数据
- 4、描述时间戳数据类型，并使用它对测量数据记录时间
- 5、理解变体数据类型在怎样的应用中是最适合的选择
- c. 使用前面板窗口对象和数据类型
 - 1、确定表示数据项目最合适的表示、范围、格式、精度和比例变换
 - 2、理解并描述需要对控件进行自定义的情况
 - 3、区分类型定义和严格类型定义
 - 4、理解并描述能够从使用类型定义或严格类型定义中获益的应用程序
 - 5、确定是否需要类型定义或严格类型定义表示一个数据项目
- d. 编写控制结构和数据存储
 - 1、选择并使用最合适的程序控制结构
 - 2、为程序控制结构选择并实现数据存储机制
 - 3、理解并描述循环结构组件的功能
 - 4、选择 While 循环或 For 循环作为最合适的循环结构
 - 5、描述自动索引，并理解在每种类型的循环结构中打开或关闭索引的作用
 - 6、在指定循环次数发生之后或在循环结束之后，确定使用自动索引的循环中的数据数值
 - 7、描述移位寄存器作为数据存储元素的使用和初始化
 - 8、在指定循环次数发生之后或在循环结束之后，确定移位寄存器中的数据数值
 - 9、理解顺序结构和条件结构各自的优缺点并选择使用
 - 10、理解平铺顺序结构和重叠顺序结构关于数据流和数据传递中的优缺点
 - 11、选择最合适的数据类型连接到条件结构的选择终端
 - 12、理解条件结构中输出隧道的两种类型，并理解每种类型的优缺点
 - 13、理解事件驱动编程中事件结构的优点
 - 14、理解事件结构的组件
 - 15、理解生成事件的不同方法
 - 16、理解事件结构可以处理的不同事件
 - 17、理解用户界面事件的两种类型
 - 18、理解用户界面事件锁定前面板窗口的影响
 - 19、理解并说明动态事件的应用需求
 - 20、掌握注册以及取消注册动态事件的技巧

LabVIEW 助理开发人员认证 (CLAD)

认证与考试概述

- 21、理解并解释用户事件的应用需求
- 22、掌握注册、生成并销毁用户事件的技巧
- 23、确定应用最合适的事件机制
- 24、理解公式节点的组件以及脚本变量和输入输出终端之间的关系
- 25、确定使用公式节点应用程序的输出
- 26、理解条件禁用和程序框图禁用结构之间的区别
- 27、确定使用条件禁用或程序框图禁用结构的应用程序输出
- 28、确定条件禁用或程序框图禁用结构是否是应用程序最合适的结构
- 29、选择最合适的定时结构
- 30、理解并配置不同定时结构组件的输入和输出
- 31、配置定时结构的优先级
- 32、确定由设定优先级的多线程定时结构组成的应用程序输出
- 33、理解共享变量、局部变量和全局变量之间的区别

4、编写 VI、函数和属性

a. VI 与快速 VI

- 1、确定使用下述列表中 VI 与函数的应用程序中数据元素的输出或中间数值
 - 2、利用下述列表中的 VI 和函数，确定最合适的 VI 或函数完成指定功能
- 本小节中使用的 VI 与函数列表：

- a) 数值——数值、转换、数据操作与比较选板
- b) 布尔——布尔选板
- c) 字符串——字符串、字符串/数字转换与字符串/数组/路径转换选板
- d) 路径——位于文件 I/O 选板中的路径函数
- e) 变体——位于簇与变体选板中的变体函数
- f) 数组——数组选板
- g) 簇——位于簇与变体选板中的簇函数
- h) 定时——定时与定时结构选板
- i) 文件 I/O——文件 I/O 与 XML 选板
- j) 波形——波形选板
- k) 事件——事件选板

5、数据通信与同步 VI 与函数

a. 函数、VI 与快速 VI

- 1、选择在应用程序之间进行数据通信最合适的方法
- 2、理解使用局部、全局和共享变量进行数据通信的优缺点

LabVIEW 助理开发人员认证 (CLAD)

认证与考试概述

- 3、理解并说明使用 TCP 和 UDP 进行通信的不同方法
- 4、理解并说明通知器和队列之间的不同
- 5、选择在多个程序框图部分之间进行数据通信最合适的方法
- 6、理解使用信号量进行数据保护和同步的应用程序
- 7、确定使用以下列表中 VI 和函数应用程序中数据元素的输出或直接数值
- 8、利用以下列表中的 VI 和函数，确定需要完成指定功能最合适 VI 或函数

本小节中使用的 VI 与函数列表：

- a) DataSocket——DataSocket 选板
- b) TCP 与 UDP——TCP 与 UDP 选板
- c) 通知器——通知器操作选板
- d) 队列——队列操作选板
- e) 信号量——信号量选板

6、VI 服务器

a. 配置

- 1、应用 VI 服务器配置的正确设置
- b. 类层次关系、引用、属性节点、调用节点以及动态载入 VI
 - 1、理解动态载入和运行 VI 的不同方法、引用类型、属性和支持这些方法所用的方法
 - 2、给定一个类的继承关系，找出属性和方法集成，使用引用类型将 VI 强制转换成从继承关系中更上方或更下方的类的参照
 - 3、确定动态载入和运行 VI 最合适的方法

7、错误处理 VI 与函数

a. 错误簇和连线

- 1、理解可连入错误连线的错误簇和终端的组件
- 2、理解错误和警告之间的不同
- 3、设计遵守 LabVIEW 帮助中 LabVIEW 风格检查列表主题的 VI。例如，使用错误检查控制 While 循环、处理条件结构的错误并使用连线板上合适的终端

b. 错误与对话框 VI

- 1、给定 VI 或子 VI，理解处理错误并通知用户或是从错误中调用 VI 最合适的位置

LabVIEW 助理开发人员认证 (CLAD)

认证与考试概述

2、使用对话框与用户界面选板的 VI 和函数，确定完成指定错误处理和报告功能最合适的 VI 或函数

c. 自定义错误代码

1、理解数值范围和定义自定义错误代码的方法，使用自定义错误代码从 VI 中生成错误

8、设计模式

a. 选择设计模式：

1、理解设计模式，说明其优缺点并与其他设计模式进行比较

2、给定一个应用需求，从以下列表中选择最合适的设计模式：

a) 简单状态机

b) 用户界面事件处理器

c) 队列消息处理器

d) 生产者/消费者（数据）

e) 生产者/消费者（事件）

f) 功能全局变量

9、子 VI 设计

a. 创建子 VI 的方法

1、理解并解释用于创建子 VI 的方法以及每个方法的优缺点

b. 连线板和接头类型

1、选择最合适的连线板，将终端按照 LabVIEW 帮助中 LabVIEW 风格检查列表主题的建议进行分配

2、理解哪些终端是必须的、建议的或是可选的

3、给定一个要求，理解哪些终端需要设置成必须的、建议的或是可选的接头

c. 多态子 VI

1、评估一个多态子 VI 的设计是否是最合适的选择

2、理解开发多态子 VI 的优缺点和限制

d. 关于子 VI 的选项

1、理解执行与窗口设置，说明每个设置的影响

2、为所有或单个子 VI 的实例，选择并使用最合适的执行与窗口设置

e. 错误处理

1、按照 LabVIEW 帮助中 LabVIEW 风格检查列表主题中的建议，对子 VI 应用错误处理

10、调试工具与技巧

a. 调试工具

1、理解并说明确定 LabVIEW 如何处理错误和警告的 VI 属性设置的影响

LabVIEW 助理开发人员认证 (CLAD)

认证与考试概述

- 2、理解将会导致运行按钮断开的 VI 错误，并使用错误列表窗口确定原因
 - 3、说明执行高亮显示在跟踪数据流中的使用，以及作为一个帮助工具与其他调试工具的使用
 - 4、说明并应用断点、执行时挂起、单步执行工具对 VI 和子 VI 进行调试
 - 5、使用探针工具、指示器、通用探针、条件探针和自定义探针显示数据数值
- b. 不同情形下的调试实践和技巧
- 1、给定一个错误情况，选择最合适的方法对错误进行调试
 - 2、确定给定的程序框图是否会导致错误发生

11、VI 设计与文档

- a. 使用并将 LabVIEW 帮助中 LabVIEW 风格检查列表主题应用到以下项目中：
- 1、用户界面设计与程序框图布局
 - 2、模块化和层次化设计
 - 3、子 VI 图标和连线板布局（标准）
 - 4、VI 属性
 - 5、编写 VI 文档

12、内存、性能与确定性

- a. 确定内存与性能问题的工具
- 1、选择确定内存与性能问题最合适的工具
- b. 编程实践
- 1、理解将会破坏数据流以及加强数据流技巧的程序框图代码
 - 2、理解将会减缓用户界面响应或更新的程序框图代码，理解增强响应的技巧
 - 3、选择限制强制转换、缓存分配以及优化速度和内存重用的最合适的数据类型
 - 4、理解限制内存和性能的数据、字符串和循环操作，理解优化性能的技巧和方法
 - 5、理解使用局部和全局变量、属性节点、引用相关的竞争机制、内存和性能问题，并使用各种技巧对其使用进行优化

LabVIEW 助理开发人员认证 (CLAD)
认证与考试概述

CLAD 考试准备资源

使用以下资源进行考试的准备:

CLAD 准备教程:

- NI CLAD 准备教程 (在线) 网络视频

CLAD 考试样题:

- CLAD 考试样题

培训/教程:

- NI LabVIEW 基础教程 I 与 LabVIEW 基础教程 II:
 - 收费培训
- NI LabVIEW 中级教程 I 与中级教程 II:
 - 收费培训

网页资源:

- LabVIEW 开发指南
- NI 院校网页
- NI 开发者园地
- NI 开发者 (LabVIEW) 园地
- NI LabVIEW 园地
- NI LabVIEW 支持
- LabVIEW 在线手册 (最新手册)