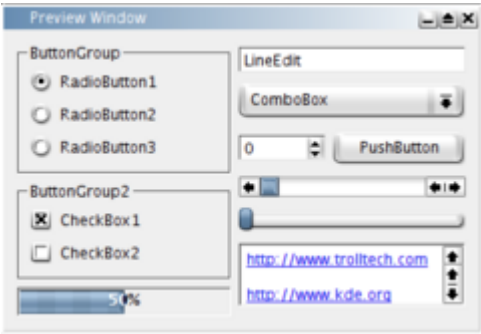


# 图形用户界面

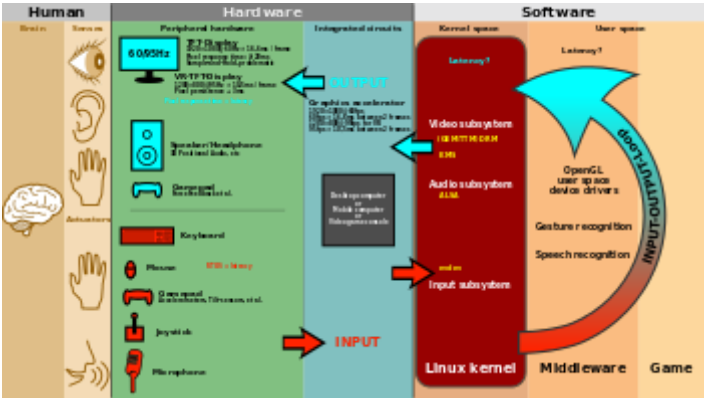
**图形用户界面**或 **GUI**（<sup>[1]</sup><sup>[2]</sup> *GOO-ee*）是一种**用户界面**形式，允许**用户**通过图形**图标**和视觉指示器（如**辅助符号**）与**电子设备进行交互**.在许多应用程序中，使用 GUI 而不是基于文本的 UI，后者基于键入的命令标签或**文本**导航。GUI的引入是为了应对**命令行界面**（CLI）<sup>[3]</sup><sup>[4]</sup><sup>[5]</sup>的陡峭**学习曲线**，这些界面要求在**计算机键盘**上键入命令。



显示各种元素的图形用户界面（GUI）：  
单选按钮、复选框和其他元素。

GUI 中的操作通常通过**直接操作**图形元素来执行。<sup>[6]</sup><sup>[7]</sup><sup>[8]</sup>除计算机外，GUI还用于许多手持**移动设备**，如**MP3**播放器、便携式媒体播放器、游戏设备、**智能手机**以及小型家庭、办公室和**工业控制**。术语 *GUI* 往往不适用于其他**较低显示分辨率类型**的界面，例如**视频游戏**（其中**平视显示器**（*HUD*）<sup>[9]</sup>是首选），或者不包括**体积显示器**等平面屏幕<sup>[10]</sup>，因为该术语仅限于能够描述通用信息的 **2D** 显示屏的范围，在传统中**施乐帕洛阿尔托研究中心**的**计算机科学**研究。

## GUI和交互设计



GUI 显示（显示）在计算机屏幕上。它是经过处理的用户输入的结果，通常是人机交互的主要界面。小型移动设备上流行的**触摸 UI** 是视觉输出与视觉输入的叠加。

设计 GUI 的视觉组合和时间行为是**人机交互**领域**软件应用程序**编程的重要组成部分。它的目标是提高存储程序底层逻辑设计的效率和易用性，存储**程序**是一个名为**可用性的**设计学科。使用以用户为中心的设计方法，以确保设计中引入的视觉语言能够很好地适应任务。

应用程序的可见图形界面功能有时称为**镶边**或 *GUI*。<sup>[11]</sup><sup>[12]</sup><sup>[13]</sup>通常，用户通过操作视觉小部件来与信息进行交互，这些**小部件**允许与他们所持有的数据类型相适应的交互。精心设计的界面的小部件被选中，以支持实现用户目标所需的操作。**模型-视图-控制器**允许灵活的结构，其中界面独立于应用程序功能并间接链接到应用程序功能，因此可以轻松定制 GUI。这允许用户随意选择或设计不同的**皮肤**，并简化设计师随着用户需求的发展而更改界面的工作。好的 GUI 设计与用户的关系更大，与系统架构的关系更少。大型小组件（如**窗口**）通常为主要演示内容（如网页、电子邮件或绘图）提供框架或容器。较小的通常充当用户输入工具。

GUI 可以作为特定于应用程序的 GUI 为垂直**市场**的要求而设计。例子包括**自动柜员机**（ATM）、餐厅的**销售点**（POS）触摸屏、<sup>[14]</sup>零售店中使用的**自助结账**、航空公司自助购票和值机、公共场所（如火车站或博物馆）的信息亭，以及采用**实时操作系统**（RTOS）的嵌入式工业应用中的监视器或控制屏幕。

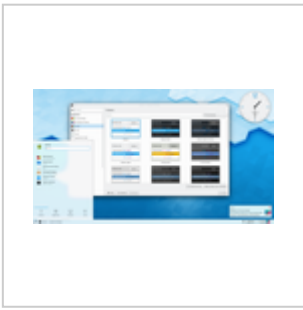
**手机**和掌上游戏系统也采用特定于应用的触摸屏 GUI。较新的汽车在其导航系统和多媒体中心或导航多媒体中心组合中使用 GUI。

## 例子

### 示例图形环境



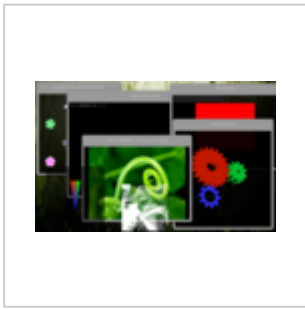
GNOME Shell



KDE 等离子 5



伴侣



示例 Wayland 合成器  
上的 Windows



Xfce的



启迪



糖



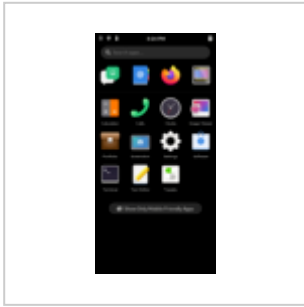
twm X Window 系统  
环境



dwm 平铺窗口管理器

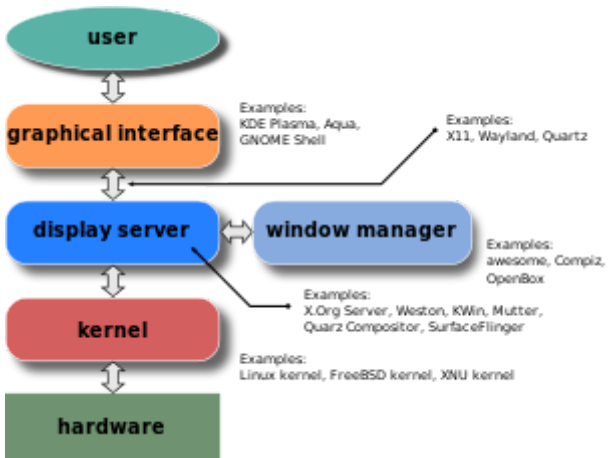


肉桂



磷

# 组件



基于窗口系统的 GUI 层

GUI 使用技术和设备的组合来提供一个用户可以与之交互的平台，用于收集和生成信息的任务。

一系列符合视觉语言的元素已经演变为表示存储在计算机中的信息。这使得计算机技能很少的人更容易使用和使用计算机软件。GUI 中此类元素最常见的组合是窗口、图标、文本字段、画布、菜单、指针（WIMP）范式，尤其是在个人计算机中。<sup>[15]</sup>

WIMP交互风格使用虚拟输入设备来表示指针设备界面（通常是鼠标）的位置，并显示在窗口中组织并用图标表示的信息。可用命令在菜单中一起编译，并使用指针设备执行手势操作。窗口管理器促进了窗口、应用程序和窗口系统之间的交互。窗口系统处理硬件设备，例如指针设备、图形硬件和指针定位。

在个人计算机中，所有这些元素都通过桌面隐喻进行建模，以产生一种称为桌面环境的模拟，其中显示器代表桌面，可以在桌面上放置文档和文档文件夹。窗口管理器和其他软件相结合，以不同程度的真实感模拟桌面环境。

条目可能出现在列表中，以便为文本和详细信息腾出空间，或者出现在网格中，以保持紧凑性和较大的图标，而文本下方的空间很小。两者之间存在差异，例如包含多列项目的列表和包含从图标向侧面延伸的文本行的项目网格。<sup>[16]</sup>

网络上常见的多行和多列布局是“货架”和“瀑布”。前者可以在图像搜索引擎上找到，其中图像以固定高度显示但长度可变，并且通常使用 CSS 属性和参数实现。在 [Imgur](#) 和 [Tweetdeck](#) 上找到的具有固定宽度但每个项目高度可变的瀑布布局通常通过指定 来实现。

`display: inline-block;``column-width:`

## 后WIMP接口

由于空间和可用输入设备的限制，个人数字助理（PDA）和智能手机等较小的应用程序移动设备通常使用具有不同统一隐喻的 WIMP 元素。不太适合 WIMP 的应用程序可能会使用更新的交互技术，统称为后 WIMP UI。<sup>[17]</sup>

截至 2011 年，一些基于触摸屏的操作系统（如 Apple 的 iOS（iPhone）和 Android）使用名为 post-WIMP 的 GUI 类。它们支持使用多个手指与显示器接触的交互样式，这允许捏合和旋转等操作，而这些操作不受一个指针和鼠标的支持。<sup>[18]</sup>

人机界面设备，用于与GUI进行有效交互，包括计算机键盘，特别是与键盘快捷键一起使用，指向光标（或更确切地说是指针）控制的设备：鼠标，指点杆，触摸板，轨迹球，操纵杆，虚拟键盘和平视显示器（视线水平的半透明信息设备）。

程序执行的操作也会影响 GUI。例如，有像 inotify 或 D-Bus 这样的组件来促进计算机程序之间的通信。

历史

早期工作

伊万·萨瑟兰 (Ivan Sutherland) 于1963年开发了Sketchpad，被广泛认为是第一个图形计算机辅助设计程序。它使用光笔通过协调的图形实时创建和操作工程图中的对象。在1960年代后期，由道格拉斯·恩格尔巴特 (Douglas Engelbart) 领导的斯坦福研究所 (Stanford Research Institute) 的研究人员开发了在线系统 (NLS)，该系统使用基于文本的超链接，并由当时的新设备 (鼠标) 进行操作。（1968 年，NLS 的演示被称为“所有演示之母”。在 1970 年代，施乐 PARC 的研究人员，特别是 Alan Kay 进一步完善并扩展到图形，他超越了基于文本的超链接，并使用 GUI 作为 Smalltalk 编程语言的主界面，该语言运行在 1973 年发布的施乐 Alto 计算机上。大多数现代通用 GUI 都是从这个系统派生出来的。

Xerox PARC GUI 由图形元素组成，例如窗口、菜单、单选按钮和复选框。图标的概念后来由大卫·坎菲尔德·史密斯 (David Canfield Smith) 提出，他在凯的指导下写了一篇关于该主题的论文。<sup>[19][20][21]</sup>PARC GUI采用指针设备和键盘。这些方面可以通过使用 windows、icons、menus、pointing device (WIMP) 的替代术语和首字母缩略词来强调。这一努力在1973年的施乐Alto中达到高潮，这是第一台带有GUI的计算机，尽管该系统从未达到商业生产。

第一台带有 GUI 的商用计算机是 1979 年的 PERQ 工作站，由三河计算机公司制造。它的设计深受施乐PARC工作的影响。1981 年，施乐最终以一种新的增强系统的形式将 Alto 的想法商业化——施乐 8010 信息系统——通常被称为施乐之星。<sup>[22][23]</sup>这些早期的系统刺激了许多其他GUI工作，包括Symbolics和其他制造商的Lisp机器，1983年的Apple Lisa（提出了菜单栏和窗口控件的概念），1984年的Apple Macintosh 128K，以及带有Digital Research的GEM的Atari ST，以及1985年的Commodore Amiga。Visi On 于 1983 年发布，适用于 IBM PC 兼容计算机，但由于其硬件要求高，因此从未流行过。<sup>[24]</sup>尽管如此，它对Microsoft Windows的当代发展产生了至关重要的影响。<sup>[25]</sup>

Apple，Digital Research，IBM和Microsoft使用Xerox的许多想法来开发产品，IBM的通用用户访问规范构成了Microsoft Windows，IBM OS/2 Presentation Manager以及Unix Motif工具包和窗口管理器中使用的GUI的基础。这些想法演变为在当前版本的Microsoft Windows以及类Unix操作系统（如macOS和Linux）的各种桌面环境中创建的界面。因此，大多数当前的 GUI 都具有大部分通用的习语。



Apple Lisa（1983 年）演示了 Lisa 办公系统（LisaOS），该系统具有 Apple Computer 的第一个商用 GUI。

大众化



在 HP 200LX 上运行的 HP LX System Manager。

GUI 是 1980 年代初期的热门话题。Apple Lisa 于 1983 年发布，DOS 操作系统（包括 PC GEM 和 PC/GEOS）存在各种窗口系统。许多平台的单个应用程序都呈现了自己的 GUI 变体。<sup>[26]</sup>尽管GUI具有优势，但许多评论家质疑整个概念的价值，<sup>[27]</sup>理由是硬件限制以及寻找兼容软件的问题。

1984年，苹果公司发布了一个电视广告，在哥伦比亚广播公司（CBS）第十八届超级碗（Super Bowl XVIII）的电视转播中介绍了苹果 Macintosh，<sup>[28]</sup>暗指乔治·奥威尔（George Orwell）的著名小说《一九八四》（Nineteen Eighty-Four）。该广告的目的是让人们思考计算机，将用户友好的界面识别为个人计算机，它偏离了以前的面向商业的系统，<sup>[29]</sup>并成为苹果产品的标志性代表。<sup>[30]</sup>

Windows 95 伴随着广泛的营销活动，<sup>[31]</sup>在市场上取得了巨大的成功，并很快成为最受欢迎的桌面操作系统。<sup>[32]</sup>

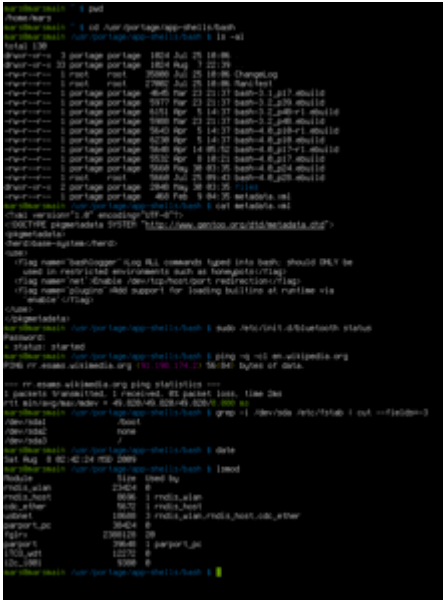


2007年，[随着iPhone](#)的问世<sup>[33]</sup>和2010年iPad的问世<sup>[34]</sup>，[苹果公司](#)推广了后WIMP风格的[多点触控](#)屏幕交互，这些设备被认为是[移动设备](#)发展的里程碑。<sup>[35][36]</sup>

截至 2010 年代中后期，大多数人熟悉的 GUI 是用于台式机和笔记本电脑的 Microsoft Windows、[macOS](#) 和 [X Window System](#) 界面，以及用于手持（[智能手机](#)）设备的 [Android](#)、Apple 的 iOS、[Symbian](#)、[BlackBerry OS](#)、Windows Phone/Windows 10 Mobile、Tizen、[WebOS](#) 和 [Firefox OS](#)。<sup>[37][38]</sup>

## 与其他接口的比较

### 命令行界面



现代命令行界面（CLI）

由于命令行界面中可用的命令可能很多，因此可以使用一小段单词和符号序列来执行复杂的操作。自定义函数可用于促进对频繁操作的访问。命令行界面更[轻量级](#)，因为它们只调用任务所需的信息;例如，没有预览缩略图或网页的图形呈现。一旦学习了许多命令，就可以提高效率和生产力。<sup>[3]</sup> 但达到这个水平需要一些时间，因为命令词可能不容易被发现或[助记符](#)。此外，当用户必须同时输入包含多个参数或多个不同文件名的长命令时，使用命令行可能会变得缓慢且容易出错。但是，[窗口](#)、[图标](#)、[菜单](#)、[指针](#)（[WIMP](#)）界面为用户提供了许多小部件，这些[小部件](#)表示并可以触发系统的一些可用命令。

当对话框深埋在系统中或在重新设计期间移动到不同位置时，GUI 可能会变得非常困难。此外，图标和对话框通常更难为用户编写脚本。

WIMP广泛使用[模式](#)，因为所有键的含义和屏幕上特定位置的点击一直在重新定义。命令行界面仅以有限的形式使用模式，例如当前目录和[环境变量](#)。

大多数现代[操作系统](#)都提供 GUI 和某种级别的 CLI，尽管 GUI 通常会受到更多关注。

### GUI 包装器

GUI 包装器可以绕过（通常）[类 Linux](#) 和 [Unix](#) 类软件应用程序的[命令行界面版本](#)（CLI）及其[基于文本的 UI](#) 或类型化的命令标签。虽然命令行或基于文本的应用程序允许用户以非交互方式运行程序，但其顶部的 GUI 包装器避免了命令行的陡峭[学习曲线](#)，这需要在[键盘](#)上键入命令。通过启动 GUI 包装器，[用户](#)可以通过[桌面环境](#)的图形[图标](#)和视觉指示器直观地与其工作参数[进行交互](#)、启动、停止和更改。应用程序也可以同时提供这两个界面，当它们这样做时，GUI 通常是命令行版本的 WIMP 包装器。这在为[类 Unix](#) 操作系统设计的应用程序中尤为常见。后者过去是首先实现的，因为它允许开发人员专注于其产品的功能，而无需为设计图标和放置按钮等界面细节而烦恼。以这种方式设计程序还允许用户在 [shell 脚本](#)中运行程序。

## 三维图形用户界面

许多环境和游戏使用 3D 图形的方法将 [3D GUI](#) 对象投影到屏幕上。在主流操作系统（例如 [Windows Aero](#) 和 [Aqua](#)（MacOS））中，使用 3D 图形来创建有吸引力的界面变得越来越普遍，称为“令人眼花缭乱”（例如，包括在窗口和[光标](#)下方使用[阴影](#)），或者用于只能使用三维功能目的。例如，用户切换通过旋转一个多维数据集来表示，该立方体的面代表每个用户的工作区，窗口管理通过 Windows [Vista](#) 中的 [Rolodex](#) 样式翻转机制来表示（请参阅 [Windows Flip 3D](#)）。在这两种情况下，操作系统都会动态转换窗口，同时继续更新这些窗口的内容。

GUI通常是基于WIMP的，尽管偶尔会出现其他隐喻，例如Microsoft Bob，3dwm，File System Navigator，File [System Visualizer](#)，[3D Mailbox](#)，<sup>[39]</sup><sup>[40]</sup>和[GopherVR](#)中使用的隐喻。[缩放](#)（ZUI）是一项相关技术，它有望提供 3D 环境的表示优势，而不会出现方向问题和隐藏对象等可用性缺点。2006 年，[Hillcrest Labs](#) 推出了第一款用于电视的 ZUI。<sup>[41]</sup>其他创新包括[PlayStation 2](#)上的菜单，[Xbox](#)上的菜单，Sun的Project Looking Glass，类似于Project [Looking Glass](#)的[Metisse](#)，[42][BumpTop](#)，用户可以像物理文档一样通过逼真的运动和物理来操作文档和窗口，[Croquet OS](#)，这是为协作而构建的，<sup>[43]</sup>以及[合成窗口管理器](#)，例如 [Enlightenment](#) 和 [Compiz](#)。[增强现实](#)和[虚拟现实](#)也利用了 3D GUI 元素。<sup>[44]</sup>

### 在科幻小说中

3D GUI已经出现在[科幻小说](#)和[电影中](#)，甚至在某些技术可行或普遍使用之前。<sup>[45]</sup>

- 在散文小说中，3D GUI被描绘成身临其境的环境，被称为威廉·吉布森（William Gibson）的“网络空间”和尼尔·斯蒂芬森（Neal Stephenson）的“元宇宙”和“化身”。
- 1993 年的美国电影《侏罗纪公园》采用了 Silicon Graphics 的 3D 文件管理器 File System Navigator，这是 Unix 操作系统的真实文件管理器。
- 电影《少数派报告》中有警察使用专门的3D数据系统的场景。

另请参阅

- Apple Computer, Inc. v. Microsoft Corp.*
  - 控制台用户界面
  - 计算机图标
  - 可区分的接口
  - 通用图形界面（软件项目）
  - GUI 树
  - 人为因素和人体工程学
  - 外观和感觉
  - 自然用户界面
  - 恩库斯
  - 面向对象的用户界面
- 有机用户界面
  - 丰富的 Web 应用程序
  - 骷髅
  - 皮肤（计算）
  - 主题（计算）
  - 文本输入界面
  - 可传输的应用环境
  - 用户体验设计
  - 用户界面设计
  - 基于矢量的图形用户界面

笔记

引用

1. 威尔斯, 约翰 (2009) 。 朗文发音词典 (第 3 版) 。 皮尔逊·朗文。 国际标准书号978-1-4058-8118-0。

2. “如何用英语发音“GUI””。 (https://dictionary.cambridge.org/us/pronunciation/english/gui) 剑桥词典。 检索 2020-04-03。

3. “命令行与 GUI”。 (https://www.computerhope.com/issues/ch000619.htm) 计算机希望。 检索 2020-04-03。

4. “GUI 与命令行：哪个更好？（第 1 部分）”。 (https://learn.microsoft.com/en-us/archive/blogs/mscom/the-gui-versus-the-command-line-which-is-better-part-1) Microsoft.com 操作。 *Microsoft 学习*。 2007-03-12.检索 2024-01-30。

5. “GUI 与命令行：哪个更好？（第 2 部分）”。 (https://learn.microsoft.com/en-us/archive/blogs/mscom/the-gui-versus-the-command-line-which-is-better-part-2) Microsoft.com 操作。 *Microsoft 学习*。 2007-03-26.检索 2024-01-30。

6. “图形用户界面”。 (https://www.sciencedaily.com/terms/graphical\_user\_interface.htm) 科学日报。 检索 2019-05-09。

7. 利维, 史蒂文。“图形用户界面（GUI） (https://www.britannica.com/technology/graphical-user-interface) ”。 Britannica.com。 检索 2019-06-12。

8. “GUI”。 (https://www.pcmag.com/encyclopedia/term/44001/gui) PC杂志百科全书。 *pcmag.com*。 检索 2019-06-12。

9. 格雷格·威尔逊 (2006) 。“关闭他们的 HUD！：重新思考主机游戏设计中的平视显示器”。 (https://web.archive.org/web/20100119031340/http://www.gamasutra.com/features/20060203/wilson\_01.shtml) 嘎玛苏特拉。（原始 (http://www.gamasutra.com/features/20060203/wilson\_01.shtml) 内容存档于January 19, 2010）.2006年2月14日检索。

10. “GUI 定义”。 (http://www.linfo.org/gui.html) Linux 信息项目。 2004 年 10 月 1 日。已检索 11月12日 2008。

11. “铬”。 (http://www.catb.org/~esr/jargon/html/C/chrome.html) www.catb.org。 检索 2020-04-03。

12. 尼尔森, 雅各布 (2012年1月29日) 。“浏览器和 GUI Chrome”。 (http://web.archive.org/web/20120825022734/http://www.useit.com/alertbox/ui-chrome.html) nngroup。（原始 (http://www.useit.com/alertbox/ui-chrome.html) 内容存档于August 25, 2012）.2012年5月20日检索。

13. 马丁内斯, 温迪 L. (2011-02-23) 。“图形用户界面：图形用户界面”。 (https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/wics.150) Wiley跨学科评论: 计算统计学。 **3** (2) : 119-133. doi: 10.1002/wics.150. (https://doi.org/10.1002%2Fwics.150) S2CID 60467930 (https://api.semanticscholar.org/CorpusID:60467930) 。

14. 比森, 吉赛尔。“ViewTouch餐厅系统”。 (http://www.atarimagazines.com/startv2n6/gettingdowntobusiness.html)

15. “什么是图形用户界面（GUI）？” (https://www.ionos.com/digitalguide/websites/web-development/what-is-a-gui/) 。 IONOS数字指南。 2020 年 9 月 14 日。 检索 2022-02-25。

16. 尼克·巴比奇 (2020 年 5 月 30 日) 。“移动 UX 设计：列表视图和网格视图”。 (https://uxplanet.org/mobile-ux-design-list-view-and-grid-view-8f129b56fd5b) 中。 2021年9月4日检索。

17. 范达姆, A. (2000 年) 。“超越WIMP”。 (https://doi.org/10.1109/38.814559) IEEE计算机图形学与应用。 **20**: 50-51. doi: 10.1109/38.814559. (https://doi.org/10.1109%2F38.814559)

18. “基于现实的交互：后WIMP接口的框架”。 (https://www.cs.tufts.edu/~jacob/papers/chi08.pdf)



19. 利伯曼, 亨利。"A Creative Programming Environment, Remixed" (<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.125.4685&rep=rep1&type=pdf>) , 麻省理工学院媒体实验室, 剑桥。
20. 萨尔哈, 纳德。"Aesthetics and Art in the Early Development of Human-Computer Interfaces" (<http://www.sierke-verlag.de/shop/index.php/aesthetics-and-art-in-the-early-development-of-human-computer-interfaces-648.html>) 互联网档案馆的存档 (<https://web.archive.org/web/20200807092951/https://www.sierke-verlag.de/shop/index.php/aesthetics-and-art-in-the-early-development-of-human-computer-interfaces-648.html>) , 存档日期2020-08-07, 存档日期2012年10月。
21. 史密斯, 大卫 (1975) 。"皮格马利翁: 一个创造性的编程环境"。 (<http://books.google.com/books/about/Pygmalion.html?id=mihHAAAAIAAJ>)
22. 第一个 GUI (<http://www.catb.org/~esr/writings/taouu/html/ch02s05.html>)
23. Xerox Star 用户界面演示, 1982 年 (<https://www.youtube.com/watch?v=Cn4vC80Pv6Q>)
24. "VisiCorp Visi 开启"。 (<http://toastytech.com/guis/vision.html>) "Visi On 产品不适用于家庭用户。它是为高端企业工作站设计和定价的。1983 年, 它需要的硬件相当多。它至少需要 512k 的内存和一个硬盘驱动器 (5 兆的空间) 。"
25. *A Windows Retrospective*, *PC 杂志*, 2009 年 1 月 (<https://books.google.com/books?id=oaFAwSLi2GUC&pg=PA52>) 。 齐夫·戴维斯。2009 年 1 月。
26. "Commodore 64 的魔术办公桌 I"。 (<http://toastytech.com/guis/magdesk.html>)
27. 桑德伯格-迪门特, 埃里克 (1984-12-25) 。"窗口化的价值受到质疑"。 (<https://www.nytimes.com/1984/12/25/science/value-of-windowing-is-questioned.html>) 《纽约时报》。
28. 弗里德曼, 泰德 (1997 年 10 月) 。"苹果的1984年: Macintosh在个人电脑文化史中的介绍"。 (<https://web.archive.org/web/19991005015117/http://www.duke.edu/~tlove/mac.htm>) (原始 (<http://www.duke.edu/~tlove/mac.htm>) 内容存档于October 5, 1999) 。
29. 弗里德曼, 泰德 (2005) 。"第 5 章: 1984 年"。 (<http://tedfriedman.com/electric-dreams/chapter-5-apples-1984/>) *电子梦想: 美国文化中的计算机*。 纽约大学出版社。 国际标准书号978-0-8147-2740-9。 2011 年10月6日检索。
30. 格罗特, 帕特里克 (2006 年 10 月 29 日) 。《硅谷海盗电影评论》。 (<https://web.archive.org/web/20061107170215/http://www.dotjournal.com/review-pirates-silicon-valley-movie>) DotJournal.com。 (原始 (<http://www.dotjournal.com/review-pirates-silicon-valley-movie>) 内容存档于November 7, 2006) 。2014年1月24日检索。
31. 华盛顿邮报 (1995 年 8 月 24 日) 。"随着Windows 95的首次亮相, Microsoft攀登了炒作的高峰 (<https://www.washingtonpost.com/wp-srv/business/longterm/microsoft/stories/1995/debut082495.htm>) "。 *华盛顿邮报*。 2013年11月8日检索。
32. "计算机 | 计算机历史大事记 | 计算机历史博物馆"。 (<http://www.computerhistory.org/timeline/computers/>) *www.computerhistory.org*。 检索 2017-04-02。
33. 马瑟, 约翰。iMania (<https://web.archive.org/web/20070303032701/http://www.rrj.ca/online/658/>) , *瑞尔森新闻评论*, (2007 年 2 月 19 日) 检索于 2007 年 2 月 19 日
34. "iPad最终可能引发对迄今为止不成功的平板电脑的需求" --Eaton, Nick iPad/平板电脑市场定义? (<http://blog.seattlepi.com/microsoft/archives/199045.asp>) 互联网档案馆的存档 (<https://web.archive.org/web/20110201221303/http://blog.seattlepi.com/microsoft/archives/199045.asp>) , 存档日期2011-02-01, 存档日期2010年, *西雅图邮报*
35. Bright, Peter Ballmer (和Microsoft) 仍然没有得到 (<https://arstechnica.com/microsoft/news/2010/07/ballmer-and-microsoft-still-doesnt-get-the-ipad.ars>) iPad, *Ars Technica*, 2010
36. "iPad在定义平板电脑方面的胜利: 它意味着什么"。 (<http://www.infoworld.com/d/mobile-technology/the-ipads-victory-in-defining-the-tablet-what-it-means-431>) *信息世界*。 2011-07-05。
37. 汉森, 科迪 W. (2011-03-17) ."第 2 章: 2011 年的移动设备"。 (<http://journals.ala.org/index.php/ltr/article/view/4477>) *图书馆技术报告*。 **47** (2) : 11-23。 国际标准刊号: ISSN 0024-2586 (<https://www.worldcat.org/issn/0024-2586>) 。
38. "什么是图形用户界面? 定义和常见问题解答 |OmniSci"。 (<https://www.omnisci.com/technical-glossary/graphical-user-interface>) *omnisci.com*。 检索 2022-01-26。
39. "3D 邮箱 – 3D 电子邮件软件。 让电子邮件栩栩如生! 电子邮件变得很酷, 很有趣"。 (<https://web.archive.org/web/20190721225321/http://www.3dmailbox.com/>) *3dmailbox.com*。 (原始 (<http://www.3dmailbox.com/>) 内容存档于2019-07-21) 。检索 2022-07-14。
40. "3D邮箱"。 ([https://download.cnet.com/3D-Mailbox/3000-2367\\_4-10699471.html](https://download.cnet.com/3D-Mailbox/3000-2367_4-10699471.html)) *Download.com*。 检索 2022-07-14。
41. *Macworld.com*2006年11月11日。 丹·莫伦。CES Unveiled@NY '07: 指向和点击进入机顶盒? ([http://gadgets.macworld.com/video/ces\\_unveiled\\_ny\\_07\\_point\\_and\\_cl.php](http://gadgets.macworld.com/video/ces_unveiled_ny_07_point_and_cl.php)) 互联网档案馆的存档 ([https://web.archive.org/web/20111108015801/http://gadgets.macworld.com/video/ces\\_unveiled\\_ny\\_07\\_point\\_and\\_cl.php](https://web.archive.org/web/20111108015801/http://gadgets.macworld.com/video/ces_unveiled_ny_07_point_and_cl.php)) , 存档日期2011-11-08
42. "Metisse – 新的镜子替代品"。 (<https://developers.slashdot.org/story/04/06/29/229243/metisse---new-looking-glass-alternative>) 2004年6月29日。 2020年7月2日检索。
43. 史密斯, 大卫 A.;凯, 艾伦;拉布, 安德烈亚斯;Reed, David P. "Croquet – A Collaboration System Architecture" (槌球 – 协作系统架构) ( ([http://web.archive.org/web/20070927082900/http://www.croquetconsortium.org/images/2/2b/2003\\_Croquet\\_Collab\\_Arch.pdf](http://web.archive.org/web/20070927082900/http://www.croquetconsortium.org/images/2/2b/2003_Croquet_Collab_Arch.pdf)) PDF) 。 *croquetconsortium.org*。 (原始 ([http://www.croquetconsortium.org/images/2/2b/2003\\_Croquet\\_Collab\\_Arch.pdf](http://www.croquetconsortium.org/images/2/2b/2003_Croquet_Collab_Arch.pdf)) 内容 (PDF) 存档于2007-09-27) 。检索 2022-09-17."在艾伦·凯 (Alan Kay) 的领导下, 施乐PARC的努力推动了[...]强大的基于位图显示器的用户界面的发展, 这是关键。在某种程度上, 我们在这里所做的只是将这个模型扩展到 3D 并添加一个新的强大的对象协作模型。"
44. Purwar, Sourabh (2019-03-04) 。"为虚拟现实 (VR) 应用程序设计用户体验"。 (<https://uxplanet.org/designing-user-experience-for-virtual-reality-vr-applications-fc8e4faadd96>) 中。 检索 2022-05-06。
45. 代顿, 汤姆。"面向对象的 GUI 是未来"。 (<https://web.archive.org/web/20140810170239/http://openmct.blogspot.com/2012/08/object-oriented-guis-are-future.html>) *OpenMCT 博客*。 (原始 (<http://openmct.blogspot.com/2012/08/object-oriented-guis-are-future.html>) 内容存档于2014年8月10日) 。已检索 8月23日 2012。

## 外部链接

- 过去 50 年图形用户界面的演变 (<https://www.slideshare.net/rajeshlal/evolution-of-user-interface-26414802>) 作者: Raj Lal



在免费词典维基词典中查找**图形用户界面**。

- 真正发明 GUI 的人 (<https://web.archive.org/web/20110816031619/http://www.computeractive.co.uk/pcw/pc-help/1925325/the-invented-gui>) 作者: Clive Akass



维基共享资源中相关的多媒体资源：[图形用户界面](#)

- 图形用户界面库 (<http://toastyttech.com/guis/index.html>) , 各种 GUI 的屏幕截图
- Marcin Wichary 的 GUIdebook (<http://www.guidebookgallery.org/>) , 图形用户界面库: 超过 5500 张 GUI 屏幕截图、应用程序和图标历史记录
- 迈克·塔克 (Mike Tuck) 的 GUI 的真实历史 (<https://web.archive.org/web/20040309225129/http://www.sitepoint.com/article/real-history-gui>)
- 一开始是 (<https://web.archive.org/web/20090605174302/http://www.nealstephenson.com/command/>) 尼尔·斯蒂芬森 (Neal Stephenson) 的命令行
- 3D 图形用户界面 (<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.103.5038&rep=rep1&type=pdf>) (PDF) , 作者: Farid BenHajji 和 Erik Dybner, 斯德哥尔摩大学计算机与系统科学系
- 吉布斯能量函数的拓扑分析 (液-液平衡相关数据) 。包括用于表面/连接线/Hessian 矩阵分析的 Thermodynamic 审查和图形用户界面 (GUI (<http://hdl.handle.net/10045/51725>) ) – 阿利坎特大学 (Reyes-Labarta 等人, 2015-18 年)
- 在各个领域使用信息可视化的创新方法 (<https://cllax.com/innovative-ways-to-use-information-visualization-across-a-variety-of-fields.html>) , 作者: Ryan Erwin 数字营销专家 (CLLAX) (2022-05)