

第3章 交互界面与技术创新

【导读案例】 AI 驱动界面设计

AI 驱动界面设计,是指利用人工智能技术优化和革新 UI 设计的方式和方法,以提升 UX、提高设计效率和质量,并创造出更具个性化、智能化和自然化的交互界面。具体介绍如下。

(1) 技术原理。

- 自然语言处理(NLP):使界面能够理解和生成人类语言,用户可通过文字或语音指令与界面交互,系统解析语义、意图,转换为可执行操作或回复内容。
- 机器学习:基于大量用户行为数据和界面交互数据进行训练,模型可预测用户需求、偏好,为个性化界面布局、内容推荐等提供支撑。同时,强化学习技术通过用户反馈不断优化界面设计。
- 计算机视觉:让界面具备图像识别和分析能力,可识别用户上传的图片或摄像头捕获的图像中的内容和特征,例如在图像编辑软件中自动识别图像元素并提供相应编辑建议或功能。

(2) 应用场景。

- 个性化界面定制:电商平台依据用户购物偏好和行为习惯,为不同用户生成独特的商品展示界面和推荐列表;音乐 App 根据听歌历史调整界面主题色调、推荐个性歌单。
- 智能语音交互界面:以 Siri、小爱同学等智能语音助手为例,用户通过语音指令查询信息、操作功能,实现免手动输入的便捷交互。
- 自动化设计与原型生成:设计师借助 AI 工具如 Adobe Firefly、Midjourney 等输入关键词快速生成多个设计方案、界面原型,提高设计效率。
- 智能问答与服务界面:在智慧政务、在线客服等场景,基于 NLP 的智能问答机器人可实时解析用户问题,提供精准答案和解决方案,实现高效信息查询和业务办理引导。
- 数据分析与可视化界面:在商业智能、数据分析平台上,AI 分析用户需求和数据特征,自动生成适合的可视化图表和仪表盘布局,帮助用户直观理解数据。

在数字产品设计领域,AI 驱动界面设计正引领一场深刻的变革,以创新的方式提升设计效率、优化 UX,推动设计流程迈向智能化新时代。以下是几个典型案例。

(1) UX Pilot:数据驱动精准设计。UX Pilot 采用数据驱动的方法进行 UI 设计。它将 AI 线框图和原型设计,以及分析驱动的建议结合到了一起。这项独特功能使设计团队能够根据数据创建以用户为中心的设计。用户可以在其中编写文本提示词来描述所需的设计,UX Pilot 生成的 UI 设计是极简设计的一个很好的案例,生成的结果看起来更接近真

实的 App。用户还可以通过强化提示词为设计添加更多细节。例如,设计师在为一款健康管理 App 设计界面时,输入“简洁风格、适合健康监测数据展示的界面”,UX Pilot 能快速生成多个符合要求的线框图,设计师依据数据反馈细化设计,提升界面友好度与实用性。

(2) Figma: AI 赋能的协作设计平台。Figma 是领先的 UI/UX 设计和协作平台,其与 AI 的整合进一步增强了功能。用户可以编写文本提示词,然后在 Figma 内生成相关的设计,作为设计起点。Figma 提供了较为灵活多变的编辑功能,用户可以在同一编辑器中轻松地优化并自定义生成设计。在团队协作设计一款社交 App 界面时,设计师输入“适合社交互动、青春活力风格的界面”,Figma 生成初步设计,团队实时协作调整色彩、布局等元素,借助 AI 驱动的协作功能,高效打磨出符合需求的精美界面。

(3) OpenUI: 快速原型生成工具。OpenUI 是一款基于描述的 AI 驱动 UI 界面生成器,在移动应用开发项目中发挥巨大作用。客户希望快速构建出一个具有创新交互方式的登录界面原型,由于时间紧迫且需求较为模糊,传统设计方法难以高效应对。设计师将客户描述输入 OpenUI,几秒钟后,多个符合描述的登录界面原型便生成出来。通过这些原型,客户可更直观地理解设计意图,开发团队也能迅速把握实现细节,经过几轮快速迭代和调整,项目最终按时交付,客户对外观和交互效果均表示满意。

这些案例充分展示了 AI 驱动界面设计如何显著提升设计效率、优化 UX,以及推动设计流程智能化发展,为设计师和开发团队带来前所未有的便利与创新机遇。



3.1 实用性界面技术

计算机系统的人机交互功能主要依靠输入输出设备和相应的软件来完成,实用性界面包括命令行界面、GUI、移动设备交互界面、触觉交互设备、可穿戴计算界面和智能交互界面等。可供人机交互使用的设备有键盘、显示器、鼠标和各种模式识别设备(如语音识别、汉字识别等输入设备)。模式识别技术的发展,使操作者和计算机在类自然语言甚至智能化的层级上进行交互成为可能。

通用的 QWERTY 键盘布局目前仍是主流的文本输入方式,满足移动设备用户需要的新的键盘策略已经出现,指点设备(如鼠标和触摸屏)使用户脱离键盘完成任务;未来的计算场景将融入手势输入、三维指点、语音输入输出、可穿戴设备、多模式交互设备等。

研究者针对植入式设备提出了一些奇异的想法,涵盖新型输入设备、传感器和效应器,以及把计算机集成到物理环境的方案,都向各种应用敞开了大门。持续改进的语音识别技术已经融入广泛应用的语音存储转发体系。智能手机应用产业无处不在,而网络层面的服务、内容、资源和信息也在不断涌现。

3.1.1 命令行界面

早期的命令行界面要求用户在计算机显示的提示符处输入缩写命令(如 ls),系统对其做出响应(如列出当前文件)。另一种方式是按组合键(如 Shift+Alt+Ctrl),有的命令关联键盘固定按键(如删除、输入和撤销功能对应按键),其他功能键可由用户自定义设置(如设定 F11 键控制打印)。

如今,命令行界面在很大程度上已经被图形界面取代,后者将菜单、图标、键盘快捷键等

命令合并为应用程序的一部分。但命令行界面仍然有其优点,一些系统管理员、程序员和高级用户认为命令语言更高效、更快捷,例如使用一个命令一次性删除 10 000 个文件,比滚动浏览该数量的文件并逐一选中删除要容易得多。

3.1.2 图形用户界面

Xerox Star(施乐之星)界面推动了 GUI(图形用户界面)的诞生。最初的 GUI 叫作 WIMP(即窗口、图标、菜单、鼠标指针的英文首字母缩写),第一代 WIMP 界面主要采用盒状设计。用户交互行为发生在窗口、滚动条、复选框、面板、调色板及各类屏幕对话框中。GUI 同样适配移动设备和触屏设备,大多数用户的常规动作是单指滑动和触摸交互。

WIMP 的基础构建单元是 GUI 的一部分,已经演变成多种形式和类型,如音频图标、音频菜单、3D 动画图标,甚至可以适配智能手表屏幕的微小图标菜单。此外,窗口也大幅扩展了使用方式和用途,如各种对话框、交互式菜单和反馈/错误提示框。

窗口技术的创新突破了计算机显示器的物理限制,使用户能够在单一屏幕呈现更多的信息并执行任务。用户可以按需打开多个窗口,如网页、文档、照片和幻灯片等,在需要查看或处理不同的文档、文件和应用程序时可灵活切换。在一个应用程序下也可以打开多个窗口,如 Web 浏览器。

窗口中垂直或水平放置的滚动条使用户可以查看超过一个屏幕范围的更多信息,支持文档向上、向下或向侧面移动。用户可以通过触摸板、鼠标或方向键控制滚动条的移动。可触摸的屏幕让用户可以简单地通过滑动来实现滚动条的效果。

图形用户界面中最常用的特定窗口是对话框,基本上所有的对话、信息、错误、清单和表单都通过它们来呈现。其中的信息通常被设计来指导用户交互,辅助用户遵循一系列选项来操作。

3.1.3 移动设备交互界面

移动设备如手机、手环或手表已经普及,人们会在不同环境中使用定制的移动设备。智能手机和智能手表中嵌入了各种传感器,如用于检测运动速度的加速度计、用于测量温度的温度传感器,以及用于测量人体皮肤上汗液水平变化的皮肤电传感器。也有些应用程序可能只是为了好玩,例如早期由魔术师史蒂夫·谢拉顿开发的一个有趣的应用程序 iBeer(如图 3-1 所示),它巧妙地使用了手机内部的加速度计,检测 iPhone 手机的倾斜度,模拟正在



图 3-1 智能手机应用程序 iBeer

不断减少的一杯啤酒,其中的啤酒颜色及泡沫还有声音效果,给人一种啤酒在玻璃杯中晃动的错觉。如果手机足够倾斜,模拟啤酒饮尽,然后触发打嗝音效。

智能手机还可以通过扫描条形码获取并下载语境信息。另一种快速访问信息的方法是使用存储 URL 的二维码,手机扫描二维码后,会直接跳转到指定的网站。

移动界面通常使用小屏幕和有限的控制空间。设计人员需仔细考虑要集成什么类型的专用硬件控件,将它们放在设备的什么位置,以及如何将它们映射到软件上。为移动界面设计的应用程序需要考虑内容导航能

力,为此,人们还开发了移动浏览器,支持以更简化的方式浏览内容。

3.1.4 触觉交互设备

触觉界面通过使用嵌入用户佩戴设备的振动器向人体提供振动反馈。游戏机也采用振动来提供丰富的体验。例如驾驶模拟器的汽车方向盘可以通过各种方式的振动模拟在道路上行驶时的感觉。当驾驶员转弯时,用户可以感受到方向盘旋转的阻力。触觉振动反馈也可用于模拟远程人员沟通时的触觉传递。嵌入衣服中的振动器可以通过在身体的不同部位产生不同的力来重现拥抱或挤压等触感。

另一种反馈形式称为超触觉,即通过使用超声波在空中营造触觉的幻觉,用户可以感觉到看不见的三维形状和纹理,产生触摸按钮和滑块的错觉。通过设计,超触觉按钮和旋钮可以在需要的时候出现在驾驶员旁边,如系统检测到驾驶员想要调低音量或切换无线电台时。触觉反馈也被应用于衣物,这类设计有时被称为外骨骼交互服饰。

触觉反馈的关键设计问题是如何找到振动器在身体中的最佳放置位置,应使用单点振动还是多点振动,什么时候振动,以及什么样的振动强度和频率可以使反馈更具有说服力。

3.1.5 可穿戴计算界面

可穿戴计算泛指可以穿戴在身体上的设备,包括智能手表、健身追踪器、时尚科技穿戴和智能眼镜等。新的柔性显示技术、电子纺织品等让人们想象中的可穿戴物品变成了现实。珠宝、帽子、眼镜、鞋子和夹克都是实验的载体,旨在为用户提供在现实世界中移动时与数字信息交互的方法。早期的可穿戴设备专注于便利性,人们无须取出和控制手持设备即可执行任务(如选择音乐)。如带有集成音乐播放器控件的滑雪夹克,穿戴者只需用手套触摸手臂上的按钮即可更换音乐曲目。还有一些应用主要关注如何结合纺织品、电子产品和触觉技术,创造新的通信形式。例如,有研究者开发了一款内嵌传感器的运动服,用来捕捉穿戴者的动作和与他人的互动,然后通过覆盖在裙子外部的电致发光刺绣来展示。它会根据穿戴者的运动量和速度改变模式,向别人展示穿戴者的心情,并在其周围创造一个神奇的光环。

外骨骼服装(如图 3-2 所示)结合了触觉技术与可穿戴设备特性,可以帮助走路困难的人行走或帮助人们锻炼。在建筑行业,外骨骼服装为工人提供额外的动力,其金属框架上安装的“机械肌肉”能增强穿戴者的力量。因此感觉重的物体变轻,使人免受一定的身体伤害。



(a) 外骨骼服装



(b) 人类穿戴外骨骼服装

图 3-2 带有触觉反馈的外骨骼服装

2014年开始发售的谷歌眼镜(如图3-3所示)是一种可穿戴智能设备,其中的一个镜片集成带有嵌入式摄像头的交互式显示器,可以通过语音输入进行控制。佩戴者可以通过它在移动中拍摄照片和视频,查看如电子邮件、文本和地图等数字内容。佩戴者还可以使用语音命令完成网络搜索,搜索结果将出现在镜片屏幕上。除了基础功能之外,它还有很多额外的功能。

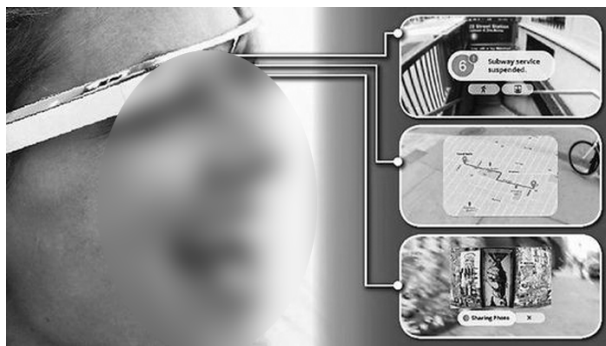


图 3-3 谷歌眼镜

然而,很多人认为当和戴着智能眼镜的人在一起时,佩戴者会抬眼看向右边的屏幕,而不是看着他们的眼睛,这让他们感到不安。还有人担心戴着智能眼镜的人正在记录他们面前发生的一切。作为回应,美国的一些酒吧和餐馆甚至实施了“禁止使用智能眼镜”的政策。

可穿戴设备可以和很多技术融合,包括LED、传感器、振动器、实体交互和AR。可穿戴设备的核心设计问题是舒适性,嵌入了技术的衣服同样需要让用户感觉舒适,嵌入设备需要轻便、小巧、时尚。还有,穿过的衣服可以清洗吗?拆下和更换电子装置会很麻烦吗?电池的寿命有多长?一个关键的可用性问题是,用户如何控制这些可穿戴设备,是通过触摸、语音还是传统的按钮和刻度盘。

3.2 输入输出界面技术

目前,输入文本数据的主要方式仍然是键盘。指点设备已经历了数百次改进,以适应不同用户,并做出进一步的性能改进。更不寻常的设备,包括眼动跟踪器、数据手套和触觉或力反馈装置等,已经应用于远程医疗等特定场景。

3.2.1 键盘、指点设备

一些移动设备(如苹果的iPhone)已经完全放弃机械键盘,而依赖在触摸屏上的指点、绘图和手势进行交互。如果屏幕大到足以显示一个键盘,用户就能轻敲虚拟键盘输入。另一种方法是在触敏表面上手写输入,通常使用输入笔,而成熟的手势数据输入方法的识别效果已经相当好,且大多数用户很快就能学会使用。长期的研究确认了使用这种技术能实现良好的文本输入性能。对于汉语,手写体识别技术显著拓展了用户的交互潜能。

对于复杂的信息显示,诸如计算机辅助设计工具、绘图工具或空中交通管制系统中的信息显示,指点和选择操作通常是方便的。这种直接操纵方法之所以有吸引力,是因为用户无须学习命令,可降低键盘输入错误率,把注意力集中在显示效果上。其结果是执行得更快、

错误更少、学习更容易和满意度更高。指点设备对小型设备和大型墙面显示设备而言同样重要,因为这类设备采用键盘交互的实用性较低。

多种多样的任务类型、各种各样的设备和使用它们的策略共同构建起丰富的设计空间。物理设备的属性(如旋转或线性运动模式),移动的维数和定位方式(相对定位或绝对定位)是对设备进行分类的有效依据。

眼动跟踪器是一种凝视检测控制器,使用瞳孔定位摄像头进行图像识别(如图 3-4 所示)。但是,由于每次凝视都有触发非意图命令的风险,因此需要把眼动跟踪与手动输入相结合,以解决此问题。目前,眼动跟踪技术仍作为研究和评估工具,也可作为运动残疾用户的潜在辅助工具。

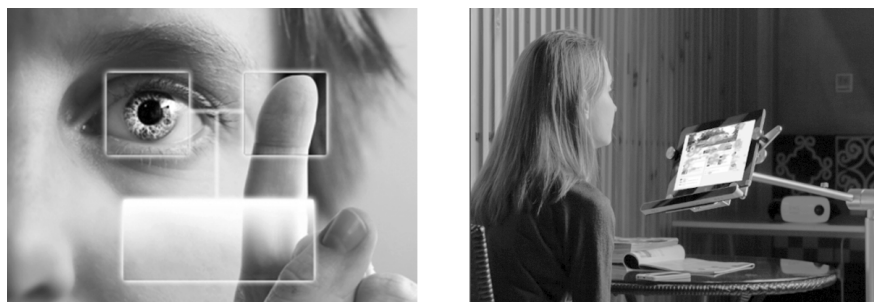


图 3-4 眼动跟踪器

3.2.2 显示器

显示器是从计算机到用户的主要反馈源,它具有很多重要特征,主要包括以下指标。

- (1) 物理尺寸(通常指对角线长度和机身深度)。
- (2) 分辨率(以可用像素数衡量)。
- (3) 可用颜色数和颜色的正确性。
- (4) 亮度、对比度和眩光控制。
- (5) 能耗。
- (6) 刷新率(需满足动画和视频流畅显示需求)。
- (7) 价格。
- (8) 可靠性。

所采用的显示器的尺寸是设计中需要考量的特殊策略。数码相机的小液晶显示屏上的即时查看功能以及带触摸屏的移动设备,都是成功的应用案例,而墙面大小的高分辨率显示器也在创造着新的机会。如今,除了改进单个输入输出设备外,把若干输入输出方式结合起来的模态界面也做了一些工作。

按使用特征也能区分显示设备。可移动性、私密性、显著性(需要吸引注意力)、普适性(能够放置和使用显示器的可能性)和同时性(同时使用的用户数)都能够用于描述显示器。

较简单的数字白板系统(白板显示器)允许协作者共享信息、进行头脑风暴和做出决策(如图 3-5 所示)。白板用户可通过手指(作为指点设备)、彩色笔和数字橡皮擦操作,系统还具备注释记录和软键盘功能。

个人显示技术包括小型便携式监视器,通常采用黑白或彩色 LCD 面板制作。例如,抬

头显示器把信息投射到部分镀银的飞机或汽车的挡风玻璃上,以便飞行员或驾驶员在接收计算机产生的信息的同时能够将注意力集中于周围环境。

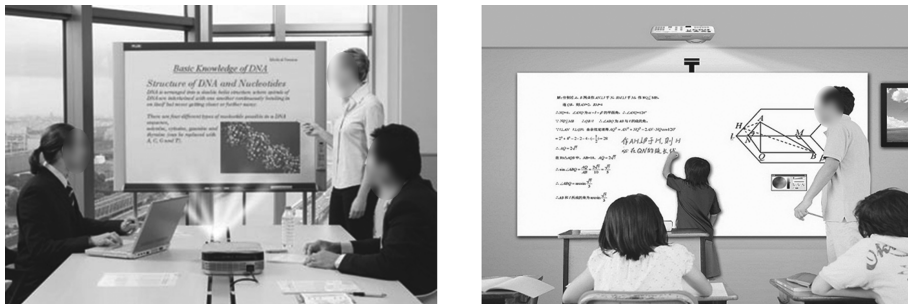


图 3-5 数字白板的使用



图 3-6 头戴式显示器

另一选择是虚拟现实(VR)或增强现实(AR)应用系统中使用的头盔或头戴式显示器(如图 3-6 所示),这种显示器让用户甚至在转头时也能看到信息。如果该显示器配备了跟踪传感器,就能为用户提供不同级别的视野、音频性能和分辨率的体验。

实现 3D 显示效果的技术尝试包括振动表面、全息图、偏振眼镜、红/蓝眼镜和同步的快门眼镜,给予用户强烈的 3D 立体视觉体验。

3.2.3 笔设备、触摸屏

纸也能用作输入设备。基于笔的交互设备能够在界面完成书写、绘制、对象选择与移动操作,支持手绘草图(如图 3-7 所示),这充分利用了人们已经养成的良好的绘画和书写技能习惯。早期的应用证明了用摄像机捕获蓝图或实验记录册等大尺寸文档注解的好处。



图 3-7 写在数字纸上的墨水笔画,其数据被无线传输给计算机

数字墨水(如图 3-8 所示)使用普通墨水笔和数码相机相组合,可以记录在特殊纸张上书写的所有内容。这种笔有一个小摄像机装在笔尖上,记录写在特殊纸上的笔画,通过识别打印在纸张上的特殊非重复圆点图案来工作。图案的非重复性意味着笔能够确定正在写入哪个页面,以及笔指向的是页面上的哪个位置。使用数字笔在数字纸上书写时,笔中的红外

光会照亮圆点图案,然后由微型传感器采集。当笔在纸上移动时,笔会对圆点图案进行解码,并将数据临时存储在笔中。可以通过蓝牙或 USB 端口将存储在数字笔中的数据传输到计算机,因此手写笔记也可以转换并保存为标准字体文本。

数字笔的另一个优点是允许用户通过与使用纸质材料相同的方式快速并轻松地注释现有文档(如电子表格、演示文稿和图表等)。

和数字墨水技术不一样,电子墨水(e-ink)是一种用于电子阅读器(如 Kindle)的显示技术,旨在模仿纸质文档上普通墨水的视觉呈现效果。这种显示器的反射效果像普通的纸一样。

再来说说触摸屏。单点触摸屏多用于自助服务终端(如售票机、博物馆导览设备)、ATM 和排号机等场景。它们通过检测人在显示器上触摸的位置和存在状态来工作。多点触摸屏支持一系列更动态的指尖动作,通过栅格系统对多点触摸的定位来实现如滑动、轻击、捏合、推动和敲击等功能(如图 3-9 所示)。多点触控技术使智能手机和桌面等设备能同时识别和响应多个触摸,使用户可以使用多个手指执行各种操作,如放大和缩小地图、移动照片、在写作时从虚拟键盘中选择字母以及滚动列表等,甚至可以使用两只手在桌面上拉伸和移动物体。手指手势带来的交互灵活性产生了许多体验方式,如阅读、浏览、缩放和搜索平板上的交互内容以及创建新的数字内容。

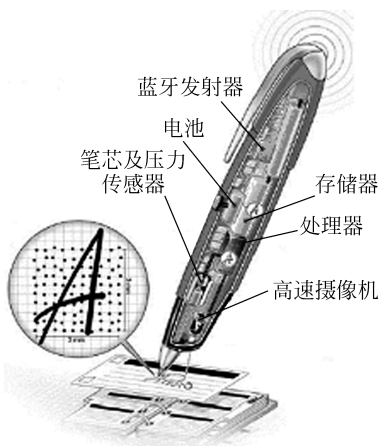


图 3-8 Anoto 笔及其内部组件示意图



图 3-9 触摸屏及其应用

3.2.4 智能界面

许多新技术的目的是让设备(如智能的手机、手表、建筑、家居或者家电)更加智能。更宽泛地说,智能设备可以与用户和其他联网设备进行交互,其中许多交互是自动化的,不需要用户与之交互。智能的目标是感知情境,也就是说,根据周围的情境做出适当的操作。为了实现这一目标,一些设备使用了 AI 技术以学习环境和用户的行为。

智能建筑变得更加节能、高效、低成本。建筑师使用最先进的传感器技术来控制建筑系

统(如通风、照明、安防和供暖)。虽然智能的建筑和家居改善了管理方式,但它们有时也会让用户感到沮丧,例如用户有时希望打开窗户,让新鲜空气和阳光进来,但如果把用户排除在自动化系统之外,就意味着用户无法自主执行这些操作。相较于简单地引入自动化,另一种方法是考虑引入智能技术,如“人-建筑交互(HBI)”,关注理解与塑造人们在建筑环境中的体验。在解决人与智能环境交互问题的过程中,该技术关注人的价值诉求、需求优先级。

3.3 功能性界面技术

功能性界面包括基于手势交互的系统、语音界面、虚拟现实(Virtual Reality, VR)、增强现实(Augmented Reality, AR)、多模式界面和脑机接口等方面。

3.3.1 基于手势交互的系统

手势涉及移动手臂和手进行交流(如挥手告别或在课堂上举手发言),或向别人传递信息(如两手张开以表示某物的大小)。通过使用相机跟踪手势,然后使用机器学习算法进行分析,人们进行了很多使用技术捕获和识别用户手势的尝试。

手势交互的一个应用领域是手术室。外科医生需要在手术期间保持双手无菌,但手术期间也需要查看 X 射线和扫描结果。但清洗手部和戴手套后,他们需要避免用手指接触任何键盘、手机等可能有菌的表面。为此,开发了一种基于手势的系统,可以识别外科医生通过手势进行的交互和操作,包括用于向前或向后移动图像的单手手势,以及用于缩放和平移的双手手势。

使用手势输入的关键问题是系统如何识别和描述用户的手势。尤其是如何确定手或手臂运动的起点和终点,以及如何区分有意的手势(经思考的指向动作)和无意的挥手之间的差别。

3.3.2 语音界面

语音用户界面(Voice User Interface, VUI)指用户与口语应用程序交流,如搜索引擎、火车时刻表查询程序、旅行规划应用或电话服务等场景。它通常用于查询特定信息(如航班时间或天气)或向机器发出命令(如要求智能电视选择某一部动作电影或要求智能扬声器播放欢快的音乐)。因此,VUI 是命令或对话类型的交互,其中用户通过听和说与界面进行交互。

有许多基于语音交互的手机应用程序可以适配移动场景需求。如用户可以使用语音助手向手机说出自己想要查询的内容,而不必手动输入文字。移动翻译软件支持人们在说话的同时利用手机应用程序进行翻译,这样人们可以与使用不同语言的人实时交流。人们对着手机说自己的母语,而另一个人将会听到软件翻译后的语言。从某种意义上说,这意味着世界各地的人可以彼此交谈。

3.3.3 虚拟现实与增强现实

虚拟现实(VR)和增强现实(AR)的融合正在迅速发展,已经成为交互体验领域的重要发展方向,呈现出多个令人振奋的趋势。混合现实(Mixed Reality, MR)技术的成熟与普

及,推动了虚实(VR/AR)融合的全新交互体验的产生,而新型交互技术的探索与创新则为用户带来了更加多元化、直观化的交互方式。此外,行业应用的拓展与创新进一步加速了VR/AR在教育、商业等领域的广泛应用,为未来数字化世界的交互方式创造了前所未有的可能性。

VR(如图3-10所示)技术自20世纪70年代开始出现,它利用电脑模拟产生一个三维空间的虚拟世界,为用户提供视觉、听觉、触觉等感官模拟,使用户仿佛身临其境,置身于虚拟环境,获得沉浸式体验,可以即时、没有限制地观察三维空间内的事物。当使用者进行位置移动时,计算机会立即进行复杂的运算,将精确的3D影像传回,营造出临场感。



图 3-10 虚拟现实

早期的VR是使用头戴式显示器开发的,现在有了很多舒适、便宜、更加精准的VR头戴设备。开发人员创建更多具有吸引力的游戏、电影和虚拟环境,开发了支持许多技能的学习和培训的VR应用,设计了一系列应用程序,旨在帮助人们学习驾驶车辆、飞机,或开展精细的外科手术操作。

随着2016年游戏《精灵宝可梦Go》问世,AR技术一举成名(如图3-11所示),它是通过计算机系统提供的信息增强用户对现实世界感知的技术,可将虚拟的信息应用到真实世界,并将计算机生成的虚拟物体、场景或系统提示信息叠加到真实场景中,从而实现对现实的增强,使用户能够与虚拟对象进行互动,为商业、教育、娱乐等领域带来了全新的体验模式。



图 3-11 增强现实

AR最初是医学领域的一个实验主题,虚拟物体(如X射线影像和扫描结果)可叠加在患者身体某部分之上,帮助医生理解正在检查或操作的内容。后来,人们利用AR帮助管制员和操作员快速做出决策。例如在空中交通管制中,管制员能看到系统提供的飞机动态信

息,这些信息叠加在显示真实飞机着陆、起飞和滑行的视频屏幕上,使管制员能够轻松识别难以辨认的飞机,这在恶劣天气条件下特别有用。同理,平视显示器(Head-Up Display, HUD)在折叠显示器上呈现电子方向标记,且直接进入飞行员的视野。许多高端汽车配备具有 AR 技术的挡风玻璃,导航信息仿佛真实投射在路面上。

AR 技术替代了用于建造或维修复杂设备(如复印机和汽车发动机)的纸质手册,可直接把图纸叠加在机器上,告诉机械师该做什么以及在哪里做。AR 应用程序可用于从教育到汽车导航的各种环境,其数字内容直接叠加在实体地理位置和对象上。为了显示数字信息,用户可以在智能手机或平板电脑上打开 AR 应用程序,内容就会直接叠加在当前屏幕上。

多数 AR 应用程序使用移动终端上的后置摄像头,然后将虚拟内容叠加在其拍摄的现实世界中。另一种方法是使用前置摄像头,将数字内容叠加到用户的面部或身体上。零售行业通过 AR 镜子可以让购物者“试用”太阳镜、珠宝和化妆品,其目的是让他们尽可能“试用”更多的产品,看看它们用在自己身上是什么样子。显然,这种虚拟试用有很多优势:与真实的试用相比,虚拟试用更方便、更吸引人、操作更容易。但是,它也有缺点:只能看到自己试用这些产品的外观样子,但无法感受到头上虚拟配件的重量,也无法感受到脸上虚拟化妆品的质感。

与 AR 密切相关的是 MR(混合现实),其原理是将现实世界的视角与虚拟环境的视角结合在一起。

3.3.4 多模式界面

所谓多媒体是指在单个界面中组合不同的媒体,如图形、文本、视频、声音和动画,并将它们与各种形式的交互相连接。当用户单击图像或文本中的链接时,从而触发动画或视频等其他媒体内容。与单个媒体相比,媒体和交互性的组合可以提供更好的信息呈现方式。多媒体的附加价值在于它更容易学习和理解,更吸引人并令人愉快。

多媒体的一个显著特征是其快速访问多元信息的能力。一些多媒体百科全书和数字图书馆基于这种多样性原则进行设计,为特定主题提供各种音频和视频材料。例如如果了解心脏相关知识,一个典型的多媒体百科全书将为用户提供以下信息。

- (1) 一个或多个真正的活的的心脏泵送或心脏移植手术的视频剪辑。
- (2) 心脏跳动的录音,也许还有一位著名的医生谈论心脏病的病因的录音。
- (3) 循环系统的静态图和动画,有时还带有叙述。
- (4) 若干超文本内容,描述心脏的结构和功能。

多模式界面旨在通过使用不同模式(如触摸、视觉、声音和语音等)实现增加 UX 和控制信息的效果。组合的交互技术包括语音和手势、眼睛注视和手势、触觉和音频输出以及笔输入和语音等形式。不同的输入输出方式会同时应用,例如,同时使用语音命令和手势在虚拟环境中移动,或者先使用语音命令,接着进行手势操作。多模式界面最常用的技术组合是语音和视觉处理的组合。多模式界面还可以与多传感器输入组合,以追踪人体其他方面的数据。例如,通过追踪眼睛注视、面部表情和嘴唇的运动得到有关用户的注意力或其他行为的数据。这种方法可以根据感知到的需求、想法或兴趣程度为定制 UI 和体验提供输入。

多模式系统要比单模式系统更难实现和校准,因为后者仅识别用户行为的单个方面。

交互模式中研究最多的是语音、手势和眼睛注视追踪。

3.3.5 脑机接口

脑机交互搭建起人的脑电波与外部设备(如屏幕上的光标或通过气流移动的冰球)之间的通信通道。一些项目研究这种技术如何帮助增强人类的认知或感觉运动功能。脑机交互的工作原理是检测大脑神经功能的变化。树突和轴突相互连接构成单个神经细胞,大脑充满了由这些神经细胞组成的神经元。每当人类思考、移动、产生感觉或记忆某些事物时,这些神经元就会变得活跃。微小的电信号从一个神经元快速地传到另一个神经元,放置在人头皮上的电极在一定程度上可以探测到这种变化。这些电极可以被嵌入专门的耳机、发网或帽子中。

脑机交互也可应用于游戏控制。通过脑机交互控制机器人、驾驶虚拟飞机。布朗大学的 BrainGate 研究小组进行了开创性医学研究,即使用脑机交互界面使瘫痪者能够通过脑机交互控制机器手臂自主进食。

3.4 平台性界面技术

平台性界面包括可共享界面、实体界面与具身 UI,以及自然用户界面(Natural User Interface, NUI)。

大多数使用家用电器的人都会尝试在短时间内完成特定的操作,他们不太可能有兴趣花时间探索设备界面或仔细翻阅学习手册使用设备。因此,设计者需要将设备界面视为瞬态界面,交互时间较短。此时,简单性和可见性这两个基本设计原则是至关重要的。状态信息(如复印机正在做什么,售票机正在做什么)应该以非常简单的形式在界面的显著位置展示。

3.4.1 可共享界面

可共享界面是为多人使用设备而设计的。与面向单个用户的个人计算机、笔记本电脑和移动设备不同,可共享界面通常支持多个输入,有时允许一个群组同时输入。具有这种界面的设备包括大型的墙壁显示器,人们可以使用笔、手势、交互式桌面进行信息交互。交互式桌面可以区分同时触摸表面的不同用户。触摸表面下面嵌入了一组天线,每根天线都会发送独特的信号。每个用户配有专属接收器,它们被嵌入用户坐着的垫子或椅子中。当用户触摸桌面时,接收器会识别其中的微小信号,以识别出被触摸的天线,并将相关信息发送到计算机。因此,多用户可以使用手指同时与数字内容进行交互。

可共享界面的一个优点是它提供了广阔的交互空间,可以支持团队灵活工作,允许团队在同一时间内共同创建内容。用户可以一边指向、触摸显示的信息,一边查看别人交互的信息还能共享统一参考点。现在有许多为博物馆和画廊开发的桌面应用程序,旨在使游客全方位了解其所在的环境。

可共享界面的另一种形式是软件平台,它可以让一组人同时工作,即使他们身处不同的位置。现在有多种商业产品可以让多个远程人员同时处理同一个文档。有些软件可以让多达 50 人在同一时间编辑同一份文档,同时还能供更多的人查看。这些软件程序具备各种功

能,如同步编辑、跟踪更改、注释和评论等。

3.4.2 实体界面与具身 UI

实体 UI 是指用户通过物理环境与数字信息发生交互行为,开发的目的是通过赋予无形的数字信息以可触摸的实体形式来增强协作、学习和设计的能力,从而充分利用和挖掘人类对物理对象及材料的掌握、操纵能力。

实体界面使用基于传感器的交互模式,其中物理对象(如块、球和立方体等)与其数字表征一一对应。当人们操纵物理对象时,计算机系统会通过嵌入物理对象中的传感机制检测到相应动作,从而在多种媒体和环境产生数字效果(如声音、动画或振动),也可以嵌入物理对象本身。例如,早期的流块原型呈现了嵌在其中的数字和灯光的变化,这种变化取决于它们之间的连接方式。设计流块就是为了模拟现实生活中的动态行为,并按一定顺序做出反应(如图 3-12 所示)。

还有一种实体界面,是将物理模型(如一个冰球、一块黏土或一个模型)叠加在数字桌面上。在桌面上移动实体部件会导致桌面触发数字事件。例如 Urp(如图 3-13 所示)是最早的实体界面之一,用来进行城市规划:建筑的微型物理模型可以在桌面上移动,与数字化的风和阴影生成工具结合使用,阴影会随着时间而变化,空气的流动也会发生改变,根据建筑物物理模型的位置和方向,可以在桌面上进行气流、阴影、反射和其他数据的数字模拟。



图 3-12 流块:一种会思考的玩具



图 3-13 增强现实城市规划工作台 Urp

实体界面不同于其他方法。因为表征本身是实际存在的,因此用户可以直接对其操作、挪动、重新排列、整理。许多实体交互系统的目标是助力学习、辅助设计活动、增加趣味性与合作性,如针对景观和城市规划的规划工具。

实体 UI 与具身理论关系密切,具有深刻的理论和实践联系。具身理论强调身体在认知和交互中的核心作用,认为认知是身体与环境互动的产物,身体的结构、感知和运动能力塑造了人类的认知模式,强调身体在认知和交互中的核心地位,为实体 UI 的设计提供了理论支持,促使设计师关注用户的身体体验和身体与环境的交互方式。实体 UI 借助具身交互技术,实现身体感知与反馈。

具身交互技术包括手势识别、语音识别、力反馈、触觉反馈等,使实体 UI 能够感知用户的身体动作和行为,并给予相应的反馈,增强用户的沉浸感和参与感。例如,通过力反馈技术,用户在操作实体设备时可以感受到阻力、振动等反馈,仿佛在与真实物体交互,这与具身理论所强调的身体感知和环境交互相契合。实体 UI 与具身理论相互关联、相互促进,共同

推动人机交互领域的发展,为用户提供个性化的交互体验。

3.4.3 自然用户界面

在 NUI 中,“自然”一词是相对 GUI 而言的。GUI 要求用户必须先学习软件开发者优先设置好的操作,而 NUI 则只需要人们以最自然的交流方式(如语言和文字)与机器互动。直观地说,使用 NUI 的计算机不需要键盘或鼠标。特别是触控技术将使人机交互变得更加自然直观、更人性化。

NUI 允许人们像与真实世界交互一样与计算机交互——使用他们自己的声音、手和身体。NUI 使用户能够与机器对话、触摸机器、对机器做手势、在检测脚部运动的垫子上跳舞、对机器微笑以获得反应,等等。从理论上讲,与学习使用 GUI 相比,NUI 更容易掌握,并且更容易映射到人们与世界的交互模式里。相较于记住按下哪个键来打开文件,NUI 意味着人们只需要抬起手臂或说“打开”就可以了。但 NUI 的是否“自然”取决于许多因素,包括需要多少学习成本、应用程序或设备界面的复杂性,以及是否有准确性和速度的要求。有时候,一个手势胜过千言万语;有时候,一个字抵得上一千种手势。这取决于系统支持多少功能。

在不同的界面类型中,手势、语音和其他类型的 NUI 使得控制输入及与数字内容交互变得更容易、更令人愉快,尽管有时它们可能并不完美。例如,研究表明,使用手势和全身动作作为电脑游戏和体育锻炼的输入形式是令人非常愉快的。此外,新型的手势、语音和触摸界面使网络和在线工具更容易被视障人士使用。例如,iPhone 的语音控制功能 VoiceOver 使视障人士无须购买昂贵的定制手机或屏幕阅读器即可轻松发送电子邮件、使用网络、播放音乐等。此外,对于残障人士来说,不购买定制的手机就不会凸显他们和别人不一样。虽然有些手势对于视力完好的人来说难以学习和使用,但是对于盲人和视力受损的人来说就不一样了。VoiceOver 的“按下并猜测”功能可以读出用户在屏幕上单点的内容(如“信息”“日历”“5 封新邮件”),可以为用户提供探索应用程序的新途径,比如用 3 根手指单击就可以很自然地关掉屏幕。

利用大脑、身体、行为和环境传感器可以实时捕捉人们认知和情感状态的细微变化,再使用 AI 算法解析用户的行为和偏好,为人机交互打开了新的大门。特别是,它允许将信息同时用作连续和离散的输入,有望使新的输出能够匹配和更新人们在任何给定时间可能需要的内容。人工智能的加入使这种新型的交互方式成为可能。在许多情境中,UX 的需求决定了什么样的界面是合适的,以及界面应该具备哪些特性。

3.5 交互设计的技术创新



在数字化的世界里,人们与科技的互动已经成为日常生活的重要组成部分。从智能手机到智能家居,VR/AR 等各种交互技术不断涌现,给人们带来了前所未有的便利和乐趣。探索更智能、更便捷、更人性化的沉浸式交互体验变得至关重要。

3.5.1 创新的交互方式

创造力在设计工作过程中的重要性不言而喻。随着互联网时代的快速发展,迅速诞生

了各种新型技术与成果。在这个过程中,人们见证了如“扫描二维码”进行信息交换等各种新的交互方式,这些创新的交互方式极大地缩短了用户操作路径,提升了 UX。

(1) 二维码。这是一种图形化 HCI 技术,它由黑白相间的几何图形组成,可存储网址、文本、产品信息等数据。通过手机等设备的摄像头扫描二维码,借助专门的应用程序可以快速读取其中的信息。二维码的应用大大缩短了用户应用的操作路径,还保证了信息的准确无误。

20 世纪 90 年代末期,日本企业的工程师中村彰彦正在寻找一种能够在小空间内存储更多信息的编码方式。他参考条形码原理,结合自己的创新思维,设计出一种新的矩阵形式的编码方式,即现代的二维码。

二维码的信息容量大,能存储比传统条形码更多的信息。例如,一个二维码可以容纳几百个字符;自用的二维码可以利用免费的二维码生成软件输入信息自动生成,还可以打印或展示在电子屏幕上;二维码具有防污损性,部分损坏时仍可识别。但是二维码也存在一定局限,如信息安全性有待提升,若被不法分子篡改,可能会泄露隐私或遭受网络攻击;二维码的使用依赖设备和网络,扫码需要智能手机及相应的应用,且部分功能需网络支持;信息更新不便,一旦生成,修改内容需重新生成。

(2) 视频弹幕。作为一种新颖的 HCI 技术,用户在观看视频时,可以利用视频弹幕实时发送文字评论,这些评论会以弹幕的形式快速从屏幕一侧飞向另一侧,显示在视频画面上,营造出与其他观众实时互动交流的氛围。

视频弹幕的主要优势如下。

- 实时互动性强:观众能即时表达对视频内容的看法、情绪和疑问,无论是分享欢乐还是交流感受,都能增强参与感和沉浸感,仿佛身处一个虚拟的集体观影空间。
- 丰富观看体验:为观众提供新视角和信息,如在知识类视频中,其他观众的弹幕可补充拓展知识要点、分享学习心得,使观看过程更具趣味性和启发性。
- 降低孤独感:让用户意识到有众多同好正在一同观看,尤其是小众、冷门视频,弹幕能拉近人与人之间的距离,增强群体归属感。

视频弹幕存在的局限性主要如下。

- 信息干扰:大量弹幕可能会遮挡视频关键画面元素,影响对视频内容的清晰观看。而且弹幕质量参差不齐,存在错别字、无意义字符甚至不当言论,会干扰正常观看体验。
- 存在时效性限制:弹幕的热度和相关性会随着时间的推移而降低,尤其是过时的梗或针对特定时期热点的评论,新观众观看时可能难以理解其含义。

视频弹幕源于日本动画视频网站 Niconico。互联网企业家宫内启介希望能够为用户提供一种新颖的评论形式,使观看视频的体验更加丰富有趣。Niconico 动画从漫画里经常出现各种文字和图像的特效效果中获得灵感,从而开发出弹幕评论系统,并在 2007 年正式推出。

(3) 探探和 Tinder(火种)交友。探探和 Tinder 交友模式是一种创新的 HCI 技术,基本操作流程是用户先上传照片、填写基本信息,并授权应用获取地理位置。在浏览其他用户资料时,左滑表示“无感”,右滑表示“喜欢”,双方互相右滑则匹配成功,可开启对话。

探探交友的技术特点主要如下。

- 地理位置定位：基于位置帮助用户发现附近的潜在交友对象，使交友更具地域针对性。
- 人脸识别与认证：采用人脸识别技术比对，确保用户头像真实性，提高平台用户质量。
- 推荐算法：通过分析用户行为数据和偏好推荐可能匹配的对象，提高交友效率。

用户互动与社交的主要特点如下。

- 即时反馈：用户能够迅速得到对方的回应，是否匹配成功即时可知，使交友过程更加高效直接。
- 社交筛选：用户可以凭借第一印象筛选潜在的交友对象，将形象作为重要的筛选因素，符合人们日常交友的习惯。
- 互动多样：除了文字聊天外，部分功能如“真心话大冒险”等，为用户提供不同的互动方式，增加交流的趣味性。

探探交友的优势主要如下。

- 操作便捷：交互方式简单易懂，使用门槛低，用户可以快速上手。
- 精准匹配：利用推荐算法和地理位置信息，为用户推送相对精准的交友对象，提高交友的效率和成功率。
- 用户黏性高：新颖的交友方式和互动机制吸引了大量用户，且用户活跃度和留存率较高。

但是，探探交友方式也存在局限性，主要如下。

- 过度依赖颜值：可能导致用户过于注重外貌，而忽视了内在品质和精神层面的契合度。
- 隐私与安全问题：用户上传的照片和个人信息存在被滥用或泄露的风险，平台需要建立严格的内容审查和隐私保护机制。
- 交流质量参差不齐：匹配成功后的交流质量无法保证，部分用户可能缺乏良好的沟通技巧或聊天素养。

(4) Siri 与 Midjourney。它们分别代表语音交互和生成式 AI 在人机交互领域的创新应用。

先来看 Siri，它是语音交互的创新代表，其原理是基于 NLP 和语音识别技术，理解和处理用户语音指令，通过调用相关程序或数据提供服务。

Siri 的应用特点如下。

- 操作便捷：用户可以使用语音指令查询信息、设置提醒、发送消息等，实现免手动输入的便捷操作。
- 个性化体验：根据用户习惯和偏好提供个性化服务，比如根据用户的口音、语速等进行语音识别和回答。
- 集成广泛：深度集成在苹果设备中，与日历、邮件、短信等多个系统应用无缝协作，还可通过开放 API 与第三方应用对接。

Siri 的局限性主要是，存在语音识别不准确、语义误解的情况，对复杂任务的处理能力有限，需联网获取准确信息。

Midjourney 是生成式 AI 的创意工具，它的技术原理是，基于深度学习的生成式对抗网

络(GAN),通过对大量图像和文本数据的学习生成新图像。

Midjourney 的应用特点如下。

- 创意激发:用户输入简短文字描述即可生成风格多样的图像,激发设计创意,拓展创作思路。
- 操作简单:界面简洁,操作易上手,无须设计、绘画专业知识。
- 扩展性强:可通过插件形式与设计软件集成,实现图像优化、变形等扩展功能。

Midjourney 的局限性主要是,生成图像质量受提示质量和模型训练数据影响,特定领域知识创作效果不佳,生成内容易受模型偏差影响。

3.5.2 创新提升交互体验

随着人工智能和机器学习技术的发展,交互体验正在发生深刻的变革(如图 3-14 所示)。语音识别、NLP 和计算机视觉等技术的不断成熟,使得用户可以通过语音、图像甚至肢体动作与设备进行交互,实现更加自然和智能的体验。同时,VR/AR 等新兴技术也为交互体验带来了全新的可能性,将数字信息与现实世界相融合,为用户带来更好的体验。



图 3-14 与机器人交互

自 2022 年底 OpenAI 的 ChatGPT 发布以来,生成式 AI 在各行各业大爆发。AI 的普及与应用已成为科技领域的重要趋势。由此,人机交互体验面临对 GUI 和字符用户界面(CUI)的应用思考。CUI 拥有对话式交互优势,能带来灵活、智能、自然的体验,尤其在任务导向的流程中能更高效地达成用户目标。GUI 虽面临复杂性挑战,同时也拥有可视化和直观性、精准控制、便于多任务处理的特点,且在不同公共场景中保护隐私、安全性更可靠。结合 GUI 和 CUI 不同交互方式的优劣势,当面对不同目标用户时,在不同场景和终端之间如何采用混合模式交互成为新的课题,也将影响未来产品形态和交互方式的发展方向。

(1) 5G 通信技术的应用与普及。5G 通信正在迅速改变人们的生活和工作方式,其高速率、低时延和广连接性为各个行业带来了巨大的变革和发展机遇,使得实时互动、高清视频和虚拟现实等应用成为可能。从智能交通、智慧城市到工业互联网,5G 技术正在赋能各种智能化应用,实现更高效、更智能、更便捷的交互体验。随着 5G 网络的普及和覆盖范围的扩大,未来将会出现更多创新应用场景,加速数字化社会的发展进程。

(2) 多元化的交互方式。苹果 Vision Pro 融合了眼动追踪、手势、语音命令和指针控制等多种交互方式,为用户提供更灵活、个性化的体验(如图 3-15 所示)。它不仅改变了用户

与设备互动的方式,还为未来的可穿戴技术和 VR 设备开辟了新的可能性。多元化交互方式的发展从传统的触摸、点击到新型的声控、手势、眼动等多种交互方式融合,这种趋势不仅丰富了 UX 的选择,还提升了产品的智能化水平,使交互更加自然、直观,为不同用户群体提供了更智能、更便捷、更沉浸的数字化体验。



图 3-15 多元化交互方式

3.5.3 创新思维引领交互设计

创新思维可以引领交互设计的实践,我们来了解下面几个案例。

(1) 用户中心的设计理念。它是将用户的需求、期望和体验置于设计的核心位置,通过深入了解用户,运用人性化的设计方法,打造出符合用户习惯和心理的交互体验。这一价值理念强调以用户为中心,不断迭代和优化产品,以提升用户的满意度和忠诚度,从而实现设计的真正价值和意义。用户中心设计理念是设计思维核心价值观,更是品牌迎合当前用户追求高品质生活需求的立足之根。

- UX 设计已经成为产品设计的核心,设计师将用户的需求和体验放在首位,注重用户感受和情感连接,以提升产品的用户满意度和用户黏性。
- 用户研究、用户画像、用户旅程等设计工具的应用,使设计师能够更好地了解用户需求和行为,从而设计出更符合用户期待的交互体验。
- 设计思维赋能创新和解决问题的能力。通过不断提问、挑战现状、寻找新的解决方案,设计师可以推动交互体验的发展,从用户需求出发,提出新的理念、功能和界面设计。

(2) 加强用户参与和共创的设计思维方法。强调用户共创价值的关键在于将用户置于设计过程的核心位置,合作式设计工作坊成为实现用户参与和共创的重要途径。在工作坊中,设计团队、用户和利益相关者共同参与,共同探讨和设计解决方案,从而达到集思广益的效果。通过工作坊,设计团队可以与用户直接互动,深入了解用户的需求和期望,共同发现问题和挑战,并共同制定解决方案,最终实现产品的协同创造和优化。未来,随着数字化时代的发展和用户参与意识的提升,用户参与和共创将成为交互体验设计的核心理念。

- 用户参与可以帮助设计团队更深入地理解用户的需求、偏好和行为,从而设计出更符合用户期望的产品和服务,还可以增强用户对产品的认同感和归属感。
- 用户参与和共创可以促进用户与品牌之间的情感连接和互动,建立起良好的用户品

牌关系,有利于品牌的长期发展和口碑传播。

3.5.4 人性化体验推动交互演进

人性化体验可以推动 HCI 技术发展。我们来了解几个案例。

(1) 情感化的交互设计。随着生活品质的提升,人们从关注产品功能转向关注自我情感的表达和共鸣,这是用户需求价值的升级。为了更好的迎合用户需求的变化,在产品交互体验设计过程中要充分关注用户情感需求,通过色彩、音效、动画、图文等设计元素营造出更具情感共鸣的交互体验,不仅能提升产品亲和力和用户归属感,还能为用户带来愉悦且个性化的数字化体验。

- 情感化设计使产品更具人性化。用户不仅关注功能,也关注与产品的情感互动。通过情感化设计,可以创造出更温暖、更亲近的 UX。
- 情感化设计有助于塑造品牌形象。用户对品牌的情感体验会影响他们的忠诚度和购买决策。因此,设计师需要考虑如何通过交互设计传递品牌的价值观和情感。
- 情感化设计可以引发用户的情感共鸣。通过使用视觉、声音、动画等元素,可以创造出更具吸引力和人性化的 UX。例如,一个友好的问候动画或一个愉悦的声音提示,都可以让用户感到受到关怀。
- 情感化设计可以提高用户满意度。令人愉悦、温馨的界面会让用户更愿意长时间使用。

(2) 隐私与安全的保障。它在人性化需求推动交互体验发展的过程中扮演着至关重要的角色。随着个人信息泄露和数据安全问题日益严峻,用户对于隐私保护和数据安全的关注度不断增加。因此,政府和企业纷纷出台相关政策、法规,以加强对个人数据的保护和管理。

在技术层面,加密技术、权限控制、安全认证等手段也不断得到应用,以确保用户信息的安全和隐私的保护。在交互体验设计中,隐私与安全保障已经成为不可或缺的重要环节,为用户提供更可信、更安全的数字化体验。

- 随着个人信息泄露和数据安全成为日益严重的问题,用户对隐私保护和数据安全越发关注,设计师需要在交互体验中加强隐私保护和安全机制。
- 加强隐私保护和安全机制不仅可以提升用户的信任度和满意度,还可以避免因安全问题而带来的负面影响。

(3) 可访问性的提升。这属于产品基础易用性问题,由于数字用户群体广泛、多元,对设计包容性、无障碍性提出了更大的挑战。其目标是确保所有用户,包括老年人和残障人士,在数字化时代都能享有无障碍的体验。

中国政府出台了一系列为老年人设计的政策和引导措施,鼓励企业采用包容性设计原则,为老年人提供更友好、更易用的产品和服务。在技术和设计方面,越来越多的企业也开始关注老年人群体的需求,推出适配老年人的产品和服务,如大字体、简洁界面等,从而实现更具包容性的交互体验。

- 可访问性是交互体验设计的重要考量因素。设计师需要考虑到不同人群的特殊需求和使用习惯,设计出更具包容性的交互体验。
- 提升可访问性不仅可以拓展产品的用户群体,还可以提升产品的社会影响力和商业

价值。

- 可访问性设计不仅是一种道德责任,也是创造更好的 UX 的必要条件。人们应该共同努力,让数字世界对每个人都开放。

【习题】

1. 通用的()键盘布局的键盘目前仍是主要的文本输入设备,但新的键盘策略已经出现,从而满足移动设备用户的需要。

- A. 国标 B. QWERTY C. 105 键 D. 小

2. 未来的计算模式可能包含()输入、三维指点、语音输入输出、可穿戴设备,并且实现用户全身都参与到某些输入输出任务之中交互。

- A. 手势 B. 直接 C. 通用 D. 自由

3. ()界面有其优点,系统管理员、程序员和高级用户认为它更高效、更快捷。

- A. 图形 B. 增强 C. 通用 D. 命令行

4. ()的发明克服了显示器的物理限制,使用户能够在统一屏幕上观看更多的信息并执行任务。

- A. QWERTY B. DIR C. 窗口 D. 鼠标

5. 史蒂夫·谢拉顿开发的一个有趣的应用程序 iBeer 巧妙地使用了手机内部的(),它可以检测 iPhone 手机的倾斜度,模拟正在不断减少的一杯啤酒。

- A. 超触觉 B. 加速度计 C. 振动器 D. 斜度计

6. 触觉界面通过使用嵌入用户衣服或用户所佩戴设备的()向人体提供振动反馈。

- A. 超触觉 B. 加速度计 C. 振动器 D. 斜度计

7. ()通过使用超声波在空中创造出触觉的幻觉,来制造用户可以感觉到但看不到的三维形状和纹理。

- A. 超触觉 B. 加速度计 C. 振动器 D. 斜度计

8. ()显示技术、电子纺织品等让人们想象中的可穿戴物品变成了现实,珠宝、帽子、眼镜、鞋子和夹克等都是实验的主题。

- A. 超自然 B. 直接 C. 自动 D. 柔性

9. 智能界面的目标是(),即根据周围的情境做出适当的操作。

- A. 感知情境 B. 自动操作 C. 语音输入 D. 3D 打印

10. 头盔或头戴式显示器配备了()传感器,具备不同级别的视野、音频性能和分辨率。

- A. 执行 B. 方向 C. 跟踪 D. 指针

11. 数字墨水使用普通墨水笔和()相组合,可以记录在特殊纸张上书写的所有内容。

- A. 数码相机 B. 胶卷相机 C. 轨迹指针 D. 方向传感器

12. 脑机接口提供了人的()与外部设备(如屏幕上的光标或通过气流移动的冰球)之间的通信通道。

- A. 输入 B. 手势 C. 视线 D. 脑电波