**智能花瓶产品概要设计**

**第一组 杜昊阳 吴安然**

**一、功能需求**

**1. 本地功能**

* **环境监测功能**
  + 传感器监测土壤湿度、温度、光照强度等关键数据。
  + 提供实时数据反馈，帮助用户了解植物的生长状况。
* **自动调节功能**
  + 根据植物类型和湿度等条件，自动调整浇水频率、水量、雾化器。
  + 根据植物类型和光照强度等条件，自动调节遮光板、补光灯等。

**2. 在线功能**

* **环境调节**
  + 内置湿度传感器，可提示温度、湿度等环境数据。
  + 可通过APP调整植物生长条件等
* **智能控制与互联**
  + 通过手机App或语音助手远程控制和查看数据。
  + 可与其他智能家居设备联动，例如根据室内光照条件调整智能灯光。
* **个性化建议**
  + 根据植物种类，提供养护建议和提醒（如施肥、换盆）。
* **用户体验**
  + 简单易用的操作界面。
  + 清晰的养护提示和低电量/缺水提醒。

**二、系统架构**

智能花瓶的系统架构分为以下三部分：

1. **硬件层**
   * **传感器模块**
     + 温度传感器
     + 土壤湿度传感器
     + 液面高度传感器
     + 空气湿度传感器
     + 光照强度传感器
   * **控制模块**
     + 单片机（STC89C52）用于数据采集、分析和控制信号的发送
   * **受控模块**
     + 步进电机模块，用于控制遮光板
     + 微型水泵与水箱，用于自动灌溉
     + 雾化器模块，用于增加空气湿度
     + LED灯，用于补光
   * **通信模块**
     + Wi-Fi和蓝牙模块（米家），用于与App或语音助手的连接
2. **软件层**
   * **设备端软件**
     + 数据采集与处理程序
     + 灌溉策略执行模块
   * **移动端App**
     + 实时数据显示（湿度、温度、光照）
     + 植物养护建议推送
     + 手动控制设备功能（如浇水、光照调整）
3. **用户交互层**
   * App界面：提供直观的可视化数据和操作界面
   * 本地显示：LED屏幕显示植物状态、环境数据或警告提示
   * 语音助手：通过与智能音箱的整合实现语音控制（如“浇水”命令）

**三、功能模块设计**

**1. 数据收集与处理**

* **功能描述**：通过传感器实时监测植物生长环境的数据，包括：
  + 土壤湿度（判断是否需要浇水）
  + 温度和光照强度（用于环境适配和提示）
  + 空气湿度（辅助植物养护和环境优化）

**2. 控制执行**

* **功能描述**：自动执行灌溉任务，确保植物所需水分的稳定供应。
  + 基于土壤湿度数据的动态灌溉逻辑。
  + 提供手动和自动两种模式切换。

**3. 数据通信模块**

* **功能描述**：实现设备、App和云端的互联。
  + Wi-Fi：远程访问设备状态并控制。
  + 蓝牙：本地快速配网和调试。

**4. 用户交互模块**

* **功能描述**：
  + App通知：植物状态更新、浇水提醒、光照不足等提示。
  + 本地提示：LED屏幕显示环境数据，水箱缺水或电量低提醒。
  + 声音交互：与语音助手联动（如通过小爱音响接收命令）。

**5. 电源管理模块**

* **功能描述**：为设备提供稳定的电力支持，优化续航。
  + 支持USB-C充电。
  + 内置电池电量监测功能，确保低电量提示。

**四、产品主要流程**

1. **设备启动**
   * 用户通过电源键启动设备，完成初始化。
   * 传感器开始采集环境数据，并在本地显示。
2. **智能监测与控制**
   * 设备实时监测植物生长环境数据并记录。
   * 如果土壤湿度低于预设阈值，触发灌溉模块自动浇水。
3. **数据同步与分析**
   * 通过Wi-Fi/蓝牙将数据同步到App，用户可以随时查看植物健康状况。
   * 根据数据，设备在云端生成定制化植物养护建议并推送到App。
4. **用户交互**
   * 用户可以通过App或语音助手发送命令，如手动灌溉或关闭设备。
   * LED屏或通知提醒用户设备状态，如低电量、缺水等。

**五、硬件规格**

| **模块** | **规格与选型** |
| --- | --- |
| 单片机 | STC89C52单片机开发板 |
| 土壤湿度传感器 | 电容式湿度传感器，耐腐蚀设计 |
| 光照传感器 | 高灵敏度光电二极管 |
| 温湿度传感器 | 集成式DHT11 |
| 水泵与水箱 | 微型直流水泵（支持低噪声运行），1L容量水箱 |
| 通信模块 | 米家Wi-Fi和蓝牙模块 |
| 电源模块 | 充电锂电池（5000mAh），支持USB-C充电 |

**六、App主要界面设计**

1. **首页**
   * 实时显示当前植物状态和环境数据（湿度、光照、温度）。
   * 显示设备电量、水量状态。
2. **数据分析**
   * 提供植物养护的历史数据曲线（湿度、光照变化等）。
   * 生成建议，如“光照不足，请调整位置”。
3. **设备控制**
   * 手动灌溉按钮。
   * 设置自动灌溉阈值和浇水量。
4. **提醒中心**
   * 提醒浇水、换水、施肥等重要任务。

**七、测试计划**

1. **硬件测试**
   * 传感器精度、耐久性和误差测试。
   * 灌溉系统的防漏水与可靠性测试。
2. **软件测试**
   * 数据采集与显示的准确性验证。
   * App和设备的连接稳定性测试。
3. **用户体验测试**
   * 测试用户操作流程的便捷性和交互界面友好性。
   * 收集反馈并改进设计。