

عنوان پروژه : دستگاه ردیابی بلوتوثی برای اشیاء گم شده

اعضای گروه : سینا پره کاری و حسان نوروزی

مقدمه در سال‌های اخیر، سیستم‌های نهفته با قابلیت ارتباط بی‌سیم محبوبیت زیادی پیدا کرده‌اند. در این پروژه، یک سیستم نهفته‌ی کم‌مصرف طراحی خواهد شد که از طریق بلوتوث کم‌مصرف (BLE) به گوشی هوشمند متصل شده و با دریافت فرمان از اپلیکیشن موبایل، صدای خاصی را تولید می‌کند. این دستگاه علاوه بر تولید صدا، می‌تواند به عنوان یک ابزار کاربردی برای پیدا کردن اشیاء گمشده استفاده شود، به این صورت که کاربر با ارسال سیگنال از گوشی، دستگاه را فعال کرده و صدا تولید می‌شود. این دستگاه قابلیت کار با دو نوع باتری مختلف را دارد: **باتری سکه‌ای CR2032** یا **CR2450** برای مصرف کم و اندازه‌ی کوچک، یا باتری لیتیومی برای قابلیت‌های پیشرفته‌تر.

هدف کلی پروژه طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم نهفته‌ی کوچک، کم‌مصرف و بی‌سیم که از طریق بلوتوث کم‌مصرف (BLE) به گوشی متصل شده و قابلیت تولید صدا و کمک به یافتن اشیاء گمشده را داشته باشد.

اهداف فرعی پروژه

- طراحی و ساخت یک سیستم نهفته‌ی کوچک و کم‌مصرف
- ارتباط بی‌سیم با گوشی هوشمند از طریق بلوتوث کم‌مصرف (BLE)
- تولید صدا با استفاده از بازر یا بلندگو
- امکان استفاده از دو نوع باتری بسته به نیاز پروژه
- بررسی امکان بهینه‌سازی مصرف انرژی برای افزایش عمر باتری
- پیاده‌سازی سیستم احراز هویت بلوتوثی برای افزایش امنیت اتصال

شرح پروژه : این پروژه شامل طراحی و پیاده‌سازی یک دستگاه کوچک و کم‌مصرف است که با استفاده از تکنولوژی بلوتوث کم‌مصرف (BLE) به گوشی هوشمند متصل شده و می‌تواند در پاسخ به دستورات ارسال شده از طریق اپلیکیشن موبایل، صدایی تولید کند. این سیستم شامل یک میکروکنترلر دارای BLE مانند nRF52832 یا ESP32، یک بازر یا بلندگو برای تولید صدا، و یک باتری سکه‌ای یا لیتیومی برای تأمین انرژی است. علاوه بر این، برای افزایش امنیت، هنگام اتصال دستگاه به گوشی، یک رمز عبور بلوتوثی درخواست خواهد شد. این سیستم می‌تواند به عنوان یک دستگاه هشدار صوتی یا ردیاب اشیاء گمشده مورد استفاده قرار گیرد. اپلیکیشن موبایل مرتبط با این پروژه به کاربران امکان کنترل دستگاه، تنظیم صدا و مدیریت امنیت اتصال را خواهد داد.

سخت‌افزار مورد نیاز

- میکروکنترلر دارای BLE :

○ nRF52832 یا nRF52840 (بهینه برای مصرف کم و باتری سکه‌ای)

○ ESP32 (برای قابلیت‌های بیشتر اما مصرف بالاتر و نیاز به باتری لیتیومی)

• مازول تولید صدا:

- بازر پیزوالکتریک (برای صدای ساده و مصرف کم)
- بلندگو + آمپلی‌فایر (برای صدای پیچیده‌تر و کیفیت بالاتر)

• منبع تغذیه:

- باتری سکه‌ای CR2032/CR2450 (برای مصرف کم)
- باتری لیتیومی 3.7V (برای قابلیت‌های پیشرفته‌تر)

• مدار مدیریت توان:

- مبدل ولتاژ (در صورت نیاز به سطح ولتاژ بالاتر)
- مدار شارژ باتری در صورت استفاده از باتری لیتیومی

نرم‌افزار مورد نیاز

• برنامه‌نویسی میکروکنترلر:

- Arduino (C++) برای nRF52832 و ESP32
- Micro Python برای ESP32

• اپلیکیشن موبایل:

- MIT App Inventor (برای پیاده‌سازی ساده)
- Flutter (Dart) یا Android (Java/Kotlin) برای اپلیکیشن پیشرفته‌تر

پتانسیل‌های توسعه

این سیستم می‌تواند به عنوان یک دستگاه هشدار صوتی هوشمند یا ردیاب اشیای گمشده استفاده شود. همچنین، امکان افزودن Wi-Fi در ESP32 برای کنترل از راه دور، پردازش و پخش فایل‌های صوتی و اتصال به سنسورهای مختلف مانند سنسور حرکتی وجود دارد. بهینه‌سازی مصرف انرژی و افزودن لایه‌ی امنیتی بلوتوثی از طریق رمزگذاری و احراز هویت نیز به افزایش کارایی دستگاه کمک خواهد کرد.

نتیجه‌گیری

این پروژه یک سیستم نهفته‌ی کوچک و کارآمد ارائه می‌دهد که می‌تواند در کاربردهای مختلف مانند هشدارهای صوتی، اعلان‌های هوشمند، یا یافتن اشیای گمشده مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به انتخاب بین دو نوع باتری، می‌توان بین مصرف کم و قابلیت‌های بیشتر تعادل برقرار کرد. توسعه‌ی آینده شامل بهینه‌سازی مصرف انرژی، افزایش امنیت ارتباط بلوتوثی و افزودن ویژگی‌های هوشمندتر خواهد بود.