

سیستم شبیه‌ساز سنسور ماشین پروژه درس سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ

مؤثران میرجلیلی ۹۸۳۱۱۴۰ - فرحان کیهان ۹۸۳۱۰۵۳

۴ توضیحات کلی:

در این پروژه ۲ تسک انجام می‌شود، یکی تسک ADC که در آن مقدار آنالوگ سرعت را می‌گیرد (analog to digital converter) و دیگری تسک اولتراسونیک که در آن فاصله مانع را محاسبه می‌کند. این دو تسک از یک منبع واحد (shared resource) برای نمایش داده‌ها استفاده می‌کنند که LCD است. سمافورها برای اطمینان از اینکه فقط یک تسک در یک زمان از LCD برای نمایش داده‌ها استفاده می‌کند، استفاده می‌شود. استفاده از سمافور همگام‌سازی تسک را نیز تضمین می‌کند. ابتدا، تسک ADC سمافور را بدست می‌آورد و مقدار را روی LCD نمایش می‌دهد. قبل از پایان کار ADC، سمافور را آزاد می‌کند. اکنون کنترل به تسک اولتراسونیک داده می‌شود و سمافور را بدست می‌آورد، فاصله را محاسبه می‌کند و برای نمایش به LCD می‌فرستد. دوباره، قبل از پایان کار، سمافور را آزاد می‌کند. کل فرآیند تکرار می‌شود و داده‌های بی‌درنگ (real-time) ADC و سنسور اولتراسونیک را می‌دهد.

در سمت نرم‌افزار، کتابخانه‌های FreeRTOS و سمافور را با استفاده از دستورالعمل‌های #include preprocessor اضافه کرده‌ایم. قسمت کد با C و با استفاده از Arduino IDE و شبیه‌سازی نرم‌افزار در Proteus انجام شده است. کد به صورت کامل کامنت‌گذاری شده است. و این سیستم در یک ماشین نهفته (embedded) شده است.

۴ توضیحات کد:

ابتدا هندلر سمافور و تسک‌ها را تعریف کرده و سپس ارتباط سریالی را آغاز کرده و LCD نمایش را فعال کرد. مرحله بعدی تعریف ۲ تسک مد نظر است که هر تسک شامل ویژگی‌هایی از جمله تابع تسک، نام تسک، اندازه استک و الویت تسک است. در تابع تسک اول در یک حلقه for یک متغیر برای ذخیره مقدار ADC تعریف کرده و مقدار ADC را از کانال A0 خوانده و آن را در متغیر ADC ذخیره کرده، سپس سمافور را گرفته و مقدار مد نظر را نمایش داده و در ترمینال چاپ کرده. حال سمافور را به تسک دیگر داده که تسک اولتراسونیک است. در تابع تسک دوم، در حلقه for ۲ متغیر فاصله و مدت زمان را تعریف کرده. در متغیر مدت زمان، مدت زمانی که پین high بوده ذخیره می‌شود و در متغیر فاصله، مقدار مدت زمان باید بر ۲ تقسیم شود، زیرا سیگنال پس از ارسال به عقب باز می‌گردد و در سرعت صوت ضرب می‌شود. حال سمافور گرفته می‌شود و روی LCD فاصله نمایش داده می‌شود و سمافور آزاد می‌شود. الگوریتم استفاده شده fixed priority است که با توجه به الویت تسک‌ها سمافور واگذار می‌شود.

◀ عکس مدار:

