

" به نام خدا "

گزارش پروژه - سیستم های نهفته و بی درنگ

[مریم گلی - شماره دانشجویی: ۹۸۳۱۰۵۴]

در این پروژه، به پیاده سازی یک سیستم کنترل عبور وسایل نقلیه می پردازیم که توسط یک برد Arduino و تعدادی LED در Proteus، شبیه سازی شده است. این سیستم، برای کنترل عبور ماشین ها در مکان هایی مانند gate های پرداخت عوارض جاده و ... کاربرد دارد.

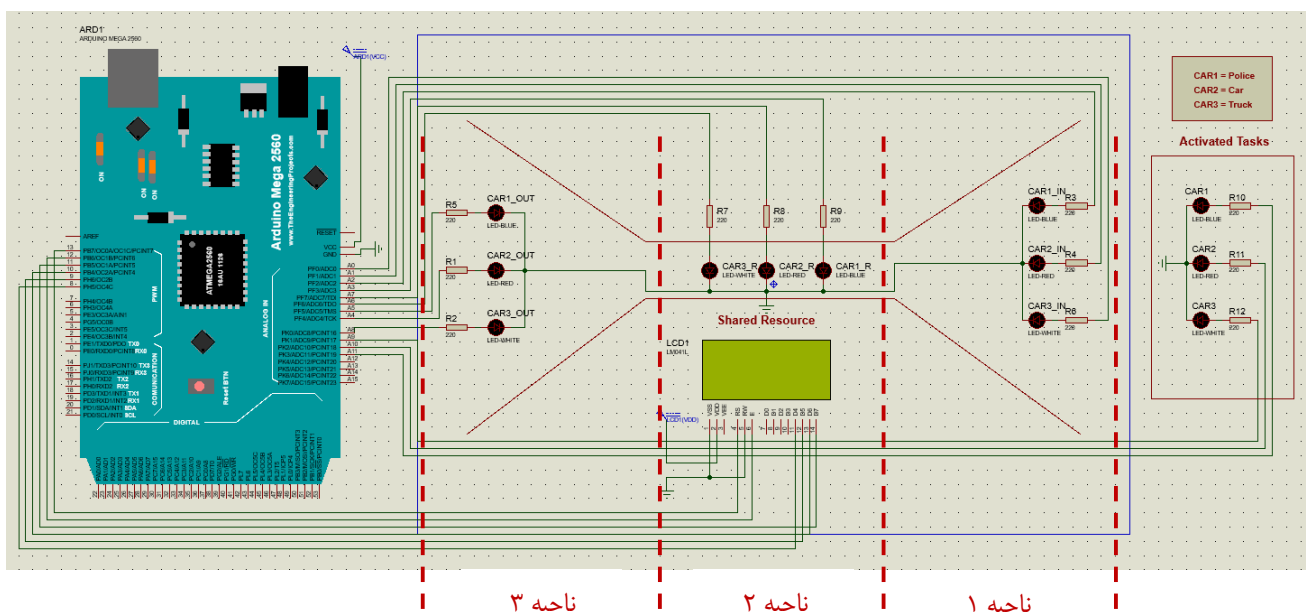
به این منظور، هر ماشین را به صورت یک تسک در نظر می گیریم و ویژگی هایی مانند id, type, wcet, deadline و period را برای آن ها تعریف می کنیم. از طرفی می دانیم که در بخش هایی که gate های پرداخت عوارض جاده قرار گرفته اند، جاده باریک می شود و فقط امکان عبور یک ماشین در هر لحظه وجود دارد. ما این جاده ی باریک را به عنوان shared resource در نظر می گیریم و بدین ترتیب برای هر ماشین یا تسک، سه section شامل خود ناحیه مشترک، قبل و بعد از آن را خواهیم داشت.

در این جا، taskset ما شامل سه تسک است که یکی از آن ها (ماشین پلیس) به صورت aperiodic و با اولویت بالا تعریف می شود و دو تای دیگر (مانند یک ماشین سواری و یک کامیون)، به صورت periodic هستند. ماشین پلیس با اسم Car1، ماشین سواری با Car2 و کامیون با Car3 شناخته می شود. در جدول زیر می توان ویژگی هر یک از آن ها را مشاهده کرد:

	id	type	act_time	wcet	period	deadline	sections	priority
Car1	1	1	11	3	0	10	[1, 1, 1]	1
Car2	2	0	1	7	20	20	[2, 3, 2]	2
Car3	3	0	0	10	41	41	[3, 5, 2]	3

لازم به ذکر است که در این پروژه برای اولویت دهی تسک ها از الگوریتم DM استفاده می شود و ستون priority هم بر اساس این الگوریتم پر شده است. همچنین برای مدیریت دسترسی به shared resource، پروتکل NPP پیاده سازی شده است.

نمای این سیستم در پروتوس به شکل زیر است:

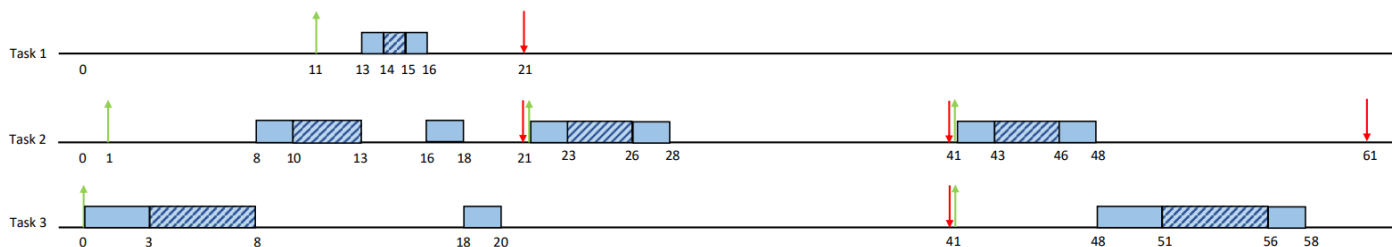


همان طور که در شکل بالا دیده می شود، سه ناحیه ی این جاده شامل shared_resource و قبل و بعد از آن، توسط خط های رسم شده قابل تشخیص هستند. در هر ناحیه برای هر ماشین، یک LED با رنگ مخصوص آن قرار داده شده است. LED های ناحیه اول با پسوند IN، LED های ناحیه دوم (critical section) با پسوند R و LED های ناحیه سوم با پسوند OUT، مشخص شده اند. بدین ترتیب در هر واحد زمان، LED مربوط به هر تسکی که در حال اجرا باشد، روشن می شود و بسته به اینکه LED در کدام ناحیه قرار گرفته است، می توان فهمید که کدام section از تسک، در حال اجرا است.

علاوه بر آن در سمت چپ تصویر، یک box مربوط به activated task ها وجود دارد که با روشن شدن LED ها نشان می دهد که چه تسک هایی فعال شده اند و در وضعیت ready، آماده ی اجرا شدن هستند. در صفحه ی نمایشگر نیز، اطلاعاتی مانند time، تسک های ready و تسک در حال اجرا نمایش داده می شوند که به درک بهتر عملکرد سیستم کمک می کنند.

با توجه به توضیحات و تسک های داده شده، می توان گفت که سیستم، زمانبندی تسک ها را به صورت زیر انجام می دهد:

(قسمت های هاشور خورده، نمایانگر critical section ها هستند)



ویدیویی از این زمانبندی و نحوه ی اجرای آن توسط سیستم کنترل عبور، در فولدر پروژه قرار داده شده است.