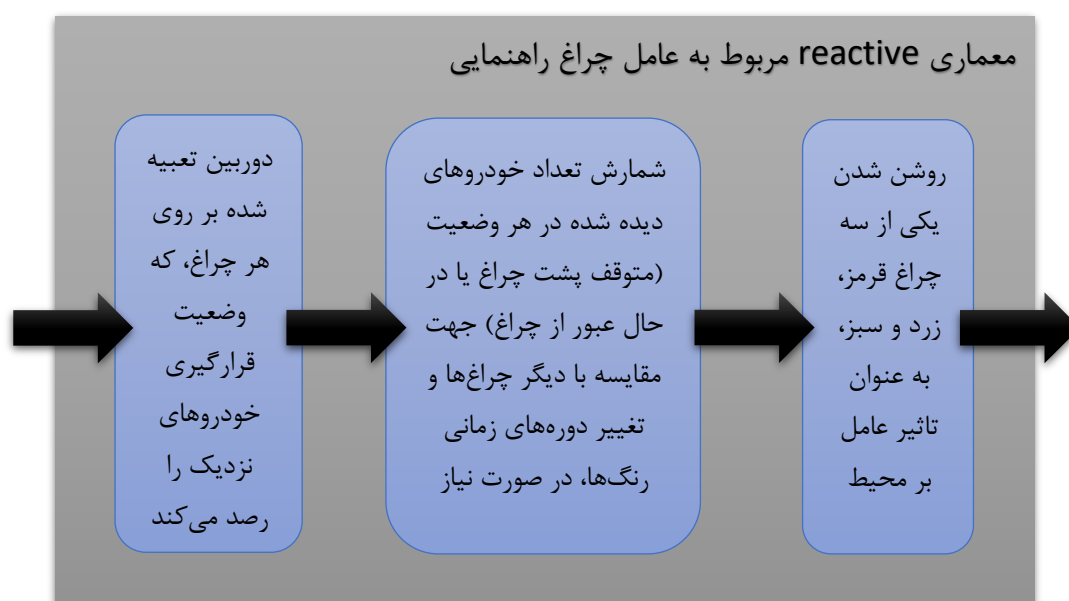




۱. در این پروژه یک نوع عامل به نام TrafficLightAgent به عنوان عامل کنترل‌کننده‌ی هر چراغ راهنمایی وجود دارد. برای این عامل یک معماری reactive در نظر گرفته شده است. این معماری از سنسورها و داده‌های بلادرنگ برای تصمیم‌گیری فوری در مورد زمان تعویض چراغ راهنمایی استفاده می‌کند. (با برقراری ارتباط با دیگر چراغ‌های نزدیک به خود به عنوان همسایه، و مقایسه‌ی تعداد و وضعیت خودروها، بازه‌های زمانی تغییر رنگ خود را مدیریت می‌کند).

- حسگرها: تغییرات شرایط ترافیکی مانند حضور وسایل نقلیه را تشخیص می‌دهند. این حسگرها از نوع دوربین هستند.
- رفتارهای محرک-پاسخ: اقدامات از پیش برنامه‌ریزی شده‌ای هستند که توسط ورودی‌های حسگر خاصی تحریک می‌شوند. به عنوان مثال، یک چراغ راهنمایی ممکن است الگوهای خود را در پاسخ به وسایل نقلیه شناسایی شده تغییر دهد. که البته این نیازمند برقراری ارتباط با چراغ‌های همسایه است.
- تأثیرگذارها: رفتارهای محرک - پاسخ را انجام می‌دهند. شامل سه چراغ رنگی راهنمایی موجود در هر چراغ راهنمایی است.



۲. سودمندی عامل، در به حداقل رساندن تعداد خودروهای قرار گرفته پشت آن، در هنگام روشن بودن چراغ قرمز آن است. به این منظور، تابع سودمندی با این فرمول تعریف می‌شود:

$$Utility_{\text{trafficLight}} = \frac{1}{\sum_{\text{stoppedCarsNum}=0}^{\infty} (\text{stoppedCarsNum} + 1)}$$

در این فرمول، با کاهش تعداد خودروهای متوقف، سودمندی عامل افزایش می‌یابد؛ و بالعکس.

با توجه به این که مخرج یک واحد افزایش یافته، همواره مقدار حاصل معتبر است. به علاوه، بیشترین سودمندی (یعنی ۱)، هنگامی رخ می‌دهد که تعداد خودروهای متوقف برابر ۰ باشد. و در باقی موارد، سودمندی مقداری بین ۰ و ۱ دارد.

۳. محیط موجود در سیستم تعریف شده، شامل تقاطع‌های دارای عامل‌های چراغ راهنمایی و خودروهای قرار گرفته نزدیک آن‌هاست. خودروها عناصر پویای محیط هستند که عامل‌ها رفتار خود را متناسب با وضعیت آن‌ها تغییر می‌دهند. خودروها با موقعیت جغرافیایی خود به جهت تعیین وضعیت قرارگیری آن‌ها و تعیین نزدیکی به هر چراغ راهنمایی معرفی می‌شوند.

۴. موارد تعریف شده در ۳ بخش بالا، با استفاده از Jade پیاده‌سازی شد. بخشی از این پیاده‌سازی در ادامه توصیف خواهد شد:

- در ابتدا دوره‌هایی پیش‌فرض برای رنگ همه‌ی چراغ‌های راهنمایی تنظیم می‌شود. و مطابق با آن، چراغ‌ها روشن و خاموش می‌شوند.
- با استفاده از تابع `updateTrafficFlow` تعداد خودروهای متوقف پشت هر چراغ قرمز محاسبه شده؛ و متناسب با آن، مقدار سودمندی به‌روز می‌شود. به علاوه، تعداد خودروهای عبورکننده نیز جهت تصمیم‌گیری‌های احتمالی در آینده محاسبه می‌شود.
- خودروها با استفاده از موقعیت جغرافیایی، سرعت و جهت حرکتشان تعریف می‌شوند.
- توقف یا حرکت خودروها با توجه به رنگ چراغ راهنمایی نزدیک به آن‌ها تعیین می‌شود.
- کد مربوطه ضمیمه شده است.