با افزایش سرانه سالانه ورود خودروها به خیابان های شهر نیاز به کنترل بهینه ترافیک از همیشه بیشتر احساس میشود . اینگونه است که مدیریت به امری پیچیده تبدیل شده که انسان به تنهایی قادر به مدیریت آن نیست . ماشین ها به عنوان همکار ، یکی از عواملی هستند که میتواند وظیفه توصیه گری را به عهده بگیرد . مبحث ‘Machine Learning’ و یا به اختصار ML بواسطه پاسخگویی مناسب به این نیاز مدیریتی و تصمیم گیری ، بهترین گزینه روی میز میباشد . چرا که بواسطه داشتن مکانیزم منعطف پذیر حتی در شرایط غیر معمول به پاسخگویی ادامه میدهد . یادگیری ماشینی یا ML سه خرده حیطه دارد :

1. Supervised Learning
2. Unsupervised Learning
3. Reinforcement Learning

در طراحی یک سیستم هوش مصنوعی چندین المان مورد توجه هستند . یکی از آنها میزان و توانایی درک Agent ها از محیط پیرامون خود است . امروزه با افزایش ضریب نفوذ تکنولوژی(مانند تلفن های هوشمند و GPS) به نوعی تعداد حسگرها هم افزایش یافته .

این افزایش حسگرها به بهتر و دقیق تر شدن درک ایجنت ها از میحیط می انجامد که خود به افزایش بهره وری سیستم های هوش مصنوعی کمک شایانی میکند .

یادگیری تقویت شده از دو بخش عمده تشکیل شده است :

* سیگنال جزا
* سنسورها و ادراک از محیط

در حقیقت در یادگیری تقویت شد ایجنت ما سعی در افزایش میزان سینگال (چه مثبت چه منفی) با توجه به تغییراتی که در محیط ایجاد شده را دارد .

نکته قابل توجه این است که سیگنال برآیند عواملی است که از کنترل ایجنت خارج هستند و ایجنت نمیتواند خودش دست به تغییر سیگنال بزند . در کاووشی که در این پایان نامه انجام گرفته ایجنت ما یک(Single Agent) چراغ راهنمایی و رانندگی است که اقدام به تصمیم گیری برای عبور کردن یا نکردن چهار جهت چهار راه می نماید . محیط یک چهار راه است که بوسیله شبیه ساز Sumoساخته شده و از طریق Apiهایش، میزان صف تشکیل شده در هر طرف و مقدار معطلی پشت چراغ برای هر طرف گزارش گیری میشود . متد به خدمت گرفته شده Qlearning میباشد که البته از مدل ها و متد های بهینه سازی و تئوری کنترل میباشد .

در ادامه نحوه کار بصورت مرحله به مرحله آورده میشود .

مرحله اول»

فهم کلی مسئله ، آشنایی با مدل داده های جمع آوری شده در چهار راه های واقعی ، انتخاب شبیه ساز محیط

مرحله دوم»

غنی سازی اطلاعات دریافتی و آماده سازی آن برای استفاده در شبیه ساز، شبیه سازی چهارراه و انتخاب الگوریتم

مرحله سوم»

تنظیم کردن شبیه ساز برای بروز عملکرد هرچه طبیعی تر،پیاده سازی الگوریتم QLearning ، آموزش مدل یادگیرنده

مرحله چهارم»

دریافت نتایج و انجام تغییرت در بایاس مدل برای بهینه سازی نتایج

مرحله پایانی»

دریافت جدول زمانبدی و مدل تصمیم گیری

این مرحله شامل چند عملیات بود»

1. انجام تحقیقات برای آشنایی با روند گزارش گیری و مسایل مربوط به حیطه ترافیک

با مراجعه به منابع ترافیک و حمل و نقل مشخص شد که تهران از سیستم کنترل هوشمند ترافیک(ITS) بهره میبرد که نام آن SCATS میباشد. در این سیستم هرورودی چهار راه مجهز به لوپ تشخیص عبور خودرو است . اطلاعات جمع آوری شده از هر چهار راه به مرکز محلی و سپس از آنجا به مرکز اصلی ارسال میشود . در این پایان نامه( پس از تلاش های زیاد برای دسترسی) از دیتا های واقعی استفاده شده است . این جداول رابطه ای ، میزان خودروی عبوری در حدفاصل پانزده دقیقه به پانزده دقیقه میباشد که به تفکیک محل آورده شده است.

1. انتخاب شبیه ساز

پس از راهنمایی های آقای دقوقی به مرحله انتخاب شبیه ساز رسیدیم

از بین شبیه ساز های موجود بواسطه ی آوازه ی پیچیده شده در مقالات و متن باز بودن ؛ شبیه ساز سومو SUMO برای شبیه سازی محیط ما انتخاب شد. این شبیه ساز با بهره گیری از کتابخانه های قدرتمند به زبان سی ، در امر مسیریابی با چالش های کمی مواجه است.

مرحله دوم>>

در این مرحله اطلاعات بریده و فرمت شده تا بدینوسیله برای تبدیل به فرمتی که شبیه ساز قادر است تا آن را درک کند تبدیل شود .

1. پیرایش و پیمایش اطلاعات . اطلاعات دریافتی از مرکز کنترل ترافیک تهران اینگونه بود که میزان حجم عبوری ترافیک در هر طرف را توسط لوپ های مغناطیسی بدست می آورند . در ادامه این شمارنده های متصل به لوپ ها هر 15 دقیقه یک بار گزارش حجم عبوری را به مرکز ارسال کرده و مرکز نیز به عنوان سند اصلی برای استفاده در فرایند محاسبه زمانبندی ترافیک از آن استفاده میکند
2. گزارش های روزانه توسط یک میان برنامه (که از گزارش روزانه به عنوان ورودی استفاده میکند) به فایل های xml قابل فهم برای شبیه ساز تبدیل میشوند .
3. سپس نوبت به شبیه سازی چهار راه میکنیم. چهار راه مورد استفاده در این تحقیق تقاطع خیابان های مطهری و میرزای شیرازی بود . این تقاطع عینا توسط سرویس مجیک ایمپورت نرم افزار سومو به داخل محیط شبیه ساز وارد شد. در ادامه با کمی تصحیح مانند : افزودن چراقها ،افزودن لاینها وغیره به یک تقاطع کاملا شبیه سازی شده میرسیم
4. با توجه به گستردگی این مبحث(بهینه سازی) انتخاب الگوریتم مناسب کار دشواری بود. ولی در نهایت با استناد به منابع و مقالات از الگوریتم کیو لرنینگ استفاده شد. این الگوریتم با استفاده از برداشت از محیط نسبت به بیشینه کردن سیگنال خروجی اهتمام میورزد.

مرحله سوم

1.