گزارش فنی تیم شبیه ساز فوتبالیست بارکد

اعضا: الینا فدوی . امیرحسین شاکر . سپهر نوری . طاها حسینی
استاد راهنما: محدثه رحیمی
پست الکترونیکی:
taha9590mcfa@gmail.com
sepehrnoori87@gmail.com

چکیده

در این مقاله ما می خواهیم روند پیشروی تیم به سوی آماده سازی برای شرکت در مسابقات بزرگ IRAN OPEN 2026 بپردازیم.
هدف اصلی ما ارائه ایده های نو و جدید برای پیروزی و قهرمانی در این مسابقات است با استراتژی و الگوریتم و زبان برنامه نویسی بسیار و مفید پایتون در برنامه Visual Studio Code. آماده سازی تیم ما با یادگیری برنامه نویسی پایتون شروع و سپس به طراحی الگوریتم ها برای بهتر شدن دفاع و حمله و تشخیص توپ و... پرداختیم و با استفاده از شبیه سازی رو بات ها در محیط برنامه Webots ربات های خودمان را بهتر و بهتر ساختیم با استفاده از الگوریتم های:
تعقیب توپ و عملکرد دربازه بان و همکاری و تبادل اطلاعات بین ربات ها و گل کن و حرکت در مواقع ندیدن توپ و حمله و... .
در ادامه در مورد نحوه هر یک از بخش های نام برده شده توضیحاتی کامل داده می شود...
واژه‌های کلیدی: الگوریتم ها-پایتون-شبیه سازی

مقدمه

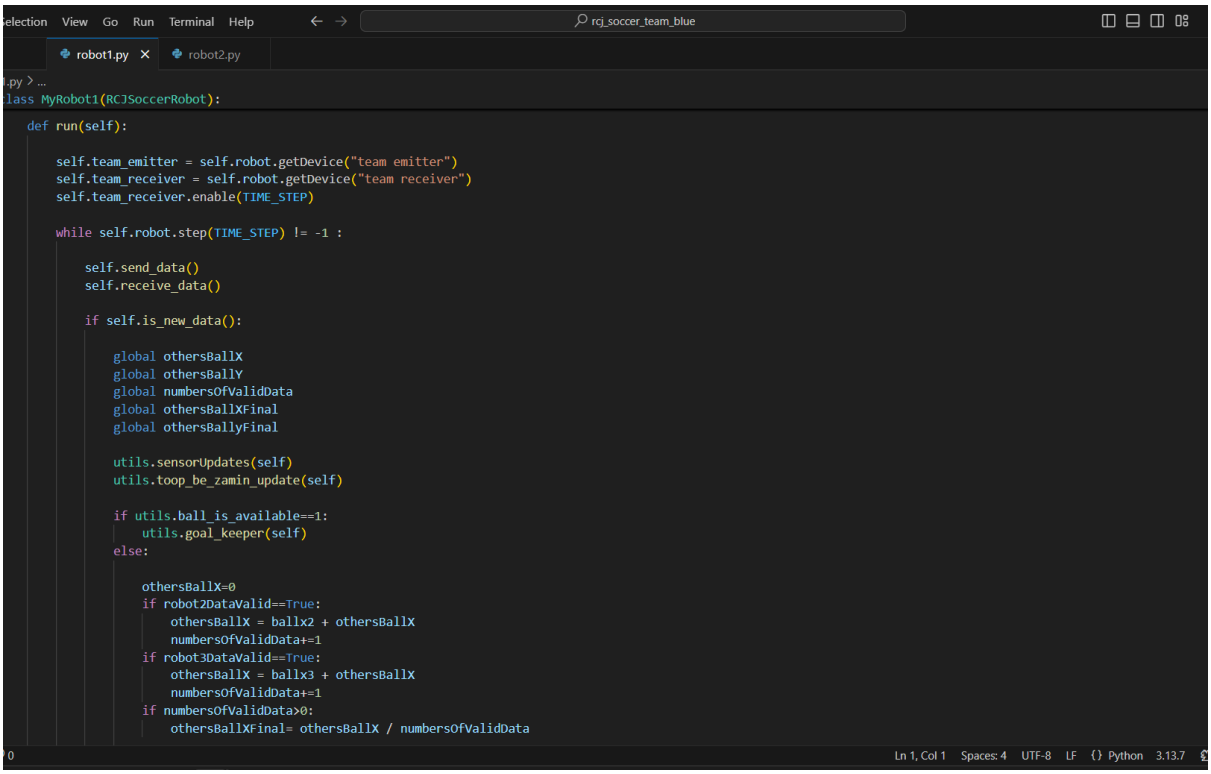
تیم ما امسال برای اولین بار در لیگ شبیه ساز فوتبالیست شرکت می کند. و ما در سال گذشته در مسابقات ایران اپن لیگ Soccer Light Weight Secondary شرکت کرده ایم. علاقه ما به برنامه نویسی و یادگیری زبان پایتون باعث ایجاد انگیزه برای شرکت در این لیگ شد.

1. نرم افزار

1-1. ما از نرم افزار webots r2025a برای شبیه سازی روبات ها استفاده میکنیم.

شکل 1 - webots

1-2. برای کد نویسی از برنامه ی vscode استفاده میکنیم.



```
class MyRobot1(RCJSoccerRobot):
    def run(self):

        self.team_emitter = self.robot.getDevice("team emitter")
        self.team_receiver = self.robot.getDevice("team receiver")
        self.team_receiver.enable(TIME_STEP)

        while self.robot.step(TIME_STEP) != -1 :

            self.send_data()
            self.receive_data()

            if self.is_new_data():

                global othersBallX
                global othersBallY
                global numbersOfValidData
                global othersBallXFinal
                global othersBallyFinal

                utils.sensorUpdates(self)
                utils.toop_be_zamin_update(self)

                if utils.ball_is_available==1:
                    utils.goal_keeper(self)
                else:

                    othersBallX=0
                    if robot2DataValid==True:
                        othersBallX = ballx2 + othersBallX
                        numbersOfValidData+=1
                    if robot3DataValid==True:
                        othersBallX = ballx3 + othersBallX
                        numbersOfValidData+=1
                    if numbersOfValidData>0:
                        othersBallXFinal= othersBallX / numbersOfValidData
```

شکل 2 – vs code

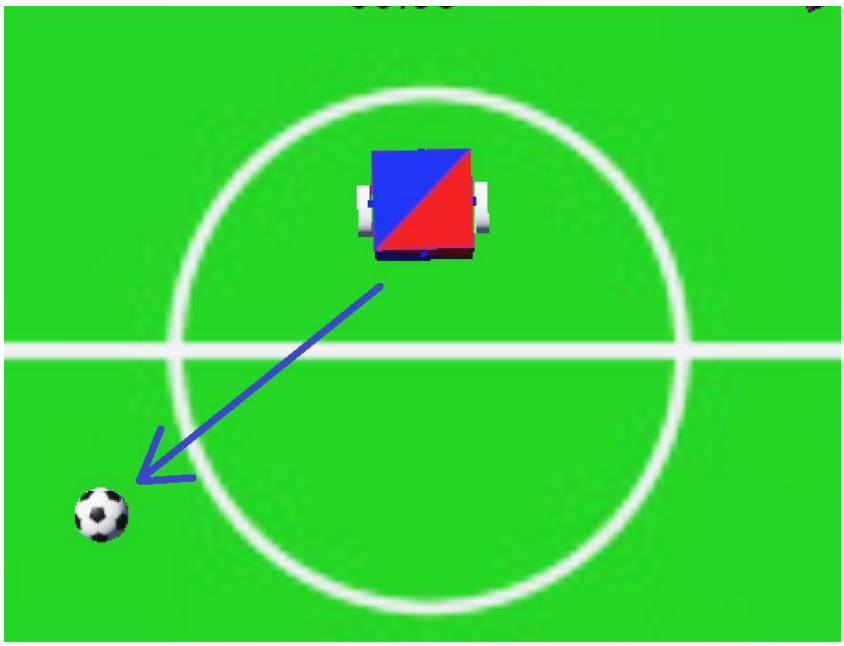
2. الگوریتم

ما در این بخش نام انواع الگوریتم های خود را برای شما آورده ایم:

2-1.رفتن به نقطه دلخواه

مسئول هدایت ربات به سمت یک نقطه مشخص در زمین بازی است. این تابع ابتدا موقعیت ربات نسبت به هدف را پیدا می‌کند، سپس زاویه و فاصله لازم برای رسیدن به هدف را محاسبه کرده و ربات را هدایت می‌کند.
ابتدا مشخص می‌کنیم هدف نسبت به ربات کجاست. بعد زاویه‌ای که ربات باید بچرخد محاسبه می‌شود و در بازه ۰ تا ۳۶۰ درجه قرار می‌گیرد: خطای زاویه بین جهت فعلی ربات و زاویه هدف مشخص می‌شود تا ربات بتواند مسیرش را اصلاح کند. خطا به بازه -180 تا 180 محدود شده و با ضریب مناسبی ضرب می‌شود تا دقت بالا برود.

محاسبه فاصله تا هدف:
فاصله ربات تا هدف محاسبه می‌شود و بسته به اندازه، ضریب مناسب برای حرکت اعمال می‌گردد. در نهایت، ربات با توجه به خطای زاویه و فاصله حرکت می‌کند و زاویه‌اش اصلاح می‌شود.



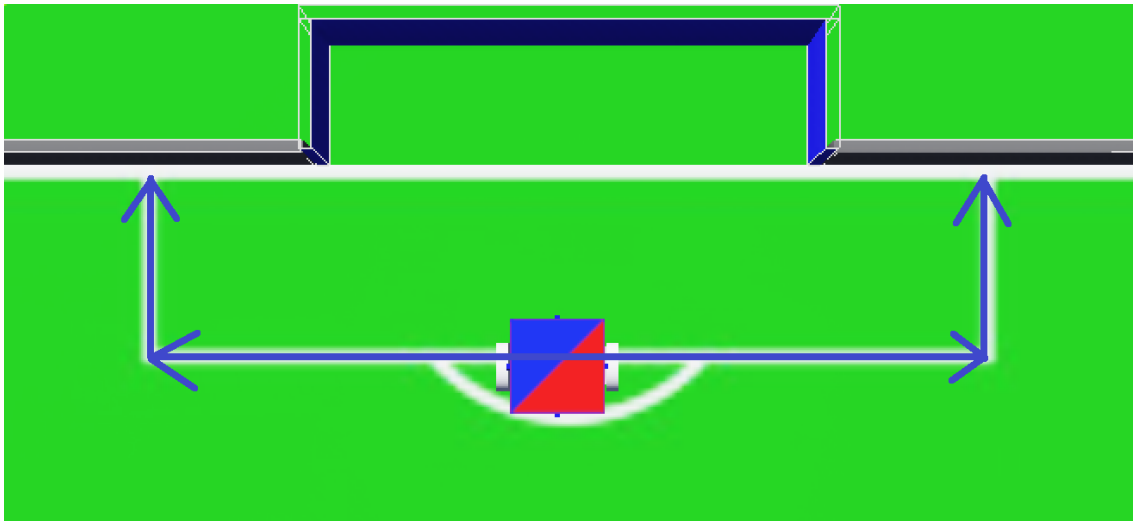
شکل 3 – تابع go_to

2-2.دروازه بان

در این روش، رفتار دروازه‌بان بر اساس موقعیت توپ نسبت به موقعیت فعلی خود تنظیم می‌شود. هدف اصلی الگوریتم، حفظ موقعیت مناسب در مقابل دروازه و کاهش زاویه‌ی شوت مهاجم است.در صورتی که توپ در جلوی دروازه‌بان قرار داشته باشد و به سمت دروازه در حال حرکت باشد، دروازه‌بان تلاش می‌کند در امتداد افقی توپ قرار بگیرد. اگر دروازه‌بان نزدیک مرکز دروازه باشد، موقعیت افقی خود را با توپ هماهنگ می‌کند اما در فاصله‌ی ثابتی از خط دروازه باقی می‌ماند تا پوشش مناسبی ایجاد شود. در صورتی که دروازه‌بان بیش از حد به یکی از طرفین متمایل شده باشد، به موقعیت استاندارد سمت چپ یا راست دروازه بازمی‌گردد تا تعادل دفاعی حفظ شود. اگر توپ پشت دروازه‌بان قرار داشته باشد یا از موقعیت دفاعی عبور کرده باشد، دروازه‌بان تمرکز خود را بر حفظ جای‌گیری عمودی مناسب قرار می‌دهد. در این حالت، بدون تغییر زیاد در موقعیت افقی، حرکت خود را در راستای عمودی توپ تنظیم می‌کند تا از ایجاد فضاهای خالی در چارچوب دروازه جلوگیری شود.

2-3..استراتژی حمایت از دروازه‌بان

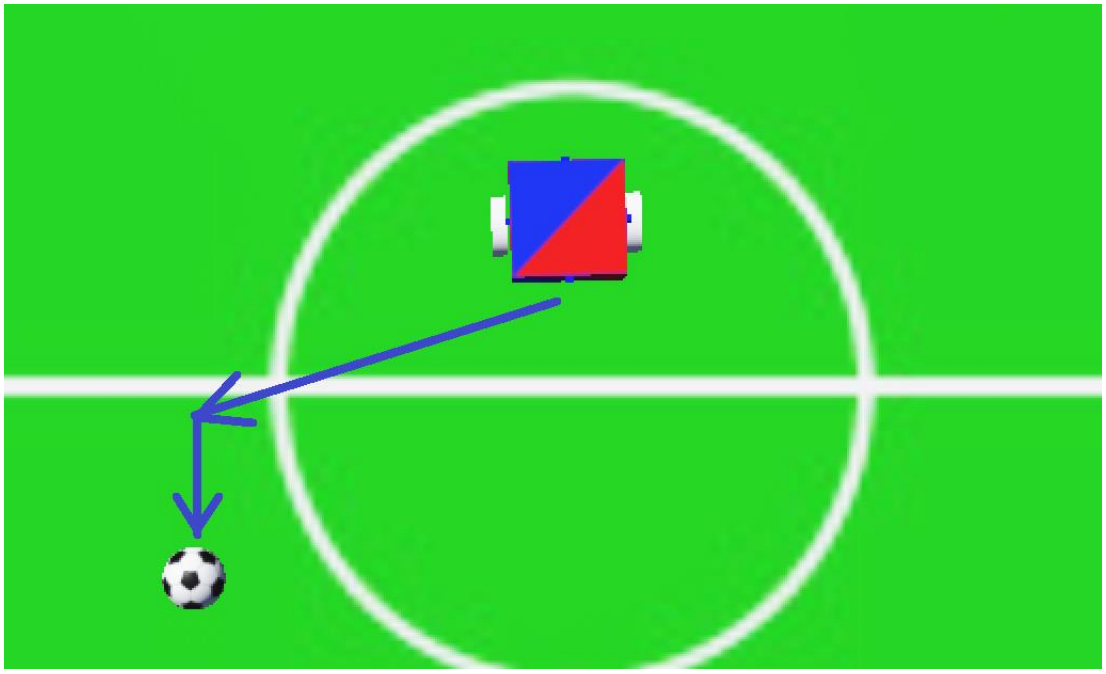
این استراتژی در شرایط خاصی فعال می‌شود که دروازه‌بان در نواحی گوشه‌ایِ پایینی دروازه در رقابت سر توپ با یک(یا دو) ربات حریف باشد.فعال‌سازی این استراتژی مبتنی بر مختصات ربات و نزدیکی توپ به ربات است. با تشخیص این شرایط، نزدیک‌ترین ربات هم‌تیم به دروازه‌بان شناسایی و به پشت موقعیت او هدایت می‌شود تا به عنوان پشتیبان عمل کند. هدف استراتژی افزایش امنیت دروازه و ایجاد یک لایه دفاعی اضافی در مواجهه با حملات حریف در آن ناحیه ی حساس است.



شکل 4 – محور حرکت دروازه بان

4-2. Turn :

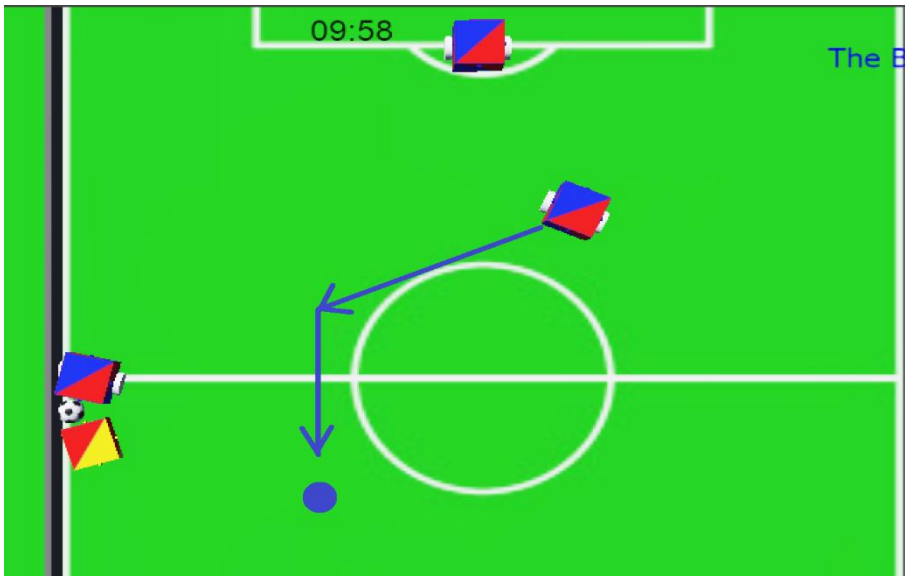
زمانی که توپ در روبه‌روی ربات قرار دارد، فرآیند حمله در دو مرحله انجام می‌شود. در مرحله‌ی اول، ربات پشت توپ قرار می‌گیرد تا زاویه‌ی مناسبی برای روبه‌رو شدن با توپ و حرکت رو به جلو داشته باشد. این موقعیت باعث می‌شود کنترل توپ آسان‌تر و دقت آن بیشتر گردد .سپس ربات وارد مرحله‌ی دوم می‌شود و مستقیماً به سمت توپ حرکت می‌کند تا آن را در اختیار بگیرد و به سمت دروازه‌ی حریف هدایت کند. اگر در این حین فاصله‌ی ربات و توپ بیش از حد افزایش پیدا کند یا توپ عقب تر از ربات قرار گیرد ، فرآیند دوباره از مرحله‌ی اول تکرار می‌شود تا هماهنگی حفظ شود.یا اگر ربات در حال چرخش باشد، به جای نزدیک شدن مستقیم به توپ، یک جابه‌جایی کنترل‌شده انجام می‌شود تا دوباره در موقعیتی پشت توپ قرار بگیرد.



شکل 5 – نحوه گرفتن توپ توسط ربات با تابع turn

5-2. استراتژی رفتن به نقطه خنثی

در این استراتژی، در هر بازه زمانی یک‌ثانیه‌ای، میزان جابجایی توپ محاسبه می‌شود. در صورتی که این جابجایی از یک حد مشخص (مقداری نزدیک به صفر) کمتر باشد، یک ثانیه به زمان‌سنج توقف توپ اضافه می‌شود.هنگامی که زمان توقف توپ به بیش از 4 ثانیه برسد، فاصله توپ از تمامی نقاط خنثی از پیش‌تعریف‌شده محاسبه می‌شود. سپس، نزدیک‌ترین نقطه خنثی به توپ شناسایی می‌شود و به ربات دیگر اطلاعات آن نقطه را ارسال میکنیم تا به پشت آن نقطه رود. این موقعیت‌دهی به ما کمک میکنید تا بتوانیم توپ را در دست بگیرم و به سمت دروازه حریف هدایت کنیم.



شکل 6 – رفتن ربات به نقاط خنثی زمین

3. تشکر

اول از همه از پدر و مادر خود نهایت تشکر را میکنیم که این راه را برای ما هموار کردند و در تمام مراحل ما را یاری کردند.

در مرحله ی بعد از آقای یوسفی مدیر آموزشگاه و خانم لطفی معلم عزیز و لیدر گرانقدرمان خانم محدثه رحیمی برای کمک و اموزش به ما تشکر میکنیم.

و در آخر از داوران و مسئول مسابقات آقای دائمی برای برگزاری مسابقات و ساختن راهی برای درخشیدن ما در حوزه های مختلف تشکر میکنیم.

4. مراجع و منابع

- http://iranopenrobocup.ir
- github.com