

網際綜合球類競賽機器人協 同設計與模擬

- 課程名稱:協同產品設計實習
- 組別:2a-midag6
- 指導教授:嚴家銘教授
- 組長:41023124 (李茂廷)
- 組員:41023107(林廷芸) 41023122(李彥廷) 41023225(陳威成) 41023233(黃文彥)

目錄

- (項目一、二、三)-目標
- 球場及球員參考規格
- 足球場景
- 球員設計改良
- 記分板程式改寫
- 最終成品(單機)
- 最終成品(連線)

(項目一、二、三)-目標

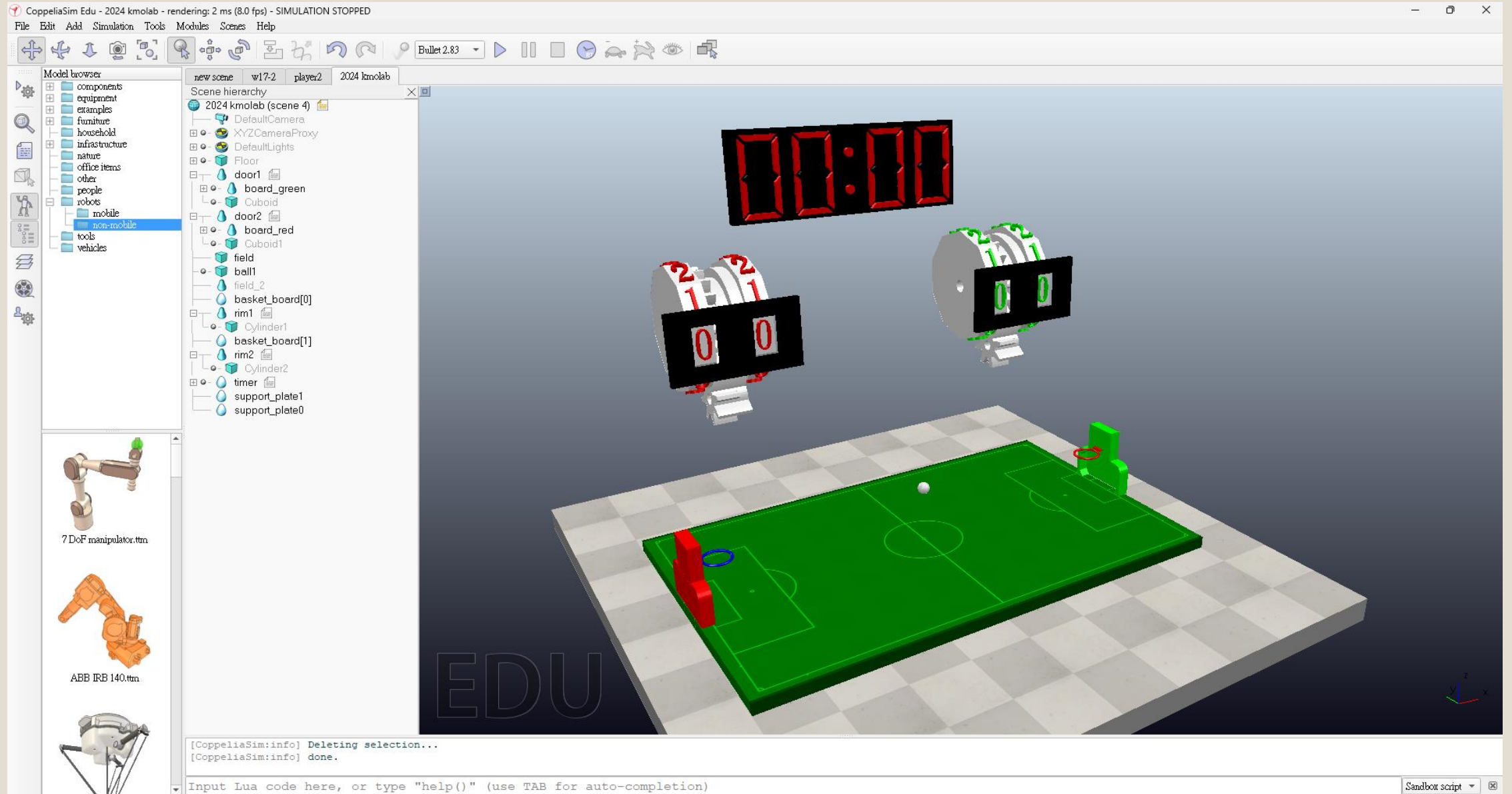
- 項目一: 項目一, 繪製足球與籃球競賽機器人,利用錄影程式將繪製過程記錄下來,主要利用NX1872中去錄製py程式,繪製好後將py檔開啟,確認無誤後存取prt檔案,方便後去組立件的組裝叫檔。
- 項目二:將項目一錄製好的py檔案開啟併利用錄影程式記錄下來,主要利用NX1872中去開啟py程式,就可以呈現出繪製的過程與自動繪圖,請自選上列項目一中某一零件組立過程,以 NXOpen Python 程式完成組立,過程中請拍攝 Python Journal 程式組立過程
- 項目三:將繪製好的NX檔案匯入至CoppeliaSim中,將Joint逐一排入相對位置並給予其一定的轉動量與角度等等設定,確認無誤後並導入足球與籃球場景中,將先行更改好的程式(程式細部至w16觀看)Tools/Go啟動場景與機器人的運行,隨後利用設置好的案件(w前進、s後退、a向左轉、d向右轉、g抬大臂、h收大臂、f放小臂、r收小臂)操作機器人並利用錄製程式將成果擷取下來。

球場及球員參考規格:

- 競技球: 白色, 直徑 0.1m, 重量 0.5kg
- 場地: 長 4m x 寬 2.5m, 外框足夠高度之隱形柵欄區隔
- 足球門: 長 0.6m, 高 0.3m, 寬 0.1m
- 籃板: 長 0.3m, 高 0.3m, 寬 0.1m, 位於足球門上方中央
- 籃框: 由籃板向場內距離 0.1m, 內徑 0.2m, 框管直徑 0.02
- 球員尺寸範圍: 長寬高各 0.2m, 重量 5kg
- 根據上述球場參考尺寸規格建置場景下載

足球場景

http://229.cycu.org/cd2024_footbasketball_field_specification_step2.7z

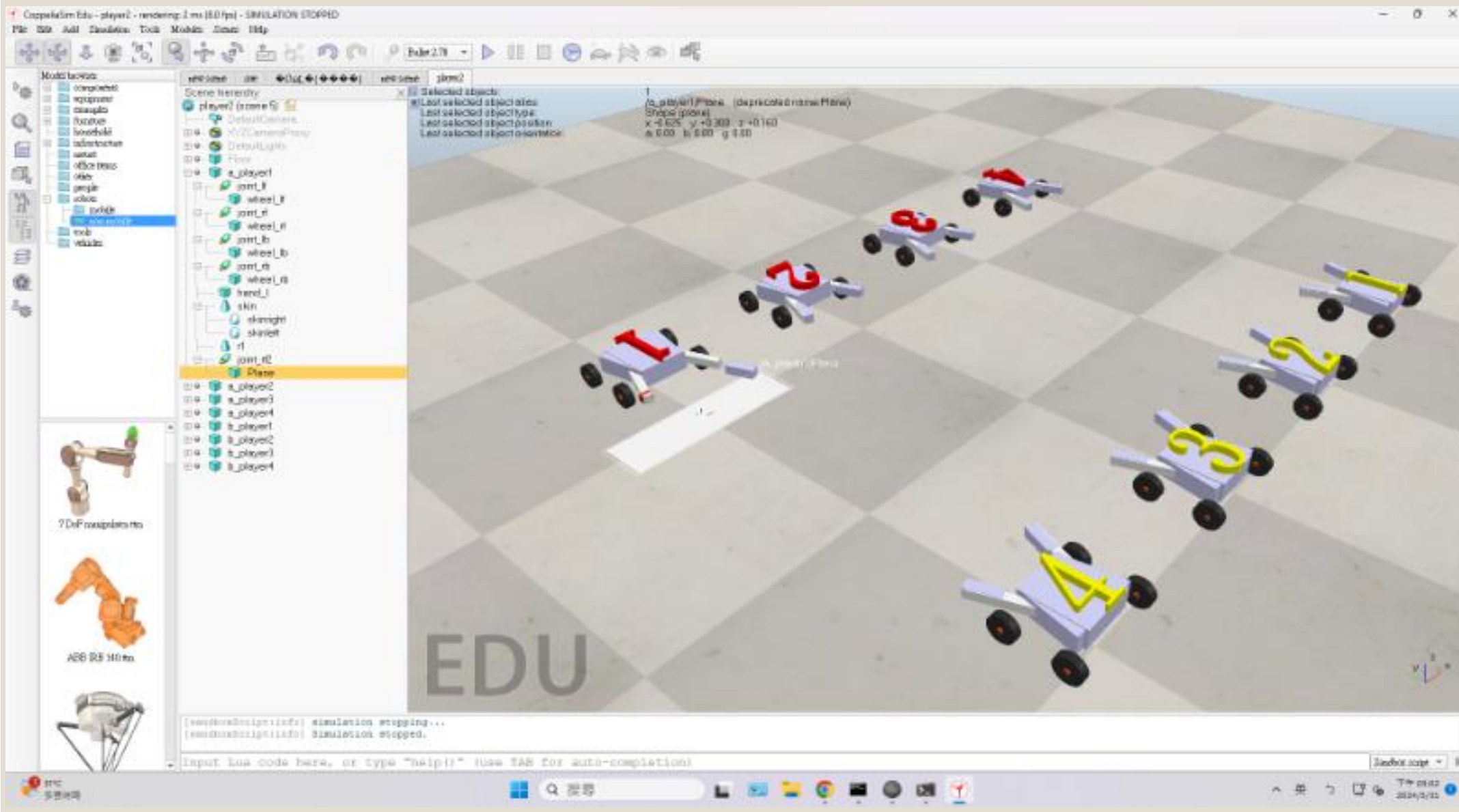


球員設計改良

- 這次有繪製三台機器人，前者為第一版，後者為第二版,最後為完整版。
- 第一版:機構類似堆土機構，前臂舉起時高度不夠,若增加長度,車子則會超出課堂預設尺寸,故須再作改良。
- 第二版:遇到的問題是放入CoppeliaSim 後球員的整體行動變得異常遲鈍，還有前臂轉軸處移動有些許困難,但是整體的運行加上放球是OK的,只是我個人覺得可以再做細部修整。
- 再來是第三版,繪製完成後直接在CoppeliaSim裡做約束及調整，會比我第一版以及第二版畫的還要順暢，前臂的地方分成兩段式(g抬大臂、h收大臂、f放小臂、r收小臂),可以做完整的踢球以及將球放入籃框,最後我們採用第三版來操控。
- 最後整理:第一版可說是半成品,但是在高度上還是有高度不足的問題會產生尺寸超出的問題,第二版可做正常功能的操作,但是會有間隙產生以及碰撞問題,故開始之後會發生異常的抖動,最後第三版我們採去兩段式的方法來解決長度以及尺寸的問題。

第一版球員

<https://youtu.be/6SajLQpoYpo>



第一版程式

新增大臂(上升以及下降)
r為上升、f為下降

要改變：

調整角度增量：將每一步的角度增量 `step_size` 調整為 5 度，這樣可以更快地達到目標角度。

除錯輸出：保留除錯輸出，方便檢查旋轉過程中的角度變化。

步驟：

運行改進後的程式碼。

使用 `r` 鍵和 `f` 鍵分別進行 45 度和 -45 度的旋轉，觀察旋轉速度是否加快，並確認關節正確旋轉到目標角度。

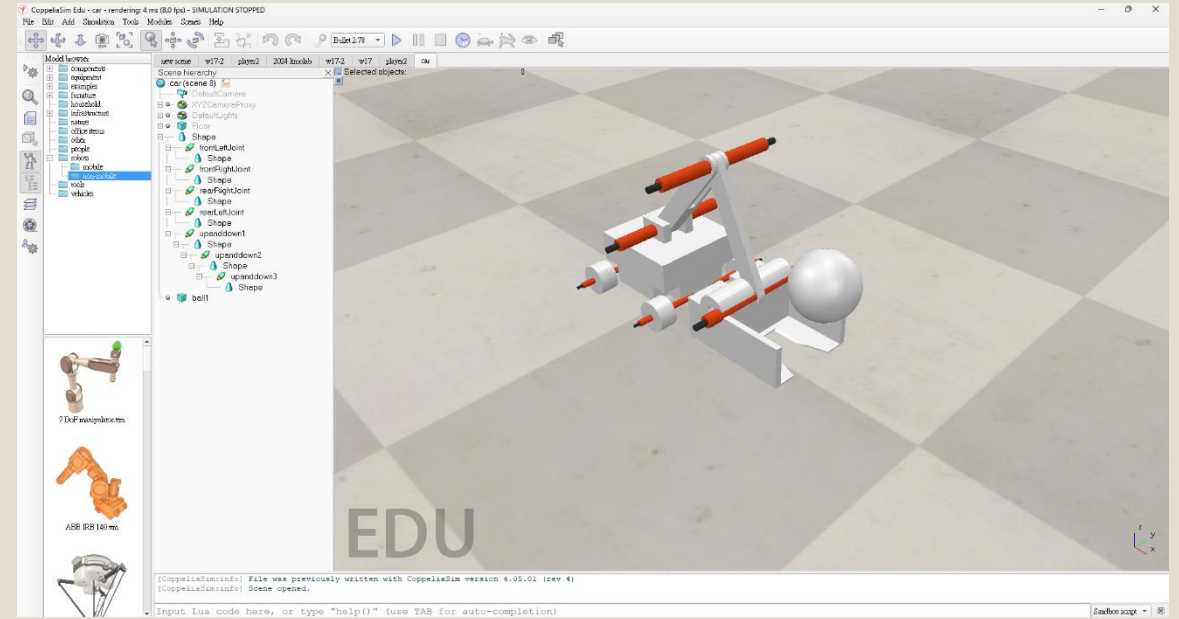
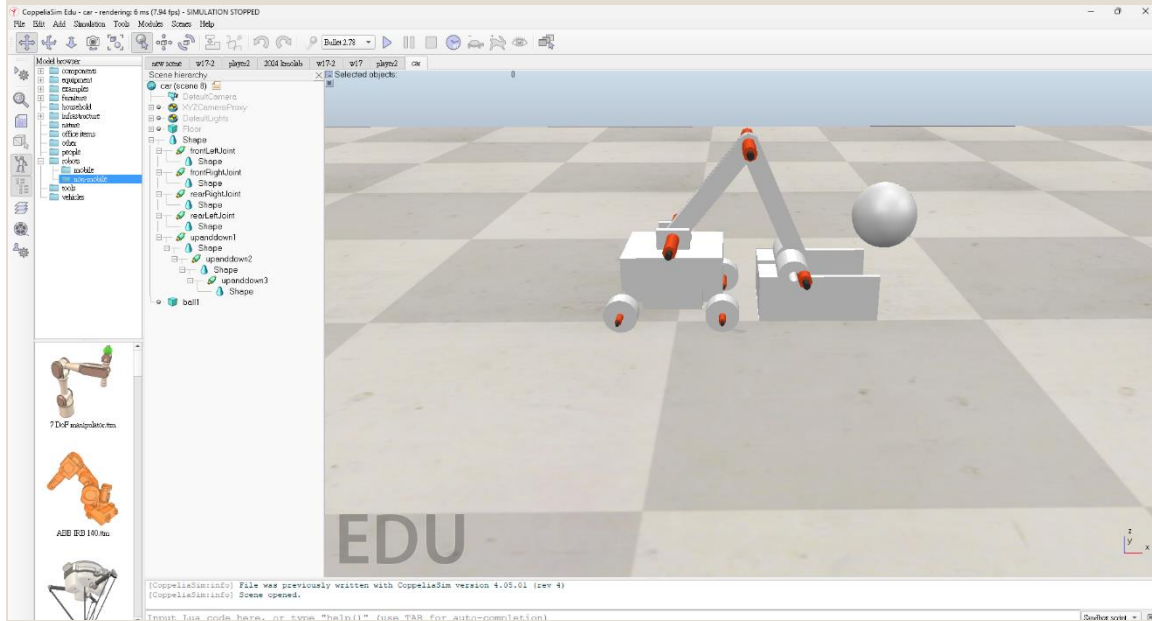
這些改進，你應該能夠加快旋轉速度，並確保 `r` 和 `f` 鍵分別控制旋轉到正確的方向和角度。

問題仍然存在，可以根據控制台輸出的角度資訊進一步調整和除錯。

```
def playercontrol(x, y):
    if keyboard.is_pressed('w'):
        setvelocity(x, x, x, x)
        controlangle(y)
    elif keyboard.is_pressed('s'):
        setvelocity(-x, -x, -x, -x)
        controlangle(y)
    elif keyboard.is_pressed('r'):
        setvelocity(-x, x, -x, x)
    elif keyboard.is_pressed('f'):
        setvelocity(x, -x, x, -x)
    elif keyboard.is_pressed('space'):
        turnover()
    elif keyboard.is_pressed('e'):
        # stop simulation
        sim.stopSimulation()
    elif keyboard.is_pressed('r'):
        print('R key pressed')
        setRotation('/joint_rf2', 45)
    elif keyboard.is_pressed('f'):
        print('F key pressed')
        setRotation('/joint_rf2', -45)
    else:
        setvelocity(0, 0, 0, 0)
        setangle(0)

while True:
    if keyboard.is_pressed('w'):
        playercontrol(v + x, a - 20)
    else:
        playercontrol(v, a)
```


第二版球員



<https://youtu.be/70p9FX--TyY> (鏟球影片)

<https://youtu.be/9uPb5sfKk7w> (做動影片)

第二版程式

```
control1-1.py - SciTE
File Edit Search View Tools Options Language Buffers Help
1 control1-1.py

sim.setJointTargetVelocity(rearRightWheel, rightSpeed)
sim.setJointTargetVelocity(upanddown1,up1)
sim.setJointTargetVelocity(upanddown2,up2)
sim.setJointTargetVelocity(upanddown3,up3)
# Initialize motion variables
leftSpeed = 0
rightSpeed = 0
up1 = 0
up2 = 0
up3 = 0
# Main loop
- while True:
    # Check keyboard input
    - if keyboard.is_pressed('w'):
        leftSpeed = 10 # Forward motion
        rightSpeed = 10 # Forward motion
    - elif keyboard.is_pressed('s'):
        leftSpeed = -10 # Backward motion
        rightSpeed = -10 # Backward motion
    - else:
        leftSpeed = 0
        rightSpeed = 0

    - if keyboard.is_pressed('a'):
        leftSpeed -= 5 # Left turn
        rightSpeed += 5 # Left turn
    - elif keyboard.is_pressed('d'):
        leftSpeed += 5 # Right turn
        rightSpeed -= 5 # Right turn

    - if keyboard.is_pressed('1'):
        up1 = 1 # Forward motion
    - elif keyboard.is_pressed('3'):
        up1 = -1 # Backward motion
    - else:
        up1 = 0

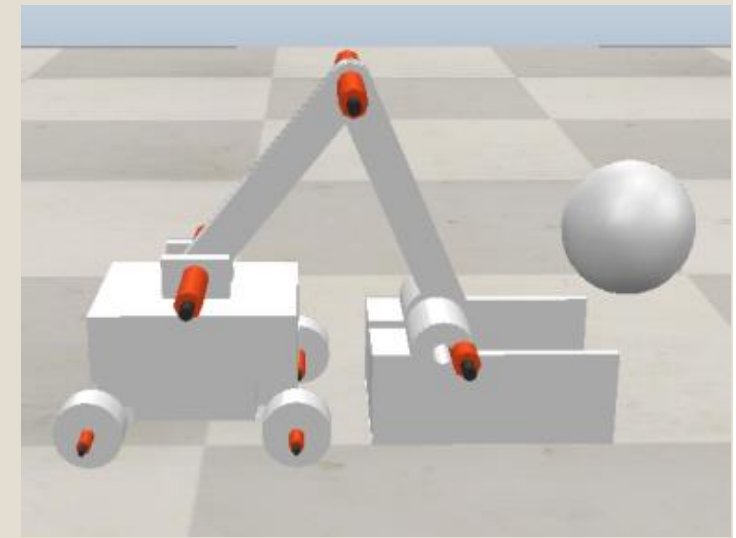
    - if keyboard.is_pressed('4'):
        up2 = 1 # Forward motion
    - elif keyboard.is_pressed('6'):
        up2 = -1 # Backward motion
    - else:
        up2 = 0

    - if keyboard.is_pressed('7'):
        up3 = 1 # Forward motion
    - elif keyboard.is_pressed('9'):
        up3 = -1 # Backward motion
    - else:
        up3 = 0

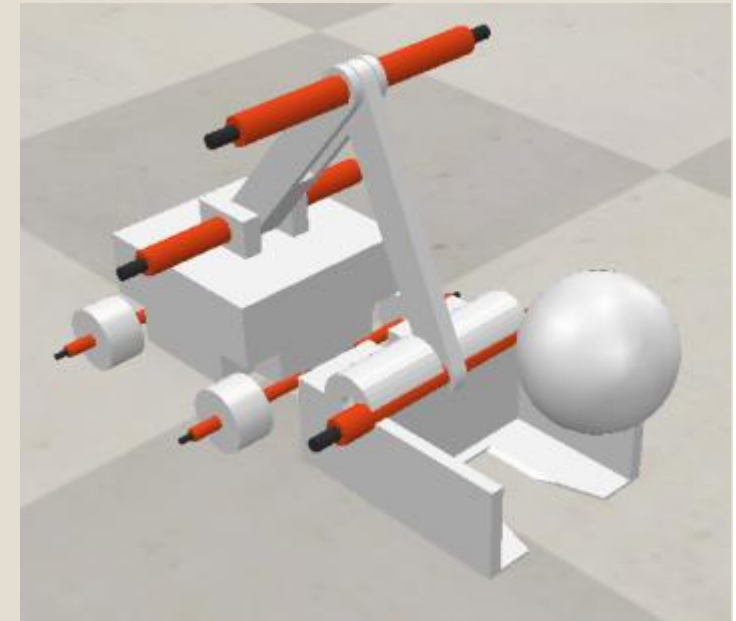
    - if keyboard.is_pressed('q'):
        break # Quit

    # Set motion for all wheels
    setWheelMotion(leftSpeed, rightSpeed, up1, up2, up3)

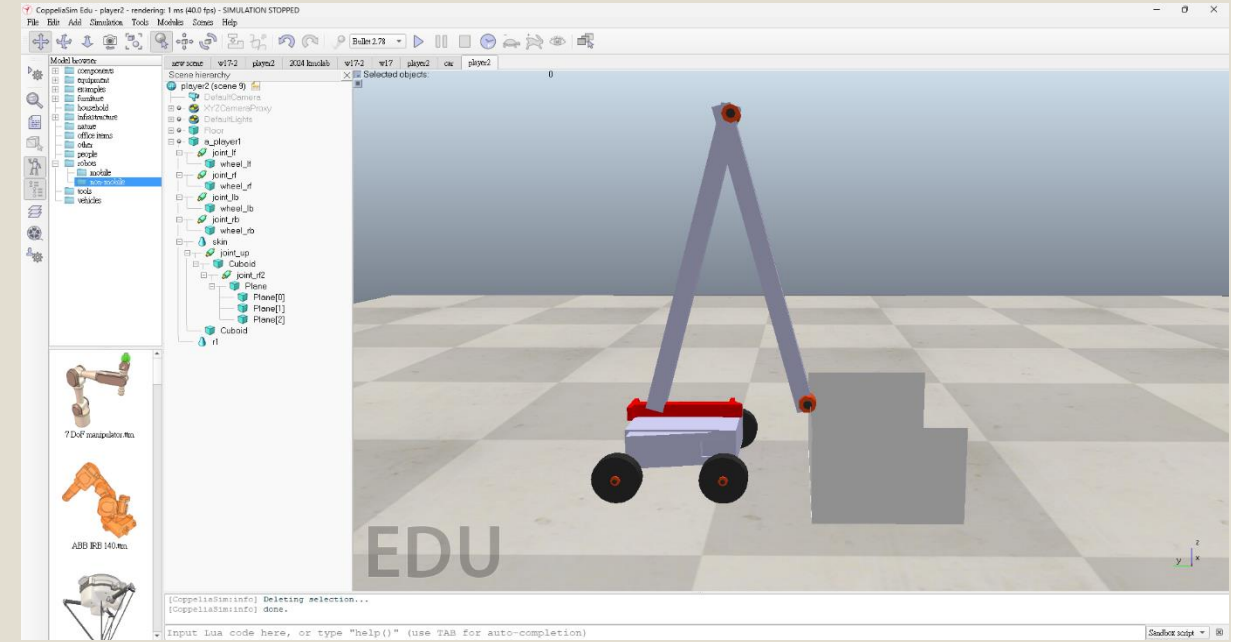
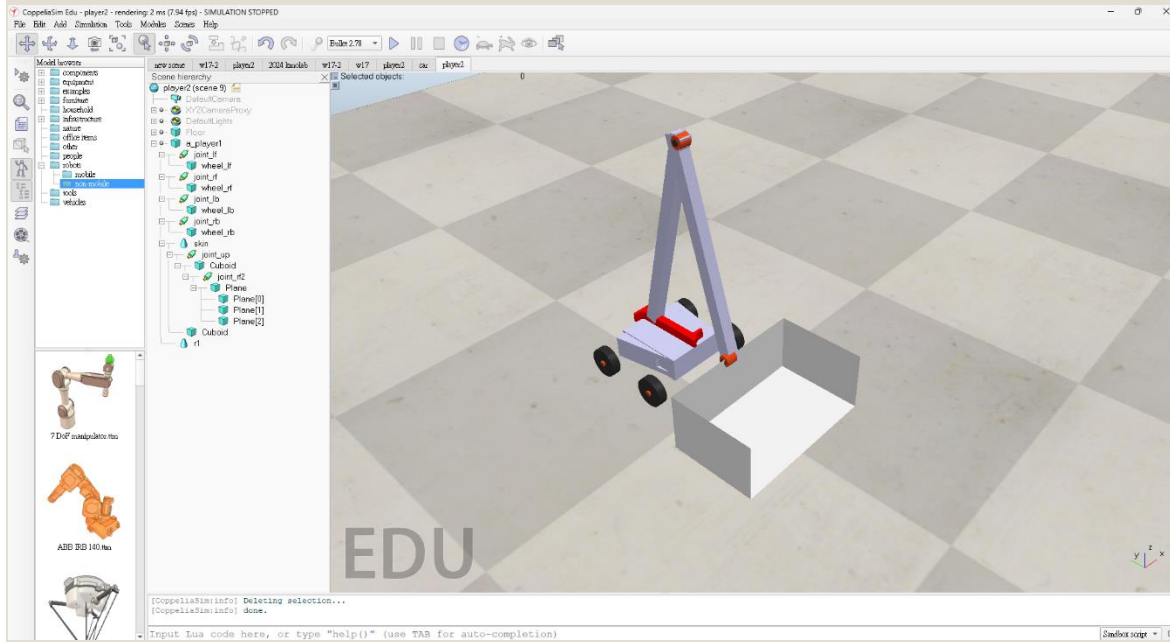
# Stop the simulation
sim.stopSimulation()
```



接續第一版程式另做設計，以及升降改良



第三版球員



<https://youtu.be/Op4054HDD5U> (做動影片)

第三版程式

按鍵
(w前進、s後退、a向左轉、d向
右轉、g抬大臂、h收大臂、f放
小臂、r收小臂)

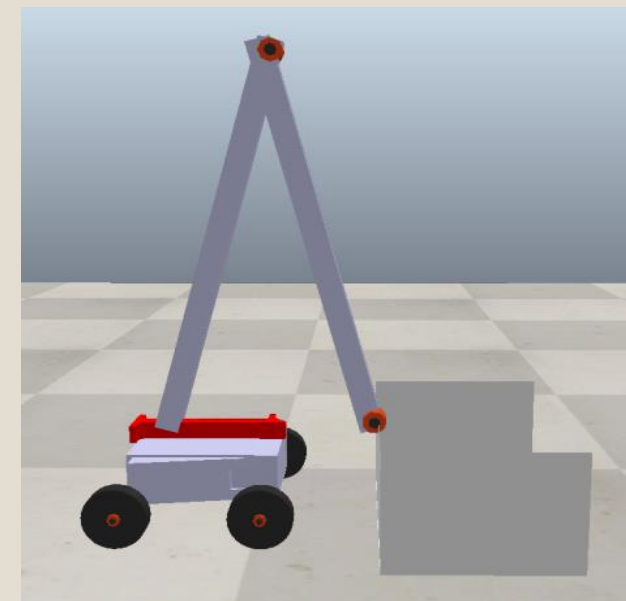
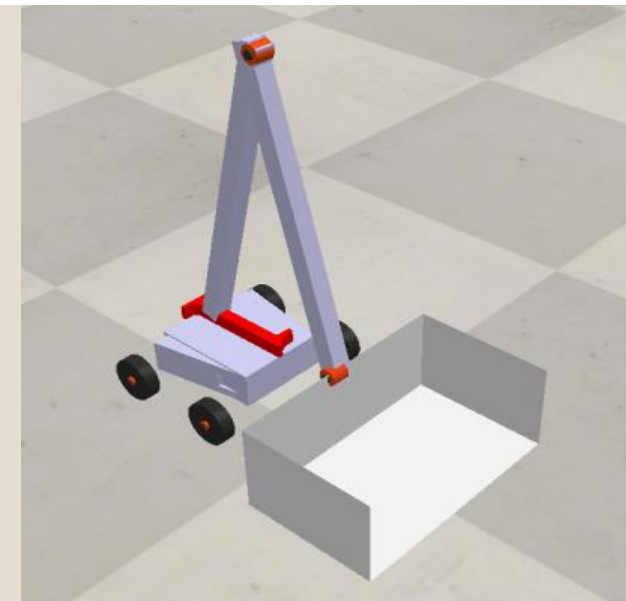
```
player.py - SciTE
File Edit Search View Tools Options Language Buffers Help
1 player.py

- def resetJointPosition(joint_name):
    joint = sim.getObject(player + joint_name)
    sim.setJointPosition(joint, 0)
    print(f'Reset {joint_name} to 0')

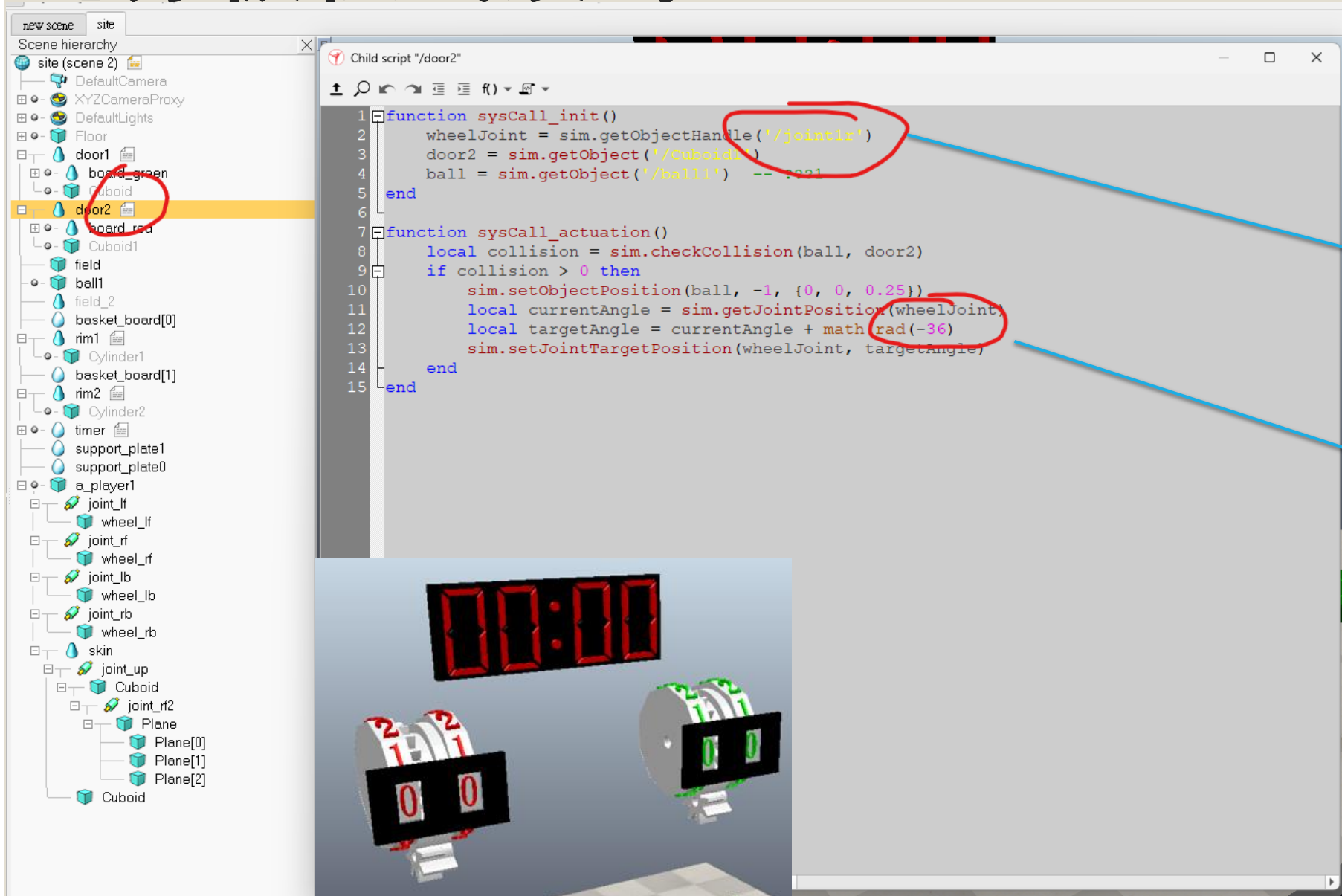
- def turnover():
    floor = sim.getObject('/Floor')
    player1 = sim.getObject(player)
    a = sim.getObjectOrientation(player1, floor)
    b = sim.getObjectPosition(player1, floor)
    a[0] = 0
    a[1] = 0
    b[2] = 0.3
    sim.setObjectPosition(player1, floor, b)
    sim.setObjectOrientation(player1, floor, a)

- def playercontrol(x, y):
    - if keyboard.is_pressed('w'):
        setVelocity(x, x, x, x)
        controlangel(y)
    - elif keyboard.is_pressed('s'):
        setVelocity(-x, -x, -x, -x)
        controlangel(y)
    - elif keyboard.is_pressed('a'):
        setVelocity(-x, x, -x, x)
    - elif keyboard.is_pressed('d'):
        setVelocity(x, -x, x, -x)
    - elif keyboard.is_pressed('space'):
        turnover()
    - elif keyboard.is_pressed('q'):
        # stop simulation
        sim.stopSimulation()
    - elif keyboard.is_pressed('r'):
        print('R key pressed')
        setRotation('/joint_rf2', 45)
    - elif keyboard.is_pressed('f'):
        print('F key pressed')
        setRotation('/joint_rf2', 120)
    - elif keyboard.is_pressed('g'):
        print('G key pressed')
        setRotation('/joint_up', -200)
    - elif keyboard.is_pressed('h'):
        print('H key pressed')
        setRotation('/joint_up', 0)
    - else:
        setVelocity(0, 0, 0, 0)
        setangel(0)

- while True:
    - if keyboard.is_pressed('shift'):
        playercontrol(v + 4, a - 20)
    - else:
        playercontrol(v, a)
```



記分板程式改寫



jointlr為右邊 綠色球門
jointlg為左邊 紅色球門

足球框記分板每個刻度
轉一圈是36度約為1圈，
以上為足球框1分

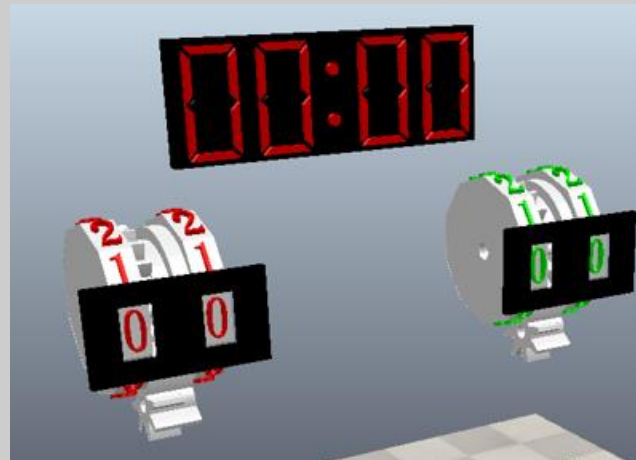
記分板程式改寫

```
Child script "/rim2"

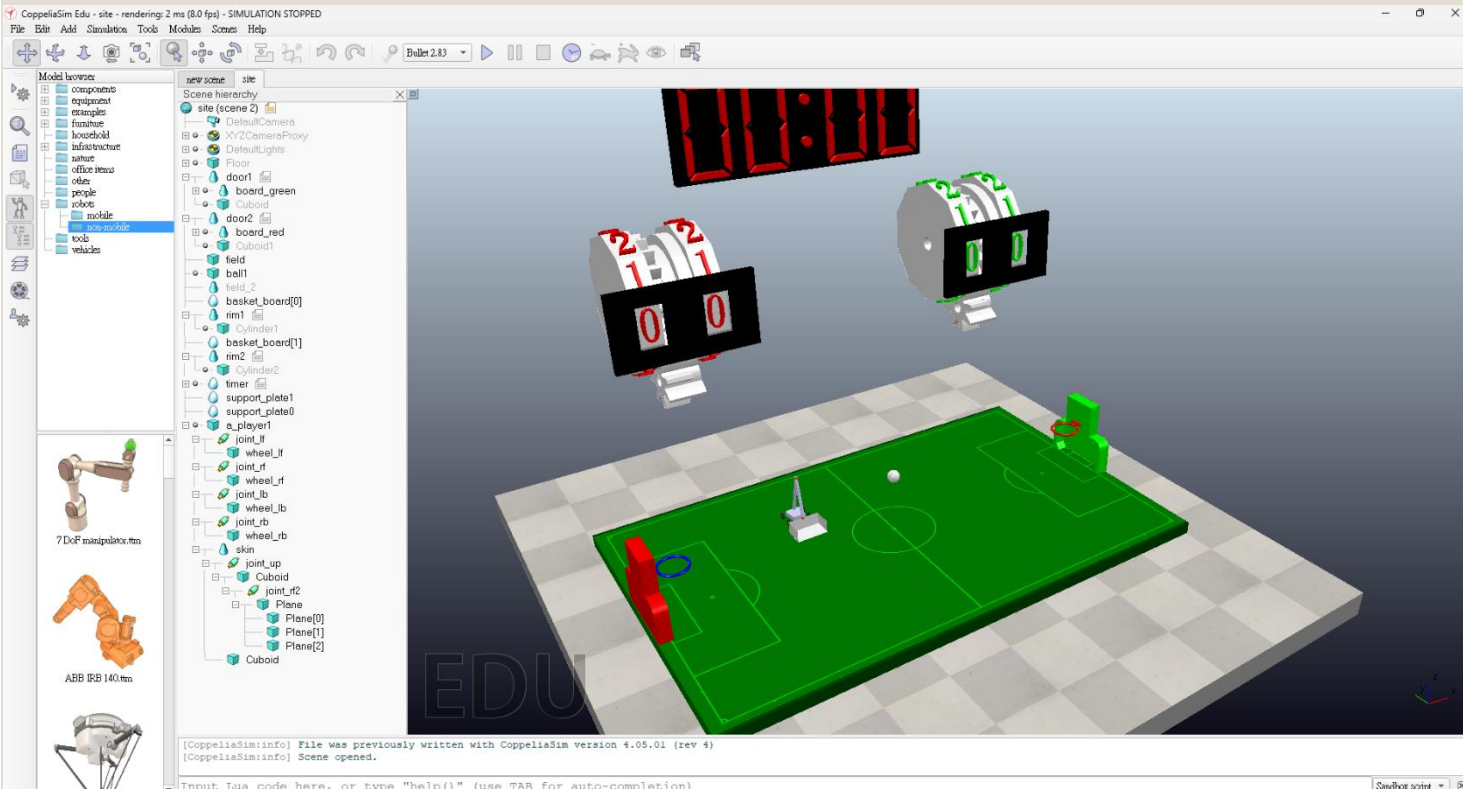
1 function sysCall_init()
2   wheelJoint = sim.getObjectHandle('wheelJoint')
3   rim2 = sim.getObject('/cylinder2')
4   ball = sim.getObject('/ball1') -- ???1
5 end
6
7 function sysCall_actuation()
8   local collision = sim.checkCollision(ball, rim2)
9   if collision > 0 then
10    sim.setObjectPosition(ball, -1, (0, 0, 0.25))
11    local currentAngle = sim.getJointPosition(wheelJoint)
12    local targetAngle = currentAngle + math.rad(-179.9999)
13    sim.setJointTargetPosition(wheelJoint, targetAngle)
14  end
15 end
```

jointlr為右邊 綠色球門
jointlg為左邊 紅色球門

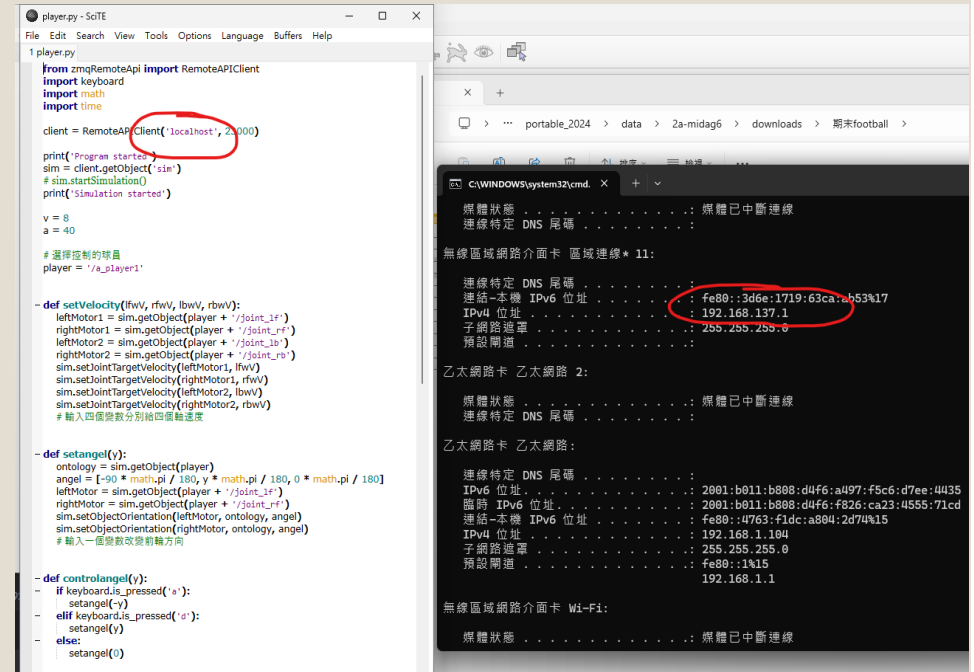
籃球框記分板每個刻度轉
一圈是36度，轉5圈約為
179.999度，以上為籃球
框五分



最終成品(單機)

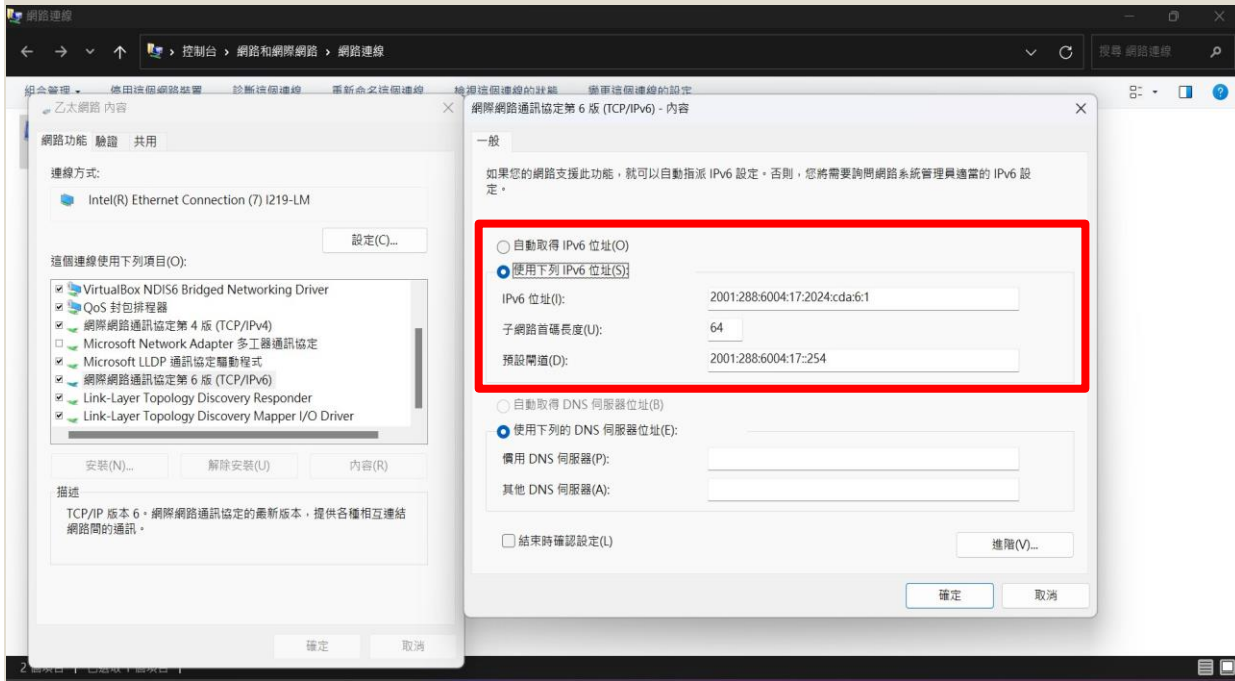


<https://youtu.be/Op4054HDD5U> (做動影片)



更改localhost改為自己的IPv4的位址

最終成品(連線)



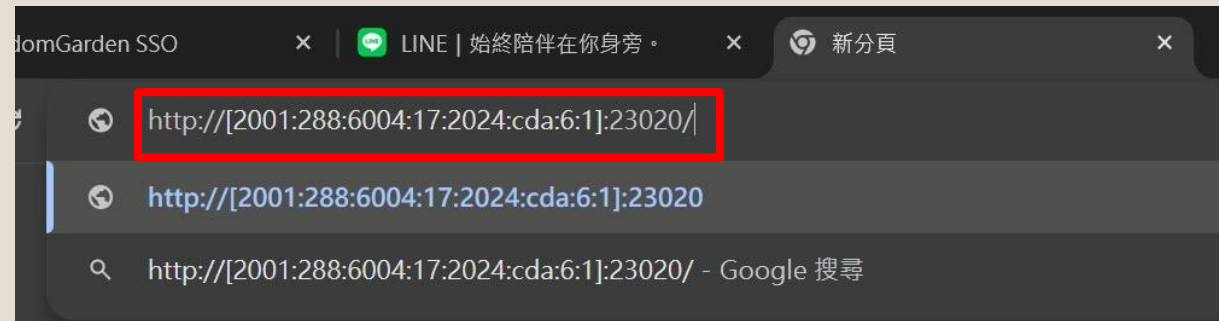
更改下列資訊

- 1.自行更改電腦位址
- 2.子網路首碼長度
- 3.預設閘道

更改localhost改為對應的位址

```
client = RemoteAPIClient('2001:288:6004:17:2024:cda:6:1', 23000)

print('Program started')
sim = client.getObject('sim')
sim.startSimulation()
print('simulation started')
```



將對應的位址輸入至網路後即可進行連線

<https://youtu.be/79lpamh2TY8> (連機影片)