

## مسأله نقل و انتقالات

در این مسأله، ابتدا با استفاده از مدل طراحی شده در سوال قبل، موقعیت‌های موجود در بازی به دو گروه سخت و آسان تقسیم شده‌اند. برای این کار، موقعیت‌هایی که احتمال گلزنی در آن بالاتر از ۵۰ درصد پیش‌بینی شود به عنوان موقعیت آسان و سایر موارد به عنوان شرایط سخت در نظر گرفته شده‌است.

سپس برای هر بازیکن چند معیار ارزیابی به صورت زیر تعریف شده است:

- نرخ گلزنی (goal\_rate): نسبت موقعیت‌های منجر به گل به کل موقعیت‌ها
- نرخ گلزنی در شرایط آسان (ge): نسبت موقعیت‌های آسانی که منجر به گل شده‌است به کل موقعیت‌های آسان
- نرخ گلزنی در شرایط سخت (gh): نسبت موقعیت‌های سختی که منجر به گل شده‌است به کل موقعیت‌های سخت
- میزان خراب کردن موقعیت‌های آسان (oe): نسبت موقعیت‌های آسانی که منجر به گل نشده‌است به کل موقعیت‌های آسان
- میزان خراب کردن موقعیت‌های سخت (oh): نسبت موقعیت‌های سختی که منجر به گل نشده‌است به کل موقعیت‌های سخت

سپس با توجه به این معیارها برای هر بازیکن یک امتیاز تعریف شده است. با توجه به اینکه در فوتبال قدرت تمام کنندگی یک بازیکن اهمیت زیادی دارد، مهم‌ترین عامل در این امتیازدهی نرخ گلزنی است. از آنجایی که احتمال رخ دادن شرایط آسان در بازی بیشتر از شرایط سخت است، میزان موفقیت بازیکن در شرایط آسان نسبت به شرایط سخت از اهمیت بیشتری برخوردار است. و در نهایت میزان از دست دادن موقعیت با ضریب منفی به عنوان جریمه برای بازیکن در نظر گرفته شده است. در نهایت رابطه زیر به عنوان معیار ارزیابی نهایی بازیکنان در نظر گرفته شده است:

$$\text{Score} = 50 * \text{goal\_rate} + 50 * \text{ge} + \text{gh} - 20 * \text{oe} - \text{oh}$$

بر این اساس، فهرست بازیکنان بر اساس امتیاز کسب شده مرتب شده و ۵ نفر اول انتخاب می‌شوند.

|       | score        | goal_rate | out_rate | easy_goal | easy_out | hard_goal | hard_out |
|-------|--------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| p_18  | 9.698413e+00 | 0.253968  | 0.746032 | 0.238095  | 0.746032 | 0.015873  | 0.000000 |
| p_44  | 5.938776e+00 | 0.224490  | 0.775510 | 0.204082  | 0.775510 | 0.020408  | 0.000000 |
| p_6   | 5.484375e+00 | 0.218750  | 0.781250 | 0.203125  | 0.781250 | 0.015625  | 0.000000 |
| p_50  | 4.000000e+00 | 0.200000  | 0.800000 | 0.200000  | 0.800000 | 0.000000  | 0.000000 |
| p_81  | 3.979167e+00 | 0.208333  | 0.791667 | 0.187500  | 0.791667 | 0.020833  | 0.000000 |
| p_117 | 3.137931e+00 | 0.206897  | 0.793103 | 0.172414  | 0.793103 | 0.034483  | 0.000000 |
| p_2   | 2.950000e+00 | 0.183333  | 0.816667 | 0.183333  | 0.766667 | 0.000000  | 0.050000 |
| p_66  | 2.696429e+00 | 0.196429  | 0.803571 | 0.178571  | 0.803571 | 0.017857  | 0.000000 |
| p_105 | 2.684211e+00 | 0.210526  | 0.789474 | 0.157895  | 0.789474 | 0.052632  | 0.000000 |
| p_13  | 2.568627e+00 | 0.196078  | 0.803922 | 0.176471  | 0.803922 | 0.019608  | 0.000000 |
| p_54  | 2.489796e+00 | 0.204082  | 0.795918 | 0.163265  | 0.795918 | 0.040816  | 0.000000 |
| p_3   | 2.428571e+00 | 0.183673  | 0.816327 | 0.183673  | 0.795918 | 0.000000  | 0.020408 |
| p_29  | 1.183333e+00 | 0.183333  | 0.816667 | 0.166667  | 0.816667 | 0.016667  | 0.000000 |
| p_102 | 1.147541e+00 | 0.180328  | 0.819672 | 0.163934  | 0.803279 | 0.016393  | 0.016393 |
| p_124 | 1.060000e+00 | 0.200000  | 0.800000 | 0.140000  | 0.800000 | 0.060000  | 0.000000 |