

Generación de eventos.

Xaunther

May 10, 2019

1 Introducción

En este documento se explica cómo funciona la parte central del simulador: el generador de eventos. Los eventos que ocurren durante el partido se generan de manera aleatoria, pero la probabilidad de que sucedan dependen de la habilidad de los equipos, su táctica, su formación, su condición de local y su agresividad. En el futuro pueden añadirse otros factores como el estado del césped, el árbitro, la cantidad de público, el bonus del estadio...

Aquí aparecerán explicadas con el mayor rigor posible los efectos de los diferentes condicionantes, y cómo tunear algunos de los parámetros de configuración para que el resultado sea lo más equilibrado posible, es decir, no haya tácticas ni formaciones "overpowered" (OP).

2 Esquema de funcionamiento

Cada minuto de partido, y también al inicio, se realizan los siguientes pasos:

1. Comprobar y realizar cambios tácticos.
2. Añadir minutos de juego a los jugadores.
3. Reducir fit de los jugadores.
4. Actualizar puntos de habilidad los equipos.
5. Simular el minuto de partido.
6. Lesiones aleatorias. Funcionamiento explicado en doc/Injuries.pdf
7. Comprobar y realizar cambios tácticos. Si ocurre un gol, lesión, etc. primero se intentan usar las tácticas del DT.
8. Forzar cambios. En caso de lesiones o expulsión del portero, el equipo debe reorganizarse automáticamente para seguir jugando de manera realista, incluso si el DT no ha contemplado esta situación.

3 Valores de fuerza

Los dos equipos tienen 4 valores de fuerza, correspondientes a: portería, defensa, pase y ataque. Estos valores se calculan a partir de las habilidades de los jugadores, tácticas, posiciones y otros factores. A más alto es el valor de fuerza, mejor es ese equipo en esa parte del juego.

4 Simulación

La simulación es el único elemento aleatorio de la lista (además de las lesiones que ya están explicadas). En cuanto a la iniciación del partido, se realiza un sorteo para el saque, el cual determina qué equipo empieza la posesión en cada parte. Para todos los minutos de partido el esquema es el siguiente, y en caso afirmativo se pasa al siguiente número de la lista:

1. Determinar si el balón cambia de dueño o no. Se mide el valor de pase del equipo con la posesión (P_A) frente al valor de defensa del equipo que se defiende (D_D). Si el equipo en defensa consigue hacerse con la pelota las siguientes situaciones pueden darse:
 - Robo y ocasión (contraataque).
 - Robo
 - Falta (lejana, indirecta, directa o penalty) sin tarjeta, con amarilla o roja. Si es lejana, el atacante mantiene la pelota; si no, hay una ocasión de gol a pelota parada.
2. Determinar si hay ocasión de gol. Se mide el valor de ataque del atacante (A_A) frente al valor de defensa del equipo defensor (D_D). Si no, se mantiene la posición.
3. Determinar el tipo de ocasión (cuán buena es), y si es con o sin asistencia:
 - Mano a mano vs portero.
 - Mano a mano vs defensa.
 - Córner
 - Chut cercano.
 - Chut lejano.
4. Determinar rematador, defensor y asistente. La probabilidad de a quién le toca viene determinada por su posición en el campo:
 - Rematador: $FW > AM > MF > DM > DF > GK (= 0)$.
 - Asistente: $AM > MF > FW > DM > DF > GK (= 0)$.
 - Defensor: $DF > DM > MF > AM > FW > GK (= 0)$.
5. Determinar resultado de la acción. Esto depende del valor de chut del rematador, pase del asistente, tackle del defensor y habilidad del portero.
 - Gol.
 - Fallo pero córner.
 - Fallo manteniendo posesión.
 - Fallo perdiendo posesión.

5 Esquema de probabilidad

Aún sin conocer cómo se determina exactamente la probabilidad para cada evento, el anterior esquema de funcionamiento conlleva las siguientes relaciones de probabilidad, por minuto de juego:

$$P(gol) = P(posesion) \sum_i P(gol|ocasion_i) P(ocasion_i|posesion) \approx \frac{1}{90} \quad (1)$$

$$P(ocasion) = P(posesion) \sum_i P(ocasion_i|posesion) \approx \frac{5}{90} \quad (2)$$

Los valores aproximados de probabilidad de gol y de ocasión pueden entenderse como una referencia cuando dos equipos de fuerzas parejas juegan un partido con tácticas neutras.

En cuanto a la probabilidad de posesión, ésta se calcula de manera aproximada usando una cadena de Markov en la section 6.

6 Probabilidad de posesión

La probabilidad de posesión tras m minutos de juego puede expresarse como:

$$\vec{P}_m = T\vec{P}_{m-1} = T^m\vec{P}_0 \quad (3)$$

Donde \vec{P}_m es el vector de probabilidades de que cada equipo tenga la posesión tras m minutos de juego y T es la matriz de transición (probabilidad de cada equipo de mantener la pelota y de perderla). En forma matricial se escribe como:

$$\begin{pmatrix} P_m(L) \\ P_m(V) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} P(L) & 1 - P(V) \\ 1 - P(L) & P(V) \end{pmatrix}^m \begin{pmatrix} P_0(L) \\ P_0(V) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} P(L) & 1 - P(V) \\ 1 - P(L) & P(V) \end{pmatrix}^m \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \quad (4)$$

Donde hemos usado que al inicio del partido se hace un sorteo a cara o cruz para ver qué equipo saca, por lo que es un 50% de probabilidad para cada equipo. Esto no es más que una cadena de Markov, al aplicar muchas veces la matriz de transición llegamos a un estado estable que no varía. Este estado estable es el vector propio asociado al valor propio 1, al que se llega cuando han pasado una gran cantidad de minutos, y es:

$$P_\infty(L) = \frac{1 - P(V)}{2 - P(V) - P(L)} \quad (5)$$

$$P_\infty(V) = \frac{1 - P(L)}{2 - P(V) - P(L)} \quad (6)$$

Ahora toca hacer dos aproximaciones. Por un lado, la probabilidad de que un equipo mantenga lo posesión de manera exacta es tarea casi imposible, pero podemos ignorar los cambios de posesión que se producen cuando se marca un gol, comienza el segundo tiempo o se termina una ocasión de gol perdiendo la posesión. La parte importante es la parte de conservación de balón, la cual depende sólo de la habilidad de pase del equipo que ataca y la habilidad de defensa del equipo defensor. Por otro lado, para calcular la posesión esperada de cada equipo:

$$P(\text{posesion})(L, V) = \frac{1}{90} \sum_{m=1}^{90} P_m(L, V) \quad (7)$$

Dado que al estado estable se llega con bastante rapidez (< 10 minutos), podemos aproximar la suma usando sólo los estados estables:

$$P(\text{posesion})(L, V) \approx \frac{1}{90} \sum_{m=1}^{90} P_\infty(L, V) = P_\infty(L, V) = \frac{1 - P(V, L)}{2 - P(V) - P(L)} \quad (8)$$