

Tarea de Avance 2

Ricardo García

27 de mayo de 2022

En el presente reporte se explicará la implementación de un Sistema de Apoyo a la Toma de Decisiones para la selección de jugadores de Basketball.

Para realizar la selección, se definieron tres cualidades deseables para que un jugador tenga buenas cualidades, las cuales son: “Buen anotador”, “Alto” y “Alto”. En las Figuras 1, 2 y 3 se tienen las funciones de membresía correspondientes a las cualidades requeridas.

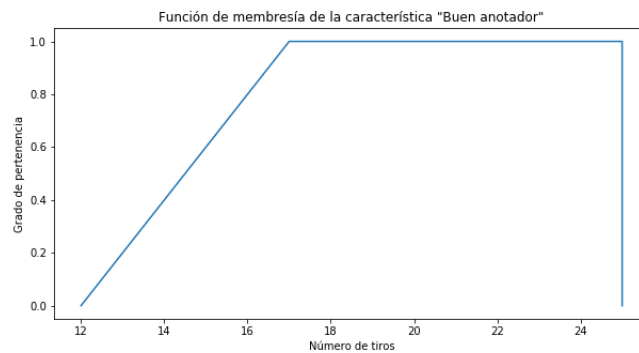


Figura 1: Función de membresía de la característica de “Buen Anotador”.

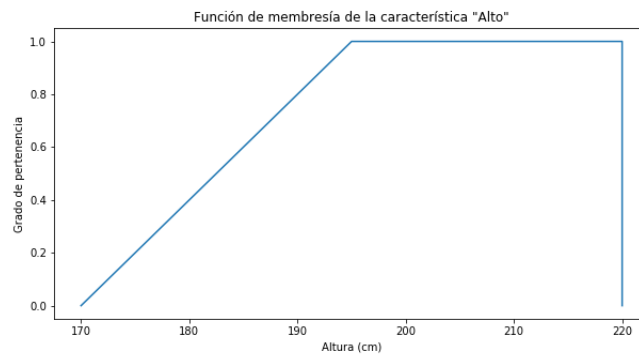


Figura 2: Función de membresía de la característica de “Alto”.

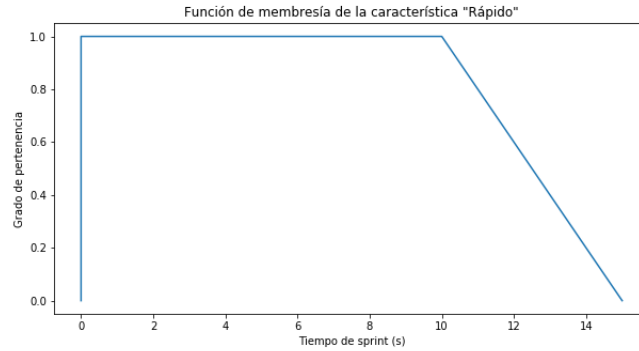


Figura 3: Función de membresía de la característica de “Rápido”.

Realizando combinaciones sobre las características deseadas para un jugador, se diseñaron tres reglas. Estas se muestran a continuación:

- Regla 1: Si se es buen encestador y se es alto, entonces el candidato es adecuado para el equipo con certeza 0.8.
- Regla 2: Si se es buen encestador y tiene buen sprint, entonces el candidato es adecuado para el equipo con certeza 0.95.
- Regla 3: Si se es alto y tiene buen sprint el candidato es adecuado para el equipo con certeza 0.75.

La forma en que se combinan las premisas en cada regla es utilizando el mínimo y multiplicando este valor por el nivel de certeza de esta misma. Finalmente, el valor de certeza entregado por el sistema corresponde al máximo de todas las reglas.

Los datos utilizados para probar el sistema experto de apoyo a la decisión se muestran en la Tabla 1, en donde se agrega el puntaje *Score* que obtuvo el competidor asignado por el sistema. En ella, se realizan combinaciones de características de forma que ocurran los extremos. Aquello se realiza con los competidores enumerados del 1 al 5.

Por otra parte, la salida en consola al evaluar los datos mostrados en la Tabla 1 se muestran en el código A.1.

Tabla 1: Datos utilizados para probar el sistema de apoyo a la decisión.

Name	Baskets	Height	Time	Score
Competidor 2	17	170	10	0.95
Competidor 5	25	220	10	0.95
Trae Young	22	185	10.2	0.912
Competidor 3	17	195	15	0.8
Michael Jordan	19	198	11.2	0.8
Shaquille O'Neal	19	216	18.3	0.8
Competidor 1	12	220	10	0.75
Jason Tatum	15	211	10.8	0.63
Stephen Curry	24	188	12	0.576
Competidor 4	12	170	15	0
Yao Ming	8	229	18	0

Para mostrar los resultados en pantalla, se definió un umbral *threshold* de 0.65 en el cual si es que una premisa obtenía un valor de membresía mayor o igual a este, se emitía un mensaje. En el caso en que no se tenga ninguna característica que supere este valor, se indica en pantalla que ocurre esta situación. Tomando esto en consideración, como se muestra en el Código A.1 en los casos de los competidores enumerados, el sistema funciona bien y destaca las características que obtienen buen valor. Por ejemplo, para el competidor 1 que presenta valor de certeza 1 en altura y rapidez, el sistema lo detecta bien y en el caso en que el competidor 4 que no tiene ninguna característica destacable, el programa indica que ninguna característica destacable. Además, en el caso de Stephen Curry que tiene puntaje de 0.576 que no es tan elevado, el sistema destaca que es muy bueno realizando tiros y es alto. Es por esto que en general se dice que el sistema funciona de manera robusta y que entrega información relevante para la toma de decisiones. Otra observación del caso de Curry, es que obtiene puntaje bajo porque al seleccionar el la menor de las premisas en las reglas, siempre se está perjudicando la medición, y además este jugador destaca en las dos características que gatillan la primera regla que tiene un nivel de certeza de 0.8, que en relación a la regla 2 es mucho menor (0.95), por lo que el sistema está sesgado a obtener jugadores rápidos y encestador.

En el caso del sistema desarrollado, se tiene que las reglas son evaluadas secuencialmente de la regla 1 hasta la 3. Como todas las premisas tienen el mismo valor, y cada regla entrega un resultado independiente, se realiza la evaluación luego de que todos los valores de las reglas son computados. En este caso se tiene un sistema relativamente simple y que sus tiempos de cómputos son despreciables, pero en el caso contrario se podría implementar incluso interrumpir la evaluación luego de cierto tiempo. En tal caso, como no se evaluarían reglas se crearía un sesgo hacia las reglas que sí se evaluaron, dejando de considerar características relevantes. Esto podría ser útil si es que hay reglas muy parecidas, pero en este caso como no se tienen tiempos de cómputos muy altos y las reglas realizan combinaciones fructíferas para la decisión, no es necesario realizar tal cambio.

Por otra parte, se exploraron distintos métodos para combinar la reglas, los cuales se describen a continuación:

- Suma-Producto: $a + b - a \cdot b$.
- Lukasiewicz: $\min(a + b, 1)$.
- Suma-Drástica: a si $b = 0$, b si $a = 0$ y 1 en el caso contrario.

Los resultados al explorar estos métodos se muestran en la Tabla 2. En ella se puede apreciar que el método Suma-Producto aumenta los puntajes de casi todos los jugadores, llevándolos a valores cercanos a 1. Si bien este efecto no pierde la característica principal de ordenar a los jugadores, se pierde la distancia entre ellos y en consecuencia algunos competidores que antes no eran tan relevantes ahora lo son. Con respecto a Lukasiewicz y Suma-Drástica tienen resultados muy similares en donde se satura el puntaje en 1 perdiéndose la capacidad de discriminación, por lo que este par de métodos no resulta muy efectivo para esta aplicación.

Tabla 2: Resultados de explorar sobre los distintos métodos para combinar reglas.

Nombre	Máximo	Suma Producto	Lukasiewicz	Suma Drástica
Competidor 2	0.95	0.95	0.95	0.95
Competidor 5	0.95	0.9975	1	1
Trae Young	0.912	0.974832	1	1
Competidor 3	0.8	0.8	0.8	0.8
Michael Jordan	0.8	0.976092	1	1
Shaquille O’Neal	0.8	0.8	0.8	0.8
Competidor 1	0.75	0.75	0.75	0.75
Jason Tatum	0.63	0.917268	1	1
Stephen Curry	0.576	0.899724	1	1
Competidor 4	0	0	0	0
Yao Ming	0	0	0	0

Anexo A. Salida de consola

Código A.1: Output de la consola al ingresar los datos mostrados en la Tabla 1.

```

Bienvenidx al sistema de asistencia de preselección de jugadores de Basketball
Ingrese el nombre del jugador/a:Competidor 1
Ingrese el número de canastas12
Ingrese su altura (cm)220
Ingrese el tiempo de sprint (s)10

```

El usuario Competidor 1 es adecuado para el equipo con certeza: 0.75

Se evaluó como alto, con un valor de certeza 1 (mide 220.0 cm)
Se evaluó como rápido, con un valor de certeza 1.0 (demoró 10.0 s)

¿'Desea continuar? [y/n]y
Ingrese el nombre del jugador/a:Competidor 2
Ingrese el número de canastas17
Ingrese su altura (cm)170
Ingrese el tiempo de sprint (s)10

El usuario Competidor 2 es adecuado para el equipo con certeza: 0.95

Se evaluó como buen encestador, con un valor de certeza 1.0 (anotó 17 canastas)
Se evaluó como rápido, con un valor de certeza 1.0 (demoró 10.0 s)

¿'Desea continuar? [y/n]y
Ingrese el nombre del jugador/a:Competidor 3
Ingrese el número de canastas17
Ingrese su altura (cm)195
Ingrese el tiempo de sprint (s)15

El usuario Competidor 3 es adecuado para el equipo con certeza: 0.8

Se evaluó como buen encestador, con un valor de certeza 1.0 (anotó 17 canastas)
Se evaluó como alto, con un valor de certeza 1.0 (mide 195.0 cm)

¿'Desea continuar? [y/n]y
Ingrese el nombre del jugador/a:Competidor 4
Ingrese el número de canastas12
Ingrese su altura (cm)170
Ingrese el tiempo de sprint (s)15

El usuario Competidor 4 es adecuado para el equipo con certeza: 0.0
El jugador no posee ninguna estadística mayor a 0.65

¿'Desea continuar? [y/n]y
Ingrese el nombre del jugador/a:Competidor 5
Ingrese el número de canastas25
Ingrese su altura (cm)220
Ingrese el tiempo de sprint (s)10

El usuario Competidor 5 es adecuado para el equipo con certeza: 0.95

Se evaluó como buen encestador, con un valor de certeza 1 (anotó 25 canastas)
Se evaluó como alto, con un valor de certeza 1 (mide 220.0 cm)
Se evaluó como rápido, con un valor de certeza 1.0 (demoró 10.0 s)

¿'Desea continuar? [y/n]y
Ingrese el nombre del jugador/a:Stephen Curry
Ingrese el número de canastas24
Ingrese su altura (cm)188
Ingrese el tiempo de sprint (s)12

El usuario Stephen Curry es adecuado para el equipo con certeza: 0.576

Se evaluó como buen encestador, con un valor de certeza 1.0 (anotó 24 canastas)

Se evaluó como alto, con un valor de certeza 0.72 (mide 188.0 cm)

¿'Desea continuar? [y/n]y

Ingrese el nombre del jugador/a:Jason Tatum

Ingrese el número de canastas15

Ingrese su altura (cm)211

Ingrese el tiempo de sprint (s)10.8

El usuario Jason Tatum es adecuado para el equipo con certeza: 0.6299999999999999

Se evaluó como alto, con un valor de certeza 1.0 (mide 211.0 cm)

Se evaluó como rápido, con un valor de certeza 0.84 (demoró 10.8 s)

¿'Desea continuar? [y/n]y

Ingrese el nombre del jugador/a:Michael Jordan

Ingrese el número de canastas19

Ingrese su altura (cm)198

Ingrese el tiempo de sprint (s)11.2

El usuario Michael Jordan es adecuado para el equipo con certeza: 0.8

Se evaluó como buen encestador, con un valor de certeza 1.0 (anotó 19 canastas)

Se evaluó como alto, con un valor de certeza 1.0 (mide 198.0 cm)

Se evaluó como rápido, con un valor de certeza 0.76 (demoró 11.2 s)

¿'Desea continuar? [y/n]y

Ingrese el nombre del jugador/a:Shaquille O'Neal

Ingrese el número de canastas19

Ingrese su altura (cm)216

Ingrese el tiempo de sprint (s)18.3

El usuario Shaquille O'Neal es adecuado para el equipo con certeza: 0.8

Se evaluó como buen encestador, con un valor de certeza 1.0 (anotó 19 canastas)

Se evaluó como alto, con un valor de certeza 1.0 (mide 216.0 cm)

¿'Desea continuar? [y/n]y

Ingrese el nombre del jugador/a:Yao Ming

Ingrese el número de canastas8

Ingrese su altura (cm)229

Ingrese el tiempo de sprint (s)18

El usuario Yao Ming es adecuado para el equipo con certeza: 0.0

Se evaluó como alto, con un valor de certeza 1 (mide 229.0 cm)

¿'Desea continuar? [y/n]y

Ingrese el nombre del jugador/a:Trae Young

Ingrese el número de canastas22

Ingrese su altura (cm)185

Ingrese el tiempo de sprint (s)10.2

El usuario Trae Young es adecuado para el equipo con certeza: 0.9120000000000001

Se evaluó como buen encestador, con un valor de certeza 1.0 (anotó 22 canastas)

Se evaluó como rápido, con un valor de certeza 0.96 (demoró 10.2 s)

¿Desea continuar? [y/n]n

	name	baskets	height	time	score
0	Competidor 2	17	170.0	10.0	0.950
1	Competidor 5	25	220.0	10.0	0.950
2	Trae Young	22	185.0	10.2	0.912
3	Competidor 3	17	195.0	15.0	0.800
4	Michael Jordan	19	198.0	11.2	0.800
5	Shaquille O'Neal	19	216.0	18.3	0.800
6	Competidor 1	12	220.0	10.0	0.750
7	Jason Tatum	15	211.0	10.8	0.630
8	Stephen Curry	24	188.0	12.0	0.576
9	Competidor 4	12	170.0	15.0	0.000
10	Yao Ming	8	229.0	18.0	0.000