

Bases de Datos I

Modelación conceptual

Lic. Víctor M. Cardentey Fundora
Dra. Lucina García Hernández

Departamento de Computación
Facultad de Matemática y Computación
Universidad de La Habana

19 de septiembre de 2023

Nuestro objetivo

Matemáticas

¿De qué partimos?

Conjunto de premisas

¿Qué se espera obtener?

Demostración de una hipótesis

Programación

¿De qué partimos?

Conjunto de datos de entrada y conjunto de datos de salida

¿Qué se espera obtener?

Un algoritmo que convierta los datos de entrada en los de salida

Bases de datos

¿De qué partimos?

Una descripción de una situación de la realidad

¿Qué se espera obtener?

Una base de datos que almacene los datos producidos en dicha situación

Nuestro objetivo

¿Cómo es una descripción de la realidad?

Nuestro objetivo

¿Cómo es una descripción de la realidad?

1. Está planteada en lenguaje natural (Español, Inglés,...)

¿Cómo es una descripción de la realidad?

1. Está planteada en lenguaje natural (Español, Inglés,...)
2. Es realizada por personas con distinta formación y conocimiento

Nuestro objetivo

¿Cómo es una descripción de la realidad?

1. Está planteada en lenguaje natural (Español, Inglés,...)
2. Es realizada por personas con distinta formación y conocimiento
3. Contiene una serie de **requerimientos informacionales**

Nuestro objetivo

¿Cómo es una descripción de la realidad?

1. Está planteada en lenguaje natural (Español, Inglés,...)
2. Es realizada por personas con distinta formación y conocimiento
3. Contiene una serie de **requerimientos informacionales**
 - ▶ ¿Qué datos sería de interés almacenar?

Nuestro objetivo

¿Cómo es una descripción de la realidad?

1. Está planteada en lenguaje natural (Español, Inglés,...)
2. Es realizada por personas con distinta formación y conocimiento
3. Contiene una serie de **requerimientos informacionales**
 - ▶ ¿Qué datos sería de interés almacenar?
 - ▶ ¿Qué restricciones o reglas se establecen sobre estos datos?

Nuestro objetivo

¿Cómo es una descripción de la realidad?

1. Está planteada en lenguaje natural (Español, Inglés,...)
2. Es realizada por personas con distinta formación y conocimiento
3. Contiene una serie de **requerimientos informacionales**
 - ▶ ¿Qué datos sería de interés almacenar?
 - ▶ ¿Qué restricciones o reglas se establecen sobre estos datos?
 - ▶ ¿Qué preguntas se quieren responder utilizando los datos almacenados?

Nuestro objetivo

¿Cómo es una descripción de la realidad?

1. Está planteada en lenguaje natural (Español, Inglés,...)
2. Es realizada por personas con distinta formación y conocimiento
3. Contiene una serie de **requerimientos informacionales**
 - ▶ ¿Qué datos sería de interés almacenar?
 - ▶ ¿Qué restricciones o reglas se establecen sobre estos datos?
 - ▶ ¿Qué preguntas se quieren responder utilizando los datos almacenados?
4. Puede estar basada en cualquier área de la actividad humana



CLASH ROYALE



¿Qué es Clash Royale?

Clash Royale es un juego social de estrategia en tiempo real donde los jugadores pueden hacer amigos, pertenecer a un clan y coleccionar cartas para enfrentarse con otros jugadores en épicas batallas de defensa de torres.

¿Qué es Clash Royale?

Clash Royale es un juego social de estrategia en tiempo real donde los jugadores pueden hacer amigos, pertenecer a un clan y coleccionar cartas para enfrentarse con otros jugadores en épicas batallas de defensa de torres.

¿Cómo obtener una base de datos a partir de esta especificación?

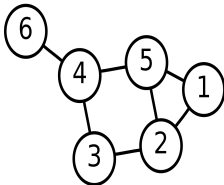
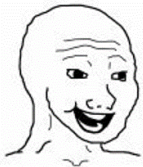
Motivación



$$G = (V, A)$$

V : Conjunto finito de vértices

A : Conjunto de aristas $\{v, w\} : v, w \in V$



Las representaciones visuales permiten que los **conceptos** matemáticos y computacionales abstractos se vuelvan más concretos

“... una base de datos es una colección auto-descriptiva de registros integrados.”
—Allen Taylor

¿Y si nos enfocamos en la idea?

- ▶ Una base de datos es una colección de conjuntos de registros con la misma estructura entre los que se establecen interrelaciones.

¿Y si nos enfocamos en la idea?

- ▶ Una base de datos es una colección de **conjuntos de registros** con la **misma estructura** entre los que se establecen **interrelaciones**.

Elementos principales

- ▶ Conjuntos de registros
- ▶ Interrelaciones entre los conjuntos de registros
- ▶ Estructura de los registros

Búsquemos estos elementos

Clash Royale es un juego social de estrategia en tiempo real donde los jugadores pueden hacer amigos, pertenecer a un clan y coleccionar cartas para enfrentarse con otros jugadores en épicas batallas de defensa de torres.

Búsquemos estos elementos

Clash Royale es un juego social de estrategia en tiempo real donde los jugadores pueden hacer amigos, pertenecer a un clan y coleccionar cartas para enfrentarse con otros jugadores en épicas batallas de defensa de torres.

¿Qué conjuntos de registros sería importante almacenar?

Búsquemos estos elementos

Clash Royale es un juego social de estrategia en tiempo real donde los **jugadores** pueden hacer amigos, pertenecer a un **clan** y coleccionar **cartas** para enfrentarse con otros jugadores en épicas batallas de defensa de torres.

Búsquemos estos elementos

Clash Royale es un juego social de estrategia en tiempo real donde los **jugadores** pueden hacer amigos, pertenecer a un **clan** y coleccionar **cartas** para enfrentarse con otros jugadores en épicas batallas de defensa de torres.

¿Qué interrelaciones existen entre estos conjuntos?

Búsquemos estos elementos

Clash Royale es un juego social de estrategia en tiempo real donde los jugadores pueden hacer amigos, pertenecer a un clan y coleccionar cartas para enfrentarse con otros jugadores en épicas batallas de defensa de torres.

Hechos que conocemos:

jugador	ser amigo	jugador
jugador	pertenecer	clan
jugador	coleccionar	carta
jugador	enfrentar	jugador

¿Cómo representar estos elementos?

Modelo Entidad-Relacionalidad Extendido (MERX)

- ▶ Modela conceptualmente las interrelaciones entre conjuntos de interés en un dominio específico del conocimiento

¿Cómo representar estos elementos?

Modelo Entidad-Relacionalidad Extendido (MERX)

- ▶ Modela conceptualmente las interrelaciones entre conjuntos de interés en un dominio específico del conocimiento
- ▶ Basado en Teoría de Conjuntos y Programación Orientada a Objetos

¿Cómo representar estos elementos?

Modelo Entidad-Relacionalidad Extendido (MERX)

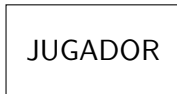
- ▶ Modela conceptualmente las interrelaciones entre conjuntos de interés en un dominio específico del conocimiento
- ▶ Basado en Teoría de Conjuntos y Programación Orientada a Objetos
- ▶ Es intuitivo

Modelando conjuntos

Conjunto de entidades: Conjunto de objetos que se puedan identificar en el escenario que se desea representar y que tienen cierto significado para el usuario.

Conjunto: JUGADOR = {Juan, Marcos, María,...}

Representación gráfica:



Modelando interrelaciones

Conjuntos de interrelaciones: Un conjunto de concatenaciones de instancias tomadas de los conjuntos de entidades que se relacionan.

Conjunto: PERTENECER = {(Juan, TheWarriors), (Pedro, bravehearts), ...}

Representación gráfica:



Modelando interrelaciones

Conjuntos de interrelaciones: Un conjunto de concatenaciones de instancias tomadas de los conjuntos de entidades que se relacionan.

Conjunto: PERTENECER = {(Juan, TheWarriors), (Pedro, bravehearts), ...}

Representación gráfica:



¿Qué instancias pertenecen a este conjunto?

Restricciones sobre interrelaciones

Cardinalidad de una interrelación

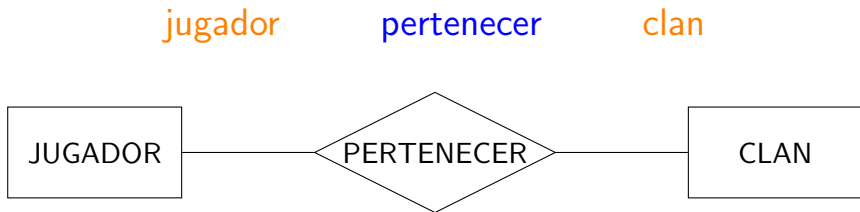
Cantidad de instancias en un conjunto de entidades que puede estar relacionado con una única instancia en el otro conjunto de entidades.

¿Cómo determinar la cardinalidad de una interrelación?

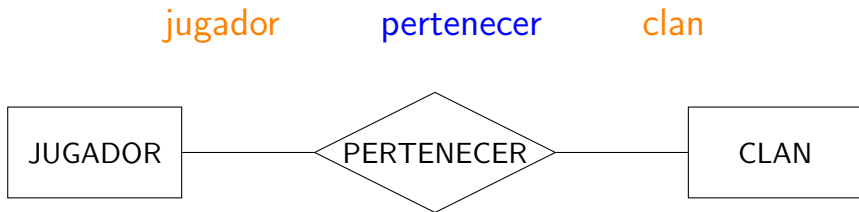
Por cada conjunto entidad en un extremo de la interrelación:

1. Fijar una única entidad en el conjunto de entidades restante
2. Calcular la cantidad de instancias relacionadas con las entidades fijadas

Determinar la cardinalidad de una interrelación. Ejemplo



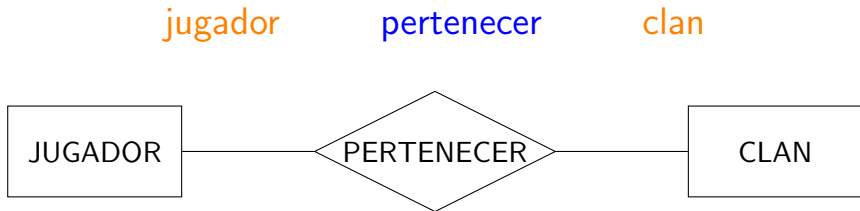
Determinar la cardinalidad de una interrelación. Ejemplo



Cardinalidad en el extremo CLAN

1. Fijamos una única entidad en el conjunto JUGADOR

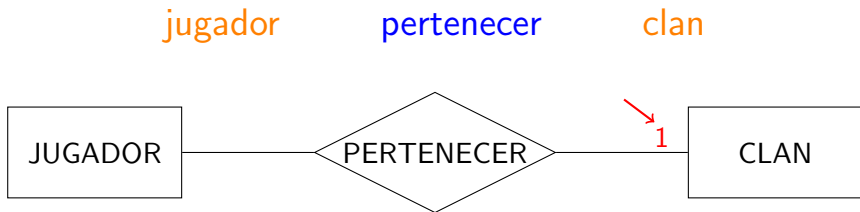
Determinar la cardinalidad de una interrelación. Ejemplo



Cardinalidad en el extremo CLAN

1. Fijamos una única entidad en el conjunto JUGADOR
2. ¿Un jugador a cuántos clanes puede pertenecer?

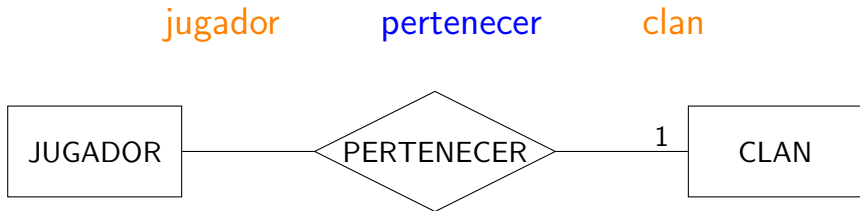
Determinar la cardinalidad de una interrelación. Ejemplo



Cardinalidad en el extremo CLAN

1. Fijamos una única entidad en el conjunto JUGADOR
2. ¿Un jugador a cuántos clanes puede pertenecer?
3. Un jugador puede pertenecer a un **único** clan

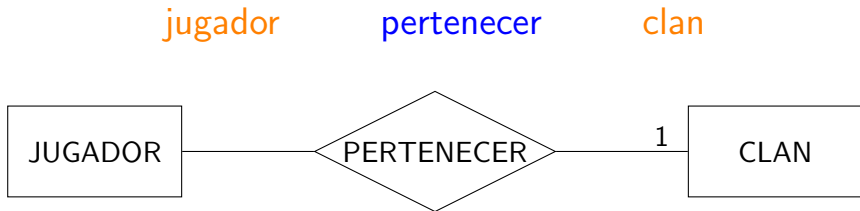
Determinar la cardinalidad de una interrelación. Ejemplo



Cardinalidad en el extremo JUGADOR

1. Fijamos una única entidad en el conjunto CLAN

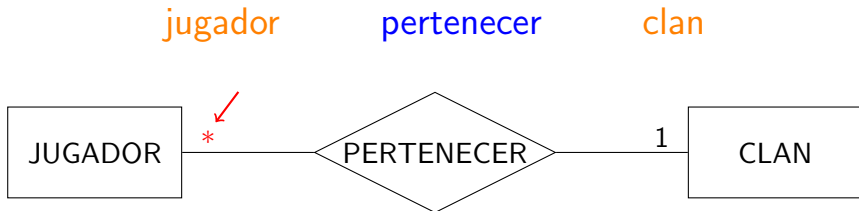
Determinar la cardinalidad de una interrelación. Ejemplo



Cardinalidad en el extremo JUGADOR

1. Fijamos una única entidad en el conjunto CLAN
2. ¿A un clan cuántos jugadores pueden llegar a pertenecer?

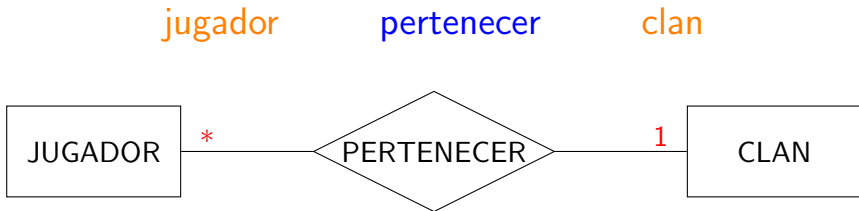
Determinar la cardinalidad de una interrelación. Ejemplo



Cardinalidad en el extremo JUGADOR

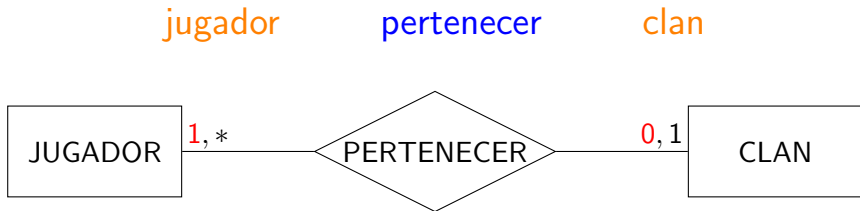
1. Fijamos una única entidad en el conjunto CLAN
2. ¿A un clan cuántos jugadores pueden llegar a pertenecer?
3. A un clan pueden pertenecer **muchos** jugadores

Determinar la cardinalidad de una interrelación. Ejemplo



Cardinalidad máxima de una interrelación (posibilidad)

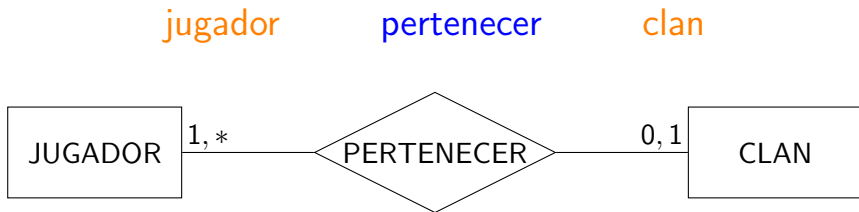
Determinar la cardinalidad de una interrelación. Ejemplo



Cardinalidad mínima de una interrelación (opcionalidad)

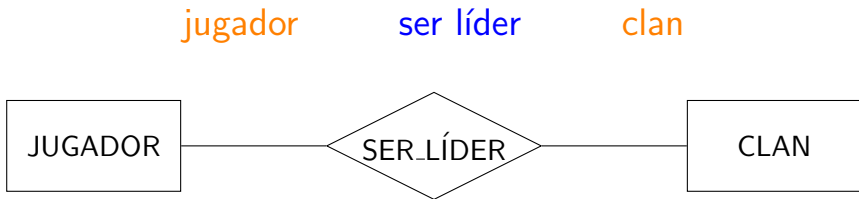
- ¿Un jugador al menos a cuántos clanes debe pertenecer?
- ¿A un clan al menos cuántos jugadores deben pertenecer?

Interrelaciones de uno a muchos

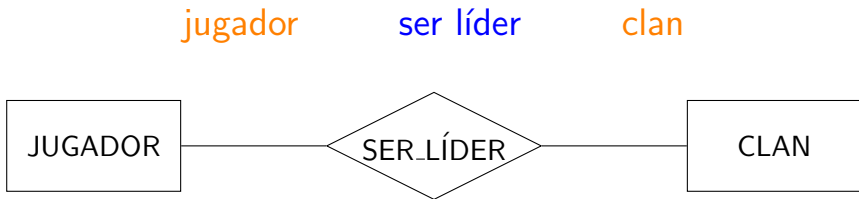


Si la cardinalidad máxima en una dirección es 1 y en la otra es mayor que 1 se dice que la interrelación es de **uno a muchos** (o viceversa, de muchos a uno) y es denotada por **1 : *** (o viceversa, *** : 1**).

Determinar la cardinalidad de una interrelación. Otro ejemplo



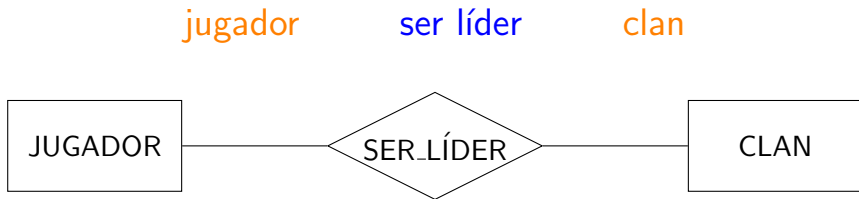
Determinar la cardinalidad de una interrelación. Otro ejemplo



Cardinalidad en el extremo CLAN

1. Fijamos una única entidad en el conjunto JUGADOR

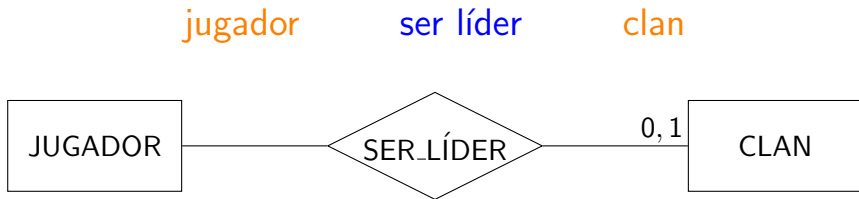
Determinar la cardinalidad de una interrelación. Otro ejemplo



Cardinalidad en el extremo CLAN

1. Fijamos una única entidad en el conjunto JUGADOR
2. ¿Un jugador de cuántos clanes puede ser líder?

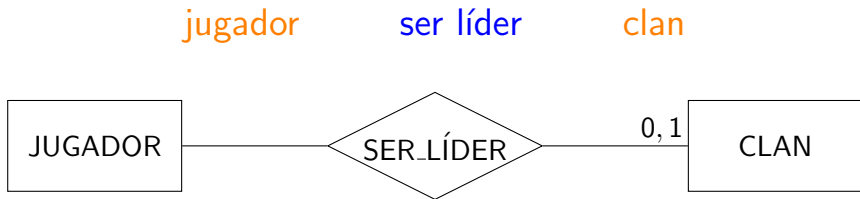
Determinar la cardinalidad de una interrelación. Otro ejemplo



Cardinalidad en el extremo CLAN

1. Fijamos una única entidad en el conjunto JUGADOR
2. ¿Un jugador de cuántos clanes puede ser líder?
3. Un jugador puede ser líder de ningún clan o de uno solo

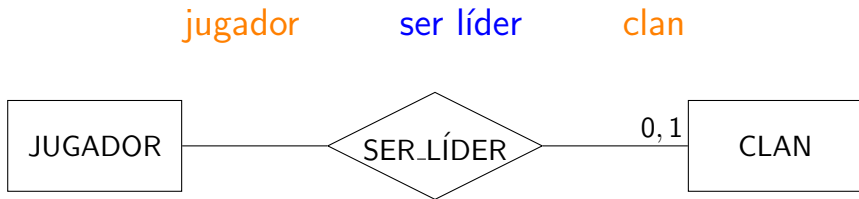
Determinar la cardinalidad de una interrelación. Otro ejemplo



Cardinalidad en el extremo JUGADOR

1. Fijamos una única entidad en el conjunto CLAN

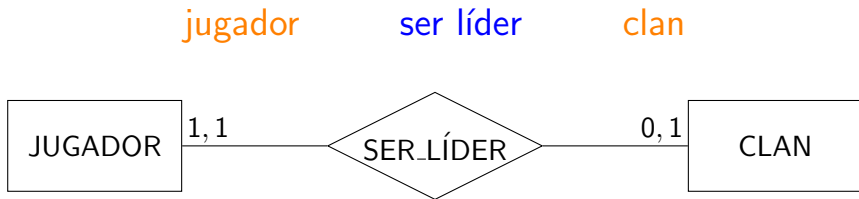
Determinar la cardinalidad de una interrelación. Otro ejemplo



Cardinalidad en el extremo JUGADOR

1. Fijamos una única entidad en el conjunto CLAN
2. ¿De un clan cuántos jugadores pueden ser líder?

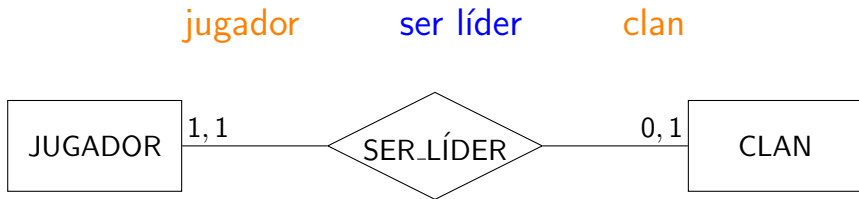
Determinar la cardinalidad de una interrelación. Otro ejemplo



Cardinalidad en el extremo JUGADOR

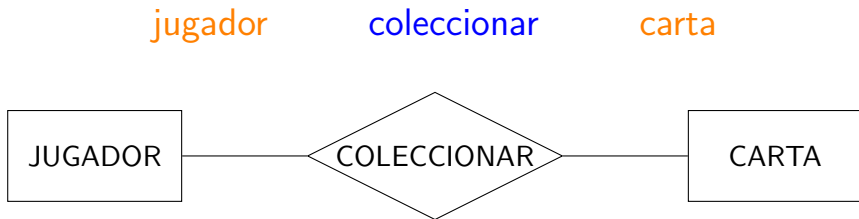
1. Fijamos una única entidad en el conjunto CLAN
2. ¿De un clan cuántos jugadores pueden ser líder?
3. Un clan tiene un y solo un líder

Interrelaciones de uno a uno

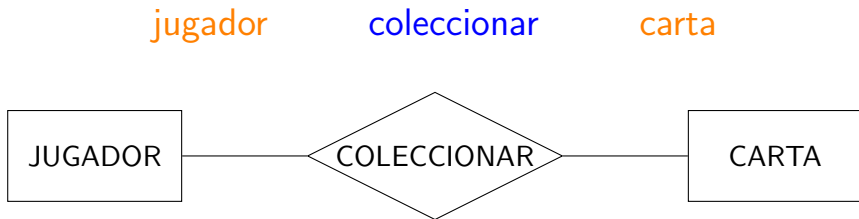


Si la cardinalidad máxima en ambas direcciones de la interrelación es 1 se dice que la interrelación es de **uno a uno** y es denotada por **1 : 1**.

Determinar la cardinalidad de una interrelación. Sí, otro más



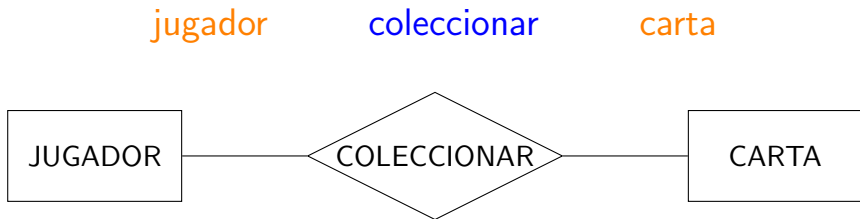
Determinar la cardinalidad de una interrelación. Sí, otro más



Cardinalidad en el extremo CARTA

1. Fijamos una única entidad en el conjunto JUGADOR

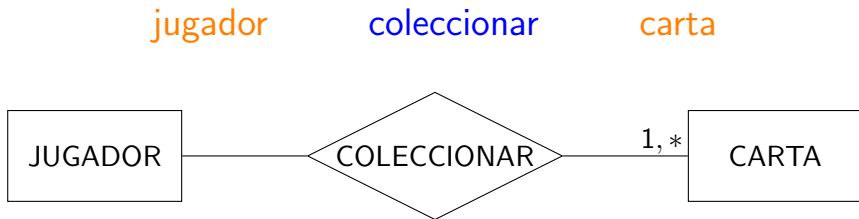
Determinar la cardinalidad de una interrelación. Sí, otro más



Cardinalidad en el extremo CARTA

1. Fijamos una única entidad en el conjunto JUGADOR
2. ¿Un jugador cuántas cartas puede coleccionar?

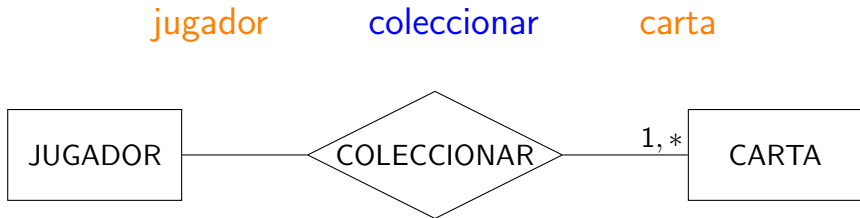
Determinar la cardinalidad de una interrelación. Sí, otro más



Cardinalidad en el extremo CARTA

1. Fijamos una única entidad en el conjunto JUGADOR
2. ¿Un jugador cuántas cartas puede coleccionar?
3. Un jugador puede llegar a coleccionar todas las cartas y debe de tener al menos una

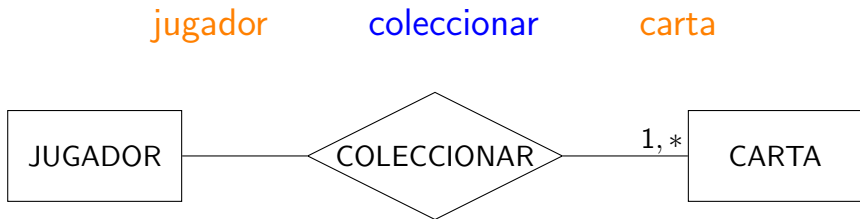
Determinar la cardinalidad de una interrelación. Sí, otro más



Cardinalidad en el extremo JUGADOR

1. Fijamos una única entidad en el conjunto CARTA

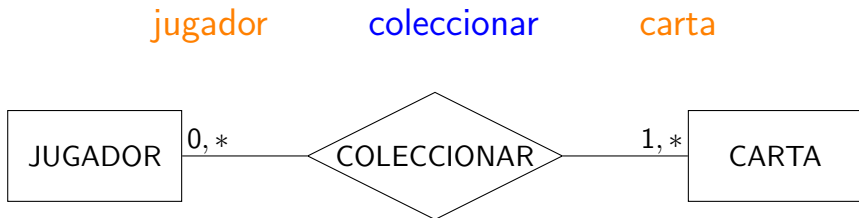
Determinar la cardinalidad de una interrelación. Sí, otro más



Cardinalidad en el extremo JUGADOR

1. Fijamos una única entidad en el conjunto CARTA
2. ¿Una carta cuántos jugadores pueden coleccionarla?

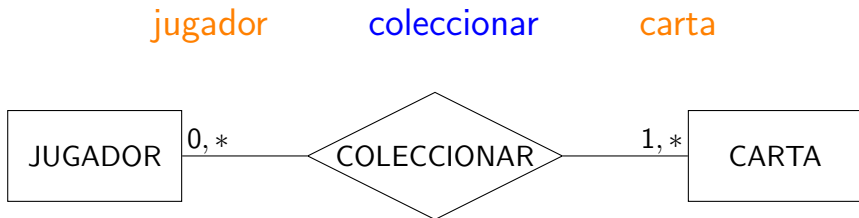
Determinar la cardinalidad de una interrelación. Sí, otro más



Cardinalidad en el extremo JUGADOR

1. Fijamos una única entidad en el conjunto CARTA
2. ¿Una carta cuántos jugadores pueden coleccionarla?
3. Muchos jugadores pueden coleccionar una misma carta y pueden existir cartas muy raras que ninguno tenga

Interrelaciones de muchos a muchos



Si las **cardinalidades máximas** en ambas direcciones son mayores que 1 se dice que la interrelación es **muchos a muchos** y es **denotada por * : ***.

Tipos de interrelaciones

Grado de una interrelación

Cantidad de conjuntos de entidades entre los que se establece la interrelación

Tipos existentes

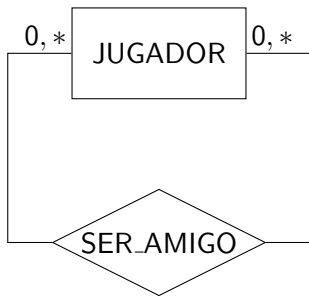
- ▶ Unaria o recursiva
- ▶ Binaria
- ▶ Ternaria
- ▶ n -aria con $n > 3$

Interrelación unaria

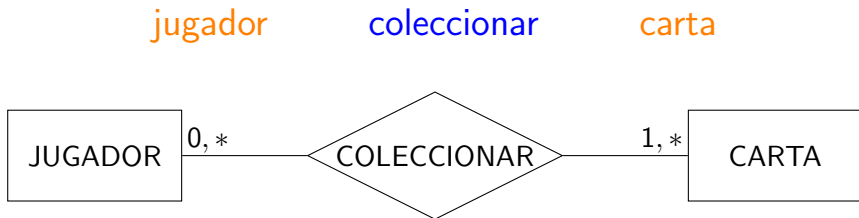
jugador

ser amigo

jugador



Interrelación binaria



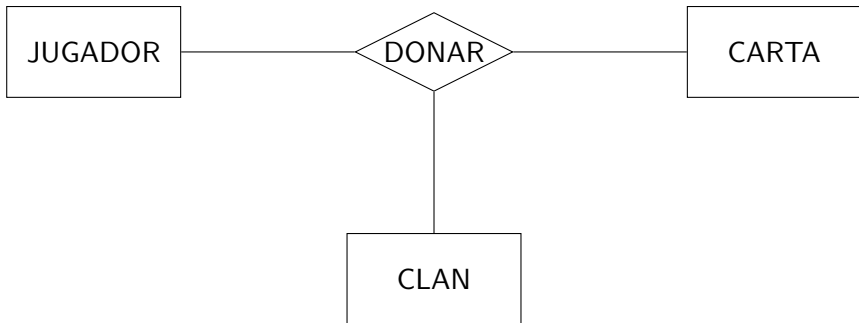
Interrelación ternaria

jugador

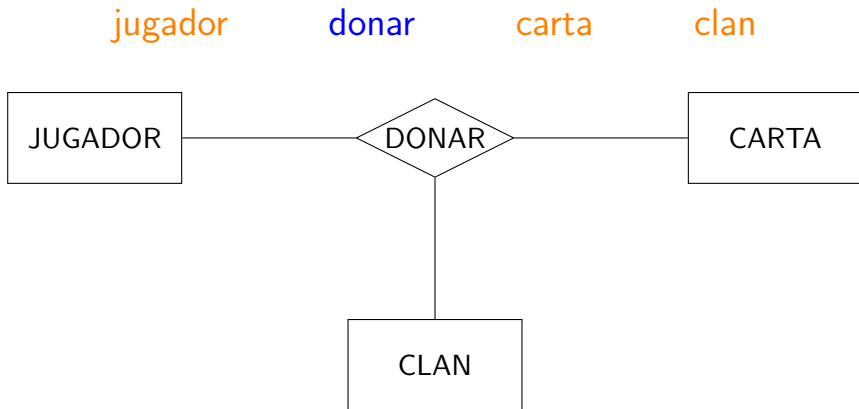
donar

carta

clan



Interrelación ternaria



Cardinalidad en el extremo CARTA

¿Un jugador puede donar a un clan cuántas cartas?

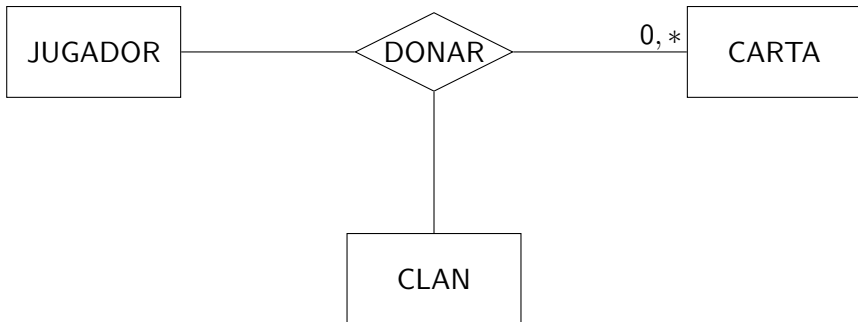
Interrelación ternaria

jugador

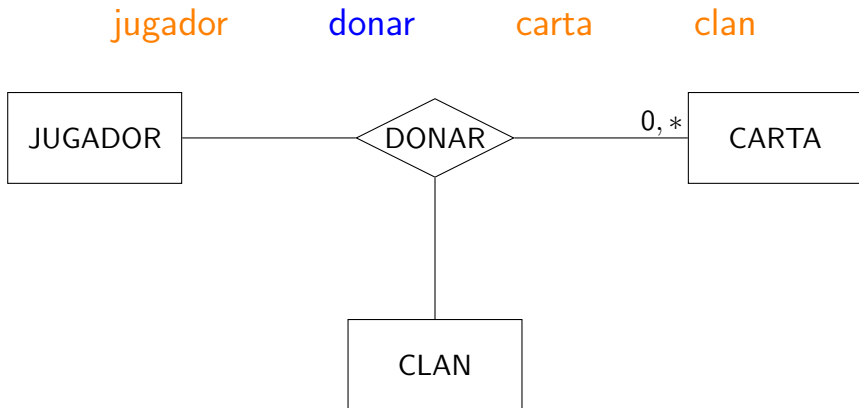
donar

carta

clan



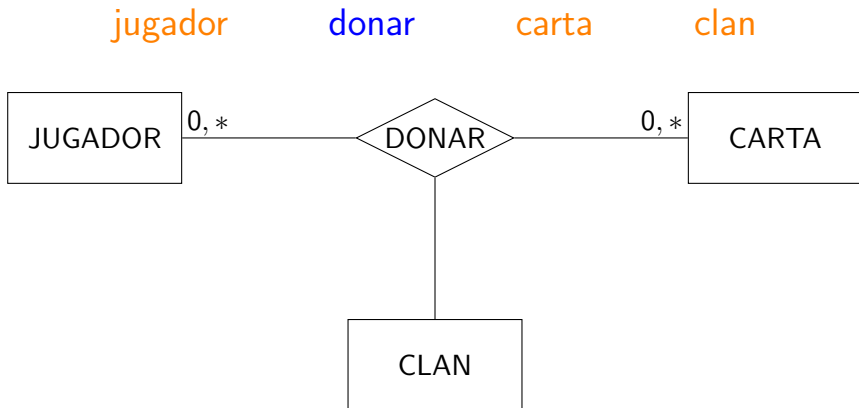
Interrelación ternaria



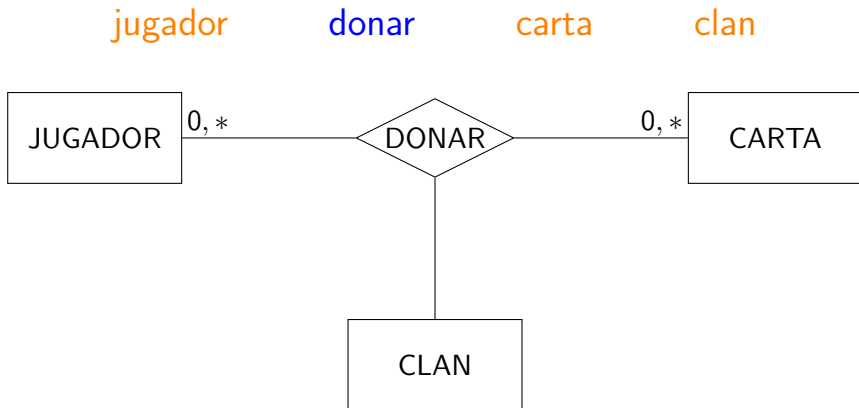
Cardinalidad en el extremo JUGADOR

¿Una carta es donada a un clan por cuántos jugadores?

Interrelación ternaria



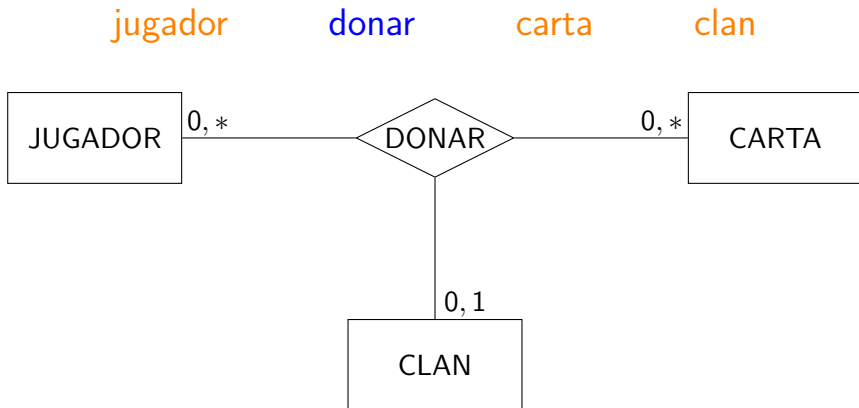
Interrelación ternaria



Cardinalidad en el extremo CLAN

¿Un jugador puede donar una carta a cuántos clanes?

Interrelación ternaria

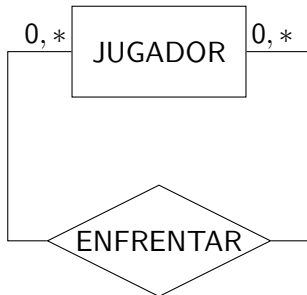


Interrelación unaria

jugador

enfrentar

jugador

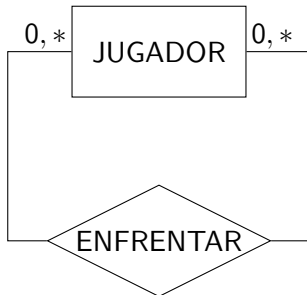


Interrelación unaria ¿Seguros?

jugador

enfrentar

jugador



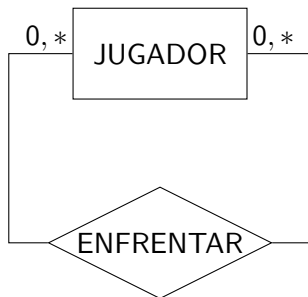
¿Qué ocurre si dos jugadores se enfrentan más de una vez?

Interrelación unaria ¿Seguros?

jugador

enfrentar

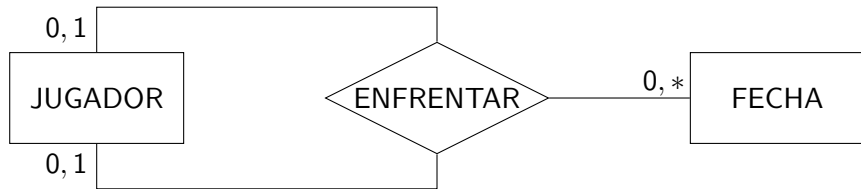
jugador



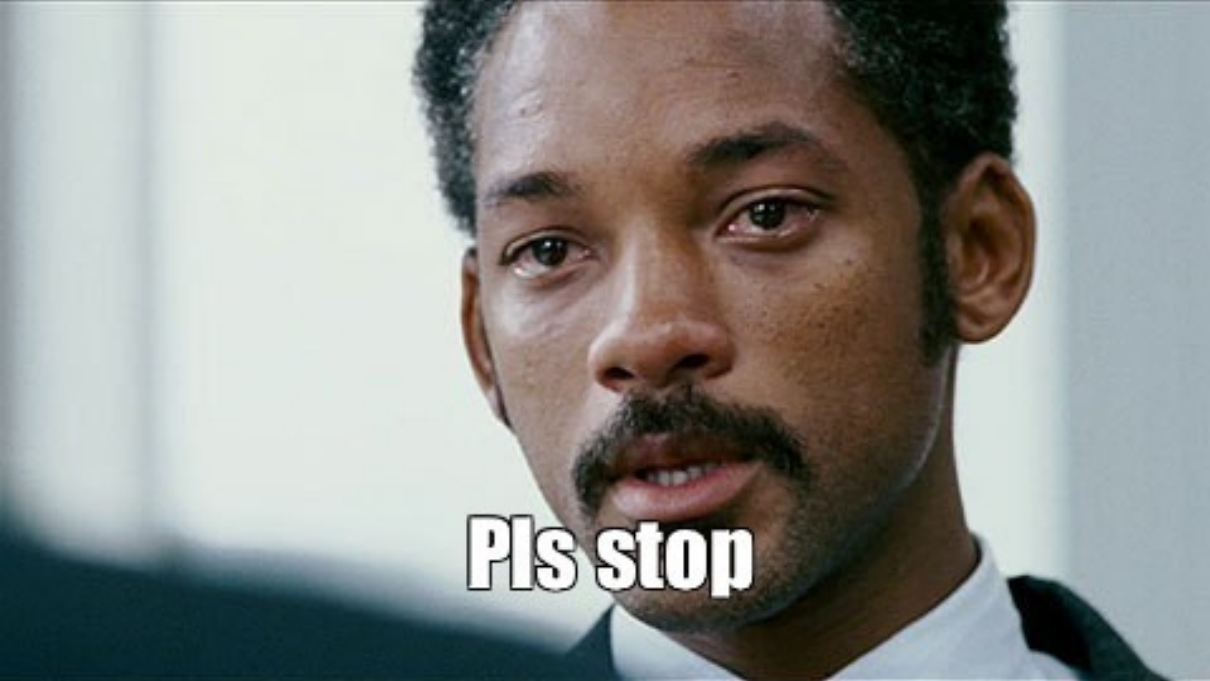
$\{(\text{Pedro, Juan}), (\text{Pedro, Juan}), \dots\}$

Se crearían instancias duplicadas en el conjunto de interrelaciones. Imposible

Interrelaciones en el tiempo



{ (Pedro, Juan, 24/02/23-14:55), (Pedro, Juan, 24/02/23-16:00), ... }

A close-up portrait of actor Will Smith. He has a mustache and is looking off-camera to his left with a serious, intense expression. The background is blurred, showing what appears to be an indoor setting with light-colored walls.

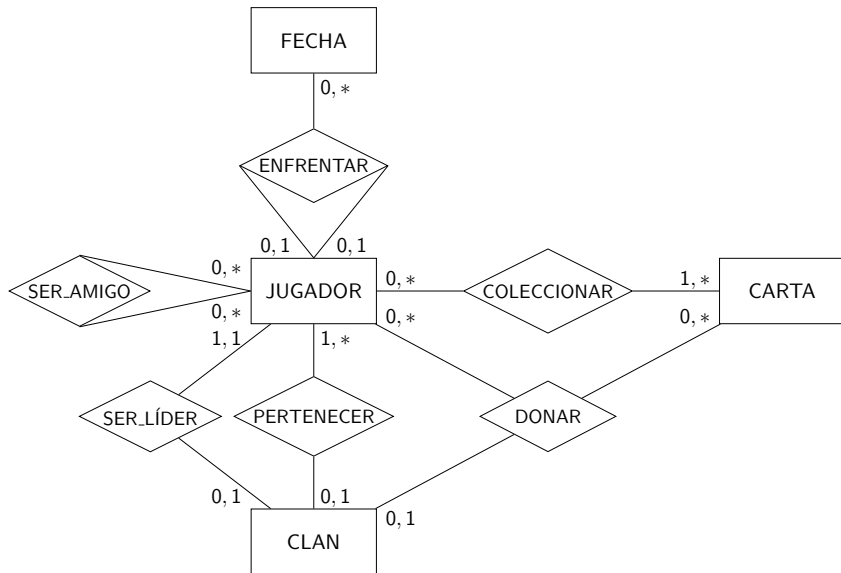
Pls stop

A close-up photograph of Grumpy Cat, a famous internet meme. The cat has a brown and white coat and a perpetually grumpy expression. It is looking directly at the camera with its eyes slightly squinted. A human hand is visible on the left side of the frame, gently holding the cat's head. The background is out of focus, showing some blue and green colors.

UMM

NO

¿Hasta dónde hemos llegado?



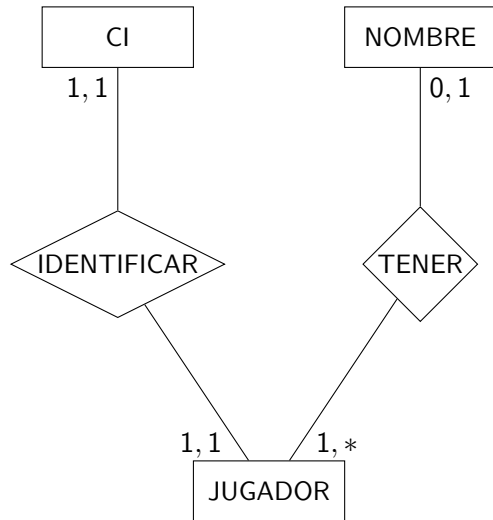
Añadiendo estructura

De cada jugador se conoce su carnet de identidad, nombre, nivel, la cantidad de trofeos que tiene actualmente y el máximo de trofeos que ha alcanzado.

Añadiendo estructura

De cada **jugador** se conoce su **carnet de identidad**, **nombre**, **nivel**, la **cantidad de trofeos que tiene actualmente** y el **máximo de trofeos que ha alcanzado**.

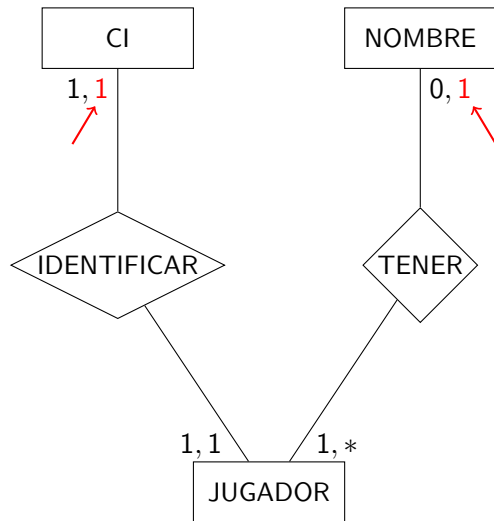
Atributo



Definición formal

Es una interrelación entre el conjunto de entidades de interés y un conjunto de entidades que representa el atributo.

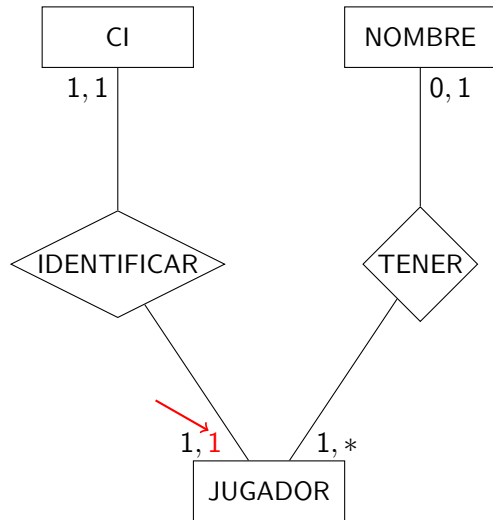
Atributo



Consideraciones importantes

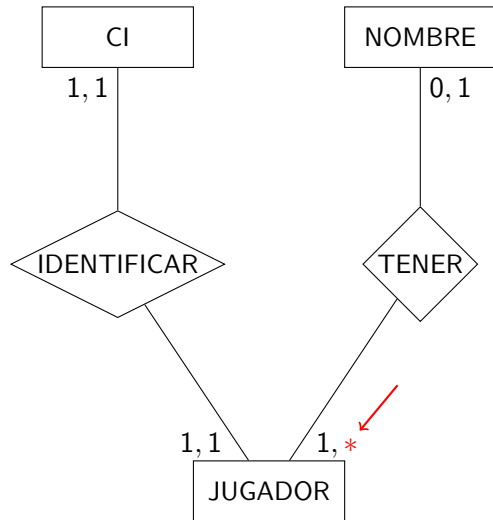
Las cardinalidades máximas en el extremo de los atributos siempre es 1

Atributo



Consideraciones importantes

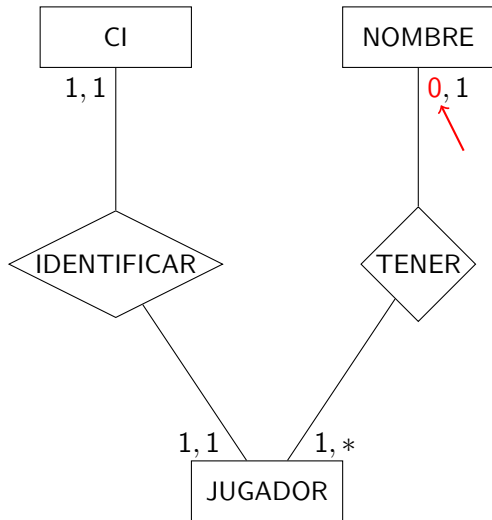
Existen atributos cuyo valor es único para cada instancia del conjunto de entidades de interés



Consideraciones importantes

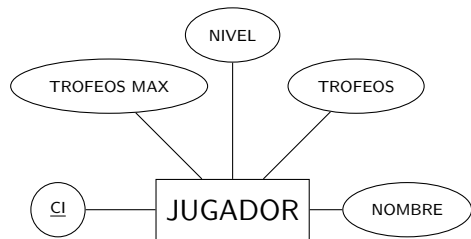
Existen atributos que pueden tener el mismo valor para varias instancias del conjunto de entidades de interés

Atributo



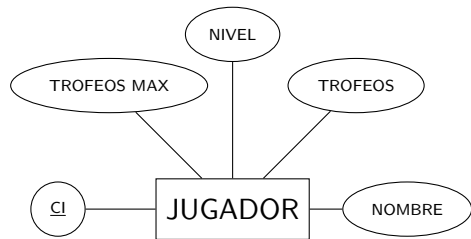
Consideraciones importantes

Una instancia puede no tener valor asociado para un atributo, en cuyo caso el atributo es nulo



Definición informal

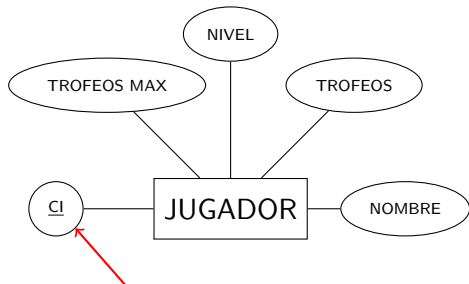
Es una propiedad de un tipo de entidades.



Definición informal

Es una propiedad de un tipo de entidades.

$$\text{JUGADOR} = \{ (98012300205, \text{Juan}, 1, 1800, 2300), (97041223987, \text{Pedro}, 3, 1600, 1800), (99072392022, \text{María}, 5, 1900, 2500), \dots \}$$



Definición informal

Es una propiedad de un tipo de entidades.

¿Por qué el carnet de identidad está subrayado?

Problema

¿Cómo saber si en los conjuntos de entidades o conjuntos de interrelaciones existen instancias repetidas?

Problema

¿Cómo saber si en los conjuntos de entidades o conjuntos de interrelaciones existen instancias repetidas?

Solución

- ▶ Una llave es un valor que siempre puede utilizarse de forma unívoca para identificar una instancia dentro de un conjunto de instancias.

Problema

¿Cómo saber si en los conjuntos de entidades o conjuntos de interrelaciones existen instancias repetidas?

Solución

- ▶ Una llave es un valor que siempre puede utilizarse de forma unívoca para identificar una instancia dentro de un conjunto de instancias.
- ▶ La llave de un conjunto de entidades es una concatenación de una selección de sus atributos.

Problema

¿Cómo saber si en los conjuntos de entidades o conjuntos de interrelaciones existen instancias repetidas?

Solución

- ▶ Una llave es un valor que siempre puede utilizarse de forma unívoca para identificar una instancia dentro de un conjunto de instancias.
- ▶ La llave de un conjunto de entidades es una concatenación de una selección de sus atributos.
- ▶ La llave de un conjunto de interrelaciones es una concatenación de las llaves de los conjuntos entidades que intervienen en la relación.

Estructurando los conjuntos de entidades

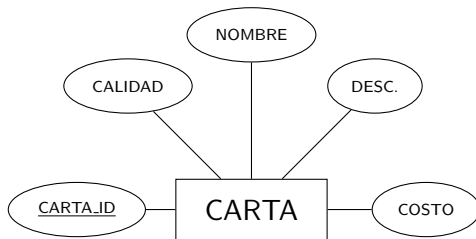
Las cartas tienen un identificador, un nombre, una descripción, un costo de elixir y una calidad (común, especial, épica o legendaria).

Estructurando los conjuntos de entidades

Las **cartas** tienen un **identificador**, un **nombre**, una **descripción**, un **costo de elixir** y una **calidad** (común, especial, épica o legendaria).

Estructurando los conjuntos de entidades

Las **cartas** tienen un **identificador**, un **nombre**, una **descripción**, un **costo de elixir** y una **calidad** (común, especial, épica o legendaria).



Estructurando los conjuntos de entidades

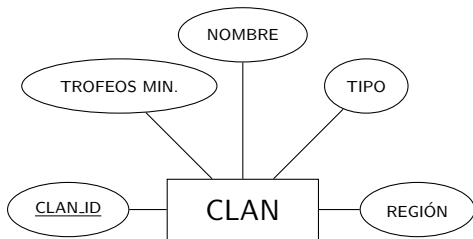
De los clanes se conoce su identificador, nombre, una región, un tipo (solo invitación o abierto) y una cantidad mínima de trofeos para entrar.

Estructurando los conjuntos de entidades

De los **clanes** se conoce su **identificador**, **nombre**, una **región**, un **tipo** (solo invitación o abierto) y una **cantidad mínima de trofeos** para entrar.

Estructurando los conjuntos de entidades

De los **clanes** se conoce su **identificador**, **nombre**, una **región**, un **tipo** (solo invitación o abierto) y una **cantidad mínima de trofeos** para entrar.



Estructurando interrelaciones

Una carta, cuando un jugador la agrega a su colección, tiene un nivel inicial, y este puede ir aumentando con el objetivo de mejorar sus atributos y tener un mejor desempeño en el campo de batalla.

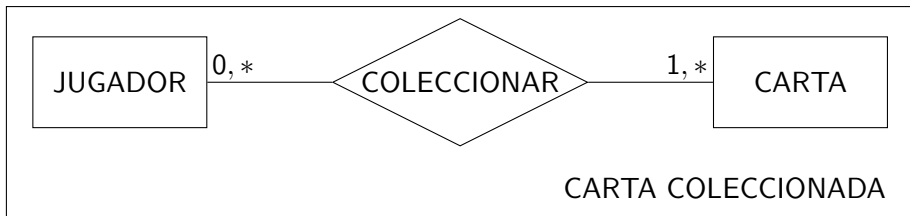
Estructurando interrelaciones

Una **carta**, cuando un **jugador** la **agrega a su colección**, tiene un **nivel** inicial, y este puede ir aumentando con el objetivo de mejorar sus atributos y tener un mejor desempeño en el campo de batalla.

¿Puede una interrelación tener atributos?

Agregación

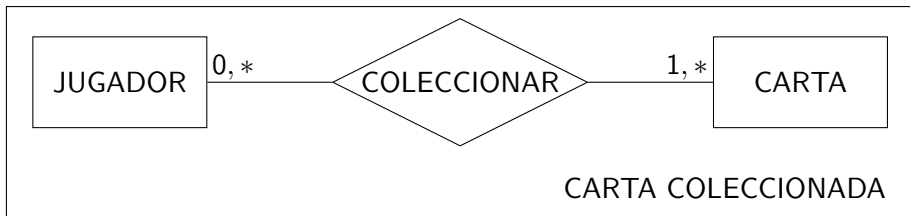
Es un conjunto de entidades que se deriva de una interrelación entre otros conjuntos de entidades.



¿Puede una interrelación tener atributos?

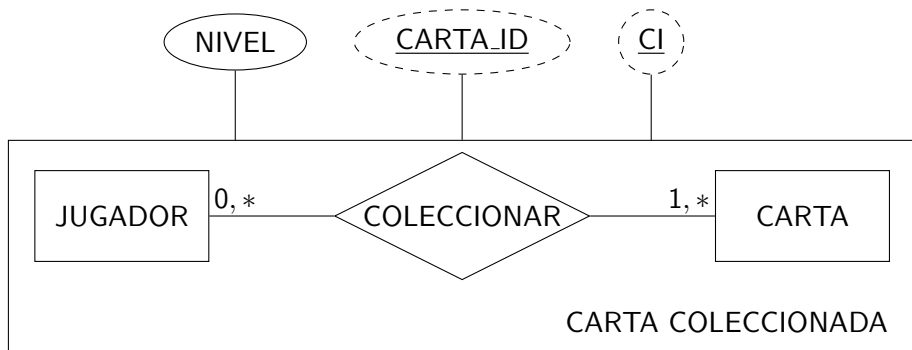
Agregación

Es un conjunto de entidades que se deriva de una interrelación entre otros conjuntos de entidades.



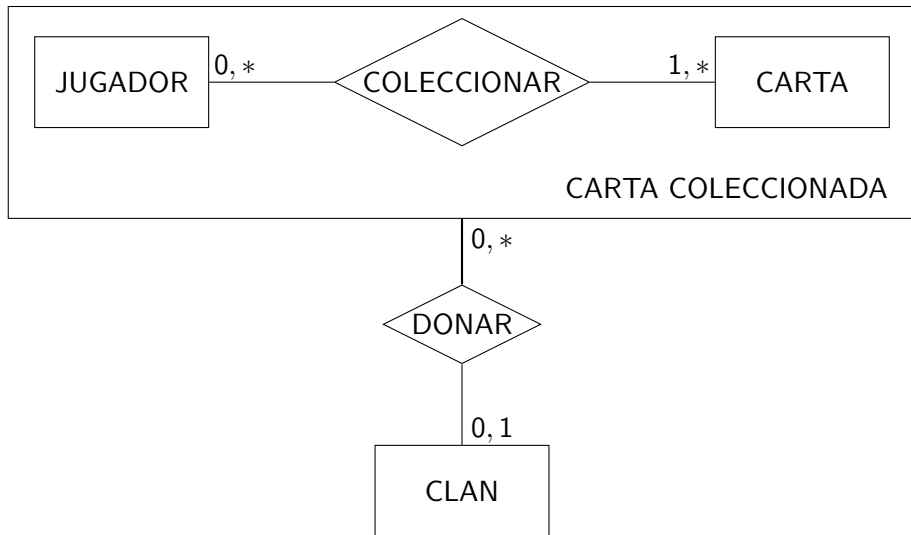
Una agregación contiene una y solo una interrelación

Atributo de una agregación



La agregación hereda la llave de la interrelación que contiene

Interrelacionando interrelaciones



PLEASE HAVE MERCY



¿Qué otros escenarios sería interesante modelar?

Dentro de los jugadores existen dos clases especiales de jugadores:

- ▶ Los jugadores premium son aquellos que se han gastado dinero en el juego, de estos se almacena la cantidad de dinero que han gastado y su método de pago preferido.
- ▶ Los jugadores profesionales son aquellos que son miembros de un equipo profesional y de ellos se almacena su ranking.

De un equipo profesional se conoce su identificador, nombre y país de origen.

¿Qué otros escenarios sería interesante modelar?

Dentro de los **jugadores** existen dos clases especiales de jugadores:

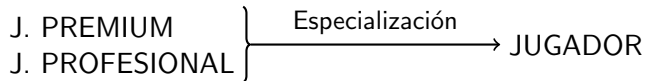
- ▶ Los **jugadores premium** son aquellos que se han gastado dinero en el juego, de estos se almacena la **cantidad de dinero que han gastado** y su método de pago preferido.
- ▶ Los **jugadores profesionales** son aquellos que **son miembros** de un **equipo profesional** y de ellos se almacena su **ranking**.

De un equipo profesional se conoce su **identificador**, **nombre** y **país** de origen.

Especialización y generalización

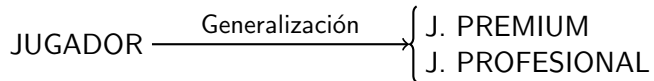
Especialización

Subconjunto de otro conjunto de entidades

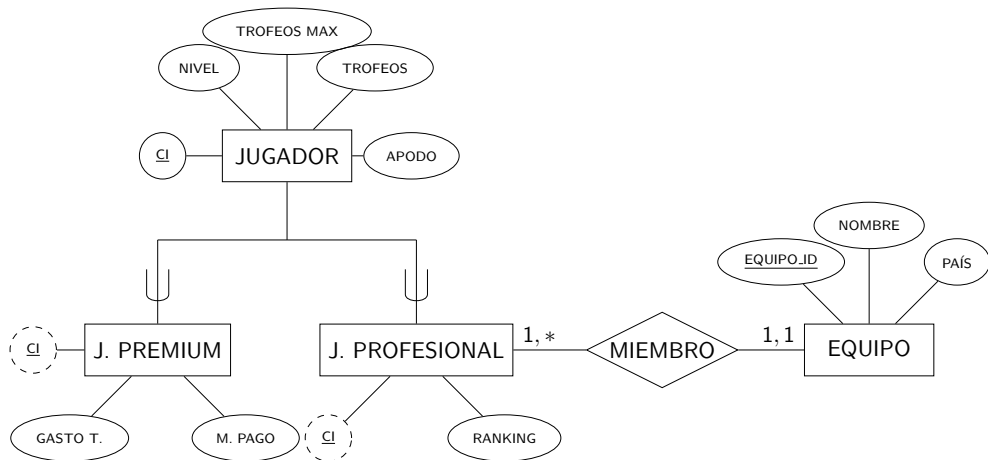


Generalización

Superconjunto de otro conjunto de entidades



Especialización y generalización



Herencia de atributos e interrelaciones

JUGADOR

$\{(98012300205, \text{Juan}, 1, 1800, 2300), \dots\}$

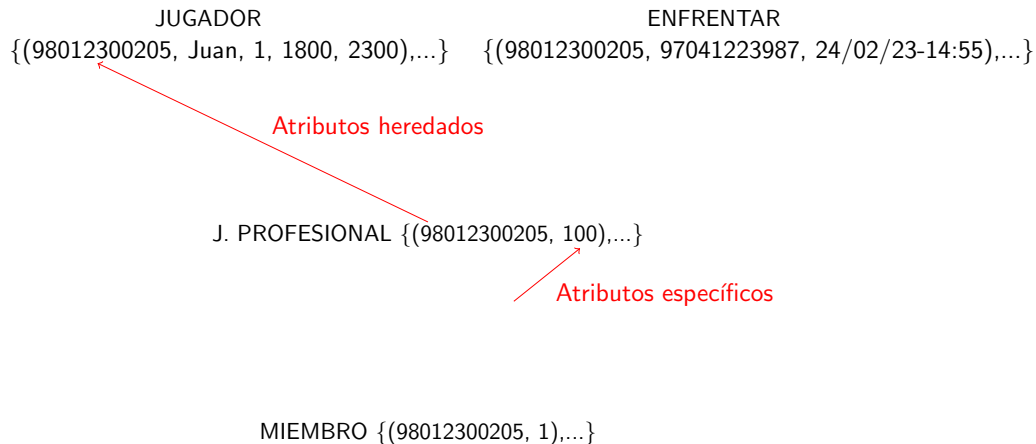
ENFRENTAR

$\{(98012300205, 97041223987, 24/02/23-14:55), \dots\}$

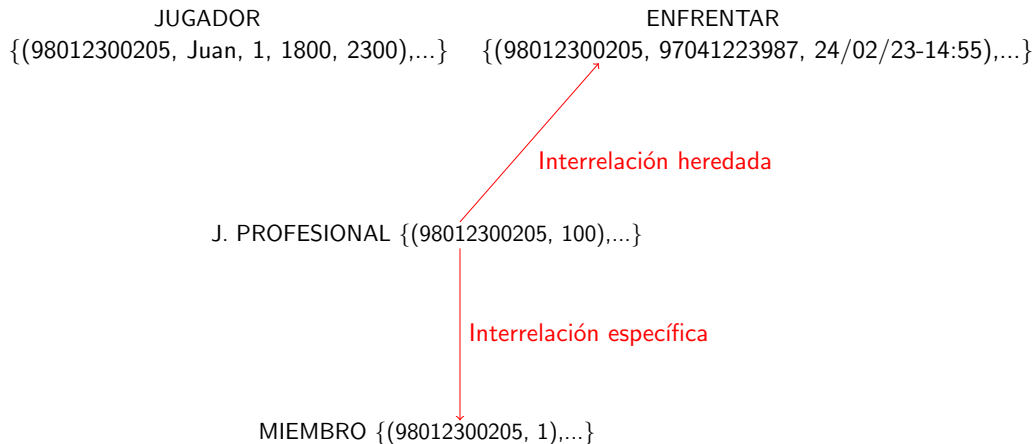
J. PROFESIONAL $\{(98012300205, 100), \dots\}$

MIEMBRO $\{(98012300205, 1), \dots\}$

Herencia de atributos e interrelaciones



Herencia de atributos e interrelaciones



Modelando tipos de cartas

Las cartas se clasifican en tres tipos principales: hechizo, tropa y estructura.

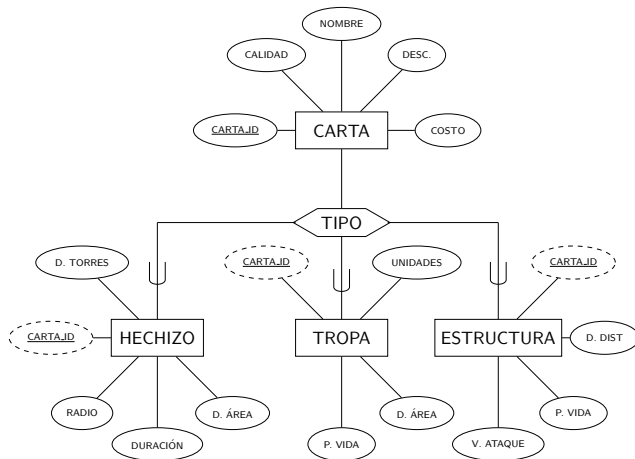
- ▶ De los hechizos se conoce el radio de efecto, su duración, el daño en área y el daño a las torres enemigas.
- ▶ De las tropas se conocen sus puntos de vida, el daño en área y la cantidad de unidades que tiene.
- ▶ De las estructuras se conocen sus puntos de vida, el daño a distancia y la velocidad de ataque.

Modelando tipos de cartas

Las **cartas** se clasifican en tres tipos principales: hechizo, tropa y estructura.

- ▶ De los **hechizos** se conoce el **radio de efecto**, su **duración**, el **daño en área** y el **daño a las torres enemigas**.
- ▶ De las **tropas** se conocen sus **puntos de vida**, el **daño en área** y la **cantidad de unidades** que tiene.
- ▶ De las **estructuras** se conocen sus **puntos de vida**, el **daño a distancia** y la **velocidad de ataque**.

Especialización por partición



Los conjuntos de entidades especializados son disjuntos

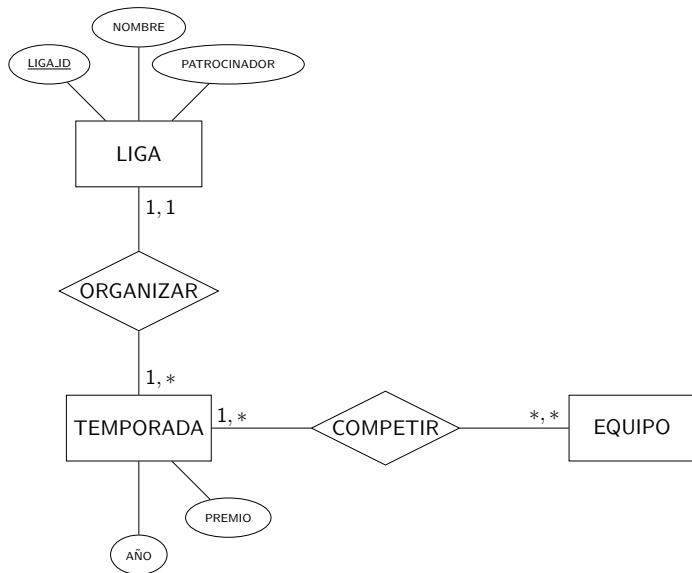
Modelando el juego competitivo

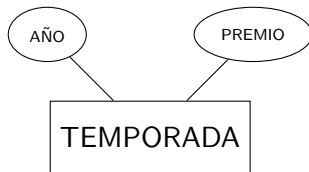
Las competencias para equipos profesionales se denominan ligas profesionales, de las que se conoce su identificador, nombre y patrocinador. Las ligas organizan una nueva temporada cada año, de las cuales se conoce el año en que se realizó, el premio por ganar la liga, y los equipos que participaron.

Modelando el juego competitivo

Las competencias para equipos profesionales se denominan **ligas profesionales**, de las que se conoce su **identificador**, **nombre** y **patrocinador**. Las ligas **organizan** una nueva **temporada** cada año, de las cuales se conoce el **año en que se realizó**, el **premio por ganar la liga**, y los **equipos** que **participaron**.

¿Pueden encontrar el problema?





¿Qué atributo seleccionar como llave de TEMPORADA?

Entidades fuertes y débiles

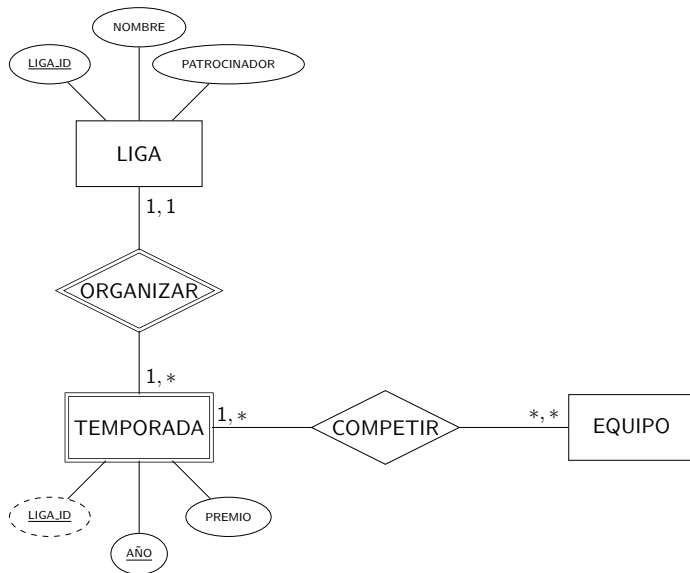
Entidad fuerte

Sus instancias se pueden identificar unívocamente independientemente de su interrelación con otras entidades.

Entidades débiles

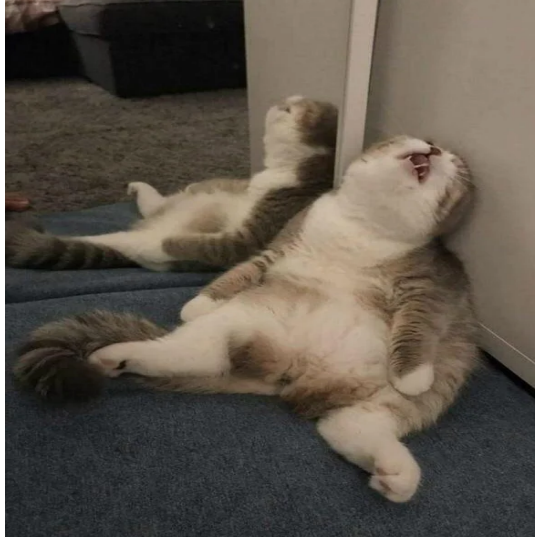
Su existencia depende de la existencia de otras entidades. El identificador de las entidades débiles es un superconjunto del identificador del conjunto de entidades del cual depende.

Entidades fuertes y débiles

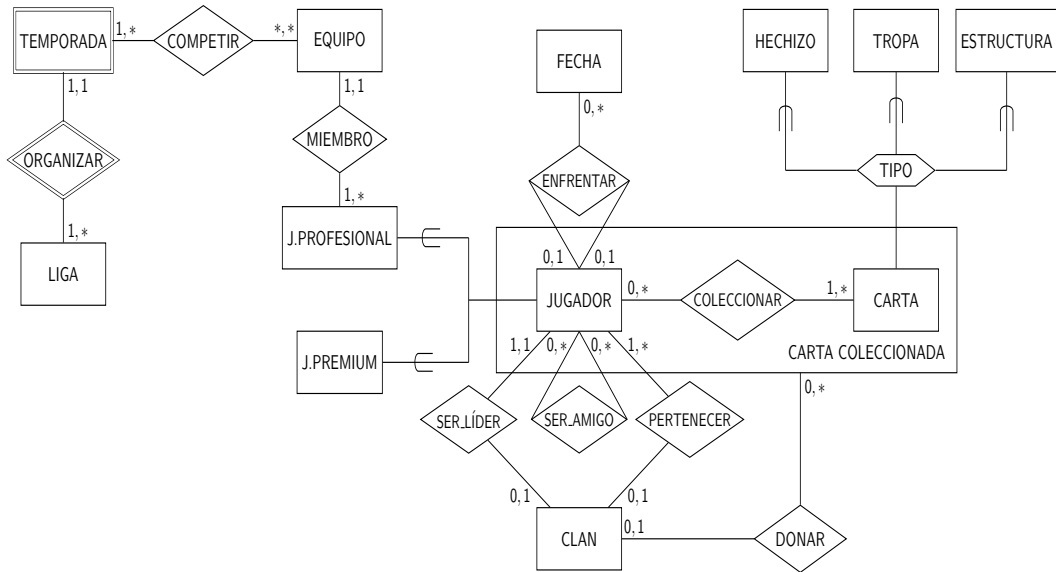


Finalmente...

... lo conseguimos!



¿Hasta dónde hemos llegado?



¿De dónde partimos?



CLASH ROYALE

Clash Royale es un juego de batallas épicas que ofrece partidas rápidas y dinámicas y mucha variedad de personajes o cartas que permiten cambiar la manera de jugar constantemente. Los creadores de Clash Royale han desgranado lo mejor del diseño de videojuegos para crear su juego definitivo, que se ha ganado de forma global millones de seguidores. Debido a la gran competencia que existe, desean diseñar formas de juego que atraigan a nuevos jugadores y motiven a los actuales a continuar jugando, y es por ello que necesitan de tu ayuda para la recopilación de algunos datos acerca del comportamiento del juego para luego ser analizados.

Primeramente, de cada jugador se conoce un código que lo identifica, su apodo, el nivel (desde 1 hasta 13) en que se encuentra, la cantidad de trofeos, la cantidad de victorias totales, la cantidad de cartas encontradas, el máximo de trofeos alcanzados y su carta favorita actual.

Cada jugador dispone de cartas, cada una con habilidades y estadísticas diferentes que podrá invocar en el campo de batalla con el objetivo de destruir las torres enemigas y defender las suyas. Estas tienen un nombre, una descripción, un costo de elixir y una calidad (común, especial, épica o legendaria). Además, se clasifican en tres principales tipos: tropa, hechizo y estructura. En general, los hechizos son temporales y se pueden lanzar en cualquier parte del campo de batalla, de ellos se conoce el radio que afecta, su duración, el daño en área y el daño a las torres enemigas. Por otra parte, el jugador solo puede colocar de su lado del territorio las estructuras, de las que se conocen sus puntos de vida, el daño a distancia y la velocidad de ataque. De las tropas se conocen sus puntos de vida, el daño en área y la cantidad de unidades

que tiene. Los jugadores obtienen las cartas a medida que las van desbloqueando durante el juego. Una carta, cuando un jugador la adquiere por primera vez, tiene un nivel inicial, y este puede ir aumentando con el objetivo de mejorar sus atributos y tener un mejor desempeño en el campo de batalla. Una misma carta puede ser desbloqueada por varios jugadores.

En el juego las partidas son batallas de uno contra uno que se realizan en una fecha y hora específicas. Los trofeos representan el éxito en combate, el jugador ganador adquiere una cantidad de trofeos específica, mientras que el perdedor pierde esa misma cantidad. De cada batalla se conoce la duración y el ganador.

Además, existen los desafíos, que son otro modo de juego que tiene Clash Royale donde mientras más victorias acumule un jugador, más grande es su recompensa. De los desafíos se conoce nombre, descripción, costo, cantidad de premios que ofrece, fecha en que comienza, tiempo de duración, nivel mínimo necesario para participar y cantidad de derrotas que admite. Por cada jugador que participe en un desafío se conoce la cantidad de premios que alcanzó.

Con el objetivo de juntar a los jugadores con sus amigos y permitir que mejoren su nivel más rápido existen los clanes, de los cuales se conoce su nombre, código, descripción, región, tipo (solo invitación o abierto), cantidad de miembros, cantidad de trofeos obtenidos en las guerras y trofeos necesarios para entrar en él. A un clan pueden pertenecer hasta 50 jugadores, pero un jugador solo puede pertenecer a un clan. Dentro del clan cada miembro tiene un cargo, el cual puede ser: líder (solo un jugador lo puede ocupar), colider, veterano o miembro. Un jugador puede contribuir a su clan donando cierta cantidad de cartas. Un jugador puede donar la misma carta a su clan más de una vez.

Las guerras de clanes son eventos que duran dos días y le permiten a los clanes ascender en las posiciones según la cantidad de victorias y trofeos. De las guerras se conoce su identificador y la fecha de comienzo. Un clan puede participar en varias guerras y en una guerra pueden participar hasta 5 clanes. Interesa almacenar la cantidad de trofeos que un clan gana en una guerra.

Los desarrolladores quieren ser capaces de realizar las siguientes consultas:

1. Conocer los mejores jugadores que participan en una guerra, es decir, por cada clan que participa en una guerra obtener el jugador con más trofeos.
2. Conocer el clan con mejor desempeño durante las guerras por región del mundo, es decir, por cada región obtener el clan con mayor cantidad de trofeos.
3. La carta o las cartas más donadas por región en el último mes.
4. La carta más popular de cada tipo dentro de cada clan existente. Hint: de cada jugador se conoce su carta favorita :)
5. Dado un jugador saber a qué clanes se puede unir, conociendo los requisitos de cada clan.
6. Los desafíos donde haya participado al menos un jugador que lo haya completado.

¿Cómo obtener una especificación?

Análisis de requerimientos

- ▶ Descripciones en lenguaje natural
- ▶ Encuestas
- ▶ Observación directa
- ▶ Formatos de registros
- ▶ Esquemas de datos

¿Este MERX permite...

1. ...conocer el resultado de un enfrentamiento?
2. ...asegurar que los jugadores solo puedan donar cartas al clan que pertenecen?
3. ...saber qué enfrentamientos ocurrieron en cada temporada de una liga profesional?
4. ...asegurar que el líder de un clan deba pertenecer al clan que lidera?
5. ...conocer las cartas más utilizadas en enfrentamientos?

MERX como representación intermedia



```
1
2 public class Jugador
3 {
4     public string CI {get; set;}
5     public string Nombre {get; set;}
6     public int Nivel {get; set;}
7     public int Trofeos {get; set;}
8     public int TrofeosMax {get; set;}
9 }
10
11 public class Coleccionar
12 {
13     public Jugador Jugador {get; set;}
14     public Carta Carta {get; set;}
15 }
16
17 public class Carta
18 {
19     public string Identificador {get; set;}
20     public string Nombre {get; set;}
21     public string Descripcion {get;set;}
22     public int Costo {get; set;}
23     public string Calidad {get; set;}
24 }
25
26 class MiBaseDeDatosComoClases
27 {
28     public ICollection<Carta> ConjuntoCarta {get; set;}
29     public ICollection<Jugador> ConjuntoJugador {get; set;}
30     public ICollection<Coleccionar> ConjuntoColeccionar {get; set;}
31 }
32
```

MERX como representación intermedia



Jugador

Carnet_I	Nombre	Nivel	Trofeos	TrofeosMax

Coleccionar

Carnet_I	Carta_ID

Carta

Carta_ID	Nombre	Desc	Costo	Calidad

Entonces...

... alguna duda?

