

# Los Marcos y Los Guiones

Carlos García Martínez



# Contenidos del tema

- Introducción
- Concepto de marco
- Inferencia mediante marcos
- Guiones
- Discusión y comentarios

# Introducción: Marcos

- Introducidos por **Marvin Minsky** en 1975.
- Se pretendía introducir un **método de representación del conocimiento y de razonamiento** que supere las limitaciones de la lógica a la hora de abordar problemas como la visión artificial, la comprensión del lenguaje o el razonamiento de sentido común.
- Minsky, más que dar un método completo, dio **ideas y sugerencias**. Esto ha dado lugar a multitud de variantes.

# Introducción: Guiones

- Los introduce **Schank** en 1977.
- Extender los **grafos de dependencia** conceptual, que resultaba insuficientes para la comprensión del lenguaje natural.
- La **inferencia** en guiones es un caso particular del modelo propuesto por Minsky.

# Contenidos del tema

- Introducción
- Concepto de marco
  - La propuesta de Minsky
  - El sistema experto PIP
  - Herramientas con Marcos
- Inferencia mediante marcos
- Guiones
- Discusión y comentarios

# La propuesta de Minsky (1)

- *“Un marco es una estructura de datos para representar una situación estereotipada, como encontrarse en un cierto tipo de sala de estar o asistir a un cumpleaños infantil.”*
- Lleva asociadas varias clases de información:
  - Cómo usar el marco
  - Qué se espera que suceda
  - Qué hacer cuando no se confirman las expectativas

# La propuesta de Minsky (2)

- Cada marco se caracteriza por un conjunto de **campos** (en inglés, *slots*). Numerosas interpretaciones que se diferencian en cómo definen y utilizan los campos.
- Los campos de un marco pueden contener otros marcos, formando una red.

# Objetivo de los marcos

- Concebidos para tareas de reconocimiento y predicción:
  - Redes de activación (reconocimiento descendente)
  - Puntos de vista
- Pensados para problemas de:
  - comprensión del lenguaje natural
  - visión artificial



# Ejemplo de marco: Silla

- Estructura Silla:
- Partes: asiento, respaldo, patas, brazos
- Número de patas: 4
- Número de brazos: 0 o 2
  - Valor por defecto: 0
- Color: cualquiera
- Tamaño (en metros):
  - Altura: 0,75 – 1,5
  - Anchura: 0,3 – 0,9
  - Profundidad: 0,3 – 0,9
- Estilo: de comedor, cocina, mecedora, de oficina
- Función: sitio para sentarse

# Ejemplo de reconocimiento descendente: Silla

- **Reconocimiento:** Observar un objeto con 4 patas puede ser suficiente para pensar que puede tratarse de una silla.
- **Predicción:** Dado que puede tratarse de una silla, podemos predecir que podría ser utilizado para sentarse.

# Ejemplo de reconocimiento descendente: Casa (1)

- **Casa:** una '*casa*' se puede representar con un marco con varios campos, algunos de ellos serán las '*habitaciones*', que serán a su vez marcos.
- **Dormitorio:** el marco '*dormitorio*' suele tener '*una o dos camas*' y '*una o dos mesitas de noche*'...
- **Cuarto de baño:** suele tener '*una bañera*', '*un lavabo*'...

# Ejemplo de reconocimiento descendente: Casa (2)

- Al llegar a una casa en la que no se había estado antes.
- **Reconocimiento:** observar una '*cama*' permite reconocer la habitación como el '*dormitorio*'.
- **Predicción:** se podrá deducir la existencia de una '*mesita de noche*', 'armario'...
- **Reconocimiento:** ver una '*bañera*' nos lleva a pensar que se trata de un cuarto de baño...

# Reconocimiento descendente

- **Red de activación:** La información recibida activa unos marcos. Esto a su vez activa los marcos conectados a estos.
- La recogida de información posterior guiada descarta marcos que se habían activado.
- Finalmente, se puede pasar a la fase de *predicción*.

# Puntos de vista

- Una misma entidad se puede definir con tantos marcos como puntos de vista se tenga de ello.
- Una misma persona puede ser alumno de IA, empleado en una empresa, miembro de un club deportivo...
- Cada uno de los puntos de vista se corresponde con un marco. Y cada marco tendrá diferentes campos, según se necesite.

# Algunos comentarios

- Minsky ofrece ideas, pero no explica cómo se llevan a la práctica, para:
  - el razonamiento por analogía
  - uso de valores por defecto
  - expectativas
  - conocimiento parcial
- Marco  $\approx$  Frame  $\approx$  fotograma de un rollo de película.
- Campo  $\approx$  Slot  $\approx$  Ranura.

# Contenidos del tema

- Introducción
- Concepto de marco
  - La propuesta de Minsky
  - El sistema experto PIP
  - Herramientas con Marcos
- Inferencia mediante marcos
- Guiones
- Discusión y comentarios



# El Sistema Experto PIP

- PIP (Present Illness Program), Pauker et al. 1976, Szolovits & Pauker 1978.
- Para el diagnóstico de enfermedades.
- Marcos  $\Leftrightarrow$  Enfermedad:
  - *Nombre*
  - *Es-un-tipo-de*
  - *Hallazgos*
  - Reglas de exclusión: *No-debe-haber*
  - Ponderación: *Criterios mayores/menores*
  - *Enlaces a otros marcos*

# Enfermedad: Síndrome Nefrótico (1)

- **Es-un-tipo-de:** Estado clínico
- **Hallazgos:**
  - concentración de albumina baja
  - Proteinuria  $> 25\text{g.} / 24\text{h.}$
  - Edema simétrico masivo.
  - Lípidos en la orina presentes
- **No debe haber:** Preteinuria ausente
- **Es suficiente:** Edema masivo junto con proteinuria  $> 25\text{g.} / 24\text{h.}$

# Enfermedad: Síndrome Nefrótico (2)

- Criterios mayores:
  - Concentración de sero-álbumina
    - Baja: 1
    - Alta: -1
  - Proteinuria
    - > 25g / 24h: 1
    - Intensa: 0.5
    - Ausente o leve: -1

# Enfermedad: Síndrome Nefrótico (3)

- Criterios menores
  - Concentración de colesterol
    - Elevada: 1
    - No elevada: -1
  - Lípidos en la orina
    - Presentes: 1
    - Ausentes: -0.5

# Enfermedad: Síndrome Nefrótico (4)

- Puede estar producido por
  - Glomerulonefritis
  - Fármacos nefrotóxicos
  - Síndrome nefrótico idiopático
- Puede complicarse por
  - Hipovolemia
  - Celulitis
- Puede producir
  - Retención de sodio
- Diagnóstico diferencial
  - Si presión venosa yugular elevada, considerar: pericarditis constrictiva
  - Si ascitis presente, considerar: cirrosis.

# Proceso de diagnóstico (1)

- Inicialmente todos los marcos están en estado ***durmiente*** (durmiente, semiactivo, activo, aceptado)
- Cuando se encuentra un ***síntoma*** o ***signo*** en un paciente, se activan los marcos caracterizados por ese ***hallazgo***.
- Los marcos conectados pasan a ***semiactivos***. Pueden ser evaluados con nueva información. (Espacio de búsqueda limitada, se evita la explosión incontrolada de hipótesis)

# Proceso de diagnóstico (2)

- Se evalúan las hipótesis y se encuentra el marco **diagnóstico** que mejor explique la información disponible. (similar al reconocimiento en visión artificial).
  - Es-suficiente: activo  $\Rightarrow$  aceptado
  - no-debe-haber: activo  $\Rightarrow$  durmiente
- Si no se tiene certeza, utilizar los campos criterios mayores/menores
- Se puede proceder a una segunda fase de recogida de información, orientada a las hipótesis, hasta obtener un diagnóstico.

# Ventajas de PIP

- Flexibilidad en el diálogo
- Generación de preguntas en función de la evidencia disponible
- Diagnóstico de múltiples enfermedades (En un árbol de decisión las enfermedades son excluyentes)



# Contenidos del tema

- Introducción
- Concepto de marco
  - La propuesta de Minsky
  - El sistema experto PIP
  - Herramientas con Marcos
- Inferencia mediante marcos
- Guiones
- Discusión y comentarios

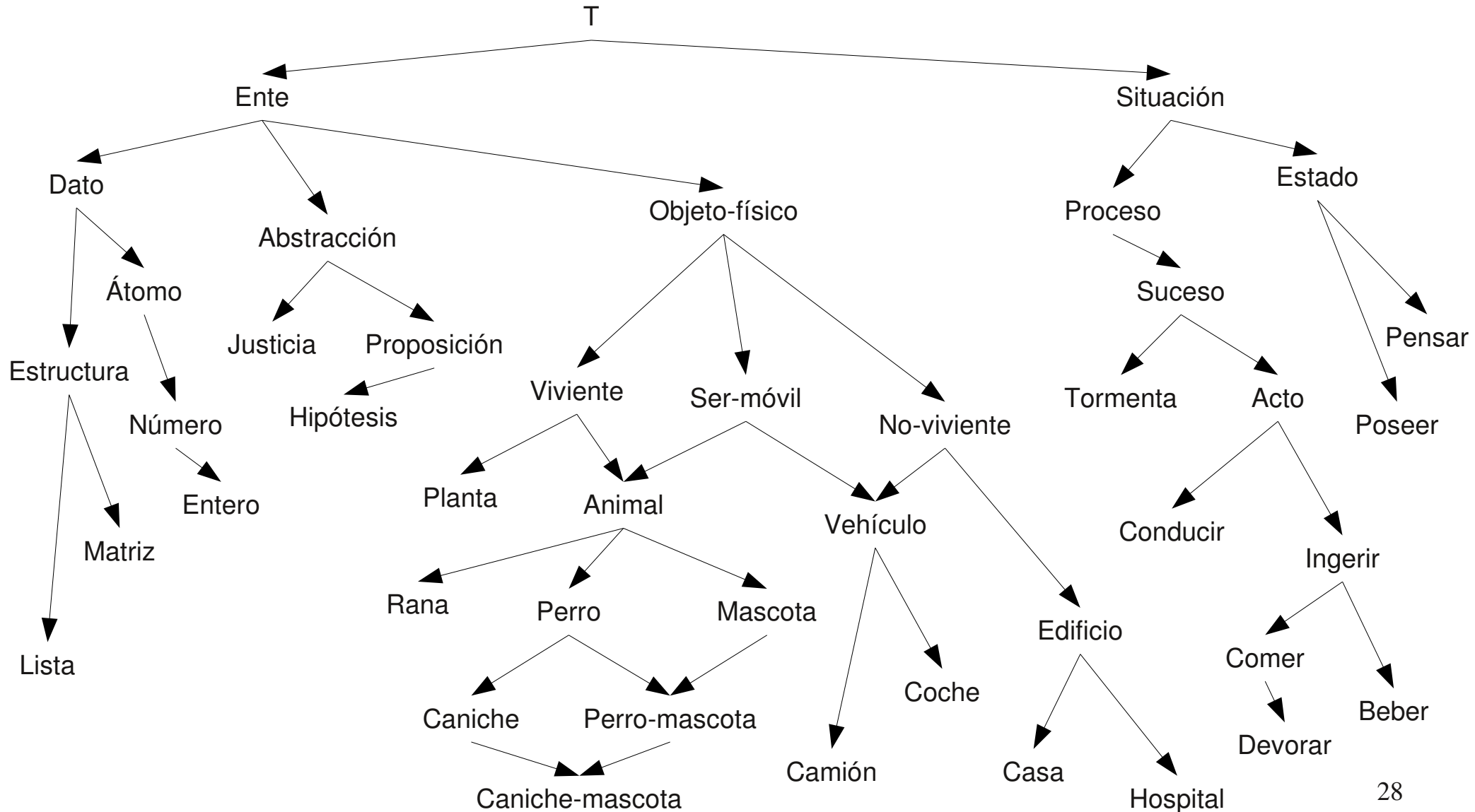
# Herramientas con marcos

- Muchas herramientas basadas en marcos:
  - Basado exclusivamente en marcos: FrameKit
  - Combinan marcos y reglas: ART, KEE, GoldWorks, Nexpert, CLIPS, etc.
- Características:
  - Carencia de redes de activación
  - Distinción entre clases e instancias
  - Organización jerárquica (herencia)
- Suelen utilizarse en la construcción de sistemas expertos.

# Redes taxonómicas con Marcos

- Establecen jerarquías entre conceptos
- Permiten la herencia de propiedades
- Se utiliza un enlace “IS-A”:
  - relacionaba clases con super-clases
  - relacionaba instancias con clases
- La relación es *transitiva*:
- En algunos casos se impiden los ciclos

# Ejemplo



# Mecanismos de herencia

- Un concepto puede heredar propiedades de sus antecesores (o antepasados)
- Ejemplo de inferencia: ¿Respira mi perro?
- Tipos de herencia:
  - **Estricta:** Todas las propiedades de un nodo superior son heredadas por los nodos inferiores (lógica clásica)
  - **Por defecto:** Todas las propiedades son heredadas, a no ser que se indique lo contrario. (Las aves vuelan. El pingüino es un ave, pero no vuela)

# Contenidos del tema

- Introducción
- Concepto de marco
- Inferencia mediante marcos
  - Facetas
  - Demonios
  - Puntos de vista
- Guiones
- Discusión y comentarios

# Introducción

- Los sistemas actuales se basan en la herencia
- Algunos proceden de las redes semánticas y otros de la propuesta de Minsky
- La inferencia se suele originar en una red de marcos e instancias:
  - Algunos permiten herencia múltiple y otros no
  - Algunos permiten herencia bidireccional además de la descendente

# Facetas

- Definen propiedades de un campo:
  - **Valor por defecto:** Se asigna al marco y se hereda
  - **Multivaluado:** Univaluado / multivaluado
  - **Restricciones:** Limitan el conjunto de valores de un campo. Ocupación  $\in$  {instancias de Profesión}
  - **Certeza:** Credibilidad del valor asignado
  - **Facetas de interfaz:** Mensajes destinados a la interacción con el usuario (preguntas, unidad de medida)



# Demonios

- Funciones o procedimientos que se invocan *automáticamente* al realizar operaciones sobre el valor de un campo
- Interesantes para la actualización de campos interdependientes: guardar consistencia
- Algunos tipos:
  - ***de necesidad:*** al consultar un campo aún sin valor
  - ***de acceso:*** al solicitar el valor de un campo
  - ***de asignación:*** al añadir un valor a un campo
  - ***de modificación:*** cuando varía el valor de un campo

# Demonios (2)

- Además de relacionar campos de una misma instancia, pueden:
  - Actualizar la presentación gráfica del interfaz,
  - para buscar en una base de datos la información requerida,
  - para controlar dispositivos externos
  - etc

# Contenidos del tema

- Introducción
- Concepto de marco
- Inferencia mediante marcos
- Guiones
  - Planteamiento del problema
  - Representación del conocimiento
  - Inferencia mediante guiones
  - Ventajas, inconvenientes y extensiones
- Discusión y comentarios

# Planteamiento del problema (1)

- Creados por Schank como ampliación de su trabajo sobre ***representación de dependencia conceptual***.
- Estudiar la ***representación de frases*** y las ***inferencias*** que se pueden realizar tras la ***comprensión***. Sin embargo, muchas veces, toma un sentido dentro de un ***contexto***.
- ***Definición:*** Estructura de conocimiento que contiene una secuencia estereotipada de acciones.

# Planteamiento del problema (2)

- Puede considerarse como un tipo especial de marco:
  - Cada campo es un suceso / acción
  - Los sucesos forman una secuencia
- Como acción se consideran también: la conversación, el pensamiento, los actos de voluntad y los sentimientos.
- Las escenas del guión sirven para reconocer situaciones.

# Representación del conocimiento

- Un guión se compone de los siguiente elementos:
  - **escenas:** los sucesos en el guión, enlazados causalmente
  - **roles y objetos:** corresponden a las personas y las cosas que intervienen; incluyen restricciones para indicar qué personas u objetos pueden ser asignados a las variables
  - **cabeceras:** nombre del guión + condiciones + instrumentos + lugares. Su misión es activar el guión en el momento oportuno
  - **resultados:** hechos ciertos al completar el guión

# El guión \$Restaurante: narración

- Durante una visita a un restaurante se espera encontrar ciertos elementos básicos como ***mesas***, ***sillas***, ***menús***, ***cubiertos*** y ***comidas***. Igualmente, se espera encontrar determinadas personas que desempeñan diferentes papeles como ***maitre***, ***camarero*** y ***cajero***. Además, se supone que las personas van al restaurante porque **tienen hambre** y **tienen dinero** para pagar la comida. Como resultado de su estancia en el restaurante cuando se vayan, tendrán menos hambre y menos dinero.

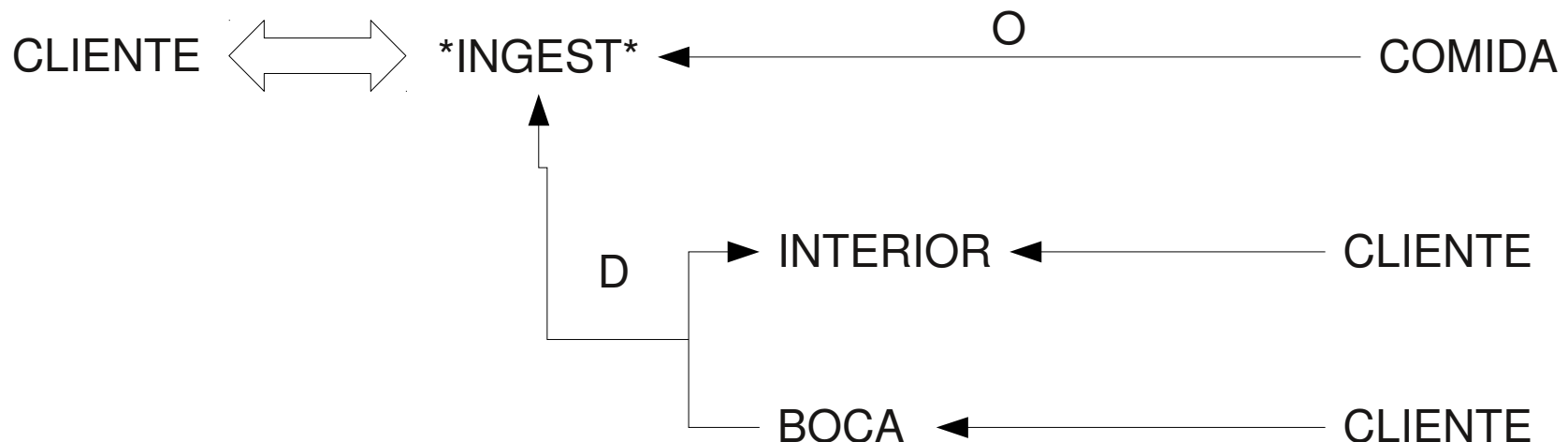
# Escenas

- El cliente entra en el restaurante y se sienta
- El camarero le entrega el menú
- El cliente selecciona unos platos
- El cocinero prepara la comida
- El camarero sirve la comida al cliente
- El cliente come la comida que le han servido
- El cliente pide la factura y la paga
- El cliente abandona el restaurante



# Las herramientas basadas en guiones

- Incluyen más detalles que los del ejemplo
- Permiten manejar informaciones incompletas
- Almacenan la información mediante grafos de dependencia conceptual. Comer la comida se puede representar con:



# Contenidos del tema

- Introducción
- Concepto de marco
- Inferencia mediante marcos
- Guiones
  - Planteamiento del problema
  - Representación del conocimiento
  - Inferencia mediante guiones
  - Ventajas, inconvenientes y extensiones
- Discusión y comentarios

# Inferencia

- El uso de guiones está orientado a la comprensión del lenguaje natural (interpretación de textos escritos)
- Proceso de inferencia:
  - Seleccionar el guión que mejor explica la historia (uso de las cabeceras)
  - Asignación de variables (roles, objetos, lugares)
  - Se obtiene un guión instanciado con información que no aparecía en la historia
- Podemos testear el resultado:
  - Formulando preguntas
  - Pedir que repita el texto con otras palabras (paráfrasis)

# Ejemplo de inferencia

- “Luis y Rosa fueron a cenar a Torre Blanca el jueves pasado. En cuanto llegaron, dos camareros les atendieron con mucha amabilidad. Pidieron sopa de marisco, cordero asado y tarta de manzana. Todo estaba delicioso. Dejaron una buena propina y decidieron volver allí el fin de semana siguiente.”

# Contenidos del tema

- Introducción
- Concepto de marco
- Inferencia mediante marcos
- Guiones
  - Planteamiento del problema
  - Representación del conocimiento
  - Inferencia mediante guiones
  - Ventajas, inconvenientes y extensiones
- Discusión y comentarios

# Ventajas

- Al igual que los grafos de dependencia conceptual (GDC), ***representan el conocimiento sin depender de ningún idioma particular*** (importante para programas de traducción automática)
- Con los GDC, a partir de “Juan comió un filete” se podía inferir que Juan existía, y el filete también. Con los guiones se permite ***integrar la información con el fin de formar una historia coherente.***

# Inconvenientes

- Rigidez del mecanismo de representación.  
Algunas herramientas permiten definir líneas alternativas
- Incapacidad de compartir información entre guiones (comer en restaurante como contratación de servicio)
- Incapacidad de expresar motivaciones e intenciones (dejar propina en el restaurante)

# Contenidos del tema

- Introducción
- Concepto de marco
- Inferencia mediante marcos
- Guiones
- Discusión y comentarios



# Comentarios sobre los marcos

- Patrones para la comparación
- Almacenes de información, herencia
  - Capacidad de razonamiento
    - reglas externas a los marcos
    - los propios marcos realizan las inferencias
  - Alejados de la propuesta de Minsky. No utilizan el proceso de activación reconocimiento y predicción.

# Valoración

- Los marcos son estructurados, mientras que la lógica no.
- Los marcos poseen nuevas posibilidades de razonamiento:
  - Razonamiento por defecto
  - Uso de información incompleta o imprecisa.
- La lógica realiza más inferencias de las deseadas porque es incapaz de conocer cuáles son relevantes y cuáles no (Explosión combinatoria)
- En la vida real se trabaja con información incompleta e imprecisa.

# Los Marcos y Los Guiones

Carlos García Martínez



# Contenidos del tema

- Introducción
- Concepto de marco
- Inferencia mediante marcos
- Guiones
  
- Discusión y comentarios

# Introducción: Marcos

- Introducidos por **Marvin Minsky** en 1975.
- Se pretendía introducir un **método de representación del conocimiento y de razonamiento** que supere las limitaciones de la lógica a la hora de abordar problemas como la visión artificial, la comprensión del lenguaje o el razonamiento de sentido común.
- Minsky, más que dar un método completo, dio **ideas y sugerencias**. Esto ha dado lugar a multitud de variantes.

# Introducción: Guiones

- Los introduce **Schank** en 1977.
- Extender los **grafos de dependencia** conceptual, que resultaba insuficientes para la comprensión del lenguaje natural.
- La **inferencia** en guiones es un caso particular del modelo propuesto por Minsky.

# Contenidos del tema

- Introducción
- Concepto de marco
  - La propuesta de Minsky
  - El sistema experto PIP
  - Herramientas con Marcos
- Inferencia mediante marcos
- Guiones
- Discusión y comentarios

## La propuesta de Minsky (1)

- *“Un marco es una estructura de datos para representar una situación estereotipada, como encontrarse en un cierto tipo de sala de estar o asistir a un cumpleaños infantil.”*
- Lleva asociadas varias clases de información:
  - Cómo usar el marco
  - Qué se espera que suceda
  - Qué hacer cuando no se confirman las expectativas



## La propuesta de Minsky (2)

- Cada marco se caracteriza por un conjunto de **campos** (en inglés, *slots*). Numerosas interpretaciones que se diferencian en cómo definen y utilizan los campos.
- Los campos de un marco pueden contener otros marcos, formando una red.

## Objetivo de los marcos

- Concebidos para tareas de reconocimiento y predicción:
  - Redes de activación (reconocimiento descendente)
  - Puntos de vista
- Pensados para problemas de:
  - comprensión del lenguaje natural
  - visión artificial

## Ejemplo de marco: Silla

- Estructura Silla:
- Partes: asiento, respaldo, patas, brazos
- Número de patas: 4
- Número de brazos: 0 o 2
  - Valor por defecto: 0
- Color: cualquiera
- Tamaño (en metros):
  - Altura: 0,75 – 1,5
  - Anchura: 0,3 – 0,9
  - Profundidad: 0,3 – 0,9
- Estilo: de comedor, cocina, mecedora, de oficina
- Función: sitio para sentarse

## Ejemplo de reconocimiento descendente: Silla

- **Reconocimiento:** Observar un objeto con 4 patas puede ser suficiente para pensar que puede tratarse de una silla.
- **Predicción:** Dado que puede tratarse de una silla, podemos predecir que podría ser utilizado para sentarse.

## Ejemplo de reconocimiento descendente: Casa (1)

- **Casa:** una '*casa*' se puede representar con un marco con varios campos, algunos de ellos serán las '*habitaciones*', que serán a su vez marcos.
- **Dormitorio:** el marco '*dormitorio*' suele tener '*una o dos camas*' y '*una o dos mesitas de noche*'...
- **Cuarto de baño:** suele tener '*una bañera*', '*un lavabo*'...

## Ejemplo de reconocimiento descendente: Casa (2)

- Al llegar a una casa en la que no se había estado antes.
- **Reconocimiento:** observar una '*cama*' permite reconocer la habitación como el '*dormitorio*'.
- **Predicción:** se podrá deducir la existencia de una '*mesita de noche*', '*armario*'...
- **Reconocimiento:** ver una '*bañera*' nos lleva a pensar que se trata de un cuarto de baño...

## Reconocimiento descendente

- **Red de activación:** La información recibida activa unos marcos. Esto a su vez activa los marcos conectados a estos.
- La recogida de información posterior guiada descarta marcos que se habían activado.
- Finalmente, se puede pasar a la fase de *predicción*.

## Puntos de vista

- Una misma entidad se puede definir con tantos marcos como puntos de vista se tenga de ello.
- Una misma persona puede ser alumno de IA, empleado en una empresa, miembro de un club deportivo...
- Cada uno de los puntos de vista se corresponde con un marco. Y cada marco tendrá diferentes campos, según se necesite.



## Algunos comentarios

- Minsky ofrece ideas, pero no explica cómo se llevan a la práctica, para:
  - el razonamiento por analogía
  - uso de valores por defecto
  - expectativas
  - conocimiento parcial
- Marco  $\approx$  Frame  $\approx$  fotograma de un rollo de película.
- Campo  $\approx$  Slot  $\approx$  Ranura.

# Contenidos del tema

- Introducción
- Concepto de marco
  - La propuesta de Minsky
  - El sistema experto PIP
  - Herramientas con Marcos
- Inferencia mediante marcos
- Guiones
- Discusión y comentarios

## El Sistema Experto PIP

- PIP (Present Illness Program), Pauker et al. 1976, Szolovits & Pauker 1978.
- Para el diagnóstico de enfermedades.
- Marcos  $\Leftrightarrow$  Enfermedad:
  - *Nombre*
  - *Es-un-tipo-de*
  - *Hallazgos*
  - Reglas de exclusión: *No-debe-haber*
  - Ponderación: *Criterios mayores/menores*
  - *Enlaces a otros marcos*

## Enfermedad: Síndrome Nefrótico (1)

- **Es-un-tipo-de:** Estado clínico
- **Hallazgos:**
  - concentración de albumina baja
  - Proteinuria > 25g. / 24h.
  - Edema simétrico masivo.
  - Lípidos en la orina presentes
- **No debe haber:** Preteinuria ausente
- **Es suficiente:** Edema masivo junto con proteinuria > 25g. / 24h.

## Enfermedad: Síndrome Nefrótico (2)

- Criterios mayores:
  - Concentración de sero-álbumina
    - Baja: 1
    - Alta: -1
  - Proteinuria
    - > 25g / 24h: 1
    - Intensa: 0.5
    - Ausente o leve: -1

## Enfermedad: Síndrome Nefrótico (3)

- Criterios menores
  - Concentración de colesterol
    - Elevada: 1
    - No elevada: -1
  - Lípidos en la orina
    - Presentes: 1
    - Ausentes: -0.5

## Enfermedad: Síndrome Nefrótico (4)

- Puede estar producido por
  - Glomerulonefritis
  - Fármacos nefrotóxicos
  - Síndrome nefrótico idiopático
- Puede complicarse por
  - Hipovolemia
  - Celulitis
- Puede producir
  - Retención de sodio
- Diagnóstico diferencial
  - Si presión venosa yugular elevada, considerar: pericarditis constrictiva
  - Si ascitis presente, considerar: cirrosis.

## Proceso de diagnóstico (1)

- Inicialmente todos los marcos están en estado ***durmiente*** (durmiente, semiactivo, activo, aceptado)
- Cuando se encuentra un ***síntoma*** o ***signo*** en un paciente, se activan los marcos caracterizados por ese ***hallazgo***.
- Los marcos conectados pasan a ***semiactivos***. Pueden ser evaluados con nueva información. (Espacio de búsqueda limitada, se evita la explosión incontrolada de hipótesis)



## Proceso de diagnóstico (2)

- Se evalúan las hipótesis y se encuentra el marco **diagnóstico** que mejor explique la información disponible. (similar al reconocimiento en visión artificial).
  - Es-suficiente: activo  $\Rightarrow$  aceptado
  - no-debe-haber: activo  $\Rightarrow$  durmiente
- Si no se tiene certeza, utilizar los campos criterios mayores/menores
- Se puede proceder a una segunda fase de recogida de información, orientada a las hipótesis, hasta obtener un diagnóstico.

## Ventajas de PIP

- Flexibilidad en el diálogo
- Generación de preguntas en función de la evidencia disponible
- Diagnóstico de múltiples enfermedades (En un árbol de decisión las enfermedades son excluyentes)

## Contenidos del tema

- Introducción
- Concepto de marco
  - La propuesta de Minsky
  - El sistema experto PIP
  - Herramientas con Marcos
- Inferencia mediante marcos
- Guiones
- Discusión y comentarios

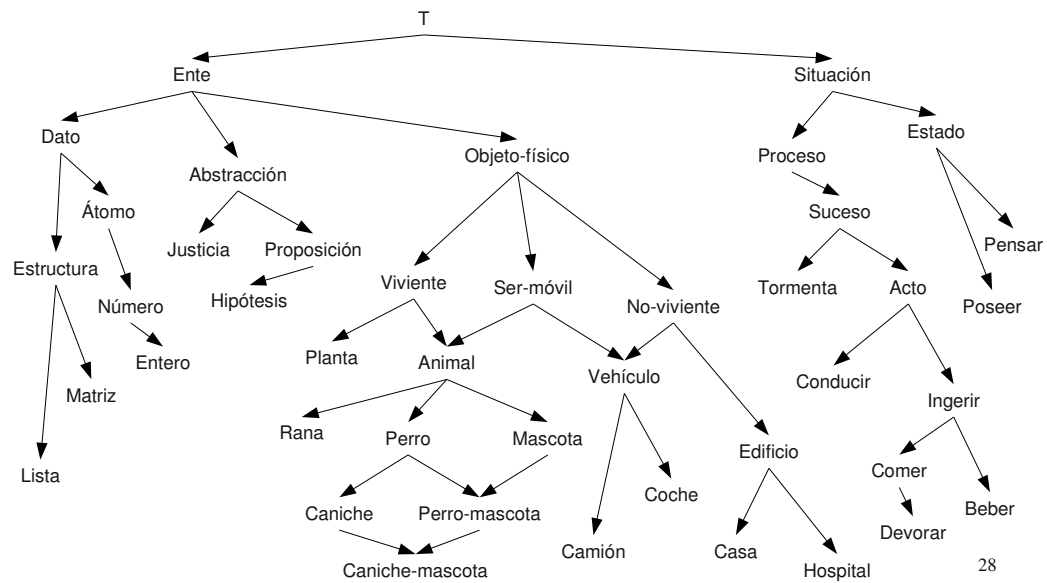
## Herramientas con marcos

- Muchas herramientas basadas en marcos:
  - Basado exclusivamente en marcos: FrameKit
  - Combinan marcos y reglas: ART, KEE, GoldWorks, Nexpert, CLIPS, etc.
- Características:
  - Carencia de redes de activación
  - Distinción entre clases e instancias
  - Organización jerárquica (herencia)
- Suelen utilizarse en la construcción de sistemas expertos.

## Redes taxonómicas con Marcos

- Establecen jerarquías entre conceptos
- Permiten la herencia de propiedades
- Se utiliza un enlace “IS-A”:
  - relacionaba clases con super-clases
  - relacionaba instancias con clases
- La relación es *transitiva*:
- En algunos casos se impiden los ciclos

# Ejemplo



## Mecanismos de herencia

- Un concepto puede heredar propiedades de sus antecesores (o antepasados)
- Ejemplo de inferencia: ¿Respira mi perro?
- Tipos de herencia:
  - **Estricta:** Todas las propiedades de un nodo superior son heredadas por los nodos inferiores (lógica clásica)
  - **Por defecto:** Todas las propiedades son heredadas, a no ser que se indique lo contrario. (Las aves vuelan. El pingüino es un ave, pero no vuela)

## Contenidos del tema

- Introducción
- Concepto de marco
- Inferencia mediante marcos
  - Facetas
  - Demonios
  - Puntos de vista
- Guiones
- Discusión y comentarios



## Introducción

- Los sistemas actuales se basan en la herencia
- Algunos proceden de las redes semánticas y otros de la propuesta de Minsky
- La inferencia se suele originar en una red de marcos e instancias:
  - Algunos permiten herencia múltiple y otros no
  - Algunos permiten herencia bidireccional además de la descendente

## Facetas

- Definen propiedades de un campo:
  - **Valor por defecto:** Se asigna al marco y se hereda
  - **Multivaluado:** Univaluado / multivaluado
  - **Restricciones:** Limitan el conjunto de valores de un campo. Ocupación  $\in$  {instancias de Profesión}
  - **Certeza:** Credibilidad del valor asignado
  - **Facetas de interfaz:** Mensajes destinados a la interacción con el usuario (preguntas, unidad de medida)

## Demonios

- Funciones o procedimientos que se invocan *automáticamente* al realizar operaciones sobre el valor de un campo
- Interesantes para la actualización de campos interdependientes: guardar consistencia
- Algunos tipos:
  - **de necesidad:** al consultar un campo aún sin valor
  - **de acceso:** al solicitar el valor de un campo
  - **de asignación:** al añadir un valor a un campo
  - **de modificación:** cuando varía el valor de un campo

## Demonios (2)

- Además de relacionar campos de una misma instancia, pueden:
  - Actualizar la presentación gráfica del interfaz,
  - para buscar en una base de datos la información requerida,
  - para controlar dispositivos externos
  - etc

## Contenidos del tema

- Introducción
- Concepto de marco
- Inferencia mediante marcos
- Guiones
  - Planteamiento del problema
  - Representación del conocimiento
  - Inferencia mediante guiones
  - Ventajas, inconvenientes y extensiones
- Discusión y comentarios

## Planteamiento del problema (1)

- Creados por Schank como ampliación de su trabajo sobre ***representación de dependencia conceptual***.
- Estudiar la ***representación de frases*** y las ***inferencias*** que se pueden realizar tras la ***comprensión***. Sin embargo, muchas veces, toma un sentido dentro de un ***contexto***.
- ***Definición:*** Estructura de conocimiento que contiene una secuencia estereotipada de acciones.

## Planteamiento del problema (2)

- Puede considerarse como un tipo especial de marco:
  - Cada campo es un suceso / acción
  - Los sucesos forman una secuencia
- Como acción se consideran también: la conversación, el pensamiento, los actos de voluntad y los sentimientos.
- Las escenas del guión sirven para reconocer situaciones.

## Representación del conocimiento

- Un guión se compone de los siguiente elementos:
  - **escenas:** los sucesos en el guión, enlazados causalmente
  - **roles y objetos:** corresponden a las personas y las cosas que intervienen; incluyen restricciones para indicar qué personas u objetos pueden ser asignados a las variables
  - **cabeceras:** nombre del guión + condiciones + instrumentos + lugares. Su misión es activar el guión en el momento oportuno
  - **resultados:** hechos ciertos al completar el guión



## El guión \$Restaurante: narración

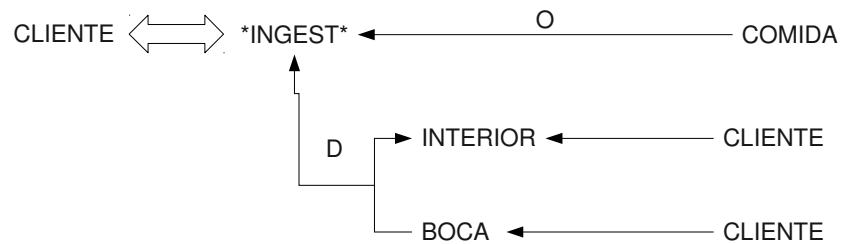
- Durante una visita a un restaurante se espera encontrar ciertos elementos básicos como **mesas**, **sillas**, **menús**, **cubiertos** y **comidas**. Igualmente, se espera encontrar determinadas personas que desempeñan diferentes papeles como **maitre**, **camarero** y **cajero**. Además, se supone que las personas van al restaurante porque **tienen hambre** y **tienen dinero** para pagar la comida. Como resultado de su estancia en el restaurante cuando se vayan, tendrán menos hambre y menos dinero.

## Escenas

- El cliente entra en el restaurante y se sienta
- El camarero le entrega el menú
- El cliente selecciona unos platos
- El cocinero prepara la comida
- El camarero sirve la comida al cliente
- El cliente come la comida que le han servido
- El cliente pide la factura y la paga
- El cliente abandona el restaurante

## Las herramientas basadas en guiones

- Incluyen más detalles que los del ejemplo
- Permiten manejar informaciones incompletas
- Almacenan la información mediante grafos de dependencia conceptual. Comer la comida se puede representar con:



## Contenidos del tema

- Introducción
- Concepto de marco
- Inferencia mediante marcos
- Guiones
  - Planteamiento del problema
  - Representación del conocimiento
  - Inferencia mediante guiones
  - Ventajas, inconvenientes y extensiones
- Discusión y comentarios

# Inferencia

- El uso de guiones está orientado a la comprensión del lenguaje natural (interpretación de textos escritos)
- Proceso de inferencia:
  - Seleccionar el guión que mejor explica la historia (uso de las cabeceras)
  - Asignación de variables (roles, objetos, lugares)
  - Se obtiene un guión instanciado con información que no aparecía en la historia
- Podemos testear el resultado:
  - Formulando preguntas
  - Pedir que repita el texto con otras palabras (paráfrasis)

## Ejemplo de inferencia

- “Luis y Rosa fueron a cenar a Torre Blanca el jueves pasado. En cuanto llegaron, dos camareros les atendieron con mucha amabilidad. Pidieron sopa de marisco, cordero asado y tarta de manzana. Todo estaba delicioso. Dejaron una buena propina y decidieron volver allí el fin de semana siguiente.”

## Contenidos del tema

- Introducción
- Concepto de marco
- Inferencia mediante marcos
- Guiones
  - Planteamiento del problema
  - Representación del conocimiento
  - Inferencia mediante guiones
  - Ventajas, inconvenientes y extensiones
- Discusión y comentarios

## Ventajas

- Al igual que los grafos de dependencia conceptual (GDC), ***representan el conocimiento sin depender de ningún idioma particular*** (importante para programas de traducción automática)
- Con los GDC, a partir de “Juan comió un filete” se podía inferir que Juan existía, y el filete también. Con los guiones se permite ***integrar la información con el fin de formar una historia coherente.***



## Inconvenientes

- Rigidez del mecanismo de representación.  
Algunas herramientas permiten definir líneas alternativas
- Incapacidad de compartir información entre guiones (comer en restaurante como contratación de servicio)
- Incapacidad de expresar motivaciones e intenciones (dejar propina en el restaurante)

## Contenidos del tema

- Introducción
- Concepto de marco
- Inferencia mediante marcos
- Guiones
- Discusión y comentarios

## Comentarios sobre los marcos

- Patrones para la comparación
- Almacenes de información, herencia
  - Capacidad de razonamiento
    - reglas externas a los marcos
    - los propios marcos realizan las inferencias
  - Alejados de la propuesta de Minsky. No utilizan el proceso de activación reconocimiento y predicción.

## Valoración

- Los marcos son estructurados, mientras que la lógica no.
- Los marcos poseen nuevas posibilidades de razonamiento:
  - Razonamiento por defecto
  - Uso de información incompleta o imprecisa.
- La lógica realiza más inferencias de las deseadas porque es incapaz de conocer cuáles son relevantes y cuáles no (Explosión combinatoria)
- En la vida real se trabaja con información incompleta e imprecisa.