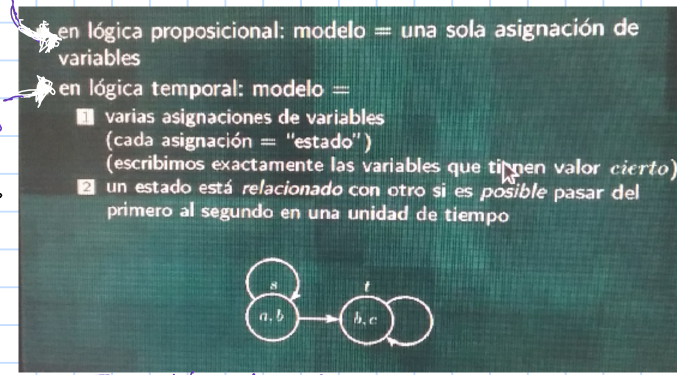
Concepto preliminar y sintaxis de lógica temporal

→ lógica temporal extención de lógica propocional,

↳ modelo de asignación de Variables

un modelo es Varios asignaciones de Variables



Estado ⟶ relación entre estados

↳ en este estado Sola mentes se escriben Variables con Valor cierto

Cuando es posible Pasar de un estado a otro en una .

3 Variables {a,b,c}
2 estados {s, t}
↳ en s, "a" y "b" cierto
en t, "b" y "c" cierto

→ en s con el paso del tiempo puede Volver a s o pasar a t

Sintaxis

→ Operadores

- T "cima"
- ⊥ "Fondo"
- P Variable Propocional
- ¬ formula negación
- formula ∧ formula Conjuncion
- (∨)

→ Operador temporal

- X Formula Siguiente Estado
- F formula Futuro
- G formula Siempre

Semantica de la logica temporal

Modelo

→ conjunto P de variables proposicionales (a, b, ...

→ Con junto de estados S (S, t, ...)

→ Funcion L entre potensias de P y S

$$L: S \to 2^P$$

→ Relacion R entre los estados de S

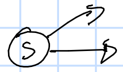
Todo estado S debe tener por lo menos una relacion R que Salga de el

Trayectoria

Sucecion infinita de estados que respeta a R

Estado no determinista

cuando mas de una Flecha sale de un solo estado



Satisfacción

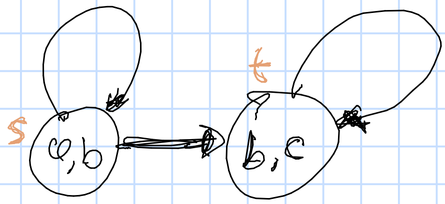
Trayectoria π Satisface ⊨ sus estados

Un modelo es satisfactorio si

$M, s \models \alpha$	$\pi_s \models \alpha$
alfa es satisfactoria para un estado s del modelo M	Si alfa es satisfactoria para todas las trayectorias que salen de alfa

Ejemplo

M:



a y b

$M, s \models (a \wedge b)$ es cierta porque a,b ciertas en S

$M, s \models (X b)$ porque b = 1 en los estados siguientes de las trayectorias que salen de s

$M, s \not\models (F c)$

$M, s \models (G b)$

F y G Dual

F distribuye la disyuncion $\vee$

G distribuye la conjuncion $\wedge$

Inferencia

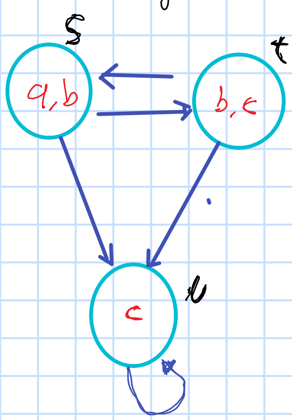
- Satisfaccion
  dada α ¿existe M y s tal que $M, s \models \alpha$?
- Verificacion de modelos
  dada M, s, α $\quad M, s \models \alpha$
  ↳ diagrama binario de decisión
  ↳ Verificador SAT

Evaluación lógica temporal

1. cuales de las siguientes son Formulas LTL si p y q son variables proposicionales
   a. $(X(X(Xp)))$
   b. $(\neg p)$
   c. $\in$
   D. $(F(G(p \wedge q)))$
   e $\perp$

1/1

2. considere la grafica LTL

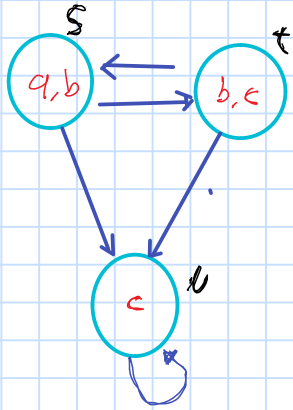


cua los modelos corresponden a la grafica

1. $P = \{a\,b\,c\}$
   $S = \{s\,t\,u\}$
   $\mathcal{L}(s) = \{a, b, \neg c\}$ $\mathcal{L}(t) = \{\neg a, b, c\}$, $\mathcal{L}(u) = \{\neg a \neg b \neg c\}$
   $R = \{(s,t)\ (t,s)\ (s,u)\ (t,u)\ (u,u)\}$
2. " "
   " "
   $\mathcal{L}(s) = \{ab\}$ $\mathcal{L}(t) = \{bc\}$ $\mathcal{L}(u) = \{c\}$
   $R = (st)\ (ts)\ (su), (tu), (uu)$

1/1

3. la siguiente formula: $\alpha = (F(Gc))$ y el modelo: que trayectoria α es cierta?



   a. s t s t u u u . . .
   b. s . u u u . . .
   c. u u u
   D. s t . u u u . . .
   e s t c t s t

0,6/1

4 Para el modelo de arriba, que afirmaciones se cumplen

a. $M, s \models (F(G\,c))$
b. $M, s \models (G(F\,c))$
c. $M, s \models (a \vee c)$
D. $M, u \models Gc$
e. $M, s \models Fc$

0,6/1

Logica de predicados

Logica de primer orden

→ Predicado ≡ Proposición Parametrisada

→ un predicado afecta varios parametros

Semantica

Modelo:

- ↳ Conjunto no vacio
- ↳ Por cada simbolo la funcion es $f^{M}: A^{n} \to A$ (Funcion)
- ↳

Interpretacion

↳ interpretacion t^{M}

Nuevo: $\exists$ y $\forall$

Inferencia

$$\frac{\boxed{\begin{array}{l} x_0 \\ \vdots \\ \alpha\{x := x_0\} \end{array}}}{\forall x\, \alpha}$$

introduccion de $\forall x$

Problema para la IA.

Usar logica de predicado por IA.? NO

- ↳ indecible
- ↳ Torpe a la incertidumbre
- ↳ monotona
- ↳ Problema del Marco (mundo cambiante
- ↳ inferencias muy largas
- ↳ usa simbolos

Cuestionario.

1.
   - a $P(Q(x))$ ✗
   - b $\exists y (Q(g(y,z)))$ ✗
   - c $\forall (x (\exists y (P(h(x)) \wedge Q(y))))$ ✗
   - d $\perp$
   - e $a \vee b \wedge a$
2.
   - a $(\forall x\, P(0,x))$
   - b $(\forall x\, P(x,0))$ ✗
   - c $(\forall x (\forall y (P(x,y) \to \ldots$ ✗
   - D $\forall x (\forall y (P(sx,sy)) \to \ldots$
   - e.