

Para terminar: Verificación de CTL*

Sintaxis de CTL*:

- Fórmulas de estado:

$$\varphi, \varphi' := a \ (a \in \Sigma) \mid \neg \varphi \mid \varphi \vee \varphi' \mid \mathbf{E}\psi \mid \mathbf{A}\psi.$$

- Fórmulas de camino:

$$\psi, \psi' := \varphi \mid \neg \psi \mid \psi \vee \psi' \mid \mathbf{X}\psi \mid \psi \mathbf{U} \psi'.$$

Dado: Fórmula de estado φ , sistema de transición $\mathcal{M}$ y estado e .

Problema a resolver

¿Es cierto que $(\mathcal{M}, e) \models \varphi$?

Solución: Combine los algoritmos de verificación de LTL y CTL.

Verificación de CTL*: Algoritmo

Dado: Fórmula de estado φ y una subfórmula $\mathbf{E}\psi$ de φ .

Notación: $\mathbf{E}\psi$ es **subfórmula maximal** de φ si $\mathbf{E}\psi$ no es subfórmula propia de una subfórmula de φ de la forma $\mathbf{E}\theta$.

► Ejemplo: Sea $\varphi = a \wedge \mathbf{E}(b \wedge \mathbf{E}c)$.

Entonces: $\mathbf{E}c$ no es subfórmula maximal de φ , mientras que $\mathbf{E}(b \wedge \mathbf{E}c)$ si lo es.

Verificación de CTL*: Algoritmo

Dado: Fórmula $\varphi = \mathbf{E}\psi$ en CTL* y un sistema de transición $\mathcal{M}$.

El procedimiento $\text{CheckE}\psi$ actualiza la función *label*.

- Recuerde que $\alpha \in \text{label}(e)$ si y sólo si $(\mathcal{M}, e) \models \alpha$.

Procedimiento $\text{CheckE}\psi$

procedure $\text{CheckE}\psi$

if $\text{E}\psi$ es una fórmula CTL

then

use el algoritmo de verificación para CTL para
actualizar la función *label*;

else

Sea $\text{E}\psi_1, \dots, \text{E}\psi_k$ el conjunto de
subfórmulas maximales de ψ ;

Sea ψ' la fórmula construida a partir de ψ reemplazando
cada $\text{E}\psi_i$ por un símbolo nuevo a_i ;

Procedimiento $\text{CheckE}\psi$: Continuación

```
for each estado  $e$  en  $\mathcal{M}$  do
  for  $i := 1$  to  $k$  do
    if  $\mathbf{E}\psi_i \in \text{label}(e)$  then  $\text{label}(e) := \text{label}(e) \cup \{a_i\}$ 
  Use el algoritmo de verificación de LTL para  $\mathbf{E}\psi'$ , y
  actualice la función label;
  for each estado  $e$  en  $\mathcal{M}$  do
    if  $\mathbf{E}\psi' \in \text{label}(e)$  then  $\text{label}(e) := \text{label}(e) \cup \{\mathbf{E}\psi\}$ 
     $\text{label}(e) := \text{label}(e) \setminus \{a_1, \dots, a_k\}$ 
end procedure
```