LOGICA I LLENGUATGES

Curso 2016-2017

Examen final de problemas

Problema 1. Una empresa informática desea enviar un grupo de empleados a Japón para intentar vender su último producto. La dirección de la empresa decide entonces lo siguiente:

(a) Debe haber algún miembro del grupo que sea un directivo de la empresa.

(b) Debe haber algún miembro del grupo que hable japonés.

(c) Debe haber algún miembro del grupo que haya participado en la implementación del producto.

(d) Debe haber exactamente un miembro del grupo que tenga menos de treinta años.

Para los días en los que se ha de hacer el viaje, hay disponibles seis personas con los siguientes perfiles:

- A tiene menos de treinta años y es uno de los directivos.
- B ha participado en la implementación y habla japonés.
- C es directivo y ha participado en la implementación.
- D tiene menos de treinta años y habla japonés.
- E tiene menos de treinta años y ha participado en la implementación.
- F es uno de los directivos.

Además, A y C son pareja, por lo que si uno de ellos va a Japón el otro también debe ir.

El problema consiste entonces en saber si es posible formar un grupo para viajar a Japón, cumpliendo las condiciones anteriores. Se pide entonces:

(1) Formalizar el problema mediante una fórmula proposicional en forma normal conjuntiva para que pueda ser resuelto por un SAT-solver. (7 puntos)

(2) Demostrar que el problema tiene solución, dando una interpretación que satisfaga la fórmula construida en (1). (3 puntos)

Problema 2. Determinar, razonando la respuesta, si los siguientes pares de fórmulas son lógicamente equivalentes.

(a) $\forall x(\neg Px \wedge Qx)$, $\neg\exists x(Px \vee \neg Qx)$.

(b) $\forall x(\neg Px \vee Qx)$, $\neg\exists x Px \vee \forall x Qx$.

(c) $\forall x \neg\exists y(Px \to Rxy)$, $\forall x \forall y(Px \wedge \neg Rxy)$.

(d) $\exists x((Px \wedge Qx) \to Rx)$, $\exists x(Px \wedge (Qx \to Rx))$. (10 puntos)

Problema 3. Consideremos el autómata indeterminista $M = (\{P, Q, R\}, \{a, b, c\}, \Delta, P, \{R\})$ donde Δ está definida por la siguiente tabla:

P	b	Q
P	c	R
P	λ	Q
P	λ	R
Q	a	P
Q	b	R
Q	c	P
Q	c	Q

Se pide entonces:

(1) Determinar, razonando la respuesta, si las siguientes palabras son reconocidas por M: bccb, abba, abab, ccc. (2 puntos)

(2) Siguiendo el método visto en clase, trasformar el autómata M en un autómata determinista equivalente. (5 puntos)

(3) Programar en Java el autómata determinista obtenido en (2). (3 puntos)

Problema 4. La siguiente gramática incontextual G genera una clase de instrucciones de Java.

1. $S \longrightarrow \{L\}$
2. $S \longrightarrow \underline{id} \,=\, E$
3. $L \longrightarrow S\,;\,L$
4. $L \longrightarrow S$
5. $E \longrightarrow E + T$
6. $E \longrightarrow E - T$
7. $E \longrightarrow T$
8. $T \longrightarrow \underline{id}$
9. $T \longrightarrow \underline{int}$
10. $T \longrightarrow \underline{float}$

Se pide entonces:

(a) Dar una derivación en G para la palabra

$\{\underline{id} \,=\, \underline{id} + \underline{int}\,;\, \{\underline{id} = \underline{int} - \underline{float}\,;\, \underline{id} = \underline{id}\}\}$

(1 punto)

(b) Siguiendo el método visto en clase, construir el autómata con pila M asociado a G. (2 puntos)

(c) Dar un cómputo en M que reconozca la palabra

$\{\underline{id} \,=\, \underline{id} + \underline{int}\,;\, \underline{id} \,=\, \underline{float}\}$

(2 puntos)

(d) Explicar por qué G no es una gramática LL(1). (1 punto)

(e) Aplicar las reglas de factorización y recursión a la gramática G.
(2 puntos)

(f) Construir la tabla de análisis de la gramática obtenida en (e).
(2 puntos)