



EXAMEN DE COMPILADORES (2º Grado en Informática, final julio-2017)

Apellidos, nombre:

DNI:

Instrucciones: Este enunciado y todos los folios usados deben entregarse al salir

Parte I: PREGUNTAS TIPO TEST. 30%. Cada dos respuestas incorrectas anulan una correcta.

1. Elegir, entre los siguientes, el tipo de máquina abstracta más adecuado para realizar el análisis sintáctico de un lenguaje de programación:
 - a) *Autómata Finito*, pues siempre necesitaremos analizar las palabras del lenguaje.
 - b) *Autómata de Pila*, a pesar de que la mayoría de los lenguajes de programación no son libres de contexto sino sensibles al contexto.
 - c) *Autómata Linealmente Acotado*, puesto que la mayoría de los lenguajes de programación tienen restricciones contextuales (por ejemplo, la declaración de variables).
2. En el proceso de arranque debe darse la circunstancia de que:
 - a) Coinciden el lenguaje de implementación y el lenguaje destino.
 - b) Coinciden el lenguaje de implementación y el lenguaje fuente.
 - c) Coinciden el lenguaje de implementación con el de una máquina virtual existente en el sistema.
3. Una máquina virtual es:
 - a) Un programa que traduce código intermedio a código máquina.
 - b) Un procesador capaz de decodificar instrucciones de un lenguaje intermedio.
 - c) Un intérprete para un lenguaje de bajo nivel.
4. Dada la siguiente especificación léxica, usada para generar un analizador con Flex:
 $a(ba)^*$
 $b^*(ab)^*$
 abd
 d^+
¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?
 - a) La cadena *ababddababa* se descompondrá en tokens con lexemas *ab*, *abd*, *d* y *ababa*.
 - b) La cadena *ababdddd* se descompondrá en tokens con lexemas *abab* y *dddd*.
 - c) La cadena *dddabbabab* se descompondrá en tokens con lexemas *ddd*, *a* y *bbabab*.
5. Las gramáticas LL y LR:
 - a) Pueden tener λ -reglas y ser *ambiguas*.
 - b) Pueden tener λ -reglas pero no pueden ser *ambiguas*.
 - c) No pueden tener λ -reglas ni ser *ambiguas*.
6. El pivote de la forma sentencial **abBcc** generada por la gramática
$$\begin{array}{lcl} S & \rightarrow & a S c \mid B \mid \lambda \\ B & \rightarrow & b B c \mid \lambda \end{array}$$
es:
 - a) **bBc**.
 - b) **B**.
 - c) λ .
7. Dada la gramática de la pregunta anterior, y la cadena de entrada *abcc*, ¿cuántas reducciones y desplazamientos se emplean para reconocerla en un análisis ascendente?
 - a) 4 desplazamientos y 2 reducciones.
 - b) 5 desplazamientos y 3 reducciones.
 - c) 4 desplazamientos y 4 reducciones.

8. Supongamos que estamos creando la colección LR(1) de una gramática, y tenemos que aplicar la operación de clausura al ítem $[A \rightarrow B \cdot C D E, x]$. La gramática tiene las siguientes reglas de producción:

$C \rightarrow y \mid z$
 $D \rightarrow d \mid \lambda$
 $E \rightarrow e \mid \lambda$

¿Cuáles de los siguientes ítems serían añadidos por aplicación de la operación clausura?

- a) $[C \rightarrow \cdot y, d/e/x], [C \rightarrow \cdot z, d/e/x]$
 b) $[C \rightarrow \cdot y, d/\lambda], [C \rightarrow \cdot z, d/\lambda]$
 c) $[C \rightarrow \cdot y, y/z], [C \rightarrow \cdot z, y/z]$

9. En una tabla LR:

- a) Pueden aparecer conflictos en el estado I_0 .
 b) No pueden aparecer conflictos en el estado I_0 .
 c) Pueden aparecer conflictos en el estado I_0 de una tabla SLR pero no LR-Canónica.

10. Considérese la siguiente gramática:

$S \rightarrow X S a \mid b$
 $X \rightarrow \lambda \mid z$

¿Cuál es la respuesta correcta?

- a) La gramática es recursiva por la izquierda, y por tanto no puede ser LL(1).
 b) La gramática es SLR y LALR.
 c) La gramática es LR(1).

11. Si una gramática contiene (entre otras) las siguientes reglas:

$A \rightarrow a x \mid \lambda$
 $B \rightarrow A a y$

- a) puede ser LL(1).
 b) puede ser SLR(1).
 c) no puede ser LL(1).

12. La siguiente gramática:

$S \rightarrow T a T b \mid V b V a$
 $T \rightarrow \lambda$
 $V \rightarrow \lambda$

- a) Es LL(1) aunque no es SLR.
 b) Es SLR aunque no LL(1).
 c) Es LL(1) y SLR.

13. Supongamos que hemos calculado la colección LR(1) para la gramática:

$S \rightarrow aAd \mid bBd \mid aBe \mid bAe$
 $A \rightarrow c$
 $B \rightarrow c$

de modo que los conjuntos I_6 e I_9 contienen los siguientes ítems:

$$I_6 = \{[A \rightarrow c \bullet, d], [B \rightarrow c \bullet, e]\}$$

$$I_9 = \{[A \rightarrow c \bullet, e], [B \rightarrow c \bullet, d]\}$$

Sabiendo que la gramática es LR-canónica, indica la respuesta correcta:

- a) La gramática es LALR y SLR.
 b) La gramática no es LALR ni SLR.
 c) La gramática no es LALR pero si es SLR.

14. Una gramática L-atribuida:

- a) Permite una evaluación de atributos eficiente usando un método de análisis ascendente predictivo.
- b) Permite una evaluación de atributos eficiente usando un método de análisis descendente predictivo.
- c) Sólo puede tener atributos heredados.

15. Dada la siguiente gramática G con $V_T = \{\in, (,), \text{num}, \text{equi}\}$ y $V_N = \{S, B\}$, siendo P :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow \text{num} \in B \mid \text{equi } B \\ B &\rightarrow (B \text{ num } B) \mid \lambda \end{aligned}$$

donde la regla $S \rightarrow \text{equi } B$, representa una operación para comprobar si el árbol está equilibrado (la diferencia entre la rama más corta y más larga de cualquier subárbol es 0, -1 o 1). La siguiente DDS describe esta comprobación mediante reglas semánticas:

Regla de producción	Regla semántica
$S \rightarrow \text{equi } B$	$S.\text{equi} = B.\text{equi};$
$B \rightarrow (B_1 \text{ num } B_2)$	if ($\neg B_1.\text{equi} \mid \neg B_2.\text{equi}$) $B.\text{equi} = \text{false};$ else if ($ B_1.l - B_2.l > 1$) $B.\text{equi} = \text{false};$ else $\{B.l = \max(B_1.l, B_2.l); B.\text{equi} = \text{true};\}$
$B \rightarrow \lambda$	$B.\text{equi} = \text{true}; B.l = 0;$

Podemos afirmar:

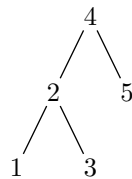
- a) La gramática es S-Atribuida y L-Atribuida.
- b) La gramática es S-Atribuida pero no L-Atribuida.
- c) La gramática no es S-Atribuida aunque sí es L-Atribuida.

Parte II: PREGUNTAS CORTAS. 10%.

Consideramos G' como una variación de la gramática de la pregunta 15, con $V_T = \{\in, (,), \text{num}\}$ y $V_N = \{S, B\}$, siendo P :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow \text{num} \in B \\ B &\rightarrow (B \text{ num } B) \mid \lambda \end{aligned}$$

B representa un árbol binario de búsqueda, y S representa una operación de búsqueda de un número en un árbol dado. Por ejemplo, $5 \in (((1)2(3))4(5))$ representa la búsqueda del valor 5 en el árbol:



Dar una DDS que describa una posible operación de búsqueda mediante reglas semánticas. Especificar el tipo de cada atributo que se defina, y decir si la gramática es S-atribuida y/o L-atribuida.

Parte III: PROBLEMA. 60 %.

Considerar la siguiente gramática G , con $V_T = \{/, *, a, b\}$ (donde $/$ es el operador de unión), $V_N = \{R\}$ y P :

$$\begin{array}{lcl} R & \rightarrow & R R \\ & | & R / R \\ & | & R * \\ & | & a \\ & | & b \end{array}$$

que genera *expresiones regulares*.

1. (2.25 puntos) Decir si la gramática G es LL(1), justificando la respuesta. En caso de que no lo sea, intentar modificarla para conseguir una gramática G' equivalente a G , pero que sea LL(1). Calcular los conjuntos PRIMERO y SIGUIENTE para cada no terminal y PREDICT para cada regla. Construir también la tabla de análisis LL(1) y, finalmente, decir si la gramática G' es LL(1).
2. (1.5 puntos) Construir la colección LR(0) y la tabla de análisis SLR para G . Decir si la gramática es SLR, LALR y/o LR-Canónica.
3. (1.5 puntos) Si aparecen conflictos en la tabla SLR, resolverlos, eliminando las acciones correspondientes a las entradas múltiples con el objeto de dotar a cada operador de la precedencia y asociatividad usual en expresiones regulares.
Dar dos árboles de derivación para la cadena $w = a|ba$ ¿Cuál de dichos árboles se corresponde con la precedencia y asociatividad usual en expresiones regulares?
4. (0.75 puntos) Mostrar el comportamiento del analizador ascendente predictivo para la cadena $w = a|ba$, usando la tabla SLR que resulta de eliminar los conflictos. Mostrar la secuencia de derivaciones y el árbol de derivación que el analizador asocia a dicha cadena.