

Examen Parcial III

(25 puntos)

Carnet:

Nombre:

1. Considere la gramática

$$\begin{aligned}
 P &\rightarrow \mathbf{bDIE} \\
 D &\rightarrow \mathbf{dpD} \\
 D &\rightarrow \lambda \\
 I &\rightarrow \mathbf{ipI} \\
 I &\rightarrow \mathbf{i} \\
 I &\rightarrow P
 \end{aligned}$$

- a) (**3 puntos**) Calcule el Autómata de Prefijos Viables para la gramática extendida y determine si la gramática es LR(0).
- b) (**2 puntos**) Construya la Tabla de Parsing SLR usando el algoritmo descrito en clase.
- c) (**2 puntos**) Utilice el parser SLR construido para obtener la derivación más derecha para la palabra **bdpdpipbiee**.
2. En la notación musical una *nota* tiene un tono y una duración; en este problema solamente vamos a estar interesados en la duración. La siguiente tabla indica la notación y duración de las notas que Ud. debe utilizar para resolver este problema.

<i>Nota</i>	w	h	q	e
<i>Duración</i>	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$

Adicionalmente, *cualquier* nota puede llevar un sufijo **d** indicando que su duración es aumentada en la mitad de su duración habitual, e.g. **qd** denota la nota **q** pero con su duración aumentada de $\frac{1}{4}$ a $\frac{3}{8}$, pues $\frac{1}{4} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{8}$. Una pieza musical está compuesta por una o más *medidas* cada una de las cuales contiene una o más notas. La duración de una medida, no es más que la suma de las duraciones de las notas que la componen. Denotaremos una medida usando la barra de división para encerrar las notas que la componen, e.g.

$$\begin{aligned}
 \text{duración}(/h\mathbf{q}d\mathbf{e}/) &= \frac{1}{2} + \frac{3}{8} + \frac{1}{8} = 1 \\
 \text{duración}(/e\mathbf{e}e\mathbf{q}/) &= \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{3}{16} = \frac{7}{16}
 \end{aligned}$$

Para este problema, diremos que una pieza musical es *válida* solamente si **todas** sus medidas tienen exactamente la misma duración, y además coincide con la *firma* de la pieza. La *firma* de la pieza está al inicio de la misma y se construye con un dígito entre 1 y 9 seguido de una nota, para indicar cuál debe ser la suma en cada medida. La firma está separada de la primera medida con dos barras de división, y la última medida de la pieza termina con dos barras de división.

Así, algunos ejemplos de piezas y su análisis

Pieza	Duraciones	¿Válida?
3q // qqq / hd / hee //	$\frac{3}{4}, \frac{3}{4}, \frac{3}{4}$	Si, firma $\frac{3}{4}$ y todas las medidas iguales.
4q // w / hhd //	$1, \frac{5}{4}$	No, firma $\frac{4}{4}$ pero segunda medida diferente.
5e // he / eqde / qeded //	$\frac{5}{8}, \frac{5}{8}, \frac{5}{8}$	Si, firma $\frac{5}{8}$ y todas las medidas iguales.
8q // ww / hhhh / wqhq / hdhdh //	2, 2, 2, 2	Si, firma $\frac{8}{4}$ y todas las medidas iguales.
1q // h / ee / q / ede //	$\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{5}{16}$	No, firma $\frac{1}{4}$ pero primera y cuarta medidas diferentes.

- a) **(2 puntos)** Proponga una Gramática *formal* que acepte palabras pertenecientes al lenguaje de piezas musicales de longitud arbitraria, según las reglas de construcción descritas, independientemente que sean válidas o no en términos de su duración. **Toda** la información necesaria para deducir las reglas gramaticales del lenguaje está expresada en este enunciado, por lo que no hay ninguna aclaratoria posible en ese sentido, siendo parte de la evaluación que Ud. sea capaz de hacerlo.
- b) **(3 puntos)** Extienda la gramática para convertirla en una Gramática de Atributos *formal* que solamente acepte piezas musicales válidas.
- c) **(4 puntos)** Extienda la Gramática de Atributos para que, al rechazar una pieza, indique las posiciones de todas las medidas que la invalidan.

Suponga que los *tokens* del lenguaje **no** tienen ningún valor intrínseco asociado excepto por el *lexema*. Para la construcción de la Gramática de Atributos puede utilizar atributos heredados o sintetizados según le resulte conveniente. Si emplea algún tipo de dato contenedor auxiliar (árbol, lista, pila, mapa, conjunto, etc.) debe indicar las firmas y aclarar la semántica de sus operaciones.

3. **(5 puntos)** Construya una Máquina de Turing *determinística* de **una** sola cinta que acepte el lenguaje $L = \{R(M) \mid R(M) \text{ es la codificación de una Máquina de Turing}\}$. La función de codificación $R(M)$ es la establecida en el Sudkamp y discutida en clase. La máquina debe aceptar las palabras del lenguaje, pero debe continuar computando para siempre cuando se suministre una palabra que no pertenezca al lenguaje.
4. **(4 puntos)** Demuestre que no existe un **algoritmo** tal que reciba la codificación de una Máquina de Turing M y que pueda **decidir** si M se detiene para al menos una palabra.