

Tarea 2

Instrucciones:

- Antes de comenzar revise la sección “Evaluaciones y reglas del juego” de la página web del curso <http://www.dcc.uchile.cl/~ahevia/cursos/2015/cc3102/>.
- NO se tolerarán copias o cualquier otro comportamiento de deshonestidad académica. En particular, obtener y utilizar soluciones de las preguntas desde Internet (si existiesen) se considerará copia. Ante la primera instancia de copia, los antecedentes se pondrán a disposición de la Escuela, arriesgando expulsión de la carrera.
- Las tareas son individuales. De ser necesario, la tarea se puede *discutir* en grupos de a lo más dos personas. Discutir significa conversar respecto al problema, en qué consiste, qué se necesita saber para resolverlo e incluso ideas generales de cómo resolverlo, pero NO significa **compartir** ni **reusar** soluciones. Cada persona debe hacer su propia solución, escrita y redactada en forma individual, y entregar su tarea separadamente. La solución de cada estudiante debe indicar el nombre del otro estudiante con el cual se discutió la tarea (si es que existe). El no cumplimiento de cualquiera de estas condiciones se considerará copia. (Si Ud. sigue estas instrucciones no se preocupe, es casi siempre obvio cuando una solución es copia o adaptación de otra. En cualquier caso, el autor de la solución debe estar preparado para explicarla en detalle en forma personal.)
- La tarea debe entregarse en forma digital (formato PDF). Se recomienda utilizar LaTeX aunque otros sistemas como LibreOffice, MS Word u otros editores con capacidad gráfica son aceptables. Si utiliza MS Word para escribir la tarea, NO envíe el archivo `.doc`. Debe convertirlo primero a formato PDF (hay diversos convertidores o *distillers* disponibles gratis en Internet). NO se aceptarán tareas que hayan sido escritas a mano, ni siquiera si han sido digitalizadas como archivos de imágenes.
- **Importante:** Dedique tiempo a escribir su solución, no lo deje para el último minuto. Una solución bien escrita requiere tiempo y cuidado. Escríbala primero y luego léala, asegurándose que lo que escribió es coherente y tiene sentido. Una solución bien escrita debe tener un comienzo, un fin y poder leerse fluidamente (cada idea es una consecuencia lógica de las ideas anteriores). Una solución con frases y fórmulas inconexas esparcidas por todos lados sin una clara coherencia NO se entiende y NO es aceptable. Su nota depende no solo de la correctitud de su respuesta, si no de la claridad y presentación de su solución. Una solución poco clara, mal o pobremente escrita, aunque esté correcta es probable que obtenga mala nota.
- Cualquier pregunta hacerla vía ucursos.
- **Fecha de Entrega:** Miércoles, 11 de Noviembre 2015, 23:59hrs. La entrega debe hacerse vía u-cursos.

Problema 1 [18 puntos]

Entregue los diagramas de estados de los autómatas de pila que reconocen los siguientes lenguajes. Adjunte también una descripción *intuitiva y de alto nivel* de cómo opera el autómata de pila.

- (a). $L_1 = \{x_1 \# x_2 \# \dots \# x_k \mid k \geq 1, \text{ cada } x_i \in \{a, b\}^*, \text{ y existen } i, j \text{ tales que } x_i = x_j^R\}$
- (b). $L_2 = \{w \in \{a, b\}^* \mid ||w||_a = 2 * ||w||_b\}$, donde $||w||_x$ es el número de veces que aparece el símbolo $x \in \{a, b\}$ en w .

Problema 2 [16 puntos]

Mostrar usando el lema de bombeo que los siguientes lenguajes no son libres de contexto.

- (a). L_3 es el conjunto de las cadenas formadas por símbolos a, b y c con misma cantidad de a, b y c . Ejemplo: $abcabc, abbcaccab, bcaaacbc, \dots$
- (b). $L_4 = \{a^n b^n c^m : n \leq m \leq 2n\}$

Problema 3 [20 puntos]

Nota: Sólo debe hacer una parte, escoja la parte (a) o (b).

- (a). Convierta el autómata de pila del lenguaje L_2 de la pregunta 1 a una gramática libre de contexto usando el procedimiento visto en clases. *Importante:* Muestre su trabajo; una solución donde entregue directamente la GLC sin seguir el procedimiento *no recibirá puntaje*.
- (b). Considere la siguiente gramática $G: S \rightarrow XY, X \rightarrow aXb \mid \varepsilon, Y \rightarrow bYa \mid \varepsilon$. Describa en forma concisa (en Castellano o con una fórmula corta) el lenguaje generado por la gramática (2 puntos). Convierta la gramática anterior G a la Forma Normal de Chomsky (8 puntos).

Problema 4 [22 puntos]

Un autómata de cola (AC) se define de manera análoga a un autómata de pila, pero usando una cola. Recuerde que una cola es una estructura de datos con memoria ilimitada donde por un extremo se puede sólo insertar elementos y por el otro extremo sólo poner elementos.

- (a). Entregue una definición formal de un AC, incluyendo qué significa que un AC *acepte* una palabra.
- (b). Demuestre que un AC es equivalente en poder a una Máquina de Turing.

Problema 5 [24 puntos]

Entregue las MTs multicinta (descripción de alto nivel y diagramas de estados) que reconocen los siguientes lenguajes:

- (a). $L_3 = \{a^n b^m c^{\min\{n,m\}}, | n, m \geq 0\}$.
- (b). $L_4 = \{x \# y \# z \mid x, y, z \in \{0, 1\}^*, |x| = |y|, z = x \oplus y\}$, donde \oplus es el XOR binario.