

---

## Tarea 1

### 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 o de algún libro (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 caso de duda, 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 OpenOffice.org, 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. Envíe un sólo archivo, el archivo en formato PDF.
- **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.
- **Fecha de Entrega:** Martes, 6 de Octubre 2015, 11:59pm. La entrega debe hacerse vía u-cursos. Cualquier pregunta hacerla vía ucursos.

**Problema 1.** [Total: 24]

Para cada una de los siguientes lenguajes, dibuje el diagrama de estados del autómata finito *determinista* que reconozca el lenguaje. Todos los lenguajes son sobre el alfabeto  $\{0, 1\}$

- (a).  $L_1 = \{ w \mid w \text{ no termina en } 01 \}$ .
- (b).  $L_2 = \{ w \mid w \text{ tiene sólo un substring } 101 \text{ o comienza con } 1 \}$ .
- (c).  $L_3 = \{ w \mid w \text{ es tal que tanto el número de 0's como el número de 1's es impar} \}$ .

**Problema 2.** [Total: 16]

- (a). (6 pts.) Considere el alfabeto  $\Sigma = \{0, 1, \dots, 9, +, -, .\}$ . Entregue el AFND  $N$  para el lenguaje  $R$  de todas las cadenas sobre  $\Sigma$  que representan correctamente un número decimal con signo. Por ejemplo,  $+3.2$ ,  $10.01$ ,  $.78$ ,  $-.1415$ ,  $47$ ,  $+1$  pertenecen al lenguaje  $R$ .
- (b). (10 pts.) Convierta el AFND  $N$  en un AFD  $M$  usando el procedimiento visto en clases.

**Problema 3.** [Total: 20]

Considere el AFD descrito por  $M = (Q, \Sigma, \delta, A, \mathcal{F})$ , donde  $Q = \{ A, B, C, D, E, F, G, H, I \}$ ,  $\Sigma = \{0, 1\}$ ,  $\mathcal{F} = \{ C, F, I \}$ , y la función  $\delta: Q \times \Sigma \rightarrow Q$  está definido por la siguiente tabla:

$\delta$	0	1	$\delta$	0	1
A	B	E	F	G	B
B	C	F	G	H	B
C	D	H	H	I	C
D	E	H	I	A	E
E	F	I			

Entregue el AFD  $M^*$  equivalente a  $M$  con mínimo número de estados.

**Problema 4.** [Total: 22]

- (a). (12 pts) Demuestre que, para todo  $m \geq 1$ , el lenguaje  $T_m = \{ x \mid x \text{ es un número binario múltiplo de } m \}$  es regular. Para ello, muestre un AFD para  $T_m$  y demuestre que efectivamente su AFD reconoce  $T_m$ .
- (b). (10 pts) Demuestre la correctitud de su construcción.

---

**Problema 5.** [Total: 18]

Si  $L$  es un lenguaje y  $a \in \Sigma$  un símbolo, definimos la operación *cuociente* de  $L$  y  $a$  como  $L/a \stackrel{\text{def}}{=} \{ w \in \Sigma^* \mid wa \in L \}$ . Por ejemplo, si  $L = \{ a, aab, baa \}$ , entonces  $L/a = \{ \epsilon, ba \}$ . Demuestre que si  $L$  es regular entonces  $L/a$  es regular. Debe demostrar que su construcción es correcta.

Pista: Comience con un AFD para  $L$  y analice los estados finales.