

TC2020 – Matemáticas Computacionales

Proyecto Final

Nombre: _____
Nombre: _____
Nombre: _____

Este proyecto debe realizarse o bien de manera **individual** o **en equipos**. Revisen con calma lo que se pide. Es bastante trabajo, por lo que se sugiere que consideren bien sus tiempos. Al momento de contestar, intenten ser lo más explícitos posible: se calificará con base en lo que esté escrito, y se considerará el proceso aun cuando la respuesta final esté errada.

Todos los procedimientos deben venir en *typesetting* (Word o L^AT_EX), y serán entregados en un PDF. Si necesitan buscar referencias de algo que no está en el material de la clase, se invita a que lo citen apropiadamente. La inclusión de bibliografía adecuadamente citada (IEEE, ACM, MLA (APA no tiene lugar en ciencias)) da **1 punto extra** sobre este trabajo.

IMPORTANTE: Deberán contestar su proyecto usando el *alfabeto adecuado*.

Sea Σ el *alfabeto adecuado* para su proyecto, y mod la operación módulo (residuo después de la división), entonces:

$$\Sigma = \begin{cases} \{0, 1\}, & \text{si el número maestro mod } 3 = 0 \\ \{a, b\}, & \text{si el número maestro mod } 3 = 1 \\ \{x, y\}, & \text{si el número maestro mod } 3 = 2 \end{cases}$$

donde el **número maestro** es la suma del último dígito de cada una de sus matrículas:

$$\begin{aligned} A01170065 + A00973441 &= 6, \\ 6 \bmod 3 &= 0 \\ \therefore \Sigma &= \{0, 1\} \end{aligned}$$

Además, consideren que si su equipo tiene x integrantes y la ponderación de una pregunta es de $\frac{20}{x}$, en los equipos de más de un integrante hay que hacer x versiones del ejercicio, una para cada alumno; de tal manera que $\frac{20}{2} + \frac{20}{2} = 20\%$ si $x = 2$, por ejemplo.

1. Máquinas de Turing (40% + 2%)

Generen una máquina de Turing \mathcal{M}_i que realice las siguientes operaciones. Para cada una, incluyan su **definición formal** (usando $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q, f)$ y su **diagrama de estados** ('autómata')):

a) $\mathcal{M}_1 = \text{Char-wise AND}$ (10%)

- **Input:** dos cadenas de caracteres usando el Σ adecuado
- **Output:** una cadena binaria que sirva como *Character-wise AND* de los inputs, usando 1 si son iguales y 0 si no
- **Ejemplo:** $\mathcal{M}_1(aba, abb) = 110$

b) $\mathcal{M}_2 =$ Inversor de palabras (10 %)

- **Input:** Una palabra w usando el Σ adecuado
- **Output:** La inversión w^R de la palabra w
- **Ejemplo:** $\mathcal{M}_2(0111000) = 0001110$

c) $\mathcal{M}_3 =$ Verificador de CURP ($\frac{20}{x}$ %)

- **Input:** Un CURP válido
- **Output:** Una *string* de 3 caracteres en donde el primero es la inicial del sexo (H, M) y los últimos dos son la clave de la entidad federativa.
- **Ejemplo:** Son muchas posibilidades, así que considera que los inputs serán personas de cualquier sexo pero de tu mismo estado de procedencia.
- **Bonus:** Escribe una expresión regular en PCRE para identificar un CURP bien formado (+ $\frac{1}{x}$ %)

2. Turing *Encoding* (50 % + 2 %)

Lean *On Computable Numbers with an Application to the Entscheidungsproblem*, de Alan Turing, sobre todo las páginas 230–241 (1–12 del PDF). Presten especial atención al *encoding* para la máquina universal. Con esta información y considerando que los tres alfabetos adecuados son equivalentes (es decir $0 = a = x$ y $1 = b = y$), entonces:

- a) Generen una *skeleton table* para los ejercicios a) y b) de la sección anterior (30 %)
- b) Expresen cada una de las *skeleton tables* como una *Standard Description* (S.D) (10 %)
- c) Expresen cada una de las *standard descriptions* como un *Description Number* (D.N) (10 %)
- d) **Bonus:** generen una expresión regular para cualquier S.D y otra para cualquier D.N en PCRE (+ 2 %)

Consideren que tanto la tabla como las descripciones deben coincidir con los estados que hayan utilizado en la Sección 1.

3. Lectura y opinión ($\frac{10}{x}$ %)

Esto es prácticamente pregunta de rescate...

- a) Escribe una opinión breve (entre 150-200 palabras) del artículo de Turing ($\frac{8}{x}$ %)
- b) Escribe una opinión breve (entre 150-200 palabras) de la clase, en donde describas en qué campo de tu área o puesto en el futuro podrías usar lo aprendido en el curso. ($\frac{2}{x}$ %)

De acuerdo con el Código de Ética del Tecnológico de Monterrey, mi desempeño en esta actividad estará guiado por la integridad académica.