

# TC2020 – Matemáticas Computacionales

## Examen 3

Nombre: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Matrícula: \_\_\_\_\_ Matrícula: \_\_\_\_\_ Fecha: 24.11.18

Este examen debe contestarse o bien de manera **individual** o **en parejas**. 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 aún cuando la respuesta final esté errada.

Todos los procedimientos deben venir en *typesetting* (Word o L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X), y serán entregados en un PDF. Si necesitas buscar referencias de algo que no está en el material de la clase, se invita a que lo cites apropiadamente. La inclusión de bibliografía adecuadamente citada da **2 puntos extras**.

**IMPORTANTE:** Deberás contestar tu examen usando el *alfabeto adecuado*.

Sea  $\Sigma$  el *alfabeto adecuado* para tu examen, y  $\text{mod}$  la operación módulo (residuo después de la división), entonces:

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

Si estás trabajando en equipo, considera *tu matrícula* como la suma del último dígito de cada una:

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

---

### 1. Máquinas de Turing (40 % + 2 %)

Genera  $i$  máquinas de Turing  $\mathcal{M}_i$  que hagan las siguientes operaciones. Para cada una, incluye su **definición formal** (usando  $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q, f)$  y su **diagrama de estados** (autómata):

a)  $\mathcal{M}_1 = \text{Bitwise AND}$  (10 %)

- **Input:** dos cadenas de caracteres usando el  $\Sigma$  adecuado
- **Output:** *Char-wise AND* de los inputs
- **Ejemplo:**  $\mathcal{M}_1(010, 110) = 011$

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

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

c)  $\mathcal{M}_3$  = Verificador de CURP (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 (+ 2 %)

## 2. Máquinas de Turing II (50 % + 2 %)

Lee *On Computable Numbers with an Application to the Entscheidungsproblem*, de Alan Turing, sobre todo las páginas 230–241 (1–12 del PDF). Presta 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:

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

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

## 3. Lectura y opinión (10 %)

*Esto es prácticamente pregunta de rescate...*

- Escribe una opinión breve (entre 150-200 palabras) del artículo de Turing ( $\frac{8}{x} + 1$  %)
- 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.

---

<sup>1</sup> $x$  es el número de integrantes del equipo