



# EIE

Escuela de  
**Ingeniería Eléctrica**

Universidad de Costa Rica

Escuela de Ingeniería Eléctrica

IE-0321: Estructuras de Computadoras Digitales I

## Tarea 1

**Profesor:** Ariel Fallas Pizarro

**Asistente:** Jose E. Flores

---

### Instrucciones

1. La tarea es individual. Debe resolver e investigar por su propia cuenta. Cualquier intento de plagio se procesará de acuerdo al reglamento de la Universidad de Costa Rica.
2. La fecha de entrega es: **Miércoles 17 de Abril del 2024, antes de la media noche (11:59 pm).**
3. Debe entregar en el sitio virtual del curso un único archivo con extensión **.s** o **.asm**. El archivo debe llamarse **<carnet>\_tarea<número de tarea>\_grupo<número de grupo>**. El archivo debe contener al inicio un encabezado con sus datos (nombre, carnet, etc.) y una explicación breve de la idea detrás del código implementado.
4. Es sumamente necesario que el código contenga comentarios que expliquen el porqué de lo realizado.
5. Su código debe ser ejecutable en el simulador MARS. Cualquier programa que no ensamble correctamente recibirá automáticamente una nota de 0.

# Enunciado

---

## 1. Lectura y Ensayo

En el directorio en el cual se encuentra este documento, se encuentra de igual forma el capítulo 10 del libro *Gödel, Escher, Bach: an Eternal Golden Braid*, junto con el diálogo que lo precede, llamado "*Prelude*" o "*Preludio*". La primera parte de esta tarea consiste en leer tanto el diálogo como el capítulo adjuntos. Una vez leídos, el estudiante deberá elaborar un pequeño ensayo de **mínimo 1 página y máximo 2 páginas** comentando acerca de su lectura y elaborando sobre los siguientes puntos:

- Cual es la diferencia entre lenguaje máquina y lenguaje ensamblador, y como se relacionan estos con los lenguajes compilados?
- Cual es la diferencia entre software y hardware?
- Cómo han se han (o no) sostenido estas ideas con el tiempo? Dados los avances en lenguajes de programación y en modelos de inteligencia artificial, reflexione acerca de cómo se manifiesta la evolución y la abstracción discutida en el texto en el contexto actual, 40 años después de haber sido publicado.

Está prohibido utilizar modelos de lenguaje grandes (LLMs) como ChatGPT o similares para realizar el ensayo. La idea es que interioricen los conceptos, piensen críticamente, y expongan sus ideas de manera articulada y clara. Si se comprueba el uso de uno de estos modelos el estudiante obtendrá una nota de 0 en esta parte de la tarea.

**Nota 1:** Debido a la creciente necesidad de desarrollar habilidades de comprensión de lectura en el idioma inglés (especialmente en nuestra área), se recomienda realizar la lectura en el idioma original, en inglés. Sin embargo, si por motivos personales el estudiante prefiriera realizar la lectura en el idioma español, está en su libertad de hacerlo. La versión traducida del capítulo respectivo también se encuentra en el directorio de la tarea.

**Nota 2:** En el directorio de la tarea se encuentra también el diálogo correspondiente al siguiente capítulo del libro, en el cual el autor nos lleva en una exploración fantástica acerca de las analogías que se pueden realizar entre una colonia de hormigas y el cerebro humano. La lectura de este diálogo no forma parte de la tarea, sin embargo, se alienta a los estudiantes a leerla ya que las ideas exploradas son muy interesantes. Pueden encontrarla en el archivo llamado "*Ant Fugue*" o "*Fuga Hormiguesca*."

---

## 2. Ejecutable

La segunda parte de la tarea consiste en realizar un programa en lenguaje ensamblador MIPS el cual compute la siguiente función escrita en C. El propósito de este ejercicio es que se familiaricen con el lenguaje, al igual que con el simulador y sus herramientas de desarrollo.

```
void ReLU(int A[], int len_A){
    int i = 0;
    while (i < len_A){
        if (i < 0){
            A[i] = 0;
        }
        i++;
    }
}
```

La función anterior se llama **Rectified Linear Unit** o *ReLU* y es utilizada comúnmente como función de activación en redes neuronales. La función simplemente asigna valor de 0 a los valores negativos y mantiene su valor para valores iguales o mayores a cero.

El objetivo es crear un programa principal el cual, dado un arreglo de números enteros **arbitrario**, imprima el arreglo original en pantalla, realice la función sobre los elementos del arreglo, y vuelva a imprimir el arreglo modificado.

El resultado final se debería ver de la siguiente manera en la terminal:



The screenshot shows a terminal window with a title bar containing 'Mars Messages' and a 'Run I/O' button. The terminal output is as follows:

```
-- program is finished running --  
Arreglo:  
-5,4,-3,-2,1,0,-1,2,3,-4  
ReLU:  
0,4,0,0,1,0,0,2,3,-4  
-- program is finished running --
```

On the left side of the terminal, there is a 'Clear' button.

A continuación se muestra la rúbrica de evaluación que se va a utilizar para calificar esta tarea.

## Rúbrica de Evaluación

### Ensayo

Criterio	Puntos
Punto 1	15
Punto 2	15
Punto 3	10
<b>Total</b>	<b>40</b>

### Ejecutable

Criterio	Puntos
Main	20
Comentarios	15
Convención de Registros	10
Uso Adecuado de Pila	10
Orden	5
<b>Total</b>	<b>60</b>

