

# Algorithm Design Exercises

Tomás Spoturno  
tomas.spoturno@fing.edu.uy

2023

## Contents

<b>1</b>	<b>Emparejamiento estable</b>	<b>3</b>
1.1	Ejercicio 1.1 . . . . .	3
1.2	Ejercicio 1.2 . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Notacion Big O</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Grafos</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Greedy</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Divide y venceras</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>Programacion dinamica</b>	<b>4</b>

# 1 Emparejamiento estable

## 1.1 Ejercicio 1.1

Decide si consideras que la siguiente afirmación es verdadera o falsa. Si es verdadera, proporciona una breve explicación. Si es falsa, proporciona un contraejemplo.

*¿Verdadero o falso? En cada instancia del Problema de Emparejamiento Estable, existe un emparejamiento estable que contiene una pareja  $(m, w)$  tal que  $m$  ocupa el primer lugar en la lista de preferencias de  $w$ , y  $w$  ocupa el primer lugar en la lista de preferencias de  $m$ .*

**Solución:** Falso. Consideremos los siguientes grupos de preferencias.

$$\begin{aligned}m_1 &: w_1 \ w_2 \\m_2 &: w_2 \ w_1 \\w_1 &: m_2 \ m_1 \\w_2 &: m_1 \ m_2\end{aligned}$$

En esta situación, no es posible obtener un emparejamiento estable que incluya una pareja  $(m, w)$ , donde  $m$  esté en la cima de la lista de preferencias de  $w$  y viceversa.

Si  $m_1$  estuviese emparejado con la mujer que ocupa el primer lugar en su lista de preferencias, entonces  $m_1$  estaría emparejado con  $w_1$ . Sin embargo, bajo tal arreglo,  $w_1$  no estaría emparejada con  $m_2$ , a pesar de que  $m_2$  es su primera opción según su lista de preferencias.

De forma análoga, si  $m_2$  fuese emparejado con la mujer que ocupa el primer lugar en su lista de preferencias, entonces  $m_2$  estaría emparejado con  $w_2$ . Sin embargo, en tal escenario,  $w_2$  no estaría emparejada con  $m_1$ , a pesar de que  $m_1$  es su elección principal.

Por tanto, en esta situación, es imposible que  $m_1$  y  $m_2$  estén emparejados con la mujer que ocupa el primer lugar en su respectiva lista de preferencias, a la vez que dicha mujer esté emparejada con el hombre que ocupa el primer lugar en su lista de preferencias. Dada esta imposibilidad de obtener un emparejamiento donde ambas partes son la elección preferida de la otra, concluimos que no puede existir un emparejamiento estable que incluya una pareja  $(m, w)$  donde  $m$  esté en la cima de la lista de preferencias de  $w$  y viceversa.

- 1.2 Ejercicio 1.2
- 2 Notacion Big O
- 3 Grafos
- 4 Greedy
- 5 Divide y venceras
- 6 Programacion dinamica