

# Crucigramas.

## Bienvenido al futuro

Gilberto Espinoza Maciel  
Jorge Xavier Paredes Padilla

September 2018

## 1 Introduction

Un crucigrama es un pasatiempo escrito que consiste en escribir en una plantilla una serie de palabras en orden vertical y horizontal que se cruzan entre sí. Un crucigrama consta de dos elementos:

- Una grilla (cuyas celdas —normalmente blancas— tienen números asociados a las "referencias").
- Referencias (definiciones cortas, pero exactas, que permitan vincularlas a una palabra específica a ubicar en la grilla)

Las palabras se encuentran imbricadas de tal modo que muchas de ellas se pueden deducir cuando una o más palabras cruzadas ya han sido escritas, facilitando de este modo el armado del crucigrama. Al momento de completar el crucigrama, el jugador tendrá presente que las palabras horizontales, se completan siempre de izquierda a derecha en todos los casos y las verticales de arriba hacia abajo.

Buscamos una descripción de lo que sería un programa que organiza un crucigrama válido, dadas una malla de  $n \times m$ , dos listas de palabras, verticales  $v = (v_1, v_2, \dots, v_j)$ , horizontales  $h = (h_1, h_2, \dots, h_k)$ , donde  $j$  es la cantidad de palabras verticales,  $k$  la de horizontales. Cabe Mencionar que el dominio de las palabras es el conjunto de letras del alfabeto, y por lo tanto nuestro problema es finito y discreto

El objetivo es lograr que todas las palabras esten acomodadas en la malla. Esta malla tiene ciertas restricciones,

- La malla debe de tener dimensiones del doble de  $(j \times k)$ , cada palabra debe tener su espacio.
- No hay palabras con mas longitud que la malla.
- Para que haya una interseccion la letra debe ser la misma dadas dos palabras, una horizontal y otra vertical.

- las palabras deben tener un significado.

Ademas la primera casilla de la palabra asociada sera "especial" pues alli colocaremos como atributo un numero ligado a esa palabra con el fin de ser una guia para el usuario al momento de resolverlo y porsupuesto ligarlo tambien con las referencias.

### 1.1 ¿Qué es X?

Las variables  $X$  son las casillas que almacenaran letras formando palabras que tendran que ser llenadas por el usuario. Debemos optimizar el como acomodar las palabras con una cuadrícula, la malla, la cual esta compuesta como una matrix de  $n \times m$ , que representa el estado de la malla. Los posibles valores son todas las palabras con las que contamos en las listas.

$$X = (R, L, D, I, x, y)$$

Donde:

$R$  = El número de referencia de la palabra, solo se asigna a la casilla head, para asignar el numero asociado.

$L$  = La letra que tiene asignada, 0 si es nula.

$D$  = La orientacion de la palabra (v,h).

$I$  = *Unbooleano para saber si la casilla es parte de una intersección.*

$(x, y)$  = La posicion de la casilla en la cuadrícula

### 1.2 Dominio

El dominio de nuestras  $x$  son todas las posibles variaciones que puede tener la casilla, tener cierta letra de alguna palabra de las listas, ser intersección, o ser nula. Definimos los valores que puede tener cada atributo de  $x$

$D_R$  = *un número tal que hace referencia a una única palabra en las listas*

$$D_L = a, b, c, d, \dots, z, 0$$

$$D_D = \text{vsiesvertical, hsieshorizontal}$$

$$D_I = 0, 1, \text{siesintersección}$$

$$D_{(x,y)} = x \in n, y \in m$$

### 1.3 Vecinos

Con vecinos nos estamos refiriendo a cada variable  $x_i$  adyacente y estas casillas cuentan con la siguiente letra si es que corresponden

## 1.4 Restricciones binarias

Aqui podemos destacar las siguientes restricciones binarias palpables:

- Para que sea posible una intersección de dos palabras debe ser la misma letra,
- Una palabra debe tener su espacio respecto a las mismas de esa lista, todas espaciadas al menos una línea.
- Si se diera el caso de que en el conjunto de palabras haya dos o mas palabras repetidas, debemos prohibir la colocacion de dicha palabra de manera multiple.

## 1.5 Restricciones globales

Consideramos restricciones globales aquellas que tienen que ver con toda la cuadrícula.

- Todas las palabras caben dentro de la malla
- Todas las palabras estan interconectadas con al menos una más
- Hay un espacio de separación entre dos palabras con la misma orientación.