

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
GRAMÁTICAS Y LENGUAJES FORMALES
TASK 1**



**DANIEL OSORIO OROZCO (1093228211)
JUAN SEBASTIAN BERMUDEZ ZULUAGA (1087486371)**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
GRAMÁTICAS Y LENGUAJES FORMALES
TASK 1



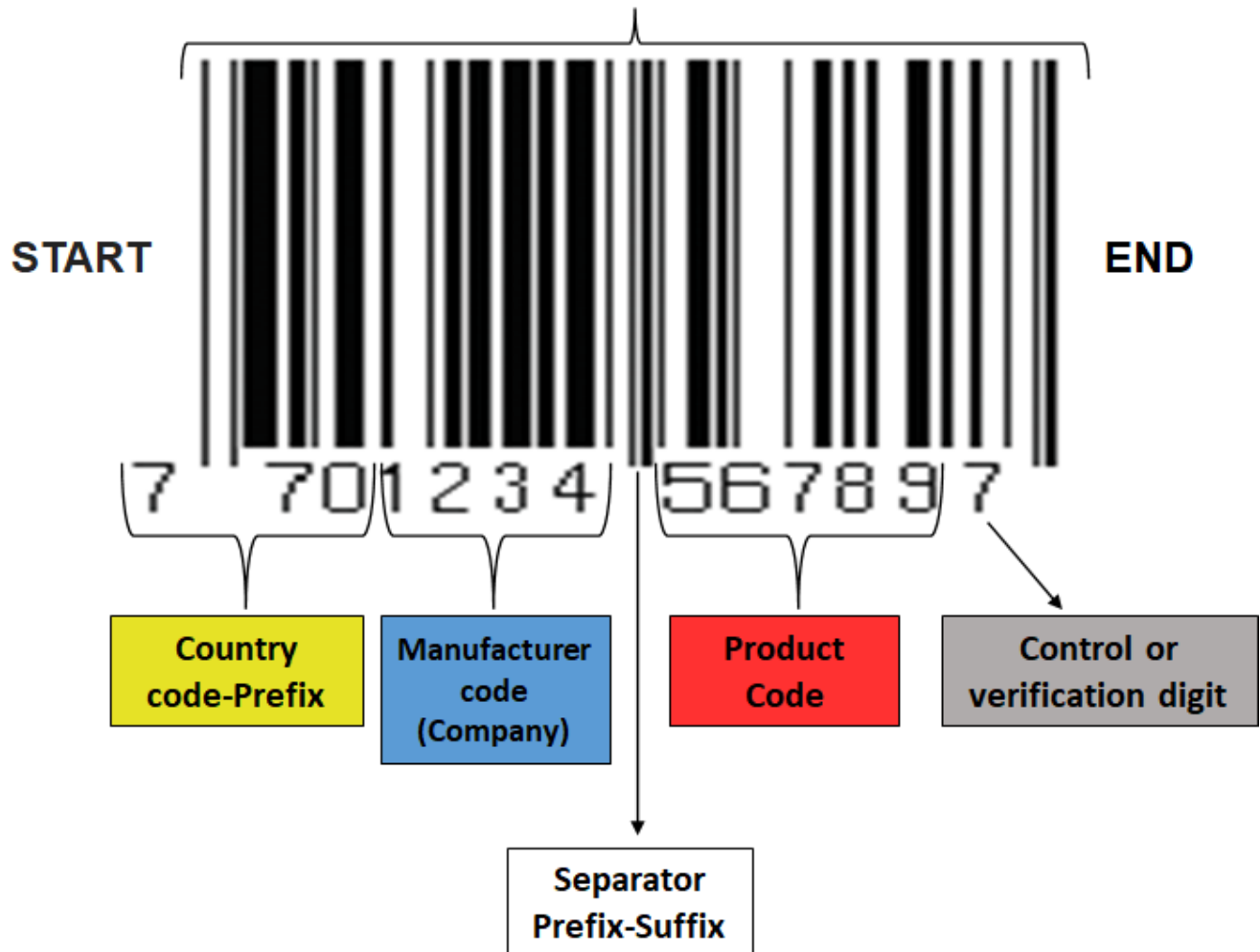
2021

BARCODE

1. Conceptual model

Propose a formal language that allows the characterization for the EAN-13 system that is used to identify bar codes, the EAN-13 contains 13 digits and is the most used worldwide, hence the importance of formally posing the generation of a label across languages, which will allow to develop an algorithm to generate valid barcodes in Colombia.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
GRAMÁTICAS Y LENGUAJES FORMALES
TASK 1



1

¹ Barcode: edited from
https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTDGjIRIO_kmMpWVomvCCe7yQX3uF5Q36SR59mRI6DM9U4x6se6NWV9bhU47ez8f4aqgi8&usqp=CAU

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
GRAMÁTICAS Y LENGUAJES FORMALES
TASK 1



2. Formal Model: Formal definition of Language

$$L_{digits} = \Sigma_d = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

$$L_{prefix} = \Sigma_p = \{770\}$$

$$L_{company} = \Sigma_c = L_{digits}^4$$

$$L_{separator} = \Sigma_s = \{\|\}$$

$$L_{products} = \Sigma_{pr} = L_{digits}^5$$

$$L_{control} = \Sigma_c = L_{digits}$$

$$L_{tag} = \Sigma_t = L_{prefix} \cdot L_{company} \cdot L_{separator} \cdot L_{products} \cdot L_{control}$$

Prefix by country

COLOMBIA	770
VENEZUELA	759
PERU	775
BOLIVIA	777
...	...

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
GRAMÁTICAS Y LENGUAJES FORMALES
TASK 1



3. Desktop Test

$$L_{etiqueta} = \sum_{eq} = L_{prefijo} \cdot L_{empresa} \cdot L_{separador} \cdot L_{productos} \cdot L_{control}$$

$$\{770\} \cdot \{0000, 0001, 0002, \dots, 9999\} \cdot \{\|\}\cdot \{00001, 00002, 00003, \dots, 99999\} \cdot \{0, 1, 2, 3, \dots, 9\}$$

$$770.9999.\|00000.9\} = 7709999\|000009$$

The following example is a desktop test implemented as an algorithm in a programming language that operates the languages described in \$ L to obtain an example of a randomly obtained label on each of the possible combinations.

```
<?php
/*
Autores: Daniel Osorio Orozco - Juan Sebastián Bermudez Zuluaga
Código de Identificación: 1093228211 (Daniel) - 1087486371 (Juan Sebastián)
Fecha: 11 de Septiembre de 2021
Universidad Tecnológica de Pereira
Facultad de Ingeniería
Ingeniería de Sistemas y Computación

PHP 7.4.23 (cli) (built: Aug 26 2021 15:51:55) ( NTS )
Copyright (c) The PHP Group
Zend Engine v3.4.0, Copyright (c) Zend Technologies
with Zend OPcache v7.4.23, Copyright (c), by Zend Technologies

OS: Ubuntu 21.04 x86_64
Host: Inspiron 3493
Kernel: 5.11.0-34-generic
*/
```

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
GRAMÁTICAS Y LENGUAJES FORMALES
TASK 1



```
/*
*****
*/
* Función: producto_lenguaje
* Objetivo: Devolver el resultado de multiplicar un lenguaje ($primer_lenguaje) por otro ($segundo_lenguaje)
* @params $primer_lenguaje -> Arreglo de palabras (lenguaje)
* @params $segundo_lenguaje -> Arreglo de palabras (lenguaje)
*****
*/

function producto_lenguaje($primer_lenguaje, $segundo_lenguaje){
    $lenguaje_resultante = array();

    foreach($primer_lenguaje as $palabra_primer_lenguaje){
        foreach($segundo_lenguaje as $palabra_segundo_lenguaje){
            $nueva_palabra = $palabra_primer_lenguaje.$palabra_segundo_lenguaje;
            $lenguaje_resultante[] = $nueva_palabra;
        }
    }
    return $lenguaje_resultante;
}

/*
*****
*/
* Función: potencia_lenguaje
* Objetivo: Devolver un lenguaje resultante de elevar un lenguaje ($lenguaje) a una potencia ($potencia)
* @params: $lenguaje -> Lenguaje que sirve como base de la potencia
* @params: $potencia -> Potencia a la que se eleva el lenguaje
*****
*/

function potencia_lenguaje($lenguaje, $potencia){
    $lenguaje_resultante = $lenguaje;
    if($potencia == 0){
        return ["λ"];
    }

    for($i=1; $i < $potencia; $i++){
        $lenguaje_resultante = producto_lenguaje($lenguaje_resultante, $lenguaje);
    }
}
```

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
GRAMÁTICAS Y LENGUAJES FORMALES
TASK 1



```
}

if($potencia > 0){
    return $lenguaje_resultante;
}else{
    return array_reverse($lenguaje_resultante);
}
}

function formatear_lambda(&$L){
    foreach($L as &$lenguaje){
        foreach($lenguaje as &$palabra){
            if(strlen($palabra) > 1){
                $palabra = str_replace('λ', '', $palabra);
            }
        }
    }
}

/**
 * Lenguajes formales para la etiqueta
 */
$L['digitos'] = ['0','1','2','3','4','5','6','7','8','9'];
$L['prefijo'] = ['770'];
$L['empresa'] = potencia_lenguaje($L['digitos'], 4);
$L['separador'] = ['|'];
$L['productos'] = potencia_lenguaje($L['digitos'], 5);
$L['digito_control'] = $L['digitos'];

/*
 * En teoría pero la complejidad computacional "O" es exponencial y demasiado grande O(1, 10000, 1,100000, 10) =
10.000.000.000 Combinaciones posibles
 * $L['etiqueta'] = producto_lenguaje(producto_lenguaje(producto_lenguaje((producto_lenguaje($L['prefijo'],
$L['empresa'])), $L['separador']), $L['productos']), $L['digito_control']);
 */
```

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
GRAMÁTICAS Y LENGUAJES FORMALES
TASK 1



```
$L['ejemplo_etiqueta'][] =  
    $L['prefijo'][rand(0, count($L['prefijo'])-1)].  
    $L['empresa'][rand(0, count($L['empresa'])-1)].  
    $L['separador'][rand(0, count($L['separador'])-1)].  
    $L['productos'][rand(0, count($L['productos'])-1)].  
    $L['digito_control'][rand(0, count($L['digito_control'])-1)];  
  
echo "\n";  
print_r($L['ejemplo_etiqueta']);  
echo "\n\n";2
```

```
dogia@dogia-Inspiron-3493:~/Escritorio$ php ./prueba_escritorio.php  
  
Array  
(  
    [0] => 7705108|630046  
)
```

² <https://github.com/dogia/BarcodeEAN13>

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
GRAMÁTICAS Y LENGUAJES FORMALES
TASK 1



Bibliography

1. [Capital Colombia Información: ¿Qué es el código de barras?](#)
2. [Guía de identificación GS1](#)