
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL,
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

REPORTE: Diagramas de Bruijn y ecuaciones

SISTEMAS COMPLEJOS

Oscar Andrés Rosas Hernandez

2 de abril de 2020

Índice general

1. Diagramas de Bruijn	2
1.1. Regla 15	4
1.2. Regla 22	4
1.3. Regla 30	5
1.4. Regla 54	5
1.5. Regla 90	6
1.6. Regla 110	6

Capítulo 1

Diagramas de Bruijn

Los diagramas de Bruijn proporcionan una manera conveniente de describir las configuraciones de autómatas celulares (CA).

Para calcular estos tuve que mostrar las reglas de una manera que me permitiera fácilmente crear los diagramas, para eso cree este pequeño programa en C++ que me permite mostrarlas de una manera comoda ss:

```
#include <bitset>
#include <cstdint>
#include <iostream>
using namespace std;

auto show_rules(const uint8_t rule_id) {
    const auto rule = bitset<8>{rule_id};

    cout << "Rule " << rule.to_ulong() << endl;
    for (auto i = 0; i < 8; ++i)
        cout << bitset<3>(i) << " -> " << rule[i] << endl;

    cout << endl;
}

auto main() -> int {
    const auto rules = {15, 22, 30, 54, 90, 110};
    for (const auto rule : rules)
        show_rules(rule);

    return 0;
}
```

Giving this:

```
Rule 15
000 -> 1
001 -> 1
010 -> 1
011 -> 1
100 -> 0
101 -> 0
110 -> 0
111 -> 0
```

```
Rule 22
000 -> 0
001 -> 1
010 -> 1
011 -> 0
100 -> 1
101 -> 0
110 -> 0
111 -> 0
```

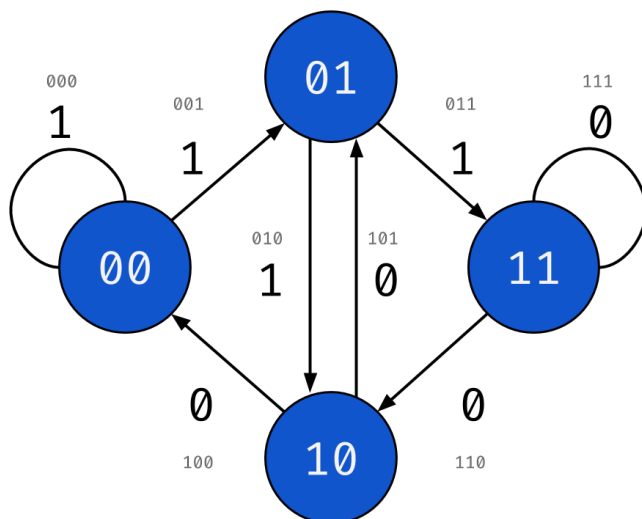
```
Rule 30
000 -> 0
001 -> 1
010 -> 1
011 -> 1
100 -> 1
101 -> 0
110 -> 0
111 -> 0
```

```
Rule 54
000 -> 0
001 -> 1
010 -> 1
011 -> 0
100 -> 1
101 -> 1
110 -> 0
111 -> 0
```

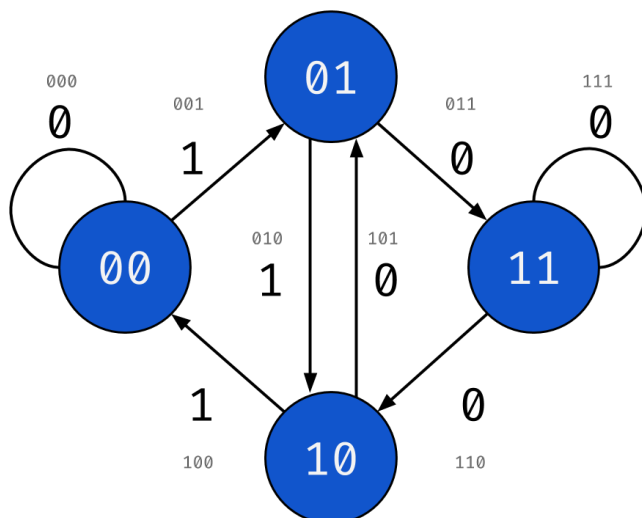
```
Rule 90
000 -> 0
001 -> 1
010 -> 0
011 -> 1
100 -> 1
101 -> 0
110 -> 1
111 -> 0
```

```
Rule 110
000 -> 0
001 -> 1
010 -> 1
011 -> 1
100 -> 0
101 -> 1
110 -> 1
111 -> 0
```

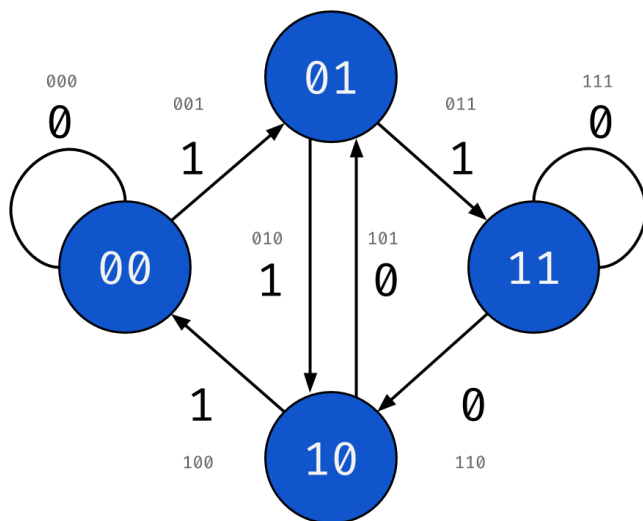
1.1. Regla 15



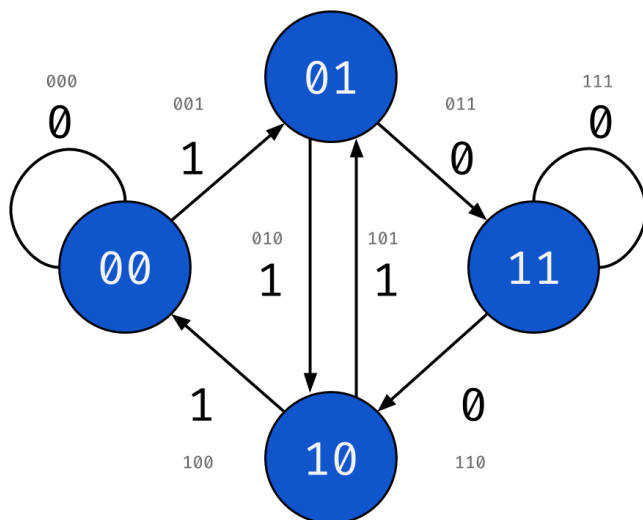
1.2. Regla 22



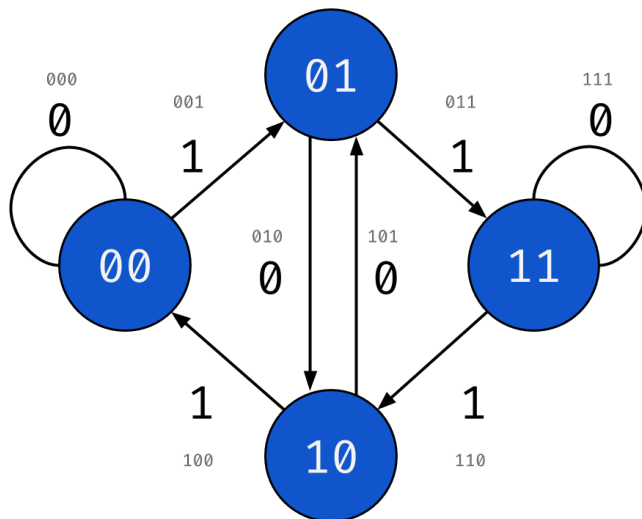
1.3. Regla 30



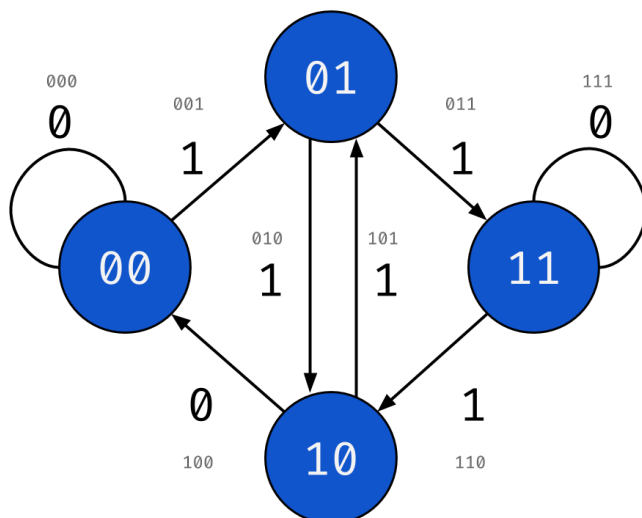
1.4. Regla 54



1.5. Regla 90



1.6. Regla 110



Bibliografía

- [1] *Cellular Automata*. Jarkko Kari, Spring 2013
<https://www.cs.tau.ac.il/~nachumd/models/CA.pdf>
- [2] *A New Kind of Science*. Wolfram Stephen, 2002
- [3] *The Structure of the Elementary Cellular Automata Rule Space*. Wentian Li, 1990
Santa Fe Institute, 1120 Canyon Road, Santa Fe, NM 87501, USA
- [4] *Undecidability of CA Classification Schemes*. Karel Culik II, 1988
Department of Computer Science, University of South Carolina, Columbia, SC 29208, USA
- [5] *Introducción a los autómatas celulares elementales*. Carlos Zacarias Reyes Martínez
Escuela Superior de Computo