

LA MÁQUINA CALCULADORA

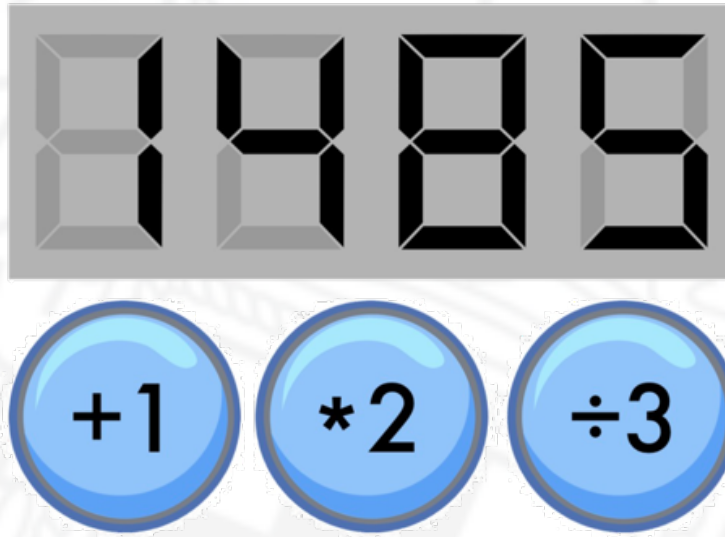


U N I V E R S I D A D
COMPLUTENSE
M A D R I D

ALBERTO VERDEJO

La máquina calculadora

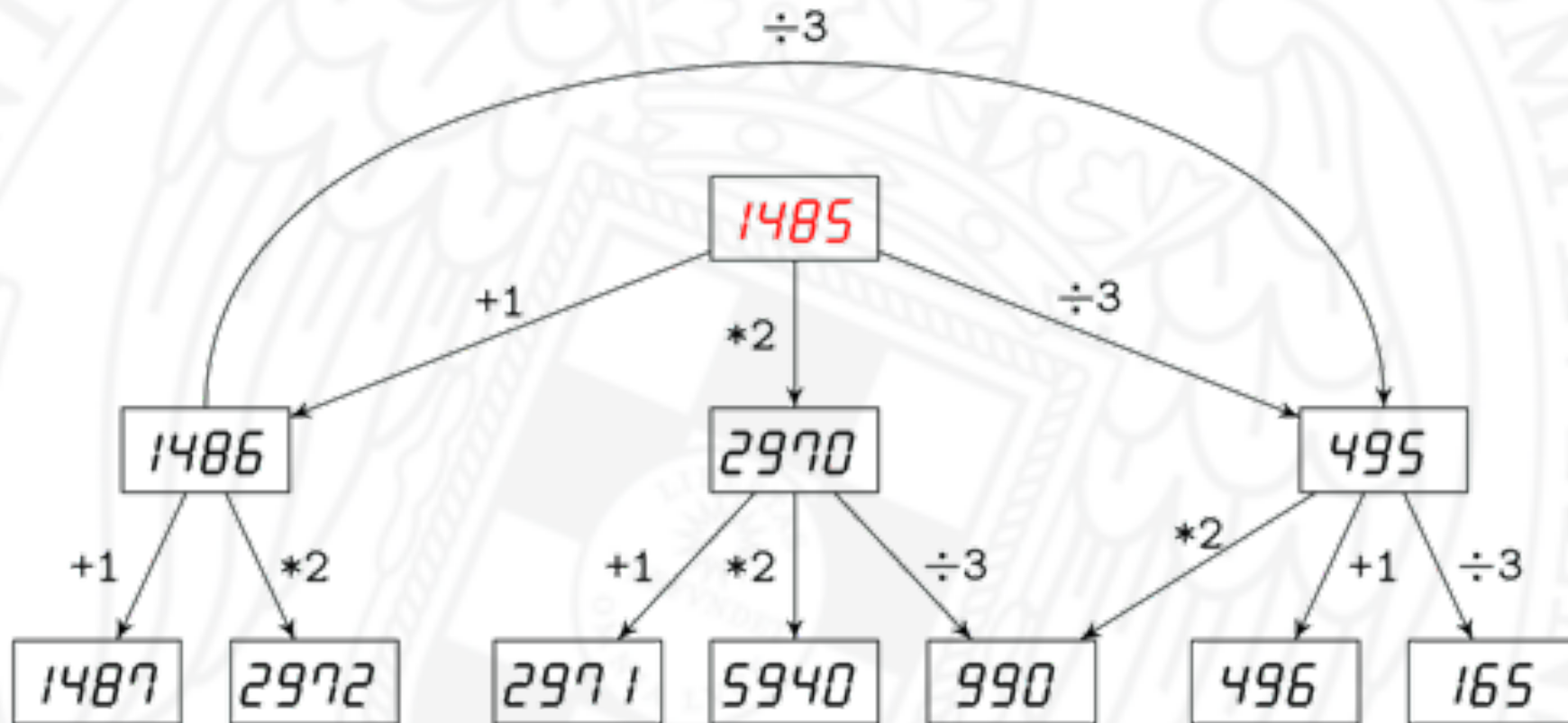
- ▶ Javier le ha construido a su hijo Luis una máquina para calcular.



- ▶ Javier configura la máquina con un número y reta a Luis a que consiga otro número dado pulsando los botones el **menor número de veces**.

Modelado

- Podemos modelar el problema con un grafo dirigido donde los vértices son los números y los adyacentes son los números obtenibles con cualquiera de las tres operaciones.



Solución

- ▶ Realizamos un **recorrido en anchura** en ese grafo comenzado por el número origen.
- ▶ El grafo es **implícito**, puede irse generando a la vez que se recorre.
- ▶ Podemos parar el recorrido en cuanto lleguemos al número destino.
- ▶ Implementación *ad hoc*.

Implementación

```
const int MAX = 10000;  
const int INF = 1000000000; // ∞  
  
int adyacente(int v, int i) {  
    switch (i) {  
        case 0: return (v + 1) % MAX; // + 1  
        case 1: return (v * 2) % MAX; // * 2  
        case 2: return v / 3; // / 3  
    }  
}
```

Implementación

```
int bfs(int origen, int destino) {  
    if (origen == destino) return 0;  
    vector<int> distancia(MAX, INF);  
    distancia[origen] = 0;  
    queue<int> cola; cola.push(origen);  
    while (!cola.empty()) {  
        int v = cola.front(); cola.pop();  
        for (int i = 0; i < 3; ++i) {  
            int w = adyacente(v,i);  
            if (distancia[w] == INF) {  
                distancia[w] = distancia[v] + 1;  
                if (w == destino) return distancia[w];  
                else cola.push(w);  
            }  
        }  
    }  
}
```


Implementación

```
bool resuelveCaso() {  
    int origen, destino;  
    cin >> origen >> destino;  
  
    if (!cin) return false;  
  
    cout << bfs(origen, destino) << "\n";  
  
    return true;  
}
```