



Introducción al Sumador Cuántico

Presentado por:

M.C. José Luis Ramírez Alcántara

Ing. Oscar Alejandro López Campero

Ing. Jesús Alfonso Ocampo Mújica

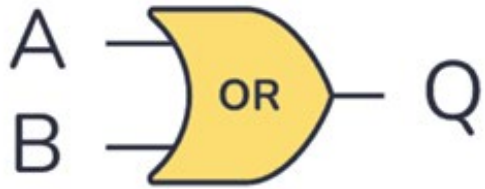


Contenido

- Sumador clásico
- Sumador cuántico
- Modelo conceptual

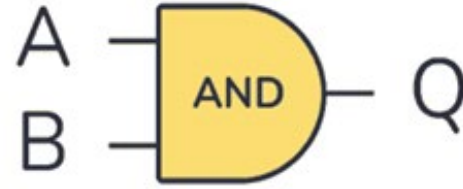
Sumador clásico

Compuertas lógicas clásicas



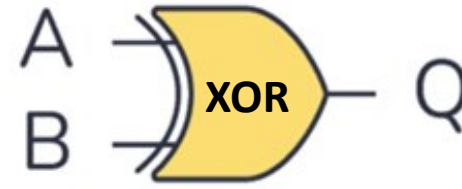
A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

$$A + B = Q$$



A	B	Q
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$$A \bullet B = Q$$

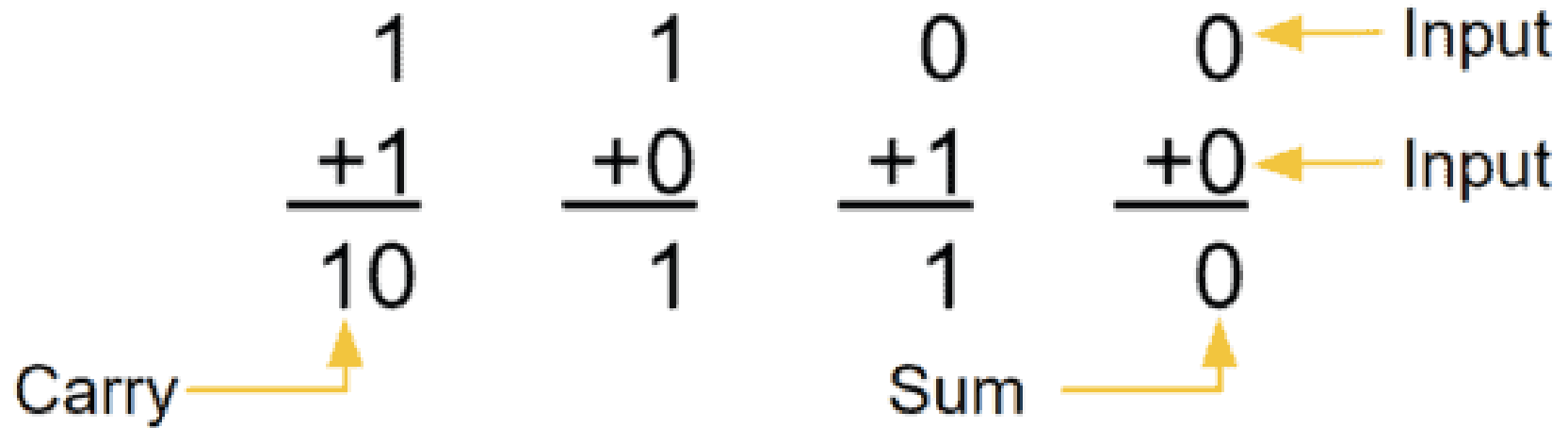


A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$$A \oplus B = Q$$

Sumador clásico

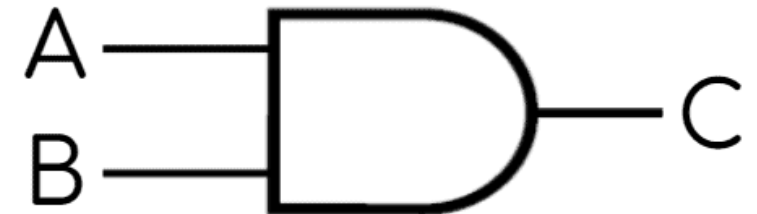
Suma binaria



Sumador clásico

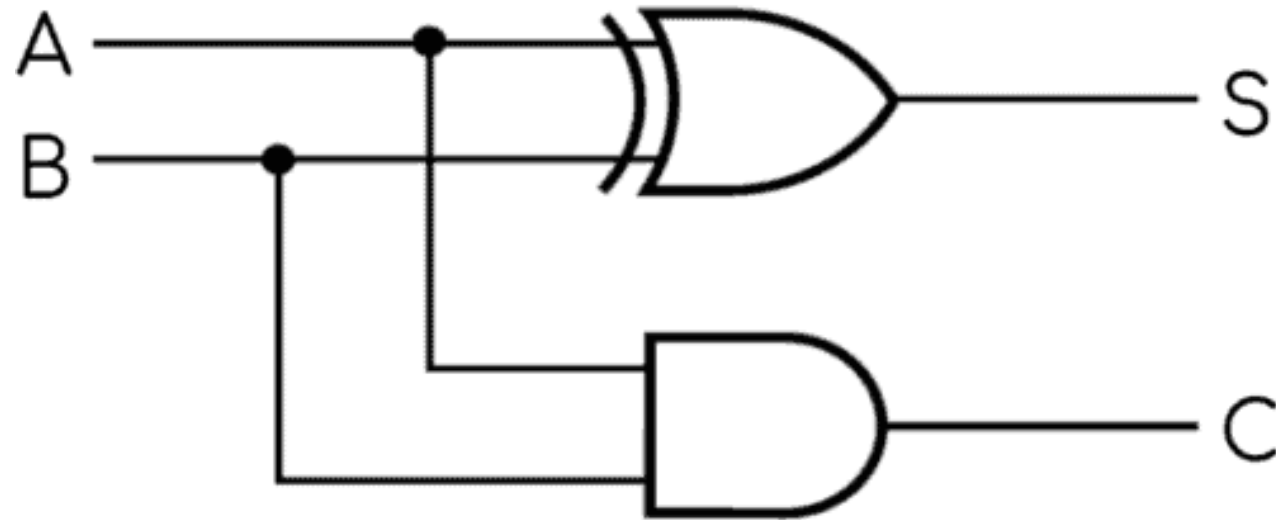
Semisumador

Entrada A	Entrada B	Salida S	Salida C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1



Sumador clásico

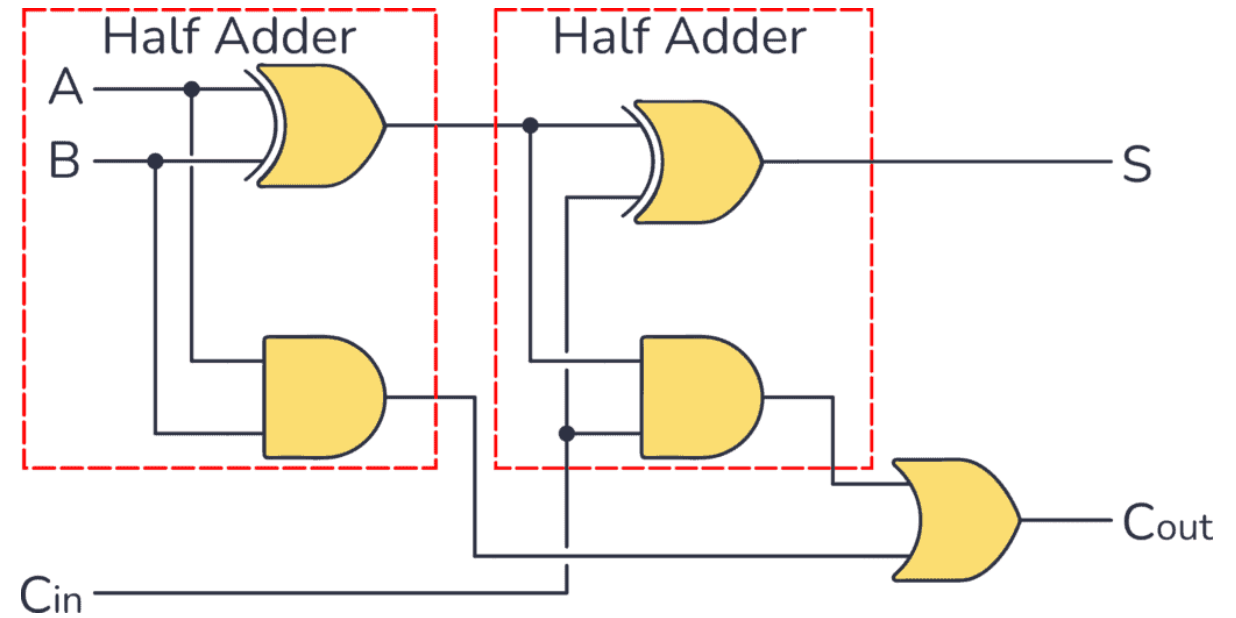
Semisumador



Sumador clásico

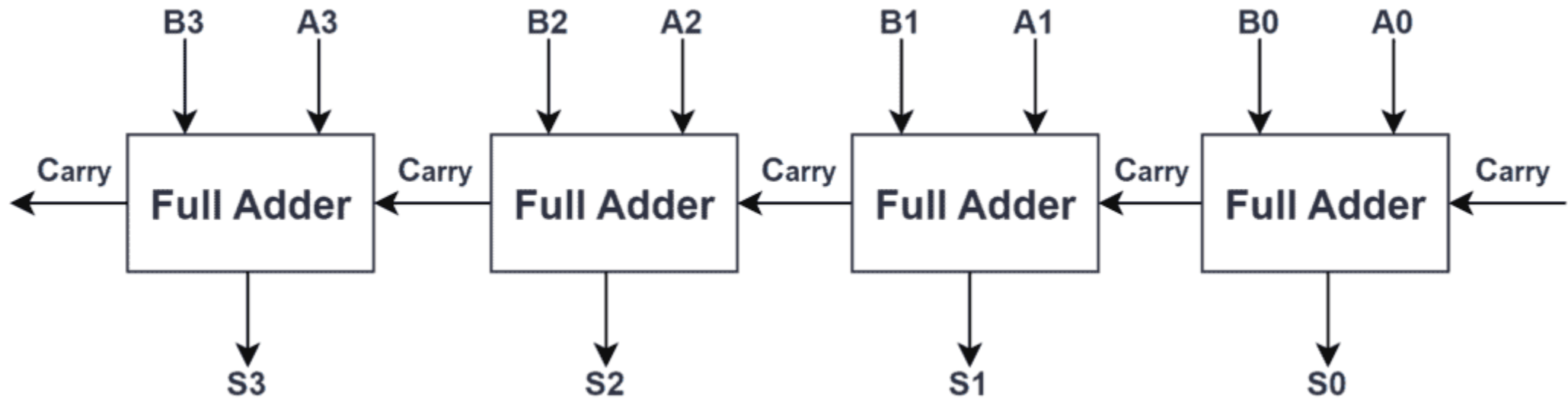
Sumador completo

A	B	C in	S	C out
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1



Sumador clásico

Sumador completo



Para sumar dos números binarios de 4 bits, se necesita combinar cuatro sumadores completos.

Sumador cuántico

Fundamentos

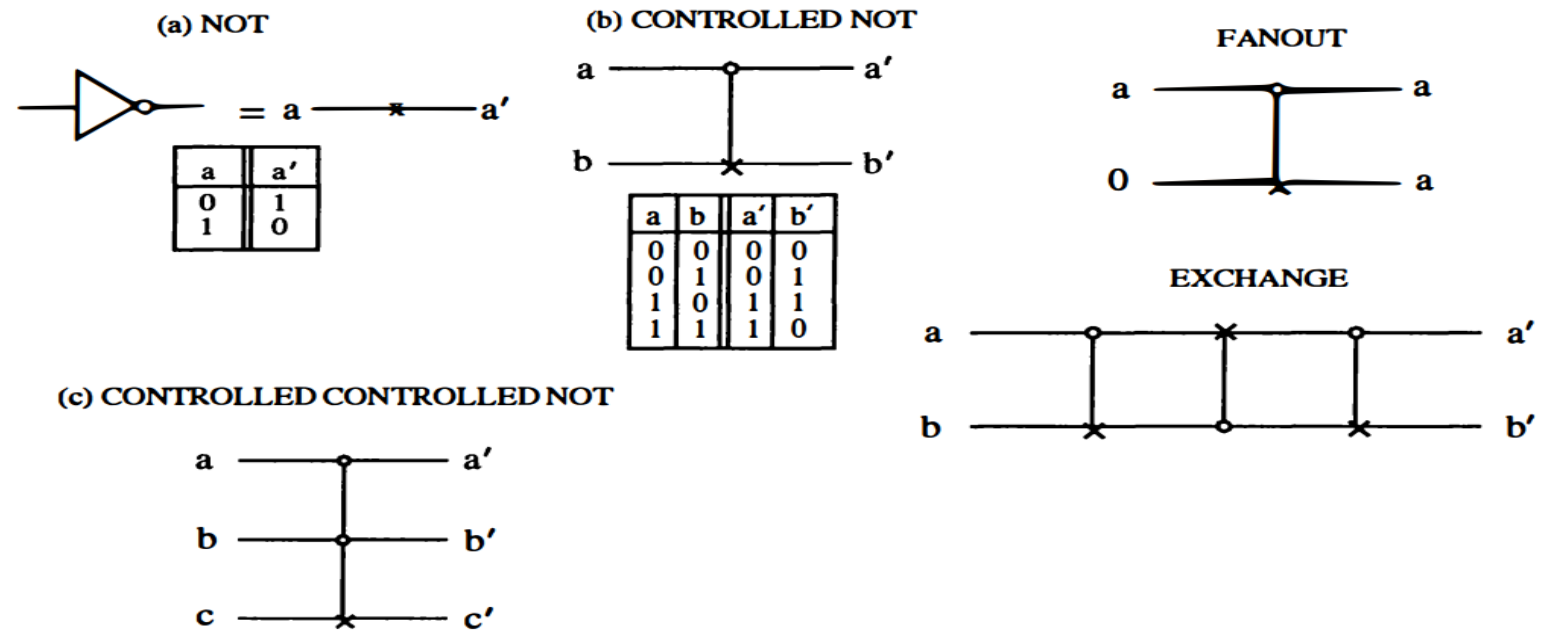
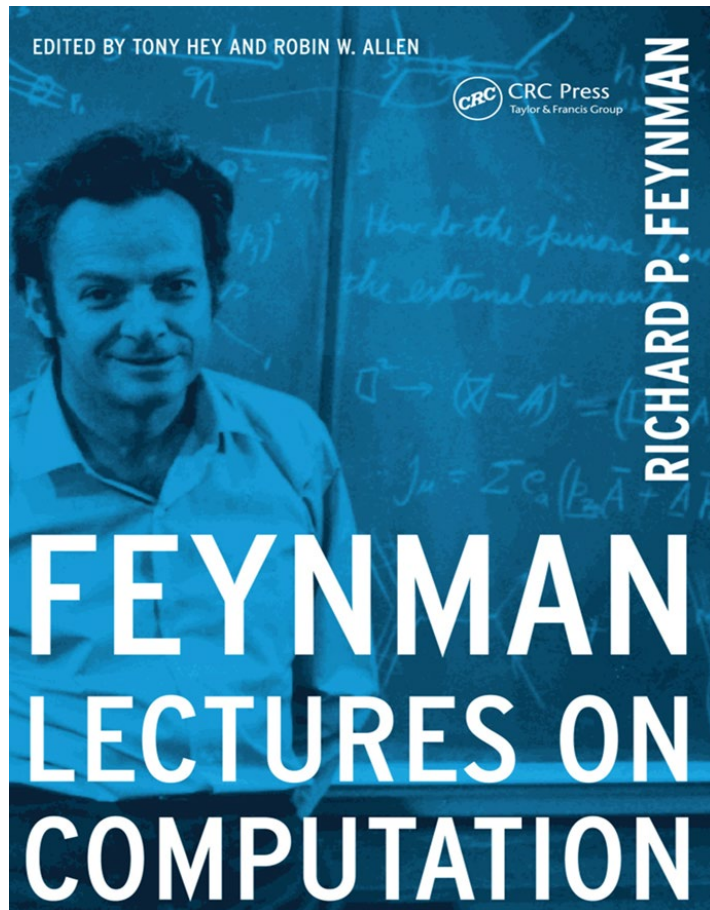


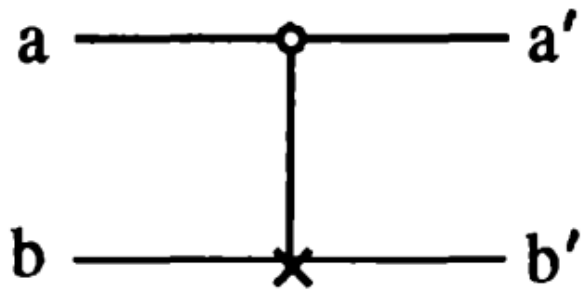
Fig. 6.3 Reversible Primitives

- Todas las compuertas cuánticas deben corresponder a matrices unitarias.
- La unitariedad garantiza que ninguna información se pierde en la evolución cuántica.

Sumador cuántico

Compuertas reversibles

(b) CONTROLLED NOT



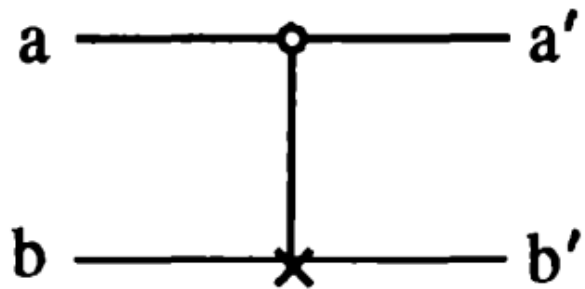
a	b	a'	b'
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	1	1
1	1	1	0

$ A\rangle$	$ B\rangle$	$ A'\rangle$	$ B'\rangle$	$ A''\rangle$	$ B''\rangle$
0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	1	1

Sumador cuántico

Compuertas reversibles

(b) CONTROLLED NOT



a	b	a'	b'
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	1	1
1	1	1	0

$ A\rangle$	$ B\rangle$	$ A'\rangle$	$ B'\rangle$	$ A''\rangle$	$ B''\rangle$
0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	1	1

Modelo conceptual

Computadora cuántica

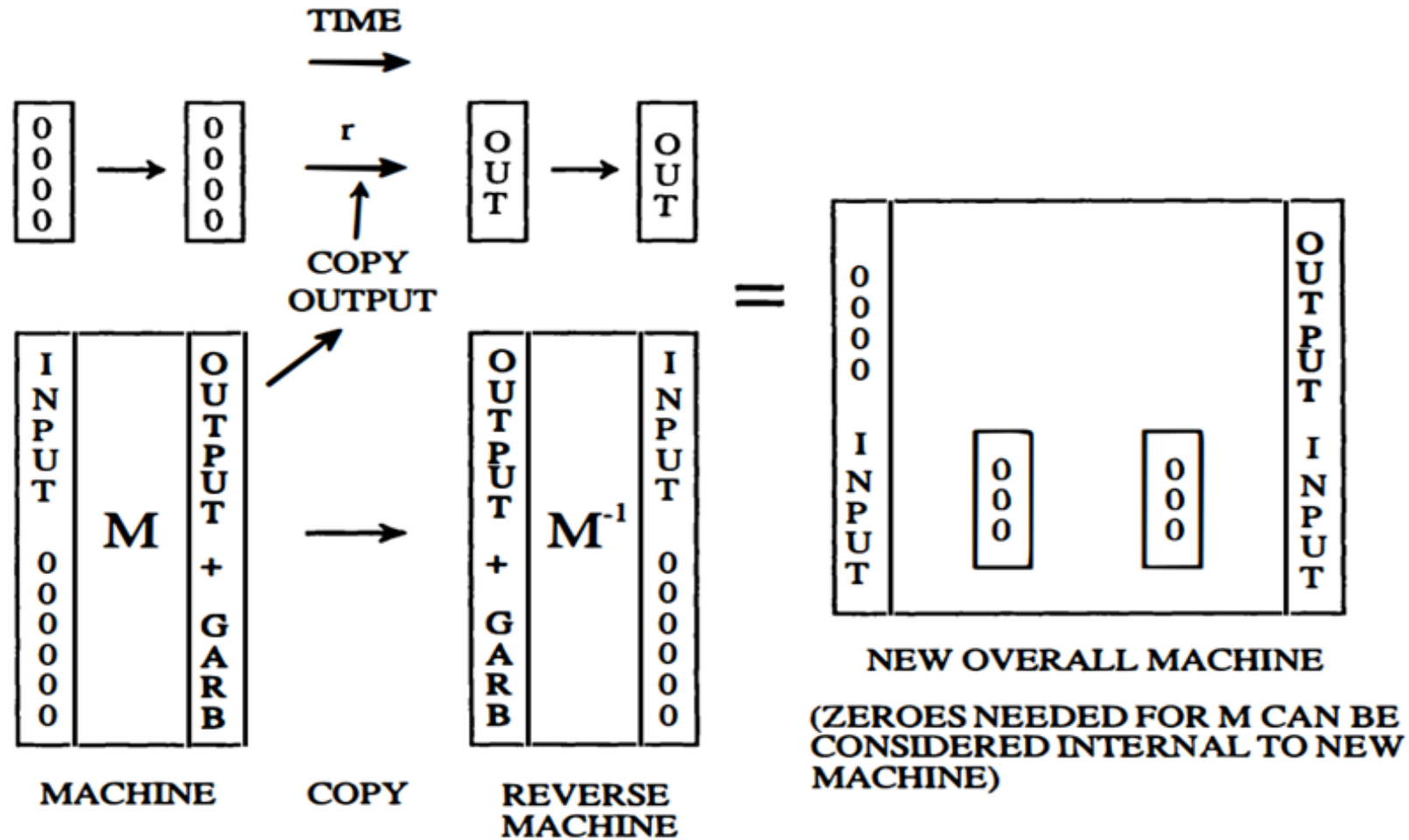


Fig. 6.6 Clearing Garbage

Modelo conceptual

Computadora cuántica

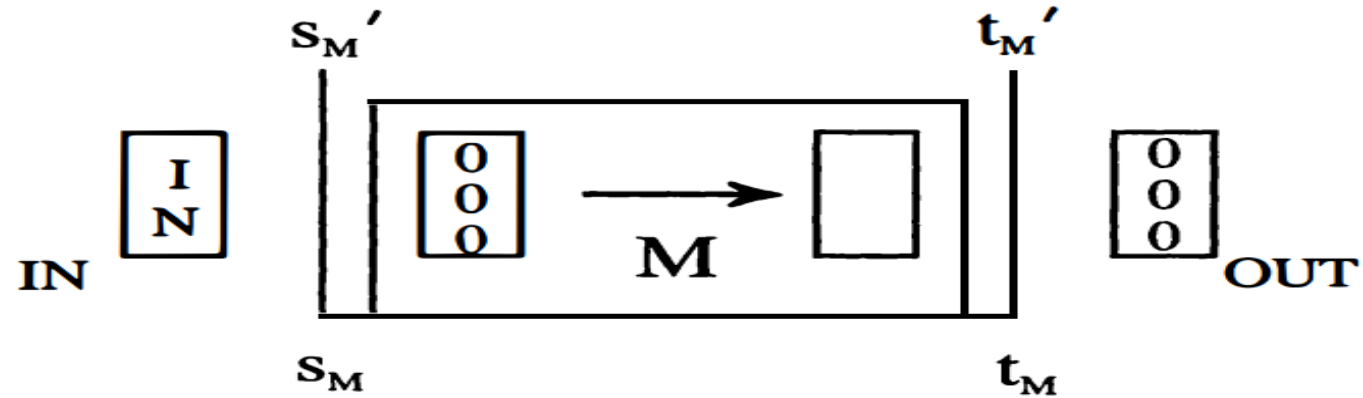


Fig. 6.10 Piece with External Input and Output

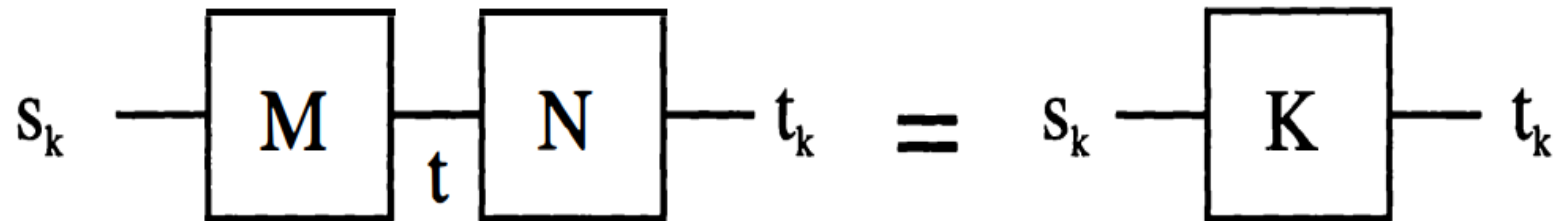
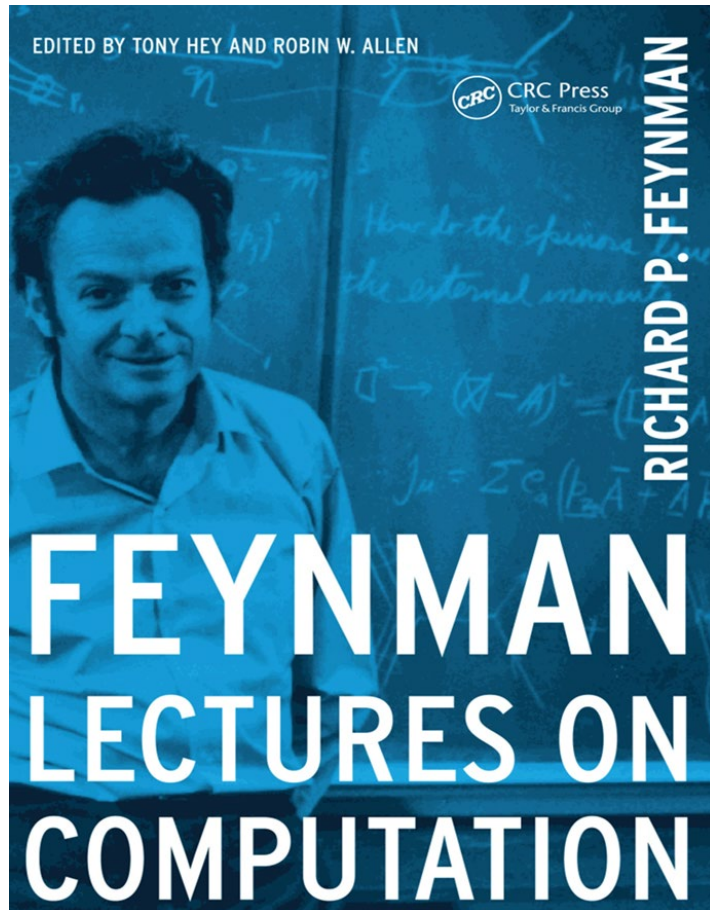


Fig. 6.11 Operations Performed in Succession

Modelo conceptual

Computadora cuántica



- El modelo descrito es cuántico en el sentido de ser reversible, pero no aprovechan otras propiedades cuánticas avanzadas.
- Imitación de una computadora clásica, pero con compuertas cuánticas.
- Sirve como base para construir computación cuántica real, que sí utilice superposición y entrelazamiento.