# SiCoMe 2.0

# CREACIÓN DE NUEVAS INSTRUCCIONES EN CONTROL MICROPROGRAMADO

### Instrucciones a implementar

- FECH (ciclo de búsqueda)
- HALT
- LDA m.
  - Carga en el acumulador el contenido de la posición de memoria m.
- ONES m
  - Cuenta el número de unos en el acumulador y lo almacena en la posición de memoria m.

### Instrucción FETCH

CICLO	MICROOPERACIONES	SIGUIENTE
ADDR(FETCH)+0	PC → MAR	Incremento
ADDR(FETCH)+1	$M \rightarrow GPR, PC+1 \rightarrow PC$	Incremento
ADDR(FETCH)+2	$GPR(OP) \rightarrow OPR, GPR(AD) \rightarrow MAR$	Carga Rutina

### Instrucción LDA

CICLO	MICROOPERACIONES	SIGUIENTE
ADDR(LDA)+0	$0 \rightarrow ACC, M \rightarrow GPR$	Incremento
ADDR(LDA)+1	GPR + Acc → Acc	Bifurca a ADDR(FETCH)

09/11/2020 4

### Instrucción ONES

CICLO	MICROOPERACIONES	SIGUIENTE
ADDR(ONES)+0	$0 \rightarrow QR; 16 \rightarrow SC$	Incremento
ADDR(ONES)+1	QR → GPR	Incremento
ADDR(ONES)+2	ROL_F_Acc; SC-1 → SC	Incremento
ADDR(ONES)+3	GPR+1 → GPR	Si (F=1) $\rightarrow$ E=1, Incremento Si (F=0) $\rightarrow$ E=0, Incremento
ADDR(ONES)+4		Si (Zsc=0) → Bifurca a ADDR(ONES+2) → Si (Zsc=1) → Incrementa
ADDR(ONES)+5	ROLF_F_Acc; GPR → M	Bifurca a ADDR(FETCH)

CICLO	MICROOPERACIONES	SIGUIENTE
ADDR(FETCH)+0	PC → MAR	Incremento
ADDR(FETCH)+1	$M \rightarrow GPR, PC+1 \rightarrow PC$	Incremento
ADDR(FETCH)+2	$GPR(OP) \rightarrow OPR, GPR(AD) \rightarrow MAR$	Carga Rutina

В3	B2	B1	В0	F	Zb	Za	Zac	Zsc	X	Qn	Qn1	As	Qs	Bs	N	1	В	R	Е
0	0	0	0	Х	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	X	Χ	0	0	0	0
0	0	0	1	Х	Х	Х	Χ	Х	Χ	Χ	Χ	Χ	Х	Χ	Χ	1	0	0	1

CICLO	MICROOPERACIONES	SIGUIENTE
ADDR(FETCH)+0	PC → MAR	Incremento
ADDR(FETCH)+1	$M \rightarrow GPR, PC+1 \rightarrow PC$	Incremento
ADDR(FETCH)+2	$GPR(OP) \rightarrow OPR, GPR(AD) \rightarrow MAR$	Carga Rutina

В3	B2	B1	В0	F	Zb	Za	Zac	Zsc	X	Qn	Qn1	As	Qs	Bs	N	-1	В	R	E
0	0	0	0	Х	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	X	Χ	Χ	Χ	0	0	0	0
0	0	0	1	Х	Χ	Х	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Х	Χ	Х	Χ	1	0	0	1
0	0	1	1	Х	Х	Χ	Х	Х	Χ	Χ	Χ	Χ	Х	Χ	Χ	0	0	1	1

09/11/2020 7

CICLO	MICROOPERACIONES	SIGUIENTE
ADDR(LDA)+0	$0 \rightarrow ACC, M \rightarrow GPR$	Incremento
ADDR(LDA)+1	GPR + Acc → Acc	Bifurca a ADDR(FETCH)

В3	B2	B1	B0	F	Zb	Za	Zac	Zsc	X	Qn	Qn1	As	Qs	Bs	N	-1	В	R	Е
0	0	0	0	Х	X	Χ	Χ	X	Χ	X	Χ	Χ	X	X	Х	0	0	0	0
0	0	0	1	Х	Х	Х	Χ	Х	Χ	Χ	Χ	Χ	Х	Х	Х	1	0	0	1
0	0	1	0	Х	X	Χ	Х	X	Χ	Χ	Χ	Χ	Х	X	X	0	1	0	1
0	0	1	1	Х	Х	Х	Χ	Х	Х	Χ	Χ	Χ	Х	Х	Х	0	0	1	1

CICLO	MICROOPERACIONES	SIGUIENTE
ADDR(ONES)+0	$0 \rightarrow QR; 16 \rightarrow SC$	Incremento
ADDR(ONES)+1	QR → GPR	Incremento
ADDR(ONES)+2	$ROL_F_Acc; SC-1 \rightarrow SC$	Incremento
ADDR(ONES)+3	GPR+1 → GPR	Si (F=1) $\rightarrow$ E=1, Incremento Si (F=0) $\rightarrow$ E=0, Incremento
ADDR(ONES)+4		Si (Zsc=0) → Bifurca a ADDR(ONES+2) ✓ Si (Zsc=1) → Incrementa
ADDR(ONES)+5	ROLF_F_Acc; GPR → M	Bifurca a ADDR(FETCH)

В3	B2	B1	В0	F	Zb	Za	Zac	Zsc	X	Qn	Qn1	As	Qs	Bs	N	-1	В	R	Е
0	1	0	0	0	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Х	Χ	Χ	Χ	Χ	Х	1	0	0	0
0	1	0	0	1	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	1	0	0	1
00/1:	1/2020																		Q

CICLO	MICROOPERACIONES	SIGUIENTE
ADDR(ONES)+0	$0 \rightarrow QR; 16 \rightarrow SC$	Incremento
ADDR(ONES)+1	QR → GPR	Incremento
ADDR(ONES)+2	ROL_F_Acc; SC-1 → SC	Incremento
ADDR(ONES)+3	GPR+1 → GPR	Si (F=1) $\rightarrow$ E=1, Incremento Si (F=0) $\rightarrow$ E=0, Incremento
ADDR(ONES)+4		Si (Zsc=0) → Bifurca a ADDR(ONES+2) ✓ Si (Zsc=1) → Incrementa
ADDR(ONES)+5	ROLF_F_Acc; GPR → M	Bifurca a ADDR(FETCH)

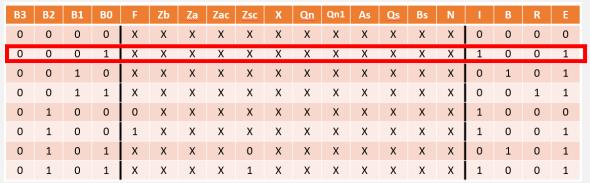
В3	B2	B1	В0	F	Zb	Za	Zac	Zsc	X	Qn	Qn1	As	Qs	Bs	N	1	В	R	Ε
0	1	0	0	0	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	X	X	X	X	Х	1	0	0	0
0	1	0	0	1	Χ	Χ	Χ	X	Χ	Χ	X	X	X	X	Х	1	0	0	1
0	1	0	1	Х	Х	Х	Χ	0	Χ	Χ	Х	Х	Х	Х	Х	0	1	0	1
0	1	0	1	Х	Χ	Χ	Χ	1	Х	Х	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	1	0	0	1

В3	B2	B1	В0	F	Zb	Za	Zac	Zsc	Х	Qn	Qn1	As	Qs	Bs	N	1	В	R	Е
0	0	0	0	Х	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	0	0	0	0
0	0	0	1	Х	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	1	0	0	1
0	0	1	0	Х	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	0	1	0	1
0	0	1	1	Х	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	0	0	1	1
0	1	0	0	0	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	1	0	0	0
0	1	0	0	1	Χ	Χ	Χ	Χ	Х	Х	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	1	0	0	1
0	1	0	1	Х	Χ	Χ	Χ	0	Х	Х	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	0	1	0	1
0	1	0	1	Х	Χ	Χ	Χ	1	X	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	1	0	0	1

CICLO	MICROOPERACIONES	SIGUIENTE
ADDR(ONES)+0	$0 \rightarrow QR; 16 \rightarrow SC$	Incremento
ADDR(ONES)+1	QR → GPR	Incremento
ADDR(ONES)+2	ROL_F_Acc; SC-1 → SC	Incremento
ADDR(ONES)+3	GPR+1 → GPR	Si (F=1) $\rightarrow$ E=1, Incremento Si (F=0) $\rightarrow$ E=0, Incremento
ADDR(ONES)+4		Si (Zsc=0) → Bifurca a ADDR(ONES+2) Si (Zsc=1) → Incrementa
ADDR(ONES)+5	ROLF_F_Acc; GPR → M	Bifurca a ADDR(FETCH)

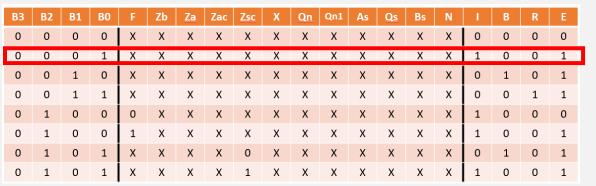


Cic lo	MAR	OPR Y MEM	SP,	, PC Y	SC			Α	LU			GPR	ВІ	FURC/ CON	ACIÓN TROL	Y	DI	RECCI		Y DA ONTA			RGA D	EL
0						0	0	1	0	0	0													
1	09/11/	2020	1	0	1												0	0	0	1	0	0	0	0



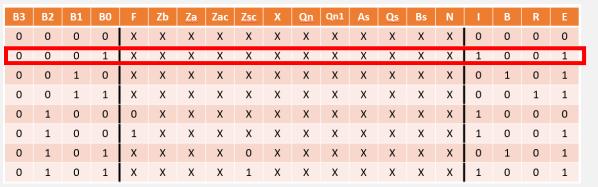
CICLO	MICROOPERACIONES	SIGUIENTE
ADDR(ONES)+0	$0 \rightarrow QR; 16 \rightarrow SC$	Incremento
ADDR(ONES)+1	QR → GPR	Incremento
ADDR(ONES)+2	ROL_F_Acc; SC-1 → SC	Incremento
ADDR(ONES)+3	GPR+1 → GPR	Si (F=1) $\rightarrow$ E=1, Incremento Si (F=0) $\rightarrow$ E=0, Incremento
ADDR(ONES)+4		Si (Zsc=0) → Bifurca a ADDR(ONES+2) Si (Zsc=1) → Incrementa
ADDR(ONES)+5	ROLF_F_Acc; GPR → M	Bifurca a ADDR(FETCH)

Cic Io	MAR	OPR Y MEM	SP	, PC Y	SC			Al	LU			GPR	ВІ	FURC/	ACIÓN TROL	ΙΥ	DI	RECCI		S Y DA ONTA		E CAF	RGA D	EL
0			1	0	1	0	0	1	0	0	0		0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0



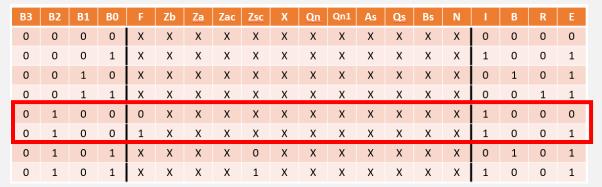
CICLO	MICROOPERACIONES	SIGUIENTE
ADDR(ONES)+0	$0 \rightarrow QR; 16 \rightarrow SC$	Incremento
ADDR(ONES)+1	QR → GPR	Incremento
ADDR(ONES)+2	ROL_F_Acc; SC-1 → SC	Incremento
ADDR(ONES)+3	GPR+1 → GPR	Si (F=1) $\rightarrow$ E=1, Incremento Si (F=0) $\rightarrow$ E=0, Incremento
ADDR(ONES)+4		Si (Zsc=0) → Bifurca a ADDR(ONES+2) Si (Zsc=1) → Incrementa
ADDR(ONES)+5	ROLF_F_Acc; GPR → M	Bifurca a ADDR(FETCH)

Cic lo	MAR	OPR Y MEM	SP, PC Y SC	ALU		GPR		BI	FURC/	ACIÓN TROL	ΝY	DIRECCIONES Y DATOS DE CARGA DEL CONTADOR SC
1					1	0	1	0	0	0	1	



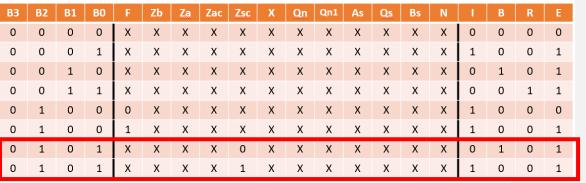
CICLO	MICROOPERACIONES	SIGUIENTE
ADDR(ONES)+0	$0 \rightarrow QR; 16 \rightarrow SC$	Incremento
ADDR(ONES)+1	QR → GPR	Incremento
ADDR(ONES)+2	ROL_F_Acc; SC-1 → SC	Incremento
ADDR(ONES)+3	GPR+1 → GPR	Si (F=1) $\rightarrow$ E=1, Incremento Si (F=0) $\rightarrow$ E=0, Incremento
ADDR(ONES)+4		Si (Zsc=0) → Bifurca a ADDR(ONES+2) Si (Zsc=1) → Incrementa
ADDR(ONES)+5	ROLF_F_Acc; GPR → M	Bifurca a ADDR(FETCH)

Cic Io	MAR	OPR Y MEM	SP,	, PC Y	SC			Al	LU			GPR	BI	FURC/	ACIÓN TROL	I Y	DIREC	CIONE	S Y DA CONTA		GA DE	L
2			1	1	0	0	0	0	0	1	1		0	0	0	1						



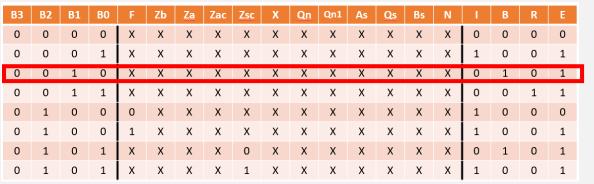
CICLO	MICROOPERACIONES	SIGUIENTE
ADDR(ONES)+0	$0 \rightarrow QR; 16 \rightarrow SC$	Incremento
ADDR(ONES)+1	QR → GPR	Incremento
ADDR(ONES)+2	ROL_F_Acc; SC-1 → SC	Incremento
ADDR(ONES)+3	GPR+1 → GPR	Si (F=1) $\rightarrow$ E=1, Incremento Si (F=0) $\rightarrow$ E=0, Incremento
ADDR(ONES)+4		Si (Zsc=0) → Bifurca a ADDR(ONES+2) Si (Zsc=1) → Incrementa
ADDR(ONES)+5	ROLF_F_Acc; GPR → M	Bifurca a ADDR(FETCH)

Cic lo	MAR	OPR Y MEM	SP, PC Y SC	ALU		GPR		ВІІ	FURC/ CON	ACIÓN TROL	I Y	DIRECCIONES Y DATOS DE CARGA DEL CONTADOR SC
3					1	0	0	0	1	0	0	



CICLO	MICROOPERACIONES	SIGUIENTE
ADDR(ONES)+0	$0 \rightarrow QR; 16 \rightarrow SC$	Incremento
ADDR(ONES)+1	QR → GPR	Incremento
ADDR(ONES)+2	ROL_F_Acc; SC-1 $\rightarrow$ SC	Incremento
ADDR(ONES)+3	GPR+1 → GPR	Si (F=1) $\rightarrow$ E=1, Incremento Si (F=0) $\rightarrow$ E=0, Incremento
ADDR(ONES)+4		Si (Zsc=0) → Bifurca a ADDR(ONES+2) Si (Zsc=1) → Incrementa
ADDR(ONES)+5	ROLF_F_Acc; GPR → M	Bifurca a ADDR(FETCH)

Cic lo	MAR	OPR Y MEM	SP, PC Y SC	ALU	GPR		URCA CONT		Υ	DI	RECC		Y DA ONTA			RGA D	EL
4						0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0



CICLO	MICROOPERACIONES	SIGUIENTE
ADDR(ONES)+0	$0 \rightarrow QR; 16 \rightarrow SC$	Incremento
ADDR(ONES)+1	QR → GPR	Incremento
ADDR(ONES)+2	$ROL_F_Acc; SC-1 \rightarrow SC$	Incremento
ADDR(ONES)+3	GPR+1 → GPR	Si (F=1) $\rightarrow$ E=1, Incremento Si (F=0) $\rightarrow$ E=0, Incremento
ADDR(ONES)+4		Si (Zsc=0) → Bifurca a ADDR(ONES+2) Si (Zsc=1) → Incrementa
ADDR(ONES)+5	ROLF_F_Acc; GPR → M	Bifurca a ADDR(FETCH)

Cic Io	MAR	OPR Y MEM	SP, PC Y SC		AL	-U			GPR	BII	FURC <i>E</i> CON		I Y	DIRECCIONES Y DATOS DE CARGA DEL CONTADOR SC
5		0 1		0 0	0	1	1	0		0	0	1	0	

### Tabla CROM: Codificación Hexadecimal

CICLO	MICROOPERACIONES	SIGUIENTE
ADDR(ONES)+0	$0 \rightarrow QR; 16 \rightarrow SC$	Incremento
ADDR(ONES)+1	QR → GPR	Incremento
ADDR(ONES)+2	$ROL_F_Acc; SC-1 \rightarrow SC$	Incremento
ADDR(ONES)+3	GPR+1 → GPR	Si (F=1) $\rightarrow$ E=1, Incremento Si (F=0) $\rightarrow$ E=0, Incremento
ADDR(ONES)+4		Si (Zsc=0) → Bifurca a ADDR(ONES+2) Si (Zsc=1) → Incrementa
ADDR(ONES)+5	ROLF_F_Acc; GPR → M	Bifurca a ADDR(FETCH)

Cic lo	M	MAR OPR Y SP, PC Y SC ALU MEM										GPR		ВІ	FURCA CON		I Y	DIRECCIONES Y DATOS DE CARGA DEL CONTADOR SC									
5	0	0	0	1	0	0	0	0	0 0 1 1 0				0	0	0 0 0 1 0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0								3			(	)				)			(	)		0				

# Tabla CROM: FETCH, HALT, LDA, ONES

Cic lo	MA	AR	OP MI		SP	, PC Y	sc			Al	.U				GPR		В	IFURCA CON	ACIÓN TROL	Υ		DIREC			TOS DE		A DEL		CODIFICACIÓN HEXADECIMAL
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4000100
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0201100
2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	B000300
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000000
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0009100
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0028200
6	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0A40110
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0005100
8	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0C30100
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0004400
Α	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0000508
В	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1030200

# Tabla CROM: FETCH, HALT, LDA, ONES

Cic lo	M	AR	OP ME		SP,	PC Y	SC			Al											URCACIÓN Y DIRECCIONES Y DATOS DE CARGA D CONTROL CONTADOR SC										
0	0				CI	CLO						MIC	ROO	PER	ACIO	NES					S	igu	IENT	Έ				0			
1	0			ΑĽ	DDR(	ONE	S)+0			0	$\rightarrow$ (	QR; 1	.6 <del>&gt;</del>	SC				Ir	ncren	nent	0							0			
2	1			ΑĽ	DDR(	ONE	S)+1			C	ΩR <del>→</del>	GPF	3					Ir	ncren	nent	0							0			
3	0			, AC	DR(	ONE	S)+2			R	OL_F	Ac	c; SC	C-1 <del>-</del>	→ SC			Ir	ncren	nent	0							0			
4	0			ΑĽ	DDR(	ONE	S)+3			G	SPR+:	1 <del>&gt;</del>	GPR					Si	Si (F=1) $\rightarrow$ E=1, Incremento												
5	0	ABBINONES).S																Si	i (F=0	) <del>→</del>	E=0	, Incı	reme	ento				0			
6	0			ΑĽ	DDR(	ONE	S)+4												i (Zsc	-					(ONI	ES+2	<mark>)</mark>	0			
7	0				_		_								_				i (Zsc					a				0			
8	0			ΑC	DDR(	ONE	S)+5			R	OLF_	_F_A	.cc; C	SPR ·	→ M			В	ifurc	a a A	NDDR	(FET	CH)					0			
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Α	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0			
В	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

### Repertorio

```
$
CB 4000100
CB 201100
CB B000300
```

\$

HALT false 0

LDA true 0009100 0028200

ONES true 0A40110 0005100 0C30100 0004400 0000508 1030200

# Programa de Prueba

0 1C75

@

10

@

LDA 0

ONES 1

**HALT**