

Ma che cosa è un assembly?

Per capirlo proviamo ad utilizzare un'analogia certamente inusuale e fuori della realtà ma che forse può essere efficace.

Consideriamo il Laboratorio di Sistemi Elettronici; gestiamolo come un vero e proprio reparto ed individuiamo in Mario (μP) il Capo, mentre Antonio, Ciro, Claudio e Franco (ALU) sono gli assistenti; al di sopra di tutti c'è il dirigente Sergio (programmatore) che stabilisce quello che c'è da fare. Mario è un Capo che non pensa e non prende decisioni ma soltanto esegue alla lettera le istruzioni che gli dà il dirigente, un vero e proprio "Deus ex machina" che pianifica, fin nel dettaglio più stupido, tutta l'attività del laboratorio. Tutti i personaggi di questa storiella non parlano una normale lingua, ma comunicano mediante dei codici numerici binari. Per noi che li osserviamo occorrono quindi delle tabelle che riportino tutti i codici impiegati ed il loro significato.

Per semplificare di molto il discorso, riferiamoci solo ad operazioni da svolgere molto semplici: ad esempio la preparazione (non la realizzazione) di una esperienza di laboratorio su un circuito elettronico; oppure la sistemazione dei componenti alla fine dell'esperienza stessa.

Diamo un'occhiata alle tabelle di cui dicevamo prima (i codici sono rappresentati in esadecimale).

Tab. 1 – Trasferimenti da e per il magazzino		
Assistente	Lab → Mag	Mag → Lab
Antonio	01	05
Ciro	02	06
Claudio	03	07
Franco	04	08

Esempio: Quando il Capo, su ordine del dirigente, dice "01", Antonio va nel magazzino dove sono conservati i componenti. Quando invece il Capo dice "05", Antonio torna nel laboratorio.

Tab. 2 – Prelievo e deposito componenti				
Componente	Prelievo		Deposito	
	Codice operativo	Operando	Codice operativo	Operando
Condensatore	09	<i>n</i>	0E	<i>n</i>
Diodo	0A	<i>n</i>	0F	<i>n</i>
Induttore	0B	<i>n</i>	10	<i>n</i>
Resistenza	0C	<i>n</i>	11	<i>n</i>
Transistor	0D	<i>n</i>	12	<i>n</i>

Esempio: Se Antonio è stato mandato nel magazzino a prendere 5 diodi, dopo il codice "01" il Capo gli avrà detto "0A 05". Se invece Antonio deve depositare i diodi, perché l'esperienza è stata completata, dopo il codice "01" che lo ha mandato nel magazzino gli verrà detto "0F 05".

Tab. 3 – Alimentazione e disalimentazione banchi di lavoro				
Assistente	Alimentazione		Disalimentazione	
	Codice operativo	Operando	Codice operativo	Operando
Antonio	13	<i>n</i>	17	<i>n</i>
Ciro	14	<i>n</i>	18	<i>n</i>
Claudio	15	<i>n</i>	19	<i>n</i>
Franco	16	<i>n</i>	1A	<i>n</i>

Esempio: Se il Capo vuole che Ciro alimenti il banco N. 3, dirà "14 03"; se invece Ciro deve disalimentare lo stesso banco, gli verrà detto "18 03".

Come si può notare, a seconda della necessità, possono essere utilizzate istruzioni ad un solo byte (Tab.1) oppure a due byte (Tabb. 2 e 3). Nelle istruzioni a 2 byte, si distingue un codice operativo che indica il tipo di operazione da fare ed un operando che indica su che cosa o in che modo effettuare l'operazione. Nelle istruzioni ad un solo byte, invece, quell'unico byte è sufficiente per descrivere completamente l'operazione da fare. Si tenga presente, infine, che il Capo Mario (μP) non agisce di sua iniziativa, ma segue un programma passatogli dal dirigente Sergio (programmatore).

A questo punto, aiutandoci con le Tabb. 1, 2 e 3, siamo in grado di interpretare una qualsiasi sequenza di istruzioni, memorizzata byte per byte, che impieghi i codici indicati. Si vedano gli esempi rappresentati con le Tabb. 4 e 5. Accanto ad ogni byte viene indicato un numero d'ordine (indirizzo) che distingue un byte dagli altri.

Esempio 1:

Tab. 4		
Sequenza 1: Prima dell'esperienza		
N.	Codici	Azioni
01	03	Claudio vai in magazzino
02	0C	Preleva 4 resistenze
03	04	
04	09	Preleva 4 condensatori
05	04	
06	07	Claudio torna nel laboratorio
07	13	Antonio alimenta il banco 1
08	01	
09	13	Antonio alimenta il banco 2
0A	02	
0B	14	Ciro alimenta il banco 3
0C	03	
0D	14	Ciro alimenta il banco 4
0E	04	

Esempio 2:

Tab. 5		
Sequenza 2: Dopo l'esperienza		
N.	Codici	Azioni
01	17	Antonio disalimenta il banco 1
02	01	
03	17	Antonio disalimenta il banco 2
04	02	
05	18	Ciro disalimenta il banco 3
06	03	
07	18	Ciro disalimenta il banco 4
08	04	
09	04	Franco vai in magazzino
0A	11	Deposita 4 resistenze
0B	04	
0C	0E	Deposita 4 condensatori
0D	04	
0E	08	Franco torna nel laboratorio

Come evitare di portarci appresso le tabelle dei codici?

Senza le tabelle è praticamente impossibile ricordare tutti i codici operativi da utilizzare per le varie istruzioni. Il problema si risolve utilizzando dei codici mnemonici, dei codici cioè costituiti da lettere che in qualche modo ricordano quello che il codice operativo deve fare. Le Tabb. 6, 7 e 8 prendono allora il posto delle Tab. 1, 2 e 3 e nasce così il linguaggio “assembly”.

Tab. 6 – Trasferimenti da e per il magazzino	
Lab → Mag	Mag → Lab
GO <i>nome</i>	COME <i>nome</i>
<i>“nome” può assumere i valori: A (Antonio), C (Ciro), Cl (Claudio), F (Franco).</i>	

Tab. 7 – Prelievo e deposito componenti	
Prelievo	Deposito
GET <i>componente,n</i>	PUT <i>componente,n</i>
<i>“componente” può assumere il valore: C (Condensatore), D (Diodo), I (Induttore), R (Resistenza), T (Transistor).</i>	
<i>“n” indica la quantità.</i>	

Tab. 8 – Alimentazione e disalimentazione banchi di lavoro	
Alimentazione	Disalimentazione
ON <i>nome,n</i>	OFF <i>nome,n</i>
<i>“nome” può assumere i valori: A (Antonio), C (Ciro), Cl (Claudio), F (Franco).</i>	
<i>“n” indica il numero del banco.</i>	

ITIS E. BARSANTI – POMIGLIANO D'ARCO
CORSO DI SISTEMI ELETTRONICI AUTOMATICI – Prof. Paolo Bisconti

Con queste convenzioni, i due programmini indicati nelle Tabb. 4 e 5 possono essere riscritti in una forma più comprensibile e più semplice da ricordare. Le Tabb. 9 e 10 sono state create riscrivendo le Tabb. 4 e 5 con l'aggiunta dei codici mnemonici che vanno a sostituire quelli numerici.

Tab. 9			
Sequenza 1: Prima dell'esperienza			
N.	Codici	Azioni	Codici mnemonici
01	03	Claudio vai in magazzino	GO CI
02	0C	Preleva 4 resistenze	GET R,4
03	04		
04	09	Preleva 4 condensatori	GET C,4
05	04		
06	07	Claudio torna nel laboratorio	COME CI
07	13	Antonio alimenta il banco 1	ON A,1
08	01		
09	13	Antonio alimenta il banco 2	ON A,2
0A	02		
0B	14	Ciro alimenta il banco 3	ON C,3
0C	03		
0D	14	Ciro alimenta il banco 4	ON C,4
0E	04		

Tab. 10			
Sequenza 2: Dopo l'esperienza			
N.	Codici	Azioni	Codici mnemonici
01	17	Antonio disalimenta il banco 1	OFF A,1
02	01		
03	17	Antonio disalimenta il banco 2	OFF A,2
04	02		
05	18	Ciro disalimenta il banco 3	OFF C,3
06	03		
07	18	Ciro disalimenta il banco 4	OFF C,4
08	04		
09	04	Franco vai in magazzino	GO F
0A	11	Deposita 4 resistenze	PUT R,4
0B	04		
0C	0E	Deposita 4 condensatori	PUT C,4
0D	04		
0E	08	Franco torna nel laboratorio	COME F

L'uso dei codici mnemonici agevola enormemente il lavoro del dirigente (programmatore) ma il programma che ne viene fuori non è più comprensibile per il Capo (μP) e per gli assistenti (ALU). Occorre allora un traduttore (assemblatore) che prenda le istruzioni in assembly preparate dal dirigente e le converta in quei codici numerici, indicati nelle Tabb. 1, 2 e 3, che sono gli unici riconosciuti dal personale del laboratorio.