

Metodi di Indirizzamento

Ci sono vari modi di specificare l'indirizzo degli operandi: immediato, diretto, indiretto, registro, registro indiretto, spiazzamento, pila.

Indirizzamento immediato

- L'operando è parte dell'istruzione
- Nessun accesso in memoria necessario per prelevare il valore
- Valore limitato dalla dimensione del campo indirizzo

Codice Operativo	Operando
------------------	----------

Indirizzamento diretto

- L'istruzione contiene l'indirizzo di memoria effettivo dove si trova l'operando
- accesso rapido ai dati, richiede un solo accesso alla memoria
- limitato dalla dimensione dello spazio di indirizzamento disponibile

Indirizzamento indiretto

- l'istruzione contiene l'indirizzo di una locazione di memoria, che contiene l'indirizzo effettivo dell'operando
- parole di lunghezza N permettono di indirizzare 2^N entità diverse
 - in realtà 2^K , dove K è la lunghezza del campo indirizzo
- due accessi in memoria necessari per ottenere l'operando

Registro diretto

- l'operando è contenuto in un registro del processore, indicato nel campo indirizzo
- c'è un numero limitato di registri e anche pochi bit necessari per il campo indirizzo, conseguenza si hanno istruzioni più corte e fase di fetch più veloce
- minore capacità di memorizzazione rispetto alla memoria principale

Registro indiretto

- Stesso principio dell'indirizzamento indiretto, quindi il registro contiene l'indirizzo di memoria dell'operando
- Più flessibile e veloce dell'indirizzamento indiretto base
- Richiede però un accesso in memoria, risulta quindi più lento dell'indirizzamento a registro diretto

Spiazzamento

- combinazione tra indirizzamento diretto e a registro indiretto

- il campo indirizzi è diviso in:
 - A il valore di base
 - R il registro che contiene il valore da sommare ad A per ottenere l'indirizzo
- In questo modo si può dividere la memoria
- maggiore flessibilità, efficienza, compattezza del codice e adattabilità
- maggiore complessità hardware, rischio di errori e dipendenza dall'architettura usata

Indirizzamento Relativo

- Simile all'indirizzamento a spiazzamento
- al posto di R si usa il registro PC (Program Counter)
- l'indirizzo dell'operando è dato da $A + PC$

Registro Base

- Simile all'indirizzamento a spiazzamento
- A è lo spiazzamento
- R è la base è può essere esplicito o implicito

Indicizzazione

- A è la base
- R è lo spiazzamento
- L'elenco dei dati parte da A e termina ad $A + n$ (n numero di dati)
- Per l'accesso ai dati la sequenza è $A, A + 1, A + 2, \dots, A + n$
- R è l'indice che aumenta ad ogni accesso partendo da 0

Pila

- È una sequenza lineare di locazioni di memoria riservate
- SP (Stack Pointer) è un puntatore all'indirizzo della cima della pila
- L'operando si trova sulla cima della pila
- simile all'indirizzamento indiretto

Formato delle istruzioni

Le istruzioni hanno un proprio formato, ossia la struttura dei loro campi. Il formato include: codice operativo, uno o due operandi (impliciti o espliciti).

Lunghezza delle istruzioni

- Dimensione e Organizzazione della memoria
- Struttura del bus

- Complessità e velocità della CPU

È necessario cercare un compromesso tra istruzioni potenti e il risparmiare spazio

Allocazione dei bit

- Vari modi di indirizzamento
- Vari numeri di operandi
- Registri verso la memoria principale (almeno 32)
- Banchi di registri
- Intervallo di indirizzi
- Granularità degli indirizzi

Formato PDP-8

È un formato fisso, progettato per sfruttare al massimo i 12 bit disponibili per ogni parola di memoria. Le istruzioni sono divise in: di riferimento alla memoria, istruzioni di I/O e istruzioni operate.

Formato PDP-10

È un formato fisso, progettato per sfruttare al massimo i 36 bit della sua architettura. Le istruzioni si dividono in generali e di I/O. Capacità di memoria superiore e set di istruzioni più ampio e sofisticato rispetto al PDP-8.

Formato PDP-11

È un formato variabile, progettato per sfruttare efficientemente la spazio di 16 bit. Include una serie di innovazioni per facilitare la programmazione, rispetto agli altri formati PDP. Il sistema del **Unibus** consente di interfacciare facilmente dispositivi esterni al sistema utilizzando l'accesso diretto alla memoria.

Formato VAX

Acronimo di Virtual Address eXtension, visto che è un'estensione a 32 bit del PDP-11.