

eccezioni

Definizione | evento inatteso che può avvenire durante l'esecuzione delle istruzioni.
 In particolare, l'**eccezione** è un evento sincrono (rispetto al programma in esecuzione) causate da eventi interni al processore.
 La gestione è affidata ad un **gestore di eccezioni**.
 • Se risolubile, si può riprendere l'esecuzione.
 • Se non risolubile, termina l'esecuzione.



Definizione | l'**interruzione** è un evento asincrono (rispetto al programma in esecuzione. Non è un errore, ma una necessità di rispondere alla periferica) causate da eventi esterni al processore (solitamente arriva da un'unità I/O utilizzato per comunicare alla CPU il verificarsi di certi eventi).
 La gestione avviene tra due istruzioni consecutive.
 sospensione → gestione → ripresa

gestione di eccezioni e interruzioni

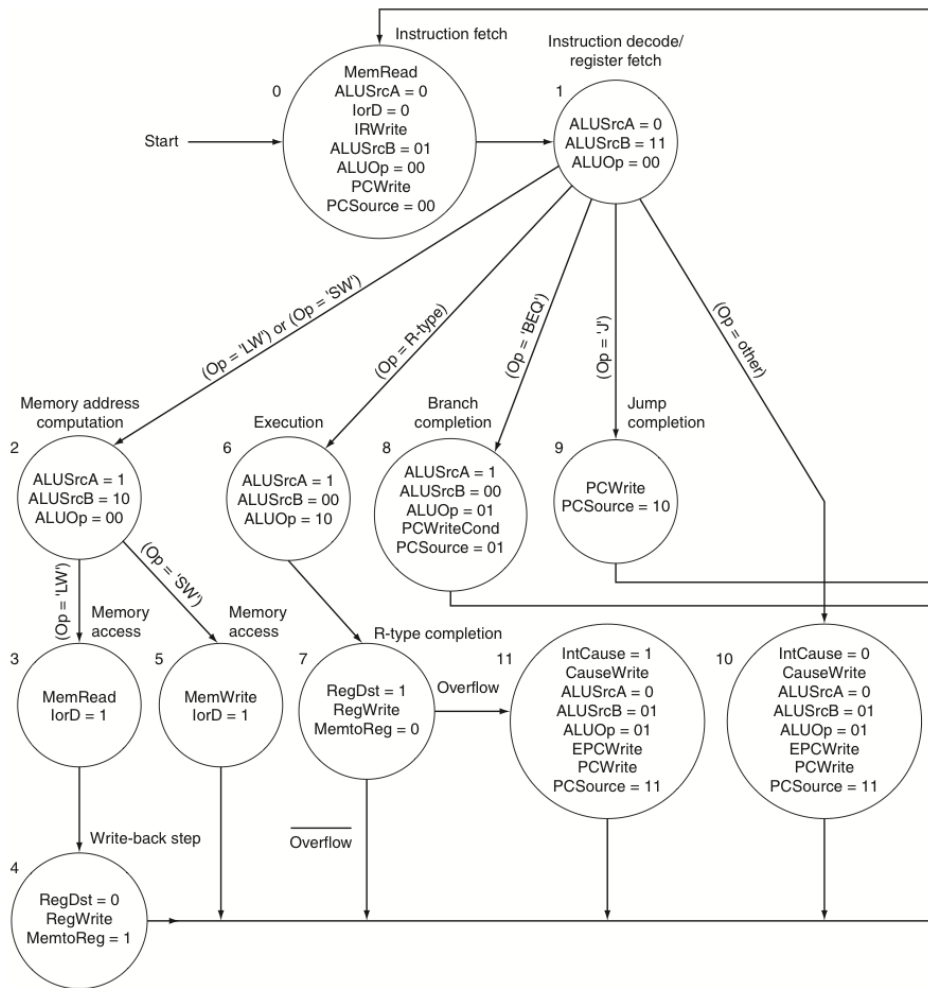
Il processore deve gestire gli eventi inattesi.

Tutti i passaggi (hardware):

- I) Interruzione dell'esecuzione del programma corrente.
- II) Salvataggio dell'indirizzo dell'istruzione che ha causato l'eccezione ($PC - 4 \rightarrow EPC$)
- III) Salto al gestore delle eccezioni ($PC \leftarrow 0x8000180$)
 - Prima di saltare all'handler del SO, il CPU deve salvare nel registro Cause un identificatore numerico che l'handler utilizzerà per determinare la causa dell'eccezione (MIPS).
 - Esistono handler diversi per eccezioni/interruzioni differenti. Per ogni eccezione, esiste un indirizzo fisso al quale il processore salterà per gestire il problema. Viene predisposto un vettore di indirizzi, da indirizzare tramite il codice numerico dell'eccezione.
- IV) Esecuzione della routine del SO (collocata nello spazio kernel text all'indirizzo $0x80000180$).
- V) Ripristino dello stato di esecuzione (se possibile) e continuazione dell'esecuzione.

esempi di eccezione: istruzione non valida (unità di controllo - decodifica istruzione)
 overflow (execute R-Type - ALU)

OSS | Il MIPS non salva nessun altro registro oltre al PC. Il routine si occupa di salvare altre porzioni del stato corrente se necessario.



Exception Handler

Definizione L'Exception Handler è un codice che si occupa della gestione delle eccezioni.

Si trova in una locazione fissa (0x80000180) in un'area del 30 e ad esso sono riservati due registri co-processor $\$K0$, $\$K1$.

oss MIPS rileva e tratta le eccezioni prima del completamento dell'esecuzione dell'istr. corrente:

- Interrupt → riprende da istr. corrente
- Altre eccezioni → riprende da istr. successiva

Cosa fa esattamente

- Preserva tutti i registri macchina (la parte $\$K0$ e $\$K1$ perché riservati)
- Analizza il contenuto di Cause ($\$13$ del co-processor 0)

31		15	8		6	2	
----	--	----	---	--	---	---	--

Branch
Delay

Pending interrupts

Exception code

Number	Name	Cause of exception
0	Int	interrupt (hardware)
4	AdEL	address error exception (load or instruction fetch)
5	AdES	address error exception (store)
6	IBE	bus error on instruction fetch
7	DBE	bus error on data load or store
8	Sys	syscall exception
9	Bp	breakpoint exception
10	RI	reserved instruction exception
11	CpU	coprocessor unimplemented
12	Ov	arithmetic overflow exception
13	Tr	trap
15	FPE	floating point

- III Stampa messaggio contenente nome e codice dell'eccezione
- IV Ritorna il controllo al programma in cui è stata generata l'eccezione dopo aver ripristinato i registri utilizzati e aggiornato il contenuto di EPC con EPC+4.
utilizzato l'istruzione eret.