

## Disabilitazione degli interrupt

Quando un computer esegue un programma, può essere interrotto da eventi esterni come input dalla tastiera o segnali hardware. Questi eventi sono gestiti dagli interrupt, che fermano momentaneamente il programma in corso per gestire l'evento. Ma cosa succede se vogliamo che un'operazione importante non venga mai interrotta?

La disabilitazione degli interrupt è una tecnica che sospende momentaneamente l'arrivo di questi segnali, permettendo a un processo di completare una sezione critica senza interruzioni.

Immaginiamo una situazione quotidiana: sei al telefono e improvvisamente qualcuno ti interrompe per chiedere qualcosa. Per evitare di essere interrotto, potresti mettere un cartello con scritto "Non disturbare". Questo è, in un certo senso, quello che fa la disabilitazione degli interrupt nei computer.

Un programma che scrive dati importanti su un file potrebbe rischiare di essere interrotto, lasciando il file in uno stato incompleto o corrotto. Disabilitare gli interrupt assicura che il file venga scritto correttamente.

In questa lezione, esploreremo come funziona questa tecnica, quando è utile e i suoi limiti. Vedremo anche esempi pratici e situazioni reali in cui viene utilizzata.

### Come funziona la disabilitazione degli interrupt

La tecnica si basa su una semplice idea: bloccare temporaneamente tutti gli interrupt per garantire che nessun altro processo possa interferire. La CPU sospende la gestione degli interrupt e continua a eseguire il codice corrente.

Immagina di essere un cuoco in una cucina. Stai preparando un piatto complesso e non vuoi essere disturbato. Decidi di chiudere la porta della cucina per concentrarti. Quando hai finito, riapri la porta. Questo è esattamente ciò che accade quando gli interrupt vengono disabilitati.

Disabilitare gli interrupt significa dire alla CPU: "Non ascoltare altri segnali fino a quando non ti dico che puoi farlo di nuovo."

Le operazioni per disabilitare e riabilitare gli interrupt sono spesso implementate con istruzioni hardware specifiche, come CLI (Clear Interrupt) e STI (Set Interrupt) nei processori x86.

Se un processo sta copiando dati dalla memoria principale a un dispositivo di output, un interrupt potrebbe interrompere questa operazione, causando una perdita di dati. Disabilitare gli interrupt previene questa situazione.

È importante notare che la disabilitazione è temporanea: una volta completata la sezione critica, gli interrupt vengono riattivati per non bloccare il sistema.

## Esempi di utilizzo

Per capire meglio, vediamo alcune situazioni pratiche in cui la disabilitazione degli interrupt è utile.

Immagina un sistema di controllo per un macchinario industriale. Durante l'elaborazione di un comando critico, come l'arresto di una macchina, un interrupt potrebbe ritardare l'operazione, con conseguenze pericolose. Disabilitando gli interrupt, il comando viene eseguito senza ritardi.

Nei sistemi embedded, come un microcontrollore che gestisce un sistema di frenata ABS, disabilitare gli interrupt può garantire che i calcoli per il controllo della frenata siano completati senza interruzioni.

Un altro esempio è l'avvio del sistema operativo. Durante il processo di boot, molti sistemi disabilitano gli interrupt per configurare le risorse hardware senza interferenze.

In applicazioni con una singola CPU, come i vecchi computer, questa tecnica era molto comune per evitare conflitti tra processi.

Un computer con stampante condivisa può disabilitare gli interrupt durante l'invio di un documento alla stampante per garantire che non ci siano errori nella comunicazione.

## Vantaggi della disabilitazione degli interrupt

Uno dei principali vantaggi è la semplicità. È una tecnica diretta, facile da implementare e molto efficace in ambienti a singola CPU. Può essere sufficiente per garantire che una sezione critica venga eseguita senza problemi.

La disabilitazione degli interrupt è utile quando la sezione critica è molto breve, per evitare blocchi prolungati delle operazioni di sistema.

Un altro vantaggio è che protegge completamente da interruzioni non previste, rendendo il comportamento del sistema più prevedibile.

Durante la scrittura di dati critici nella memoria, la disabilitazione degli interrupt assicura che i dati non vengano corrotti da altri processi.

Infine, è una soluzione che non richiede strutture complesse come semafori o mutex, risultando leggera in termini di risorse.

## Limiti e problemi della disabilitazione degli interrupt

Nonostante i vantaggi, questa tecnica presenta alcuni limiti. Innanzitutto, non è adatta a sistemi multiprocessore. La disabilitazione degli interrupt funziona solo sulla CPU che esegue il comando, ma altre CPU possono continuare a lavorare, potenzialmente accedendo alla risorsa condivisa.

Nei sistemi moderni con più core, la disabilitazione degli interrupt non garantisce la mutua esclusione completa.

Un altro problema è il rischio di blocco. Se un processo si blocca nella sezione critica senza riabilitare gli interrupt, l'intero sistema potrebbe fermarsi.

Un sistema che controlla un robot industriale potrebbe bloccarsi se un errore nel software lascia disabilitati gli interrupt troppo a lungo.

Inoltre, la disabilitazione degli interrupt può causare ritardi nella gestione di eventi importanti, come segnali di emergenza o input da dispositivi hardware.

Infine, questa tecnica non è scalabile: man mano che il sistema diventa più complesso, è necessario adottare soluzioni più sofisticate, come semafori o mutex.

Un server moderno con migliaia di richieste al secondo non può permettersi di disabilitare gli interrupt per ogni operazione, poiché ciò rallenterebbe tutto il sistema.

(CC BY-NC-SA 3.0) lezione - by tankerino.com

<https://www.tankerino.com>

---

Questa lezione e' stata realizzata grazie al contributo di:



**Baobab.School**

Risorse per la scuola

<https://www.baobab.school>



FrancescoBelloni.it  
software development

Siti web a Varese

<https://www.francescobelloni.it>