FAQ

## 1. Quali sono gli aspetti generali e i compiti del sistema operativo?

I principali compiti di ogni sistema operativo sono:

• Controllare l'accesso all'hardware

• Gestire file e cartelle

• Gestione delle risorse del sistema di elaborazione;

• Fornire una interfaccia utente

• Gestire le applicazioni

Il S.O. si compone di più sezioni che possono così schematizzarsi:

• Interfaccia verso l'utente detta anche shell: è la parte del S.O. che interpreta i comandi

dell'utente; di essa si dirà in seguito;

• Gestione dei lavori: pianificazione dell’esecuzione dei programmi che l'utente ha chiesto di eseguire, nel senso che definisce l'ordine secondo il quale essi devono essere avviati all'esecuzione, attività indicata con il termine di schedulazione dei lavori;

• Gestione dei dati: gestione degli archivi di dati registrati nelle memorie di massa (parte essenziale di tale sezione è il file system di cui si dirà in seguito);

• Gestione del sistema (detta anche kernel del S.O.): gestione della CPU, della memoria centrale ed in generale dell'hardware dell'elaboratore.

### Gestione dei lavori

Con la gestione dei lavori, il S.O. effettua la pianificazione dell’esecuzione dei lavori sottomessi dagli utenti, nel senso che definisce l'ordine secondo il quale i lavori devono essere avviati all'esecuzione, attività indicata con il termine di schedulazione dei lavori a lungo termine.

Questa sezione, inoltre, gestisce gli utenti. Le funzionalità sono pertanto:

• accettazione dell'utente (password, diritti di accesso, etc.);

• attivazione dei lavori di utente;

• simulazione su memoria di massa delle operazioni di ingresso-uscita (spooling).

### Gestione dei dati

Con la gestione dei dati il S.O. gestisce l'impiego delle memorie di massa e delle periferiche da parte dell'utente; la sezione comprende i seguenti servizi:

• assegnazione degli archivi (file) a supporti fisici: l'utente tratta genericamente con un file di determinato nome, il S.O. assegna il posto fisico ove il file risiede;

• assegnazione all'utente dei file richiesti: (operazione di "apertura”, vedi in seguito);

• registrazione delle informazioni sui file;

• condivisione dei file da parte di più utenti;

• protezione dei file.

Le funzionalità offerte dalla gestione dei dati consentono all'utente di fare riferimento ai propri archivi mediante notazioni simboliche, indipendenti dalle unità fisiche sulle quali sono effettivamente registrati. I moduli software per la gestione degli archivi costituiscono il file system il quale opera in stretto coordinamento con i sottoprogrammi di ingresso-uscita per l'effettuazione delle operazioni di trasferimento delle informazioni da o per le memorie di massa. In particolare, il file system fornisce le operazioni fondamentali per la gestione dei file a mezzo di opportune istruzioni del linguaggio del sistema operativo.

### Gestione del sistema

Con la gestione del sistema, il S.O. realizza la gestione delle risorse hardware (CPU, memoria, ….); in particolare, una parte fondamentale di tale sezione è il nucleo o kernel che gestisce la CPU, nel senso che provvede ad attribuirla ai lavori (più precisamente ai processi) che se la contendono, attività detta di schedulazione a breve termine, per distinguerla da quella a lungo termine che determina l'avvio del lavoro. Quando infatti esistono vari processi solo uno alla volta può avere il controllo della CPU ed è proprio il kernel, con la sua politica di gestione, ad alternare i vari processi in gioco. Oltre alla gestione della CPU, la gestione del sistema comprende anche: la gestione della memoria centrale e la gestione dei dispositivi di I/O, argomenti per esperti.

## 2. Come si può classificare il software?

La prima, chiamata firmware (si pronuncia firmuèr), che sostanzialmente permette all’hardware di un dispositivo di dialogare con il software di quel dispositivo;

la seconda, chiamata software di base o software di sistema, che rappresenta proprio quella particolare tipologia di software che permette di usare l’hardware presente su un qualunque PC;

la terza, chiamata driver (si pronuncia dràiver), che permette ad un determinato sistema operativo di dialogare con un ben precisato dispositivo hardware;

la quarta, chiamata software applicativo o più semplicemente programma, che mediante un appropriato sistema operativo consente di utilizzare un determinato computer proprio come si fa normalmente tutti i giorni, attraverso quindi programmi del tipo Word, Excel, PowerPoint, Internet Explorer, e via dicendo.

## 3. Che cosa sono le System Call?

Una System Call abbreviata in Syscall, è un metodo utilizzato dai programmi applicativi per comunicare con il core del sistema. Questo metodo viene utilizzato nei moderni sistemi operativi quando un’applicazione o un processo utente deve trasmettere informazioni all’hardware, ad altri processi o al kernel stesso o visionare informazioni da queste fonti. Questo tipo di chiamata è pertanto l’anello di congiunzione tra la modalità utente e la modalità kernel, le due modalità di privilegio e di sicurezza decisive per l’elaborazione dei comandi della CPU nei sistemi informatici.

Fino a quando una System Call non è stata elaborata e i dati corrispondenti non sono stati trasmessi o ricevuti, il core del sistema prende il controllo del programma o processo. In questo lasso di tempo l’esecuzione è interrotta. Non appena l’azione richiesta dalla chiamata di sistema è stata eseguita, il kernel abbandona il controllo e il codice del programma continua dal punto in cui è stata avviata la Syscall.

## 4. Qual è la funzione della shell di comandi?

La shell è la componente fondamentale di un sistema operativo che permette all'utente il più alto livello di interazione con lo stesso.

## 5. Qual è la differenza tra modalità utente e modalità riservata?

In modalità riservata, il codice in esecuzione ha accesso completo e illimitato all'hardware sottostante. Può eseguire qualsiasi istruzione della CPU e fare riferimento a qualsiasi indirizzo di memoria. La modalità kernel è generalmente riservata alle funzioni di livello più basso e più affidabili del sistema operativo. Gli arresti anomali in modalità kernel sono catastrofici; interromperanno l'intero PC.

In modalità Utente, il codice in esecuzione non è in grado di accedere direttamente all'hardware o alla memoria di riferimento. Il codice in esecuzione in modalità utente deve delegare alle API di sistema per accedere all'hardware o alla memoria. A causa della protezione offerta da questo tipo di isolamento, i crash in modalità utente sono sempre recuperabili. La maggior parte del codice in esecuzione sul computer verrà eseguita in modalità utente.

## 7. Che cosa avviene nell'esecuzione mono programmata di due programmi?

Si considerino due programmi P1 e P2 che sono eseguiti in sequenza: il primo in 6 ms (millisecondi),il secondo in 5 ms. I due programmi dal punto di vista del tempo totale di esecuzione, indicato con TTot, del tempo di elaborazione, cioè di occupazione della CPU, indicato con TCPU, e del tempo necessario per completare le operazioni di I/O, indicato con TI/O, sono caratterizzati dai valori:

P1: TCPU = 1 ms, TI/O = 5, TTot = 6;

P2: TCPU = 3, TI/O = 2, TTot = 5.

La sequenza dei tempi di CPU e di I/O di P1 e P2 è la seguente:

P1: 0.5 ms di CPU, 3 ms di I/O, 0,5 ms di CPU, 2 ms di I/O

P2: 1 ms di I/O, 3 ms di CPU, 1 ms di I/O

Le caratteristiche dei due programmi sono sintetizzate in figura dove le parti in colore evidenziano gli intervalli nei quali la CPU è utilizzata.

## 8. Che cosa si intende con sistemi operativi multi programmati?

Un sistema multi programmato è un sistema che permette l'esecuzione simultanea di più programmi, che a loro volta possono essere composti da vari processi o thread.

## 9. A che cosa serve DMA?

Il DMA (Direct Memory Access) permette ad alcuni sottosistemi hardware di un computer di accedere alla memoria di sistema in lettura e/o scrittura indipendentemente dalla CPU.

## 10. Che cosa si intende con SPOOL?

Spool (peripheral operations on-line) si riferisce allo spostamento di dati in un buffer (o in un disco fisico) in attesa di essere smistati verso il dispositivo o l'applicativo che li deve elaborare.

## 12. Quando un programma si dice CPU bound o I/O bound?

Si definiscono CPU bound in informatica i processi che sfruttano pesantemente le risorse computazionali del processore, ma non richiedono servizi di ingresso/uscita dati al sistema operativo in quantità rilevanti. È in contrapposizione a I/O bound.

## 13. Come vengono eseguiti i programmi nella multiprogrammazione con priorità?

Vengono eseguiti i programmi secondo un determinato ordine di priorità che può essere automaticamente assegnato dal S.O oppure dall'utente stesso.

## 14. Come vengono eseguiti i programmi nella multiprogrammazione in time sharing?

Il time sharing è un modo del sistema operativo rivolto all'uso delle risorse di processamento, attraverso il quale l'esecuzione dell'attività dell'unità di elaborazione centrale viene suddivisa in quanti o intervalli temporali. Ogni quanto è assegnato sequenzialmente a vari processi di uno stesso utente o a processi di più utenti.

## 15. Qual è la caratteristica delle architetture multiprocessore?

Un sistema multiprocessore è un sistema di elaborazione con più processori e più precisamente un numero di unità di elaborazione centrale collegate insieme per consentire l’elaborazione parallela. L'obiettivo principale dell'utilizzo di un multiprocessore è quello di aumentare la velocità di esecuzione di un sistema, o nei sistemi tolleranti ai guasti operanti in parallelo, in cui le elaborazioni di un processore vengono replicate e controllate da uno o più processori (doppia, tripla e quadrupla ridondanza), garantire l'integrità e l'esattezza dei dati e la continuità di funzionamento (ridondanza di processori).

Quali sono le risorse gestite dal sistema operativo?

gestisce le risorse hardware di processamento e memorizzazione, le periferiche, le risorse/attività software (processi) e facendo da interfaccia con l'utente.

## 17. Quali sono i livelli del modello a strati del sistema operativo?

Il sistema è visto come una serie di livelli in cui quello più basso è l'hardware, mentre al di sopra troviamo:

1. Gestore del processore;
2. Gestore della memoria
3. Gestore dei dispositivi di I/O
4. Gestore dei file (o File System)

## 18. Che cosa si intende con architettura a microkernel?

In un'architettura microkernel è possibile gestire gli interrupt hardware come messaggi e contenere le porte di I/O nello spazio di indirizzamento. In altre parole un interrupt è riconosciuto dal sistema ma non è gestito direttamente cioè il microkernel trasforma l'interrupt in un messaggio a livello utente.

## 19. Quali sono le componenti hardware di un moderno computer?

periferiche varie (monitor, mouse, tastiera, ecc.…); case; Scheda madre; processore; scheda video; alimentatore; hard disk; SSD (m.2, SATA, PCI-Express); RAM; sistema di raffreddamento (aria, liquido)

## 20. Come è organizzata la memoria centrale?

La memoria centrale è organizzata come una tabella di celle, ciascuna delle quali è denotata da un indirizzo (celle che contengono una sequenza di bit; ogni bit può rappresentare l'informazione 0 oppure 1 tramite un diverso stato elettrico).

## 21. Quali sono le componenti del processore?

Una generica CPU contiene:

1. Unità di controllo (control unit o CU): preleva istruzioni e dati dalla memoria centrale, decodifica le istruzioni e le invia ad un'unità aritmetica e logica per poi comandarne l'esecuzione. Una volta finita l'esecuzione di una istruzione e solo allora, la CU ha il compito di prelevare una nuova istruzione e gli eventuali dati. La CU ha inoltre il compito di inviare i dati relativi ai risultati delle elaborazioni. Infine, nei computer moderni, la CU ha il compito di organizzare il lavoro delle altre unità di elaborazione;
2. un'unità aritmetica e logica (Arithmetic Logic Unit o ALU): si occupa di eseguire le operazioni logiche ed aritmetiche;
3. uno shifter, direttamente collegato alla ALU, che si occupa dello spostamento verso sinistra o verso destra dei bit del risultato dell'unità aritmetico logica, eseguendo rispettivamente la moltiplicazione e la divisione per potenze di due;
4. alcuni registri interni alla CPU che hanno un tempo di accesso nettamente inferiore a quello della memoria centrale: il valore complessivo di tutti i registri della CPU costituisce lo stato in cui essa si trova in un dato istante. Due registri sempre presenti sono:
5. il registro IP (Instruction Pointer) o PC (Program Counter), che contiene l'indirizzo della prossima istruzione da eseguire. È il registro grazie al quale la CU sa quale istruzione prelevare. È la CPU stessa ad aggiornare il contatore;
6. il registro dei flag (registro di stato, Condition Code Register o CCR), che contiene informazioni particolari, detti appunto flag che segnalano determinati stati dell'insieme delle unità di calcolo e alcune informazioni sul risultato dell'ultima operazione eseguita. I flag più importanti sono:

### Flag di stato:

**Overflow**: indica se il risultato dell'operazione precedente era troppo grande e non può quindi essere valutato correttamente: 0 assenza di overflow, 1 presenza di overflow

**Zero**: Segnala se il risultato dell'operazione è o no zero.

**Carry**: (riporto) vale 1 se l'ultima operazione ha ecceduto la capacità del registro che contiene il risultato, altrimenti vale 0 (esempio: in un registro a 8 bit, che può rappresentare solo numeri da 0 a 255, la somma 178+250 darebbe come risultato 172, cioè 428-256, e il carry verrebbe posto a 1 insieme al flag di overflow). Nelle operazioni di sottrazione, ottenuta come somma del complemento, ha invece esattamente il significato opposto.

**Segno:** indica il segno del risultato dell'operazione precedente: 0 risultato positivo, 1 risultato negativo. In realtà non esiste uno specifico flag di segno, ma questo è direttamente derivato dai flag zero e carry. Nelle operazioni di sottrazione con flag zero=0 e carry=1 si ha segno positivo, con carry=0 segno negativo.

### Flag di controllo:

**Interruzione (interrupt):** se a questo flag viene assegnato valore 1, la CPU smette di rispondere alle richieste di servizio esterne delle periferiche (i segnali delle linee IRQ) finché non viene ripristinato al valore 0 o finché non arriva dall'esterno un segnale di RESET.

## 22. Quali sono i passi del ciclo delle istruzioni del processore?

Il fetch dell'istruzione, decode dell'istruzione, fetch degli operandi ed execute dell'istruzione. l'unità di controllo esegue questo insieme di operazioni. Una volta che si preleva l'istruzione, essa si trasferisce in uno specifico registro e codificata.

## 23. Come possono essere suddivisi i registri del processore?

Vi sono molte classi di registri:

**Registri di dati**: sono usati per memorizzare numeri interi. Nelle CPU più semplici o più vecchie, uno speciale registro per i dati è l'accumulatore, usato per calcoli aritmetici.

**Registri di indirizzo**: sono usati per memorizzare gli indirizzi e per accedere alla memoria.

**Registro generico**: può contenere sia dati che indirizzi (ad esempio RWR).

**Registri floating point**: sono usati per memorizzare numeri a virgola mobile.

**Registri costanti**: contengono dati a sola lettura (ad esempio zero, uno, pi greco, ecc.).

**Registri vettoriali**: contengono dati utilizzati dalle istruzioni SIMD (single instruction, multiple data).

**Registri speciali**: contengono dati interni della CPU, come il program counter, lo stack pointer e il registro di stato.

**Registro di istruzione**: contiene l'istruzione corrente.

**Registri indice**: sono usati per modificare l'indirizzo degli operandi.

In alcune architetture, vi sono dei registri specifici del modello di processore, che memorizzano dati e impostazioni del processore stesso. Essendo registri legati a caratteristiche peculiari di uno specifico modello, non è garantita la presenza o lo stesso funzionamento nelle generazioni successive di quel processore.

Vi sono inoltre registri dedicati al fetching (trasferimento dalla RAM verso la CPU).

I registri hardware a livello firmware sono simili ai registri dei processori, ma sono presenti esternamente alle CPU.

**Registri del microprocessore**

I registri del microprocessore forniscono un livello di memoria più veloce e ridotto rispetto alla memoria principale e svolgono principalmente le seguenti due funzioni:

**Registri visibili all'utente**: registri ottimizzabili dal programmatore a livello di linguaggio macchina o Assembler. Nei casi di programmazione ad alto livello il compilatore cercherà di fare scelte intelligenti riguardo alle variabili da assegnare ai registri ed alla localizzazione della memoria. Esistono casi in cui è possibile con linguaggi di alto livello (come con il C) specificare al compilatore quali variabili si vorrebbero memorizzare nei registri. Sono tipicamente registri disponibili sia ai programmi applicativi sia a quelli di sistema. Tali registri sono quello dei dati, degli indirizzi e dei condition code. I registri dei dati possono essere destinati dal programmatore a diverse funzioni. Solitamente sono ristretti a particolari tipi di funzione (ad esempio i registri dedicati ad operazioni in virgola mobile), tuttavia possono essere usati in qualsiasi istruzione macchina. I registri degli indirizzi contengono gli indirizzi dei dati e delle istruzioni contenute nella memoria. Tali registri possono essere di tipo generale o dedicati ad un particolare modo di indirizzamento (index register, segment pointer, stack pointer);

**registri di stato e di controllo**: usati dalla CPU per controllare le sue operazioni e dal sistema operativo per le sue routine privilegiate per il controllo d'esecuzione dei comandi.

## 25. Che cosa si intende con memoria cache?

La memoria cache in informatica, è una memoria veloce (rispetto alla memoria principale), relativamente piccola, non visibile al software e completamente gestita dall'hardware, che memorizza i dati più recentemente usati della memoria principale o memoria di lavoro del sistema. La funzione della memoria cache è di velocizzare gli accessi alla memoria principale aumentando le prestazioni del sistema. Inoltre nei sistemi multiprocessori con memoria condivisa, permette di ridurre il traffico del bus di sistema e della memoria principale che è uno dei maggiori colli di bottiglia di questi sistemi. Fa uso della tecnologia veloce SRAM, contro una più lenta DRAM della memoria principale, connessa direttamente al processore.

## 26. Come possono essere classificate le memorie di un computer?

* La Memoria centrale, nella quale devono risiedere i programmi e i dati durante la loro elaborazione, è una memoria molto veloce, di capacità limitate e molto costosa.
* La Memoria di massa, che conserva le informazioni nel tempo e permette di memorizzare grandi quantità di dati, è meno veloce, ma meno costosa rispetto alla memoria centrale.

Inoltre le memorie si classificano in:

* Memorie dinamiche, che vengono indicate con l’acronimo DRAM (Dynamic RAM);
* Memorie statiche.

La memoria dinamica è quella con cui comunica direttamente la CPU, in maniera molto veloce. La memoria si misura in Milioni di byte (MB). La memoria dinamica include la memoria centrale, infatti, può essere di tipo ROM (Read Only Memory), RAM (Random Access Memory) e di tipo Cache.

La ROM è una memoria, a sola lettura di tipo permanente, che non perde il suo contenuto in mancanza di alimentazione elettrica ed è una memoria su cui sono contenuti i programmi di inizializzazione al momento dell’accensione.

La RAM è una memoria “volatile” quindi nel momento in cui si spegne il computer se ne perde il contenuto. Le sue dimensioni sono ridotte perché i suoi costi sono piuttosto elevati ed è la memoria su cui hanno luogo la maggior parte delle operazioni.

La Cache è una memoria utilizzata per trasferire dati tra dispositivi che hanno velocità diverse. È una memoria che serve ad accelerare gli accessi alla RAM. Inoltre, la memoria Cache, nei moderni computer, è intermedia tra RAM e CPU.

Le moderne memorie dinamiche perdono l’informazione quando cessa l’alimentazione elettrica, ma sono più economiche e affidabili delle memorie statiche.

Le DRAM si distinguono in due tipi:

-SDRAM (Synchronous DRAM) sono le più comuni e di costo contenuto. Capaci di sincronizzare fino a oltre 100Mhz, e possono raddoppiare la velocità di trasferimento dati con un “trucco” denominato DDR (Double Data Rate).

-RDRAM (Rambus DRAM, dal nome della ditta che ne detiene il brevetto, la Rambus Inc.) sono molto più costose delle SDRAM.

## 27. Che cosa afferma il principio di località?

Durante l'esecuzione di una data istruzione presente in memoria, con molta probabilità le successive istruzioni saranno ubicate nelle vicinanze di quella in corso. Nell'arco di esecuzione di un programma si tende a fare riferimenti continui alle stesse istruzioni.

**Fonti:**

* Siti web vari
* Libro
* Conoscenze personali
* Wikipedia.