



PcVue

SCADA - Rules of Thumb

Come dimensionare hardware e software per eseguire una piattaforma SCADA basata su PcVue

DIMENSIONAMENTO HW E SW PER ESEGUIRE UNA PIATTAFORMA SCADA BASATA SU PcVue

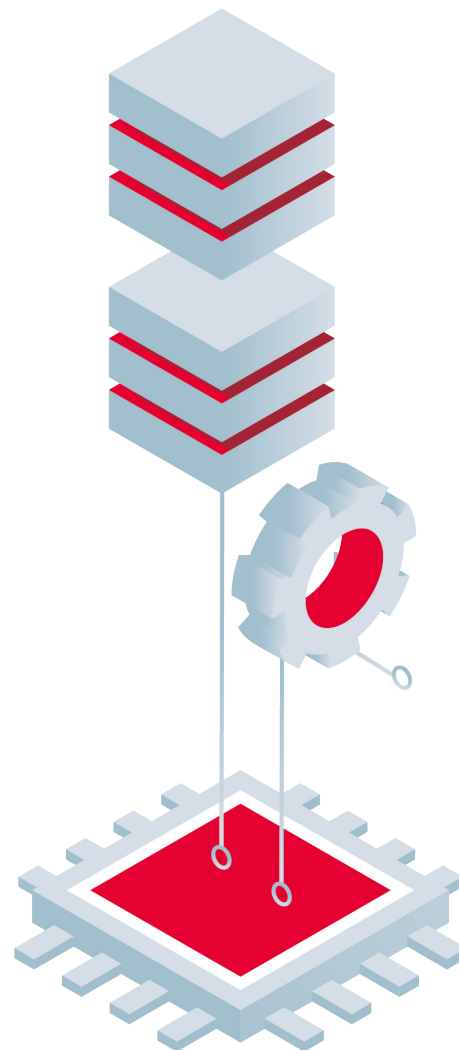
Dimensionare le caratteristiche hardware per eseguire un sistema SCADA può essere difficoltoso, specialmente perché ci può essere richiesto di farlo in un momento in cui non tutti i dettagli del progetto sono noti.

In questa prima parte della trattazione non faremo troppa differenza fra l'esecuzione su PC o server fisico (bare metal) o in ambiente virtualizzato, ma ci soffermeremo innanzitutto sulle caratteristiche principali che guidano il dimensionamento di entrambi, ovvero:

- ✓ a quantità di memoria RAM
- ✓ la quantità di core di CPU
- ✓ la tipologia di spazio disco

È bene premettere che in questa trattazione faremo riferimento ad un sistema pensato esclusivamente per eseguire PcVue – e che quanto scritto è simile alle “Rules of Thumb” che si seguono in aviazione, ovvero calcoli molto veloci che – seppur non accurati – riescono a darci una stima di come procedere. Fortunatamente con le Virtual Machine (ma anche con i server fisici) è relativamente facile installare eventuali espansioni.

In fase di collaudo del progetto, sarà comunque bene monitorare tutti questi parametri per controllare che non vi siano colli di bottiglia e che si rientri nel “budget di risorse” a disposizione.



MEMORIA RAM

Premessa: non ci soffermeremo sui dettagli della memoria RAM (tipologia, se ECC o meno, frequenza ecc.) in quanto verranno automaticamente risolti dalla successiva sezione relativa al dimensionamento della CPU (per il quale la RAM scelta dovrà essere ovviamente compatibile – e questo sarà cura di chi vi fornisce l’hardware).

Un sistema operativo Microsoft moderno, Windows Server oppure Windows 10/11 senza particolari ruoli installati, ha bisogno di almeno 4 GB di RAM per poter eseguire agevolmente i componenti del sistema operativo.

A questo valore è necessario sommare la memoria utilizzata da PcVue, che varia dalle caratteristiche dello specifico progetto: principalmente dalla quantità di tag di I/O, dalla complessità dei sinottici visualizzati, ma soprattutto, dalla quantità e tipologia dei canali di comunicazione abilitati. Fortunatamente ci aiuta in questo calcolo il fatto che PcVue è composto da due eseguibili principali a runtime, entrambi di 32 bit:

- ✓ sv32.exe - esegue l'istanza di PcVue
- ✓ hds.exe che gestisce l'interfaccia con il database SQL Server (vedremo meglio dopo questa parte).



Si nota da questo racconto che un sistema composto unicamente da Windows + PcVue, difficilmente necessiterà di più di 8 GB di RAM



A questi 8 GB è necessario aggiungere tutto quanto esula fra Windows e PcVue, ad esempio la memoria utilizzata da eventuali software OPC server installati nello stesso ambiente.

Si apre però una parentesi importante per quanto riguarda l'installazione di **SQL Server**: è importante considerare che SQL Server, per funzionare in modo ottimale, ha bisogno di una notevole quantità di memoria RAM che dipende da diversi fattori, tra cui la quantità e tipologia di interrogazioni al database. Anche questo è un dato che potrebbe non esserci per nulla chiaro a priori.

Possiamo dimensionare la memoria RAM necessaria per il funzionamento di SQL Server in base ad un parametro che necessariamente deve essere stabilito: **la dimensione massima del database**. Nemmeno questo è un dato immediato da calcolare, poiché fa riferimento alla profondità temporale dei dati storici che si intendono mantenere in linea e soprattutto dal loro change rate – ovvero dalla quantità di variazioni che le misure storicizzate faranno nell'intervallo di

Sempre con le rules of thumb, possiamo stabilire che il consumo di memoria RAM da parte di sv32.exe e HDS.exe difficilmente potrà superare i 4 GB.

Questo perché PcVue utilizza la tecnologia LBA (Large Block Address), per cui – nonostante un eseguibile 32 bit classico sia limitato a 2 GB - potrà utilizzare fino a circa 3 GB.

HDS anch'esso potrebbe allocare fino a 2 GB, ma in realtà non succede praticamente mai, raggiungendo punte massime di qualche centinaio di MB.

tempo – ma le correzioni in corsa sono possibili variando il periodo di filtraggio dei dati e/o installando dischi più capienti.

Ma vediamo i numeri: innanzitutto SQL Server ha bisogno di circa 4 GB di RAM per poter essere eseguito. Quindi dal calcolo precedente $8 + 4$ arriviamo a 12 GB di RAM. A questa quantità dobbiamo aggiungere circa 4 GB di RAM ogni 100 GB di dimensione del database. Più RAM avremo a disposizione e più veloce sarà il recupero dei dati storici, quindi ad esempio il plottaggio dei trend.

Il nostro sistema PcVue, con un'istanza SQL Server a bordo, e 500 GB di dati storici avrà bisogno quindi di circa 32 GB di RAM.

Con gli esempi sopra è abbastanza semplice adeguare il calcolo a tutte le configurazioni possibili, ovvero SQL Server su macchina dedicata (28 GB) oppure coppia di server ridondati con entrambi a bordo SQL Server (32 GB ciascuno).

Dimensionamento della memoria RAM in caso di assetto **Remote Desktop Service**: in questo caso dobbiamo ipotizzare c.a. $4+2 = 6$ GB di RAM per ciascuna istanza client. Quindi con ad esempio 10 client RDS concorrenti si deve ipotizzare circa 60 GB di RAM per i 10 client, oltre alla memoria necessaria al sistema operativo principale (4 GB).

Se sullo stesso server è in esecuzione un'istanza principale di PcVue, si sommano anche i suoi 4 GB.

CORE DI CPU

Una doverosa premessa: spesso si confondono le tipologie di processori Intel (i3, i5, i7, i9, Xeon – ma è vero anche con AMD) come se fosse una scala di potenza – e questo forse è un retaggio dei vecchi processori Intel 286, 386, 486: negli anni '90 era evidente che un i486 era più performante di un i386 – ma vediamo perché non è più vero oggi.

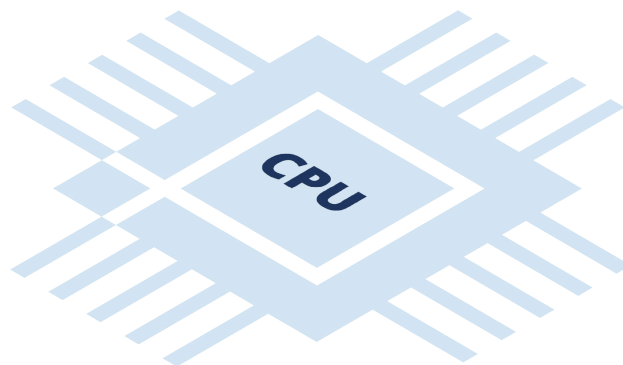
Il fattore più importante da controllare quando si valuta la CPU di un PC o server, è la generazione del processore (che spesso è legata all'anno di immissione sul mercato). Attualmente i processori Intel sono giunti alla quattordicesima generazione. Per inciso, esistono processori i7 di terza generazione che sono assolutamente obsoleti e praticamente inutilizzabili oggi.

Le nuove generazioni di CPU offrono prestazioni superiori innanzitutto perché i processi produttivi più avanzati consentono di creare transistor più piccoli e densi, aumentando la frequenza di clock e riducendo consumo energetico e calore prodotto. In secondo luogo, le ottimizzazioni a livello di microarchitettura migliorano l'efficienza nell'esecuzione delle istruzioni: le nuove CPU supportano un set di istruzioni più ampio e dedicato a tecnologie come crittografia, grafica e AI. L'aumento della quantità e della velocità della memoria cache (una memoria molto veloce a bordo del processore) permette di velocizzare l'accesso ai dati necessario al completamento delle istruzioni.

Quando ci viene proposto un processore Intel, innanzitutto va controllata la sua generazione

Per quanto riguarda invece l'utilizzo dei componenti web, ad esempio WebVue, SnapVue, TouchVue ecc. il discorso si complica, ma è possibile ipotizzare circa 1 GB di RAM per ciascun accesso concorrente.

Dalla nostra esperienza, il consumo “a vuoto” (senza utenti connessi) di Microsoft IIS è abbastanza insignificante



inserendo la sua nomenclatura, ad esempio i7-6820HQ – su Google – seguita da “ark”. Ark è il database Intel che contiene le informazioni sui processori prodotti. Da qui, sarà facile scoprire che questa CPU – pur essendo un Intel i7 – è obsoleta in quanto è di sesta generazione, e peraltro uscita di mercato.

Dunque, un i5 di 14ma generazione sarà sicuramente più performante di quell'i7 di sesta, grazie alla combinazione dei fattori architetturali descritti e da cui dipendono anche tipologia e velocità dell'hardware di contorno, che vanno oltre le specifiche numeriche.

Fatta questa distinzione, il valore principe per il dimensionamento della CPU, soprattutto in ambienti virtualizzati, è la quantità di “core” disponibili. Nelle CPU desktop e laptop è opportuno verificare su “Intel Ark” la quantità di “Total Threads” disponibili sulla specifica CPU

(ma attenzione, perchè alcuni sono “Efficient cores” e quindi meno veloci – così come saranno meno veloci anche i loro relativi Thread). Fortunatamente questo problema non è presente nelle CPU Intel Xeon - di tipo server - che hanno tutti core di tipo performance e dunque utilizzabili. Di norma, i Thread delle CPU Intel diventano “Core” disponibili sugli ambienti di virtualizzazione.

Negli ambienti virtualizzati è possibile assegnare a ciascuna Virtual Machine una parte dei core disponibili sulla (o sulle) CPU dell’host fisico (che nei processori server recenti possono essere anche varie decine). Nel caso invece di installazioni “dirette” (Bare-Metal), tutti i core della CPU saranno disponibili al sistema operativo e dunque anche a livello applicativo a PcVue.

RULE OF THUMB

Cerchiamo anche qui di fare un dimensionamento: per l’esecuzione del sistema operativo sono necessari almeno 2 core. Per l’esecuzione di PcVue almeno due core, quindi.

La nostra macchina standard dovrà essere dotata almeno di $2 + 2 = 4$ core di CPU. Se sulla stessa Virtual machine è presente un’istanza SQL Server, dovremmo aggiungere altri quattro core per un totale di 8.



Per gli assetti **Remote Desktop Service**, oltre ai predetti core di CPU per il sistema operativo, dobbiamo prevedere circa 1 core di CPU per ciascun client remote desktop concorrente. Questo valore forse è il più orientativo di tutti, poiché normalmente i vari client si avviano in momenti diversi e non tutti insieme, ciò che conta è il consumo medio di CPU con il sistema in esecuzione “a regime”. I picchi saltuari sono normalmente “tollerati” dal sistema operativo e da PcVue. Questo valore, quindi, potrebbe risultare troppo alto con progetti semplici con tanti client, e basso con progetti complessi. Tuttavia, fortunatamente, nelle architetture virtuali è un parametro facilmente aggiustabile in seguito.

Per i client WebVue e accessi da App Mobile (SnapVue, TouchVue...) possiamo ridurre questo valore a 0,5 core per ciascun utente concorrente, in quanto non è presente la duplicazione della sessione del sistema operativo.

STORAGE

È senz’altro l’elemento più trascurato nel dimensionamento delle architetture. Il parametro relativo alla quantità di spazio disco è importante, ma è molto importante anche la scelta dell’architettura dischi da utilizzare.

Partiamo innanzitutto dal caso più semplice, ovvero un client su pc fisico che deve eseguire un’istanza client di PcVue. Un hard disk con una

capacità di circa 100 GB sarà più che sufficiente. Dato il costo sempre più basso dei dischi a stato solido è fortemente consigliato l’impiego di questi ultimi in formato SATA, NVMe oppure M2.

Il discorso diventa un po più complicato quando si parla di server (oppure anche di stazioni HMI standalone). Come forse già saprete, PcVue può

storicizzare dati nel suo formato binario ad alte performance. In questo caso lo spazio disponibile base deve essere almeno di circa 120 GB (Sistema operativo, Setup PcVue, Central Project Version folder, etc.) + lo spazio da destinare all'archiviazione nativa, che può essere anche di svariate centinaia di GB.

Per quanto riguarda l'accesso client **WebVue** o da App come **SnapVue** e **TouchVue**, lo spazio disco ha poca rilevanza. Ne ha invece moltissima nel caso di utilizzo di client **Remote desktop service**,

in quanto per ciascuna utenza client sarà generato un profilo Windows che potrebbe contenere una copia di progetto, librerie, file di log e dump, personalizzazioni del desktop ecc. Per questo, almeno 5 gigabyte di spazio per profilo vanno previsti, indipendentemente dal fatto che siano accessi concorrenti o meno.

Per l'impiego con **SQL Server**, quando la dimensione del database supera i 100 GB circa, è opportuno prevedere un architettura dischi un po' più complessa e un hardware di fascia server – ad esempio creando 3 array di dischi RAID 1 (Mirroring) dotati di due dischi cad.

- ✓ Un array di dischi per il sistema operativo (predetti 120 GB)
- ✓ Un array di dischi per il file di dati (di dimensione doppia + 20% rispetto alla dimensione massima del database, questo nel caso in cui serva spazio per ripristinare un DB corrotto)
- ✓ Un array di dischi per i transaction log (che può essere anche piccolo, qualche decina di GB, ma l'importante è che siano dischi molto veloci).

Dato il costo ancora importante dei dischi a stato solido di fascia server, si può ricorrere, anziché ai due dischi a stato solido per array, a quattro hard disk meccanici SAS in RAID10 per ciascun array.

Questa possibilità è particolarmente conveniente almeno per creare l'array di dischi per il file di dati del database, in quanto è necessario una capacità abbastanza importante che potrebbe impattare sensibilmente sul budget.

Il RAID10 (Composto da due coppie di dischi – totale 4 – in mirroring + striping) è molto interessante poiché consente di quadruplicare le prestazioni in lettura degli hard disk e di raddoppiare quelle in scrittura – mantenendo un livello di tolleranza al guasto di minimo uno, fino a due dischi contemporaneamente guasti su 4.

Non meno importante, ovviamente per installazioni su hardware di fascia server e indipendentemente dal fatto che venga utilizzato un hypervisor (quindi un layer di virtualizzazione) è la tipologia del controller RAID: in particolare ci sono due caratteristiche da controllare.

La prima è la memoria cache riservata al controller RAID, che indicativamente non deve essere inferiore a 1 GB. E la seconda, molto importante, che il controller raid deve essere tamponato da batteria al litio locale di backup in modo da evitare corruzione dei dati in caso di improvvise assenze di tensione.

▶ ALTRE CARATTERISTICHE DA RICORDARE

Quando si prende in considerazione l'acquisto di un hardware di classe server, ci sono alcune caratteristiche estremamente consigliate:

- ✔ La presenza a bordo di una coppia di alimentatori ridondati.
- ✔ La presenza di un modulo di gestione remota del server (DELL IDRAC o HP iLO) che consente di operare da remoto come si fosse fisicamente seduti davanti al server (accendere, spegnere, configurare BIOS, aggiornare firmware etc.).
- ✔ Un numero sufficiente di schede di rete (Almeno una per la rete OT e una per la rete di interfaccia con i client SCADA) – oppure per realizzare ridondanze (Teaming) fra più interfacce.
- ✔ Una buona espandibilità dal punto di vista dei dischi (chassis con almeno 8 slot per hard disk) e almeno 2 slot per memoria RAM ancora liberi.

▶ L'HYPERVERSOR

Esistono sul mercato numerose piattaforme di virtualizzazione. Le più adatte secondo noi, per piccole installazioni come server di sistemi SCADA basati su PcVue, possono essere Microsoft Hyper V oppure Proxmox.

In entrambi i casi è fortemente consigliato richiedere licenze di uso PcVue in formato software license, senza quindi necessitare di una chiavetta USB fisicamente collegata al server.

In verità esiste un overhead introdotto dall'ambiente di virtualizzazione – ma per i fini del documento e per i dimensionamenti qui proposti, è trascurabile.

E' comunque importante configurare un server che abbia spazio per l'espandibilità futura di almeno una virtual machine, utile nel caso in cui ad esempio si debba aggiornare oppure fare dei test in campo.





PcVue SCADA Rules of Thumbs

PCVUE SRL

✉ info@pcvue.it

🌐 www.pcvuescada.it



ARC Informatique è certificata ISO 9001,
ISO 14001 e 27001