Engineer

S.M.A.R.T.

diskens innebygde selvovervåking som varsler om svikt

Hva det er

S.M.A.R.T. står for Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology; smartmontools og prosjektets manualsider skriver det uten punktum, som SMART. Det er et register en disk fører over seg selv i sin egen fastvare mens den arbeider: tellinger av hendelser, målinger av tilstanden og resultatene av tester den har kjørt. Operativsystemet kan når som helst be stasjonen om dette registeret. smartmontools, verktøysettet denne siden bygger på, skriver at teknologien er innebygd i de fleste moderne ATA/SATA-, SCSI/SAS- og NVMe-disker. Pakken har to programmer: smartctl, som spør og tester én disk når du kjører det, og smartd, en daemon som holder vakt i bakgrunnen.

Hva en disk kan rapportere, avhenger av kommandosettet den snakker. En ATA- eller SATA-disk fører en tabell over nummererte attributter fra 1 til 253, hver med sitt navn; attributt 12 teller for eksempel hvor mange ganger disken er slått på. Hver attributt har en råverdi, selve tellingen eller målingen, og en normalisert verdi mellom 1 og 254 som produsentens fastvare regner ut fra råverdien etter sin egen formel. Ved siden av står den laveste normaliserte verdien disken har registrert i hele levetiden sin, og en terskel produsenten har fastsatt. En attributt der den normaliserte verdien faller til terskelen eller lavere, regnes som feilet.

Hver attributt hører til en av to typer. En pre-failure-attributt på eller under terskelen sier at disken er nær ved å svikte. En old age-attributt, også kalt en bruksattributt, på eller under terskelen sier at disken har nådd slutten av livet sitt gjennom vanlig slitasje. Manualen til smartctl understreker at merkelappen Pre-fail i seg selv ikke er grunn til bekymring: den får først den betydningen når verdien har krysset terskelen.

Over tabellen står én samlet dom, helsestatusen. En ATA-disk svarer på kommandoen SMART RETURN STATUS med bestått eller ikke bestått. En SCSI- eller SAS-disk melder fra via en loggside for unntak og sine sense-data, og en NVMe-stasjon setter biter i Critical Warning-byten i sin SMART/Health Information-logg. Disker kan også teste seg selv på forespørsel: en kort test, som regel ferdig på under ti minutter, en lang som tar alt fra flere titalls minutter til flere timer, og på ATA-disker en conveyance-test som ser etter skader fra transport. Resultatet av hver test havner i en selvtestlogg på disken.

Bruk begrepet i en beslutning

Bruk «Hva er S.M.A.R.T.?» i en konkret beslutning. Vi kan knytte begrepet til systemet dere bygger eller kjøper. Den bærbare PC-en, skriveren, påloggingen og e-postkassen, ordnet raskt og på klart og enkelt språk, uten at noen føler seg dum.

Se tjenestene våre Ta kontakt →

Undersøk antakelsene bak ordet

Bruk forklaringen og det tilknyttede arbeidet til å formulere spørsmål for prosjektet. Vi kan undersøke antakelsene sammen før et verktøy velges. Etablerte en avdeling for teknisk støtte — 10,000 kunder betjent av en supportavdeling bygd opp fra bunnen av

Etablerte en avdeling for teknisk støtte Ta kontakt →

Hvorfor det er viktig

En disk ser sine egne problemer før noen andre gjør det. Den vet hvilke sektorer som ikke lenger lar seg lese, hvor ofte den er slått på, og hvor varm den går. S.M.A.R.T. er kanalen som bringer den kunnskapen videre til menneskene som har ansvaret for dataene, og smartmontools beskriver gevinsten nøkternt: i mange tilfeller, skriver prosjektet, gir verktøyene forhåndsvarsel om at en disk forringes og kommer til å svikte. Mange tilfeller er ikke alle, og mye av denne siden handler om forskjellen.

Det sterkeste signalet er dommen. Når smartctl melder en helsestatus som ikke er bestått, sier manualen at disken enten allerede har sviktet eller venter å svikte i løpet av de neste 24 timene, og den ber leseren hente hele rapporten og flytte dataene til et trygt sted uten å nøle. Svakere signaler kommer tidligere. En ventende sektor (pending sector) er en sektor disken vil merke som dårlig og bytte ut med en reservesektor, typisk fordi en lesing fra den mislyktes; et tall over null betyr at noen data på disken ikke lenger kan leses. Disken teller disse sektorene i attributt 197, og i attributt 198 teller den sektorer som verken en offline-skanning eller en selvtest klarte å lese.

Ingenting av dette hjelper hvis ingen ser etter. smartd slår på overvåkingen på ATA-disker, spør diskene hver halvtime som standard, melder feil og endrede attributter til syslog og kan sende et varsel på e-post. Den kan også starte selvtester etter en tidsplan, så det trengs ingen cron-jobb til den delen. Prosjektet er gammelt og fortsatt i bevegelse: det markerte 20-årsdagen for sin første utgivelse i oktober 2022, ga ut versjon 7.5 den 30. april 2025 og flyttet utviklingen fra SourceForge til GitHub den 1. juni 2025. Det kjører blant annet på Linux, BSD-systemene, macOS, Solaris og Windows.

Slik ser det ut i praksis

Ta en ny server med en SATA-disk på `/dev/sda`. Tre kommandoer gir oversikten:

```
smartctl -i /dev/sda
smartctl -H /dev/sda
smartctl -A /dev/sda
```

Den første viser modell, serienummer og fastvare, om stasjonen støtter S.M.A.R.T., om funksjonen er slått på, og om stasjonen står i stasjonsdatabasen til smartmontools. Den andre viser dommen. Den tredje viser attributtabellen: VALUE og WORST rommer de normaliserte tallene, THRESH terskelen, TYPE sier Pre-fail eller Old_age, RAW_VALUE rommer råtallet, og WHEN_FAILED viser `FAILING_NOW`, `In_the_past` eller en strek for en attributt som aldri har feilet. Vil du ha alt på én gang, viser `smartctl -x` all informasjonen verktøyet kan lese, S.M.A.R.T. og annet, med tabellen i et tettere oppsett.

En lang selvtest er den grundigere utgaven av den korte:

```
smartctl -t long /dev/sda
smartctl -l selftest /dev/sda
```

Med mindre `-C` ber om captive mode, kjører testen inne i disken mens systemet gjør jobben sin. Den kan gjøre stasjonen tregere, tung trafikk fra operativsystemet gjør at den tar lengre tid, og bare én test kjører om gangen. Manualen legger til at det ikke skal gjøre skade å slå av maskinen midt i testen, fordi testen enten avbrytes eller gjenopptas. Den andre kommandoen leser selvtestloggen når den anslåtte tiden er gått.

Skript bør lese avslutningskoden framfor teksten. smartctl bygger den av åtte biter, og manualens eget eksempel tester bit 3, som settes når disken melder at den holder på å svikte:

```
smartctl -q silent -H /dev/sda
smartstat=$(($? & 8))
```

`-q silent` skriver ingenting, så avslutningskoden er det eneste svaret. En kode over null betyr ikke alltid en døende disk: bit 6 alene betyr for eksempel bare at feilloggen inneholder oppføringer.

På lengre sikt leser smartd reglene sine fra `smartd.conf`. Én linje kan dekke alle diskene skanningen finner:

```
DEVICESCAN -a -s (S/../../../02|L/../../6/03) -W 2,40,45 \
  -m ops@example.com -M test
```

`-a` slår på standardsettet: helsestatusen, feil- og selvtestloggene, feilede bruksattributter, endringer i attributtverdier og, på ATA-disker, tellingene i attributt 197 og 198. Mønsteret etter `-s` starter en kort test hver dag mellom kl. 02 og 03 og en lang hver lørdag mellom kl. 03 og 04. `-W 2,40,45` melder en temperaturendring på 2 grader, skriver en merknad i loggen ved 40 °C og sender et kritisk varsel, via syslog og e-post, ved 45 °C. `-m` angir mottakeren, og `-M test` sender én testmelding når smartd starter. Etter en endring får `killall -HUP smartd` daemonen til å lese filen på nytt.

Tall som disse betyr mest mens disken fortsatt svarer. Porteføljeoppføringen vår om å hente data ut av ødelagte lagringsmedier begynner etter det punktet: mellom 2003 og 2014 kom folk med minnekort, harddisker, SSD-er og RAID-oppsett som allerede hadde sviktet, og metoden måtte passe til akkurat den typen medium.

Hvor det går galt

En bestått dom leses som en ren helseattest. Helsestatusen sier bare at disken ikke selv har erklært seg sviktet. Attributter kan ligge på eller under terskelen nå eller tidligere, og ventende sektorer kan allerede romme uleselige data, mens

dommen fortsatt lyder bestått. Løsningen er å lese attributtabellen og selvtestloggen i tillegg, la smartd melde attributt 197 og 198 og ha sikkerhetskopier som ikke er avhengige av diskens mening om seg selv.

Råverdier tas for god fisk. Standarden sier ikke hvordan en råverdi svarer til en fysisk enhet. Manualen til smartctl nevner en Hitachi-disk som teller driftstid i minutter i stedet for timer, og IBM-disker som holder tre temperaturer i råverdiene sine. Siden revisjon 4 av ATA/ATAPI-4 har betydningen av attributtene vært helt opp til leverandørene, og SSD-er gir noen av numrene andre betydninger, så navnet som skrives ut kan være feil med mindre stasjonen står i databasen. Løsningen er å sammenligne en disk med dens egen historikk, ikke med en annen modell, og sjekke hva `-i` sier om databasen før man stoler på et navn.

`-a` **brukes på en ATA-disk.** Det var den klassiske måten å se alt på, men manualen anbefaler det ikke lenger for ATA, fordi det utelater valgene som krever 48-bits ATA-kommandoer, for eksempel den utvidede feilloggen. Løsningen er å bruke `-x` .

En RAID-kontroller skjuler diskene. Operativsystemet ser én logisk stasjon som ikke har noe nyttig å melde, og den automatiske skanningen til smartd på Linux utelater disker bak RAID-kontrollere helt. Løsningen er å snakke med hver fysiske disk gjennom kontrolleren med riktig enhetstype: `-d megaraid,N` når disk N bak en MegaRAID- eller Dell PERC-kontroller på Linux og FreeBSD, og en linje som `/dev/sda -d megaraid,0 -a` i `smartd.conf` setter den disken under oppsyn.

Et USB-kabinett står i veien. USB-lagring snakker SCSI-kommandosettet mot datamaskinen, men rommer nesten alltid en ATA- eller SATA-disk eller flashminne. Manualen nevner fastvaren i slike broer, sammen med RAID-kontrollere, som et lag som kan gjøre helsestatusen ukjent, og smartctl advarer da og nøyer seg med å sammenligne pre-failure-attributtene med tersklene deres. Løsningen er å prøve `-d sat` , som pakker ATA-kommandoene inn i standarden for oversettelse fra SCSI til ATA; `-d sat,12` velger den korteste av de to kommandoformene.

Varselet på e-post kommer aldri. smartd sender e-post med systemets `mail` -kommando, som må ligge i stien til miljøet smartd ble startet fra. Mangler den, finnes varselet bare i syslog. Løsningen er `-M test` og deretter å sjekke at testmeldingen faktisk har havnet i en innboks noen leser; `-M exec` kan peke smartd mot et annet e-postprogram eller et skript.

En testplan starter aldri. I mønsteret etter `-s` skal måned, dag i måneden og time skrives med to sifre hver. Et mønster som `S/../../2` treffer aldri, og manualen advarer nettopp mot det. Løsningen er å skrive `02` og lese loggen etter første natt for å se at en test faktisk ble kjørt.

En feilaktig endring går ubemerket hen. Når smartd leser inn konfigurasjonen på nytt etter et hangup-signal og finner en syntaksfeil, skriver den ut feilen og fortsetter med de gamle reglene, som om signalet aldri kom. Løsningen er å lese loggen etter hver innlesing eller starte tjenesten på nytt, for smartd nekter helt å starte med en feilaktig fil.

Ingen følger med på temperaturen. All temperaturrapportering er slått av som standard, og `-a` slår den ikke på. Løsningen er å legge til `-W` med grenser som passer maskinvaren.

En sjekk vekker en sovende disk. En disk som har spunnet ned for å spare strøm, spinner opp igjen når smartctl spør den. Løsningen, for skript som kjører ofte, er `-n standby`, som får smartctl til å avslutte med kode 2 i stedet for å vekke disken, eller `-n standby,0`, som regner det tilfellet som vellykket.

Les mer

- smartmontools — prosjektets forside: begge programmene, plattformer og nytt om utgivelser.
- smartctl(8), kildeteksten til manualsiden — attributter, terskler, helsestatus, selvtester, enhetstyper og avslutningskoder.
- smartd(8), kildeteksten til manualsiden — daemonen: hvor ofte den spør, syslog, signaler og hvordan den finner disker.
- smartd.conf(5), kildeteksten til manualsiden — direktiver for overvåking, testplaner, temperaturgrenser og e-post.

Ordliste

Velg ut fra deres faktiske rammer

Beskriv enheten eller tjenesten, observerte symptomer og dataene som må bevares. Vi kan fastslå det tryggeste nyttige undersøkelsessteget.

Se hva det koster Ta kontakt →

Gjør begrepene praktiske

Spør hvordan «Hva er S.M.A.R.T.?» gjelder i organisasjonen deres. Et konkret eksempel fra dagens system er nok til å starte samtalen.

Se tjenestene våre

welcome@engineer.company +45 50 10 61 84 København, Danmark

Ta med deg denne siden

Visittkort

Laget med kjærlighet av D.

CVR 45969703 · Tagensvej 105C, 3. th, 2200 København N

Opphavsrett © 2025 – nå · Engineer ApS · Alle rettigheter forbeholdt.

Skrevet ut fra https://engineer.company/nb/glossary/smart/