

Naularaportin idea

Tapio Lahdenmäki, IBM

Jos vastaus viipyy, on syynä joko pitkä palveluaika tai pitkä jonoaika. Tämän mukaan pitkät tapahtumat jakautuvat syyllisiin ja uhreihin. Syyllisten suuren palvelutarpeen analysointi on sovellusvirityksen lähtökohta.

Tapahtuman palveluaika on CPU-ajan ja limittymättömän levyajan summa - sama kuin paikallistavasteaika onnekkaimalla tapahtumalla, joka ei joudu koskaan jonottamaan.

Tapahtuman jonoajan pääkomponentit ovat CPU-jonoaika, taltiojonoaika ja lukko-odotus.

Ensimmäisen asteen viisaus: huipputunnin keskiarvo

Ensimmäiset tosiaikaovellukset olivat yksinkertaisia: muutama tapahtumatyyppi, palveluajat kohtuullisia ja tasaisia. Pitkät vasteajat johtuivat yleensä jonotuksesta, joten seurantaakin keskittyi siihen.

Merkittävien pullonkaulojen paljastamiseen riittää vuorovaikutteisten tapahtumien keskimääräisen paikallistavasteen - päivittäinen huipputunnin keskiarvo - mittaaminen kuvan 1 tapaan.

Jos CPU-jonoaika nousee CPU-aikaa suuremmaksi, alkaa keskusyksikkö olla ylikuormittunut. Jos taltiojonoaika on yli 5 ms per levy-luku on ainakin jokin levytaltio ylikuormittunut. Jos lukko-odotusaika on yli 5% paikallistavasteesta, on tietokannassa kuumia sivuja tai rivejä. Näiden tunnuslukujen avulla käyttöorganisaatio voi ennakoita kapasiteetin kasvatarpeet, mutta käyttäjän näkemä vasteaika on palveluajan ja jonoajan summa. Pelkän jonotusajan seuranta riittää vain, jos kaikkien tapahtumien palveluajat ovat lyhyitä - turvallinen

oletus yksinkertaisissa ja huolellisesti rakennetuissa sovelluksissa, siis 70-luvulla.

Jos paikallistavasteen keskiarvo ylittää sekunnin, on palvelutaso todennäköisesti huono. Käänteisesti alle sekunnin keskiarvosta ei pidä päätellä, että palvelutaso olisi tyydyttävä: hajonta ratkaisee. Nykysovelluksissa on paljon alle 100 millisekunnin tapahtumia (kaikki luettavat tiedot keskusmuistissa). Näiden ansiosta keskiarvo voi olla puoli sekuntia, vaikka jotkut käyttäjät kärsivät aika ajojen kymmenien sekuntien vasteajoista.

Toisen asteen viisaus: keskiarvot per tapahtumatyyppi

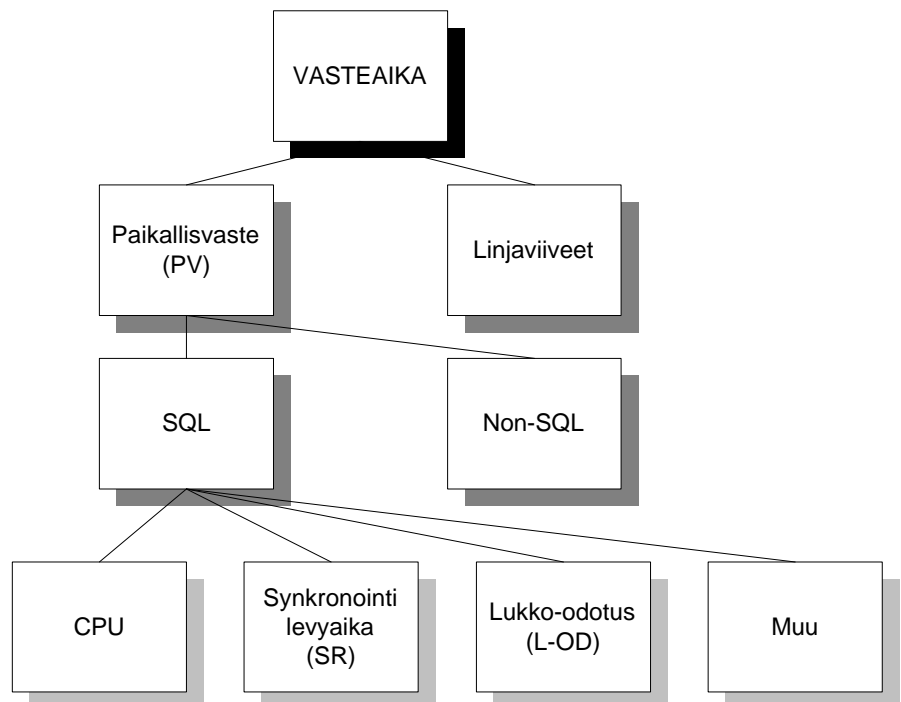
Tapahtumatyyppikohtainen mittaus paljastaa ne tapahtumat, joiden keskimääräinen paikallistavaste on poikkeuksellisen pitkä.

Jos tapahtumatyyppin keskimääräinen SQL-aika on yli 2 sekuntia, on todennäköistä että satunnaisvai-

telun vuoksi tämäntyyppiset tapahtumat ovat joskus ylipitkiä (paikallistavaste yli 5 sekuntia). Tarkempi komponenttianalyysi on paikallaan.

Jos tapahtumatyyppin pitkä keskiarvo selittyy lukko-odotuksella, taltiojonotuksella tai CPU-jonotuksella kyseessä on uhri; tutkimus päättyy tähän. Jos tapahtuma ei ole uhri, se on syyllinen: se käyttää paljon CPU-aikaa tai lukee paljon sivuja levyä. Perimmäinen syy on joko SQL-kutsujen runsaus tai jonkin SQL-kutsun raskaus. Jälkimmäinen ongelma selittyy yleensä nopeasti EXPLAINin avulla, edellinen ongelma voi vaatia tarkempaa jäljitystä dominoivan SQL-kutsun löytämiseksi.

Kuvattu menetelmä paljastaa johdonmukaisesti raskaat tapahtumatyyppit. Se ei paljasta tapahtumatyyppijä, joiden raskaus vaihtelee voimakkaasti. Normaaliasiakkaan käsittely voi sujua varttisekunnissa, mutta suurasiakkaaseen kohdistuva kysely voi viedä minuutin. Toisen asteen viisaus ei myöskään riitä jonotusongelmien paikallistamiseen.



Kuva 1: Vuorovaikutteisten tapahtumien mahdolliset pullonkaulat

Kolmannen asteen viisaus: töröttävä naula hakataan sisään

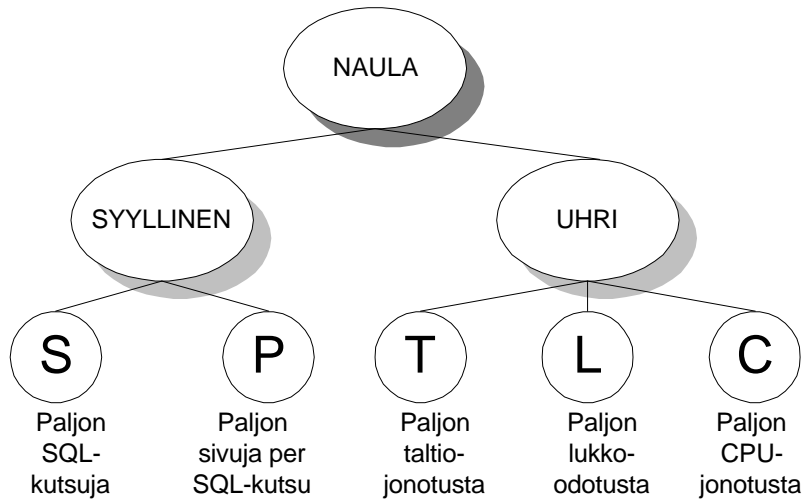
Poimitaan usean tunnin ajalta kaikki nailat eli tapahtumat, joiden paikallisvaste on yli 5 sekuntia. Tulostetaan profiilirivit lajiteltuna päättymisajan mukaan sekä tapahtumatyyppin ja päättymisajan mukaan. Tulostetaan profiilirivin loppuun kuvan 2 mukainen nailaluokitus.

P- ja S-naulojen profiilit toimitetaan sovelluksen kehittäjille tai ylläpitäjille. Käyttöorganisaatio tutkii C- ja T-naulat. Lukkonailat vaativat yhteistä tarkastelua.

Kokemuksia nalaraportista

Nalaraportti on edeltäjiään ratkaisevasti parempi kahdessa suhteessa:

- Tapahtumaprofiilit kuvaavat yksittäisiä tapahtumia. Sovelluksen tuntija voi usein päätellä profiilista tapahtuman kohteen - esimerkiksi suurin asiakas. Toisen asteen raporttien keskiarvot ovat usein kuin moottoripyörien ja kuorma-autojen tietojen keskiarvoja.
- Nalaraportin tiiviys - vain yksi rivi per tapahtuma - on suuri etu. Kiinnostavat syylliset (toistuvat P- ja S-naulat) paljastuvat yhdellä silmäyksellä.



Kuva 2: Naulatyypit

Keskuskoneympäristössä (DB2 for MVS) yleisin nailatyypit näyttää nykyään olevan P. Tavallisin syy on hakemistopuute. Kannan suunnittelijat eivät näytä vielääkään olevan tietoisia kaikkien ohjelmien hakemistotarpeista.

S-nauloja ei kannata ohittaa olankohautuksella (eräajo!). Usein niitä voi lyhentää tuntuvasti lisäämällä johonkin hakemistoon riittävästi sarakkeita taulusivujen lukemisen välttämiseksi.

T-naulojen määrä on vähenemässä. Keskusmuistien kasvu vähentää levyliikennettä ja tiedostojen satunnainen sijoittelu tasaa taltiokuormitusta.

L-naulojen määrä vaihtelee paljon ympäristöstä toiseen. Joskus L-naulat ovat seurauksia muista nailoista, joskus ne kertovat puutteellisista standardeista (eräajojen ja hajautettujen tapahtumien commit-poliittikka).

C-nauloja ei nykyisissä monisuoritusympäristöissä tapaa juuri lainkaan.

Suorituskyky on sovelluksen ominaisuus

Suorituskyvyn mittaamisen ja virittämisen painopiste on siirtynyt jonoajoista palveluaikoihin. Nalaraportin avulla sovelluskehittäjä saa selkeää tietoa ohjelmien käyttäytymisestä.

