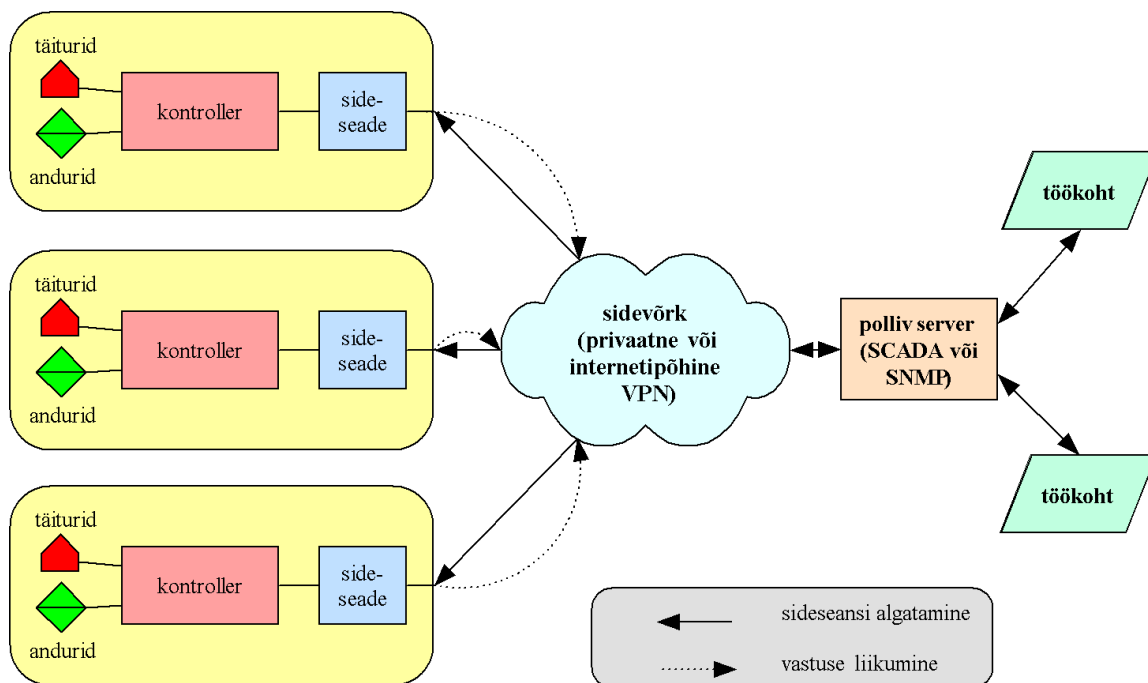


Tehnosüsteemide GPRS-põhisest seirest

Neeme Takis, ITvilla OÜ juhataja

Tehnosüsteemide seireks (ingl *monitoring*) kasutatakse üldjuhul nn pollivaid lahendusi, kus keskne server küsitleb regulaarselt kõiki tema jälgimise alla määratud objekte, oodates vastuseks täielikku infot objekti hetkeoleku kohta. Selline suhtlusmudel on võetud aluseks nii automaatikasüsteemides kasutatava SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) ehk talitlusjärelevalve- ja andmehõivesüsteemides kui ka sidetehnika ja serverite seires levinud SNMP-põhistes (*Simple Network Management Protocol*) lahendustes. SCADA on kasutusel peamiselt automatiseeritud tootmisprotsesside visualiseerimisel, SNMP-põhised lahendused aga veebipõhistes rakendustes. Mõlemad lahendused võimaldavad peale objektide kohta info kogumise ka neile korraldusi saata ehk objekte juhtida, kuid SNMP-põhistes süsteemides kasutatakse seda võimalust äärmiselt harva. Erinevalt SCADA-süsteemidest võib SNMP kasutamise korral algatada andmevahetuse ka objekti juhtseade (kontroller) vastavalt eelsätetud tingimustele (nn *SNMP trap*). Mõlema seirelahenduse paigaldiste arv on väga suur ning mõlema variandi jaoks on olemas hulk mitmesugust serveritarkvara – nii kommerts- kui vabavaralisi tooteid.



Joonis 1. Infovahetus tavapärasel polliva serveriga seiresüsteemis

Polliva süsteemi andmevahetusmudelit selgitab joonis 1. Oluline on teadvustada, et kõikidele pollivatele süsteemidele on omane jälgitava objekti olekuparameetrite lakkamatu päring. Kahe päringu vahel toimunud muudatused objektile avastatakse kahe järjestikuse küsitluse tulemusi võrreldes. Pidevast pollimisest tuleneb aga ebaotstarbekalt

suur edastatava info maht: selle asemel et edastada teave vaid toimunud muudatuste kohta ja just siis, kui muudatus on toimunud, edastatakse pollivates süsteemides kõik olekuparameetrid tsükliliselt (kindla ajavahemiku tagant üha uuesti). Infoedastuse suur maht muudab aga mobiilside kasutamise kulukaks.

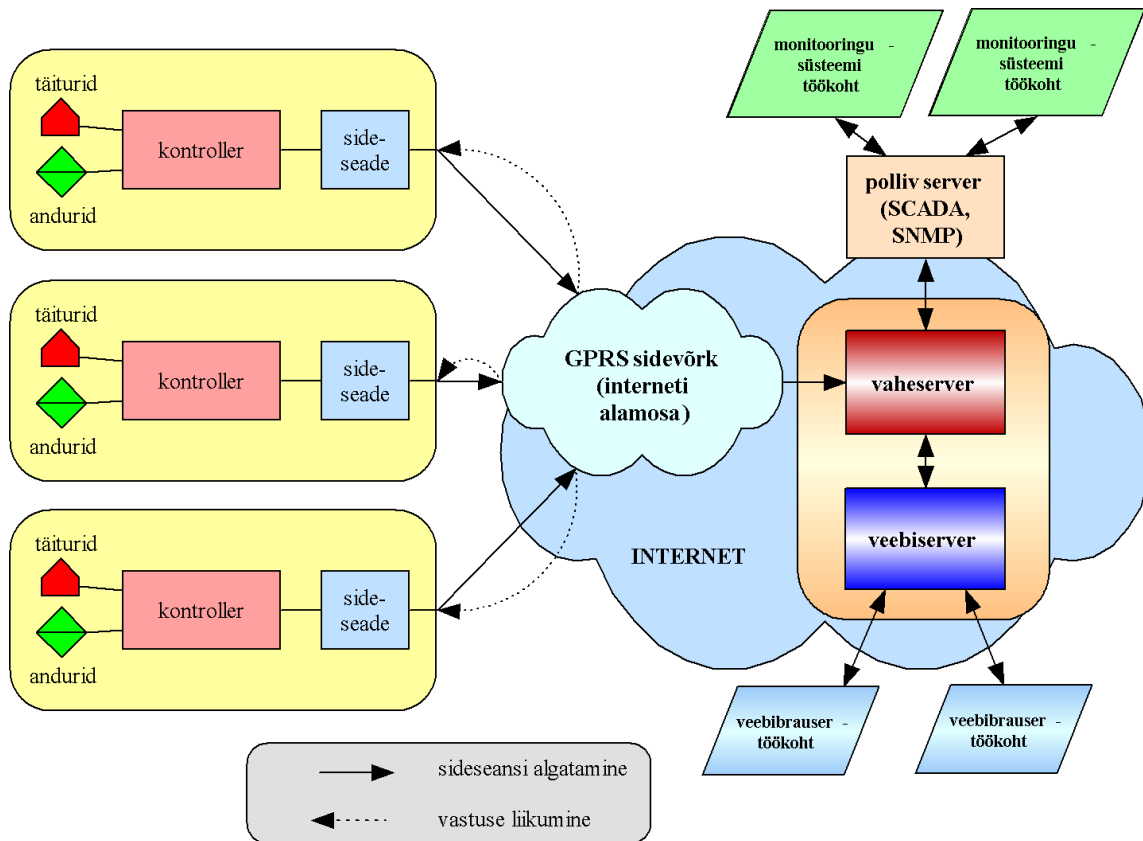
Odavate ja levinud sidelahenduste kasutamisele pollivates süsteemides on veel teine suur takistus – küsija ehk infovahetuse algataja on nimelt server. Et seda võimaldada, peab jälgitav objekt olema serveri jaoks võrgus „nähtav” ehk avaliku võrguaadressiga. Avaliku aadressiga objekt on alati keerulisem ja kallim, sest tagada tuleb kaitse avalikust võrgust saabuvate rünnete eest. Selline objekt, kes ise saab küll avaliku võrguaadressiga serveritele ligi, kuid kellel endal avalikku aadressi polegi, on turvalisuse mõttes oluliselt paremas olukorras. Turvalisem on selline süsteem, mis ise saab avaliku aadressiga serveritele ligi, aga endal avalikku aadressi polegi. Seega võib kasutada lihtsamaid ning väiksemas koguses riist- ja tarkvarakomponente. Mida lihtsam on objekt, seda suurem on tema töökindlus.

Et avaliku aadressita objekte võimalikult väikeste kuludega jälgida, tuleb täita kaks nõuet:

- 1) infovahetus peab toimuma suunaga objektilt serverile,
- 2) infovahetus tuleb käivitada alles siis, kui objektil toimub midagi teatamisväärset, edastades ainult muutunud olekute ja väärtustega parameetrid.

Kasutades SNMP puhul võimalikke *trappe* rahuldatakse korraga mõlemad nõuded, kui olekumuudatustest tingitud teadetele lisaks saadame objektilt ka regulaarseid teateid. Neid teateid olulisemate olekuparameetrite ülekordamiseks läheb vaja andmeside kontrolliks olukorras, kus objektil ei ole teavitamisväärseid muudatusi toimunud. Paraku on SNMP-teated küllaltki mahukad, mis liiklusemahu mõttes on halb – on ju GPRS-võrgu kasutamisel andmemahu vähendamine rahalises mõttes äärmiselt oluline. Pealegi oleks ühe olemasoleva SCADA-süsteemi asendamine SNMP-põhisega väga keerukas ettevõtmine. Seetõttu jätkatakse seniajani SCADA-süsteemide jaoks privaatvõrkude, näiteks raadiosidevõrkude väljaehitamist. Igasuguse privaatse ressursi väljaehitamine ja ülalpidamine kipub aga jagatud ressursside kasutamisest (mida ei pea ise välja ehitama) ikka kallim olema. Internet on loomulikult jagatud ressurss ning mobiillevi piirkonnas toimiva GPRS-sideteenusena kõikjal kättesaadav.

Selleks et GPRS-sidet tehniliste objektide seireks ja kaugjuhtimiseks kasutada ning vajadusel ka GPRS-võrgus paiknevaid objekte olemasolevatesse SCADA- või SNMP-seiresüsteemidesse lisada, on firmas ITvilla OÜ välja töötatud lahendus, mille ideed tutvustab ülevaاتlikult joonis 2.



Joonis 2. Optimeeritud infovahetus vaheserveri kasutamisega

Lahendus seisneb täiendava vaheserveri paigutamises polliva SCADA- või SNMP-serveri ja sellega jälgitavate objektide vahele. Objektide ja vaheserveri vahel liiguvad (peamiselt) olekumuudatusi edastavad teated, suunaga objektilt vaheserverile. Saabuva info alusel loob vaheserver endasse jälgitavate objektide virtuaalmudelid, mida veebiserver saab igal ajal pollida. Kuna mõlemad mainitud serverid on püsiühendusvõrgus, ei tee sideseansside avamise suund ega pollimisel tekkiv andmeside maht enam mingit muret. Et aga objektide ja vaheserveri vahel toimivas andmevahetuses on korruga tagatud nii vähim võimalik andmeside maht kui ka objektipoolne sideseansside algatamine, muutubki tavaline GPRS-side selle seirelahenduse abil jälgitavate objektide jaoks sobivaks nii hinna kui tehniliste omaduste poolest.

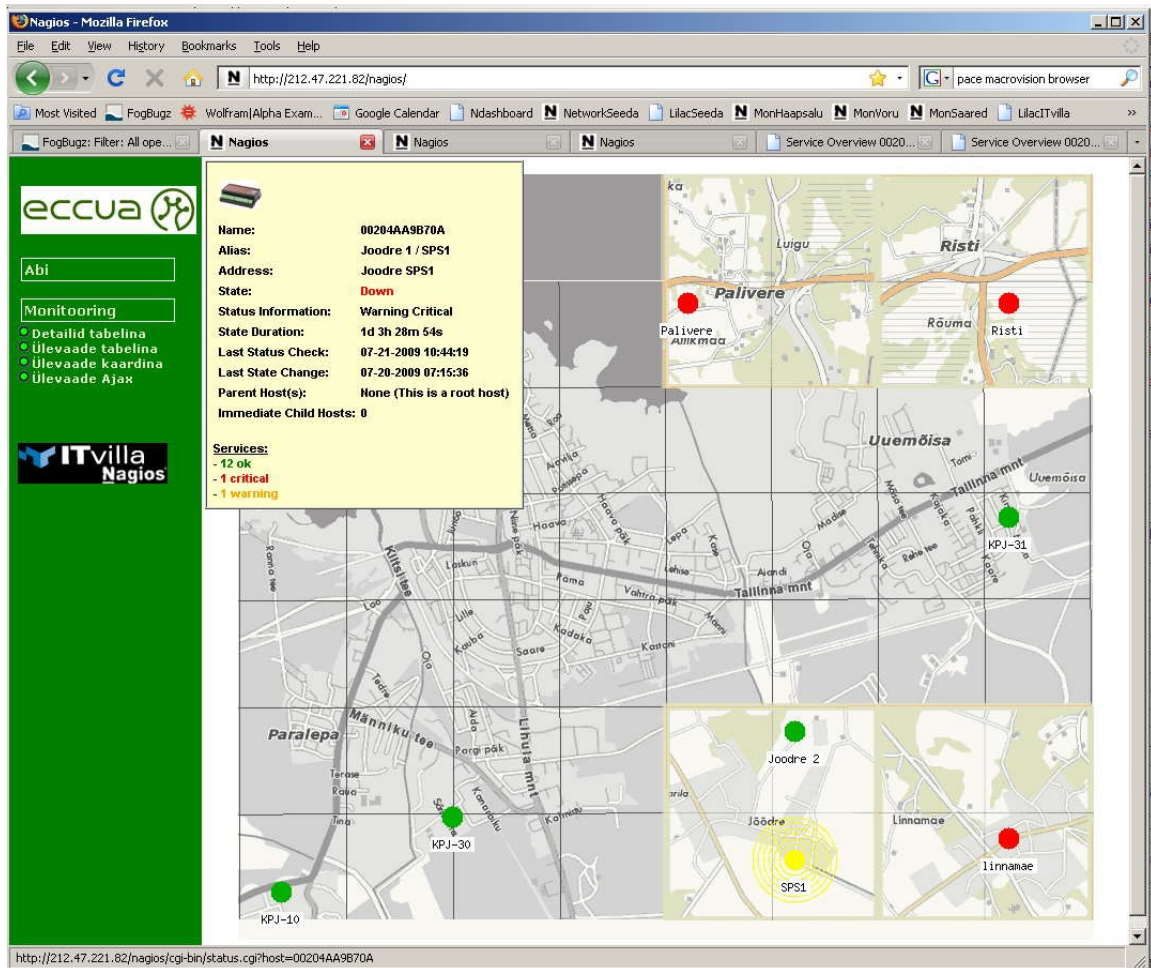
Kirjeldatud lahendus on oma loomult universaalne, sobides kokku nii SCADA- kui SNMP-süsteemidega. Süsteem on ühilduv Modbus/TCP-protokolliga toetavate SCADA-serveritega. Tegemist on laialt levinud ja eri tootjate SCADA-süsteemides kasutatava protokolliga. SNMP-süsteemidest on koostöö kontrollitud Nagios 3.0-ga. Lahendus võimaldab lisaks objektidelt info kogumisele ka objektidele korraldusi saata, kuid arvestada tuleb teatud viidet – objektile määratud korraldused liiguvad vaheserverilt edasi alles siis, kui objekt on vaheserveriga ühendust võtnud. Ühenduse võtmise sagedus on seadistatav.

Lisaks SCADA- või SNMP-põhiste seireserverite teenindamisele on sellel lahendusel sõltumatuid kasutusvõimalusi. Lihtsamatel juhtudel võib vaheserverisse kogutud teavet visualiseerida otse vaheserveriga ühendatud veebiserveri vahendusel. Veebipõhise seire ehk talitlusjärelvalve kasutajaliides ja edastatavate olekuteadete valik luuakse vastavalt konkreetse kliendi vajadustele. Serverit ega serveritarkvara ei pea klient endale hankima, kogu töö toimub veebisirvija kaudu üle interneti.

Esimese Eesti ettevõttena on enda ja oma klientide vajaduste rahuldamiseks sellise lahenduse kasutusele võtnud pumplate müügi ja paigaldamisega tegelev Eccua OÜ. Eccua OÜ tarnitud pumplate seire (näiteks voolukatkestusest või uputusest teavitamine) toimus varem ühele mobiiltelefonile saadeta SMS-i teel. Sellisest suhtlusest ei jäänud aga kirjalikku jälge, mistõttu puudus põhjaliku kontrolli ja hilisema analüüsi võimalus. SMS-sõnumeid oma telefoni saaval tehnikul oli aga raske otsustada, millises järjekorras peaks probleemseid objekte külastama. Eriti hull oli olukord muidugi voolukatkestuste korral, kus korraga saabus telefoni terve hulk häireteateid.

Palju põhjalikuma pildi sai pumplate seisundist SCADA-süsteemi vahendusel, kuid selle puudusteks oli kallis hind ning ebamugavused kasutamisel. Olulised kulutegurid olid SCADA-server koos vastava tarkvaraga ja privaatne raadiovõrk side tagamiseks. Seireinfo oli reeglina kättesaadav vaid ühest arvutist ning et olukorraga kursis olla, pidi operaator ööpäevaringselt selle ühe arvuti ees istuma.

ITvilla on Eccuale tarninud veebipõhise seirelahenduse, mis tagab kasutajatele SCADA-süsteemidega võrreldava detailsuse ja ülevaatlikkuse oluliselt väiksemate kuludega. Objektide olekud ja andmed on parooliga kaitstult kättesaadavad igast internetiühendusega arvutist. Lahendamist vajavatele olukordadele juhitakse tähelepanu e-posti või SMS-i teel. Ja mis peamine – selle saavutamiseks ei ole vaja privaatset raadiovõrku, kuna sidemaht iga objekti ja vaheserveri vahel jääb tavaliselt alla 5 MB kuus. Joonisel 3 on toodud üks Eccua jaoks valminud pumplate veebimonitooringu ekraanipiltidest.



Sõltumata sellest, kas objektide oleku visualiseerimiseks on kasutusel SCADA-süsteem, SNMP-põhine seire või lihtne veebileides, peab igal vaheserveri kaudu sidestatud objektil olema vajalikku suhtlustarkvara sisaldav kontrolleri. Juba paigaldatud ja rahuldavalt toimivate objektide allutamisel vaheserveri kaudu toimivale seirele on otstarbekas vältida juhtimistoimingutesse sekkumist. Selleks lisatakse objektile täiendav kontrolleri, mille ülesanded piirduvad (vaheserveri kaudu) seiresüsteemiga suhtlemisega. Objekti olekutest saab see lisakontroller teavet objekti andureid ja täitureid jälgides, olemasolevat põhikontrollerit segamata. Kontrollerite arv objekti kohta on sel juhul küll ühe võrra suurem ja võimalike juhtimiskorralduste arv piiratum, kui see uute objektide teostamisel võimalik oleks, kuid see-eest ei pea toimival objektil hakkama kõike juhtimisega seotud ümber ehitama. Kuigi juhtimisvõimalused jäävad sel juhul piiratuks, on teise kontrolleri paigaldamise ja vaheserveri kasutuselevõtu tulemuseks suurem kogus kasulikku teavet senisest väiksemate sidekuludega.

Uute objektide jaoks pakub ITvilla paindlikult ja vastavalt konkreetsetele vajadustele programmeeritavaid automaatikakontrollereid Barix Barionet, mis võtavad enda peale nii objekti juhtimis- kui suhtlusülesannete täitmise. Sel juhul on kohe olemas ka võimalused objektide seadistuse kaugmuutmiseks või vajaduse korral ka kogu rakendustarkvara kaugelt uuendamiseks.