



Datainsamling från multipla PLC

Av

Oskar Hermansson and Simon Plato

Department of Electrical and Information Technology
Faculty of Engineering, LTH, Lund University
SE-221 00 Lund, Sweden

© Copyright Oskar Hermansson & Simon Plato
LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Lunds universitet
Box 882
251 08 Helsingborg

LTH School of Engineering
Lund University
Box 882
SE-251 08 Helsingborg
Sweden

Tryckt i Sverige
Lunds universitet
Lund 2017

Sammanfattning

Detta examensarbete utreder vilka möjligheter det finns för loggning av data från PLC:er levererade av Automationspartner AB. Arbetet undersöker de tre fabrikat av PLC:er som Automationspartner använder och skall för var och en av dessa bestämma det mest lämpliga sättet att logga data, baserat på kriterier tillhandahållna av företaget.

I examensarbetet jämförs ett antal alternativa lösningar men bara ett fåtal av dessa jämförs och analyseras mer detaljerat. Examensarbetet resulterade i en undersökning av dataloggningsmöjligheter för PLC av fabrikaten Siemens, Rockwell och Omron. I resultatet presenteras även vilken av de undersökta möjligheterna som är lämpade för Automationspartner AB.

Nyckelord: PLC, webserver, databas, OPC, datalogging

Abstract

This thesis investigates the options for data logging for PLC:s produced by Automationspartner AB. The thesis investigates the three most common brands of PLC used by Automationspartner, and will for each brand determine which is the most suited, based on criteria provided by the company.

This thesis compare a number of solutions but only a few of these are analyzed in greater detail. The thesis resulted in a analytic examination of the data logging possibilities for PLC of the brands Siemens, Rockwell and Omron. The result also presents which of these is most suitable for Automationspartner AB.

Keyword: PLC, web-server, database, OPC, data logging

Förord

Vi vill först tacka Automationspartner för möjligheten att utföra vårt examensarbete hos dem, detta examensarbete har gett oss god insikt i arbetslivet som ingenjör. Ett extra tack till Fredrik Nilsson vår kontakt på företaget som alltid funnits tillgänglig vid examensarbetets problem och motgångar.

Vi vill även tacka vår handledare Mats Lilja som alltid funnits tillgänglig för råd och tips och vi vill tacka vår examinator Christian Nyberg.

Ordlista

Alternativ: Denna term refererar till de olika lösningarna som är presenterade i kapitel 3.1-3.4.

CSV (Comma Separated Values): är ett filformat som används för datautbyte mellan olika program.

FTHSE: FactoryTalk Historian Site Edition.

Helhetslösning: Denna term refererar till en lösning som fungerar för alla PLC-modeller som är aktuella för Automationspartner.

Historian: Service som samlar in tidsstämplad data i en databas, vilka sen kan tillhandahållas för beräkningar och grafisk presentation.

Loggning: Innebär att behandlad data sparas på en given plats.

ODBC (Open Database Connectivity): Är en standardiserad åtkomstmetod för databaser.

OPC (Open Platform Communications): Serie av standarder och Specifikationer för industriell kommunikation (Se 6.1)

*OPC DA=Data Access

*OPC XML-DA= Etablerar kommunikation med hjälp av XML

*OPC A&E= Alarms & Events

*OPC HDA= Historical Data Access

*OPC UA = Unified Architecture

PLC: Programmerbart styrsystem

RSLinx: Är ett program som agerar mellanhand för data överförd från Rockwells PLC:er (Se 3.3.1.1.)

Skalbarhet: När ett alternativ går att användas på flera platser/PLC och att alternativ säljs för ett billigt pris.

SQL Bridge (SQL-Bro): Är en mjukvara som används för att koppla ihop PLC och SQL-databaser.

XML (Extensible Markup Language): Ett märkspråk utvecklad av W3C för att förvara och transportera data som är läsbart av människa och maskin.

Innehållsförteckning

1 Inledning	1
1.1 Bakgrund.....	1
1.2 Syfte.....	2
1.3 Prioriteringslista	2
1.4 Problemformulering	3
1.5 Avgränsningar	4
1.6 Automationspartner AB.....	4
2 Metod	5
2.1.1 Fas 1.....	5
2.1.2 Fas 2.....	5
2.1.3 Fas 3.....	6
2.1.4 Fas 4.....	6
2.2 Källkritik	8
3 Teknisk bakgrund.....	9
3.1 Siemens.....	9
3.1.1 HSDBASE.....	9
3.1.2 Accon Easylog.....	10
3.1.3 PLCSQL Link.....	11
3.1.4 Webbserver.....	12
3.2 Omron.....	13
3.2.1 Omron DB	13
3.3 Rockwell.....	15
3.3.1 Proficy Historian.....	15
3.3.2 FactoryTalk Historian Site Edition	16
3.3.3 FactoryTalk View Site Edition	18
3.3.4 Panelview Plus + Datastore	18

3.3.5 RSLogix 5000.....	19
3.3.6 XLReporter.....	20
3.3.7 RSLinx.....	22
3.4 OPC.....	22
3.4.1 OPC Classic.....	24
3.4.2 OPC Unified Architecture.....	25
3.4.3 En Kombination.....	25
3.4.4 OPC-lösningar.....	26
3.5 Verktyg.....	29
3.5.1 JavaScript.....	29
3.5.2 Tia Portal.....	29
3.5.3 Notepad++.....	30
4 Analys.....	31
4.1 Inledning.....	31
4.1.1 Siemens.....	31
4.1.2 Omron.....	33
4.1.3 Rockwell.....	34
4.1.3.1 Historians eller Historian.....	34
4.1.3.2 Historian eller inte Historian.....	35
4.1.3.3 Budgetalternativet.....	36
4.2. Möjlig lösning.....	36
4.2.1 Hur man ska gå till väga.....	37
4.2.2 Jämförelse mellan OPC Alternativen.....	37
4.2.3 Kombination.....	38
5 Resultat.....	39
5.1 Siemens.....	39
5.2 Omron.....	39

5.3 Rockwell.....	39
5.4 Övergripande resultat	40
5.5 Tabell	41
6 Slutsats.....	43
6.1 Diskussion	43
6.2 Slutsats.....	44
6.3 Frågeställning	45
6.3.1 Svar på frågeställning	45
6.4 Framtida utvecklingsmöjligheter	48
7 Referenser	49
7.1 Webbkällor	49
7.2 Böcker	50
7.3 Publikationer	50

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Examensarbetet utfördes på uppdrag av Automationspartner AB. Automationspartner är aktiva inom utveckling och konstruktion av monteringsmaskiner för den medicintekniska industrin. De levererar maskiner främst i Europa, Asien och Centralamerika, och har på senare tid insett att det skulle underlätta felsökning av deras maskiner om de loggar informationen som deras PLC:er behandlar. Maskinerna använder styrsystem av olika fabrikat, t.ex. Rockwell och Siemens. Mätvärdena som skall loggas är kontrollvärden som bestämmer om steget i processen är godkänt, där varje mätvärde har ett intervall som avgör om produkten är godkänd eller inte. Automationspartner vill även att möjligheten av lokal och gemensam dataloggning undersöks.

Det här examensarbetet har för avsikt att undersöka möjligheterna för loggning av mätvärden genererade av de olika typerna av PLC:er. Undersökningen skall omfatta loggningsmöjligheter för PLC-system från Rockwells, Siemens och Omron. Det som skall undersökas är om det finns ett färdigt program som kan logga informationen som varje PLC genererar. Det skall även undersökas om det är att föredra att utveckla ett eget system.

Sist skall möjligheten undersökas om dataloggningssystemen som tagits upp i examensarbetet kan logga data den behandlar på en extern plats, samt att det skall undersökas om det är möjligt att logga värden från olika fabrikats PLC till samma databas.

1.2 Syfte

Examensarbetet hade för avsikt att undersöka om det finns färdiga program för loggning av data för samtliga typer av PLC som företaget använder, eller om det blir enklare att utveckla ett själv. I undersökningen skall det bestämmas vilken av dessa metoder som är mest lämpad, om det är bättre med en färdig mjukvara skall även den mest lämpade mjukvaran bestämmas. Efter detta skall möjligheten att koppla samman data från samtliga styrsystem till en gemensam databas undersökas. Efter undersökningen skall ett program utvecklas för en specifik PLC. Programmet skall logga information som specificeras av Automationspartner. Undersökning om mest lämpade mjukvara skall ingå i examensarbetet. Om tid återstår skall ett program implementeras för en specifik PLC, som lagrar datan i databas eller molntjänst.

1.3 Prioriteringslista

Denna lista är framtagen tillsammans med Automationspartner för att kunna jämföra de olika alternativen med varandra. Prioriteterna i varje nivå har ungefär samma tyngd.

- I. Pris
 - Kompatibilitet med databas
 - Kompatibilitet med flera fabriker
- II. Prestanda
 - Skalbarhet
 - Kompatibilitet OPC-server
- III. Support
 - Hög användbarhet
 - Samplerate
- IV. Popularitet på marknaden
 - Kommunikationsstöd
 - Öppet för modifikation
 - Säkerhet

1.4 Problemformulering

När examensarbetets syfte och målsättning framtagits så bestämdes det att följande frågor måste besvaras för att projektet skall uppnå sitt mål. Frågorna är även angivna i prioriteringsordning efter Automationspartners önskemål.

1. Vilken mjukvara och hårdvara kommer behövas för att logga data från de olika styrsystemen hos Automationspartners?
2. Är mjukvaran och hårdvaran kompatibla med alla deras olika styrsystem?
3. Hur ska kommunikationen mellan PLC och dator ske?
4. Var och hur bör man lagra informationen?
5. Finns det färdig mjukvara för att logga data från Automationspartners styrsystem?
 - Fungerar mjukvaran med alla företagets styrsystem?
 - Fungerar hårdvaran med alla företagets styrsystem?
 - Kan denna mjukvara kommunicera med molntjänst eller databas?
6. Går det att utveckla mjukvara som är kompatibel med alla maskiner inom examensarbetets tidsram?
7. Finns det möjlighet att utveckla mjukvara kompatibel med ett av Automationspartners styrsystem, och går detta att utveckla inom examensarbetets tidsram?
8. Hur ska mätvärden hanteras?
 - Hur ska mätvärden prioriteras?
 - Hur ska mätvärdena visualiseras? (gränssnitt)
 - Hur ska mätvärden behandlas för att underlätta efterbehandling?

1.5 Avgränsningar

Mjukvaran skall inte vara anpassad till samtliga styrsystem som Automationspartner använder utan endast de vanligast förekommande. Eftersom Automationspartner använder olika styrsystem ansåg de att en lösning för alla inte var realistisk.

Företaget tillhandahöll även en lista på vilka PLC-modeller som företaget använder. Undersökningarna har haft som mål att lösningen skall fungera för dessa modeller.

1.6 Automationspartner AB

Automationspartner är ett företag stationerat i Ramlösa som tillverkar och säljer monteringsmaskiner för läkemedelsindustrin. Deras monteringsmaskiner kan vara allt från maskiner som kräver interaktion till helautomatiska maskiner. De har kunder från hela världen, men har störst marknad i Mexiko, Kina och Indien.

Oftast använder Automationspartner styrsystem från företagen Omron, Siemens och Rockwell då de är störst på marknaden. Monteringsmaskinerna tillverkar en rad olika medicinska produkter som till exempel katetrar. Detta görs genom olika steg i monteringsmaskinen. De olika stegen (även kallade tillstånd), styrs av en eller flera styrsystem/PLC. Styrsystemen har ett antal ingångar och utgångar som kommunicerar med olika sensorer i maskinen. Med hjälp av de olika signalerna från sensorerna kan styrsystemet sedan avgöra vilket nästa tillstånd blir.

De olika värdena från sensorerna är vad som är av intresse för Automationspartner och detta examensarbete. Företaget vill hitta en lösning där de kan logga värden från deras maskiner till en samlad punkt som till exempel en gemensam databas. Anledningen till att Automationspartner efterfrågar loggning av data är för att företaget vill erbjuda sina kunder tjänster i form av datavisualisering och att spårning av underpresterande maskiner blir möjlig. Genom att logga värden från maskiner så kan man spåra när fel uppstår. Detta kan innebära att det har blivit slitage på olika steg i maskinen, och det är då enklare att byta ut den slitna delen.

2 Metod

I detta kapitel beskrivs examensarbetets tillvägagångssätt och genomförande, samt källkritiken av materialet som använts under examensarbetet.

2.1 Examensarbetets faser

För att förtydliga arbetets gång har examensarbetet delats in i fyra faser, där första fasen påbörjas innan själva arbetet. Faserna och deras innehåll finns illustrerade i fig. 1.

2.1.1 Fas 1

Innan examensarbetet godkändes och påbörjades gjordes en förstudie för att bestämma om examensarbetet gick att genomföra. Syftet med förstudien var att undersöka om det fanns ett program som kan logga data ifrån Siemens, Rockwell och Omron:s PLC:er. Inget sådant program hittades så det beslutades att examensarbetet först skulle fokusera på individuella dataloggningsalternativ för vart och ett av fabrikaterna. Det togs fram en lista på kriterier som Automationspartner ansåg vara viktiga.

I början av examensarbetet gjordes en grundlig undersökning av alla alternativ för dataloggning för alla fabrikat. Detta resulterade i att 19 alternativ hittades. 11 av dessa valdes ut för att fortsätta undersökningar. Urvalet baserades på kriterierna från Automationspartner.

2.1.2 Fas 2

I nästa fas av examensarbetet undersöktes de kvarvarande dataloggningsalternativen. Detta arbete var den största delen av examensarbetet. Eftersom den första undersökningen inte var djupgående, så gjordes det en mer grundlig undersökning av de kvarvarande alternativen för att se vilka av dem som uppfyllde kriterierna. Ett av dessa alternativ undersöktes med hjälp av tester/labbar för att ge en bättre bild av hur man kan logga data med hjälp av en inbyggd webserver i en PLC från Siemens S7-serien. Detta gjordes i en av LTH:s labbsalar och materialet som användes var en PLC från Siemens (s7-1200). Resultatet av detta presenteras i kapitel 3.1.4. I denna undersökning påträffades termen OPC flera gånger i samband med loggning av data från PLC till databas.

En kort undersökning om hur OPC fungerar resulterade i att detta var en möjlig helhetslösning, beslut togs därför att detta skulle undersökas mer genomgående senare i examensarbetet.

Efter detta skulle alternativen för varje fabrikat jämföras med varandra. Här påträffades ett problem eftersom kriterierna inte var listade i en prioriteringsordning. Därför kontaktades Automationspartner med ett förslag på en lista där varje kriterium hade en egen prioritet. Automationspartner ansåg att en sådan prioritering inte var korrekt eftersom de ansåg att flera av kriterierna hade ungefär samma värde. Företaget förtydligade vilka kriterier de tyckte var viktiga. Därefter togs det fram en ny prioriteringslista, med grupperade kriterier istället, som godkändes av Automationspartner. Med den nya prioriteringslistan jämfördes de kvarvarande alternativen för varje fabrikat med varandra. Detta står presenterat i kap 4.

2.1.3 Fas 3

Efter jämförelserna så beslöts det att genomföra en helhetslösning, eftersom det inte fanns något alternativ som kunde lösa Automationspartners problem så beslutades det att undersöka om det fanns möjlighet att utveckla ett själv eller att kombinera flera av de undersökta alternativen. Omron erbjuder endast ett alternativ som loggar data direkt till databas. Detta innebär att alla lösningar som har samma typ av databasstöd som Omron kan fungera som en helhetslösning. Med denna kunskap hittades alternativ. Alternativen kan logga data från både Siemens och Rockwell samt hämta data från en databas (databasen som Omron loggar data i). Flera alternativ hittades men endast tre av dem ansågs med Automationspartners kriterier tillräckliga och presenteras i 3.4. De tre alternativen är baserade på OPC.

Priser för helhetslösningarna som presenteras i kapitel 3.4.4 var betydligt högre än för de individuella alternativen så det gjordes därför också en undersökning om det på något vis gick att kombinera de individuella alternativen för att utveckla en billigare helhetslösning. Detta gjordes eftersom priset var ett kriterium som Automationspartner ansåg vara viktigare än de andra.

2.1.4 Fas 4

I sista fasen i examensarbetet gjordes jämförelserna mellan de olika helhetslösningarna med samma kriterier som för de individuella lösningarna. Efter det så gjordes en analys för både helhetslösning och individuell lösning som

resulterade i en rekommendation av den lösning som är mest lämpad för Automationspartner. Resultatet av detta står presenterat i kapitel 5.

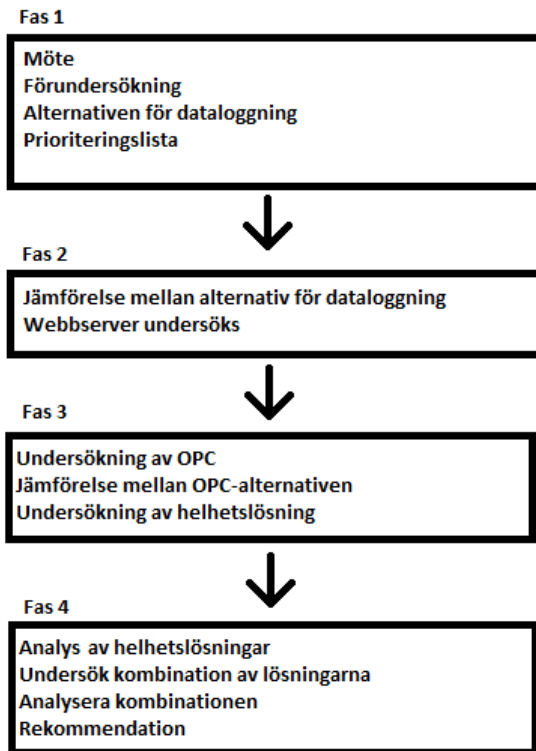


Fig 1. Bild på de olika faserna i examensarbetet.

2.2 Källkritik

Examensarbetet använder böcker, andra examensarbeten och webbsidor som källor och dessa anses vara pålitliga.

Den första är en bok som behandlar OPC[17], boken är utgiven 2009 av ett välkänt förlag. Detta är tillräckligt för att anses som en pålitlig källa. Problem som ofta uppstår när en bok används som källa är att den kan var föråldrad.

Den andra är ett annat examensarbete från samma institution som detta examensarbete och bör därför vara pålitlig.

De sista källorna är en lång lista på länkar från en rad olika webbsidor, gemensamt har de att de alla är officiella sidor från respektive fabrikat. Dessa anses pålitliga eftersom tillverkarna kan drabbas mycket hårt om de lämnar felaktig information om sina produkter. Här finns då ett problem i att även om informationen presenterad på hemsidan inte är felaktig är den ofta otillräcklig. Eftersom tillverkarna inte går ut med vad deras produkt inte kan göra utan endast det den kan och gör bra.

3 Teknisk bakgrund

I detta kapitel presenteras information om de tekniker som används i detta examensarbete. Det presenteras dataloggningsalternativ för tre olika fabrikat. Först presenteras alternativ för dataloggning individuellt, efter det presenteras alternativ för helhetslösning. Sist presenteras verktygen som används i examensarbete.

3.1 Siemens

Nedan presenteras dataloggningsalternativen för Siemens.

3.1.1 HSDBASE

HSDBASE är en mjukvara utvecklad av det tyska företaget HS automation software. Mjukvaran är kompatibel med siemens S7-serie (300/400/1200/1500) och har funktioner för databehandling och dataloggning. För att upprätta kontakt mellan PLC och mjukvara krävs TCP/IP-stöd hos styrsystemet och för att sedan logga data krävs det en Windows-PC som mjukvaran kan köras på. Kontakten mellan PLC och Windows etableras med hjälp av TCP/IP. När kontakten har verifierats så väljs vilka värden/taggar från PLC-koden man vill logga.

HS automation erbjuder även HSVIEWER som är en gratis produkt som är kompatibel med HSDBASE, som är en gratis tilläggstjänst som installeras på en webbserver. HSVIEWER används för att analysera och visualisera data från webbservern på en hemsida. HSDBASE erbjuder två olika metoder för att logga data. Ett alternativ är att spara ner data i en CSV-fil som man sedan kan visualisera i till exempel Microsoft Excel. Det andra alternativet är att spara ner datan till en databas. HSDBASE stödjer databaser som till exempel MSSQL, MySQL och Oracle[1].

Fördelar

- Relativt billig
- Anpassningsbar mjukvara
- HSVIEWER
- Kompatibel med många databaser

Nackdelar

- Låg skalbarhet

HSDBASE ett är bra alternativ för småföretag som vill logga och behandla data från sin PLC. Det är inte den dyraste mjukvaran för att logga data och den är kompatibel med många olika databaser. HS automation software erbjuder även alternativ för att analysera och behandla loggad data. För en extra avgift kan mjukvaran även anpassas efter önskemål. Men HSDBASE:s svaghet är dess skalbarhet. Vill man logga värden från 2-3 olika PLC:er från samma fabrik så är HSDBASE ett bra val om man ska logga data från olika fabriker så blir det ett dyrare alternativ. En licens kostar 649€ och fungerar till en PLC men den går att uppgradera licensen så att mjukvaran kan läsa värden från fler PLC:er men då tillkommer en avgift på 200€/PLC. Det är inte heller ett plus att lösningen innehåller många komponenter, fler komponenter leder ofta till större risk för fel

3.1.2 Accon Easylog

Accon Easylog är en programvara till Windows utvecklad av det tyska företaget DeltaLogic, vars huvudfunktion är att spara ner data till en databas. Det finns två alternativ som avgör när programvaran ska logga data. Det kan ske genom händelsebaserade eller tidsbaserade intervaller.

Accon Easylog stödjer ODBC och är kompatibel med alla modeller i Siemens S7-serie. Easylog stödjer också olika metoder för kommunikation mellan PLC och mjukvara som MPI, PROFIBUS, PPI, and TCP/IP. Beroende på vilken modell av PLC och vilket kommunikationssätt man använder så kan det krävas en adapter för att etablera kommunikation mellan PLC och programvara. Priset för en adapter är dyrare än vad licensen till mjukvaran är. DeltaLogic säljer även många olika mjukvaror som är kompatibla med Easylog och som kan användas för att analysera och visualisera datan.[2].

Fördelar

- Skalbarhet
- Stöd för flera olika kommunikationssätt

Nackdel

- Dyr adapter krävs

DeltaLogic erbjuder olika licenser beroende på vilken utvecklingsmiljö man använder till Siemens PLC. Detta beror på att det finns några funktioner som bara fungerar när man använder sig av TIA Portal. Easylog är inte den dyraste

mjukvaran på marknaden, priset är 400-600 EUR per licens beroende av vilken utvecklingsmiljö man använder, där det eventuella priset av adapter tillkommer. En adapter brukar kosta ungefär 400 EUR beroende på vilken typ som behövs. Standardlicensen för mjukvaran kan hantera upp till 32 stycken PLC:er som man kan expandera till 64 för en extra avgift vilket gör Accon Easylog till ett skalbart alternativ. Licensen begränsar även antal variabler som den kan hantera. Standardlicens kan bara hantera 256 variabler åt gången från varje PLC, men även detta kan man expandera upp till 4096 variabler.

Easylog:s största svaghet är när en adapter behövs, i dessa fallen går priset upp högst betydligt. Om en adapter behövs eller inte är svårt att avgöra utan att veta exakt modell och kommunikationsprotokoll för PLC:n. Automationspartner var tydliga vid examensarbetets början att de inte hade något intresse av alternativ som involverade extra moduler(adapter i detta fallet), vilket innebär att om adapter behövs kommer företaget inte vara intresserade av detta. Easylog är endast relevant om en adapter inte behövs. För den som är osäker på hur Easylog fungerar så erbjuder DeltaLogic demo av sin programvara som fungerar utan licens.

3.1.3 PLCSQL Link

PLCSQL Link är utvecklad av det danska företaget Automatisk SYD a/s. Deras programvara låter en skapa funktionsblock i Siemens STEP7 TIA Portal eller Classic Portal beroende på vilken licens man väljer. Funktionsblocken används för att öppna kommunikation mellan PLC och databas. Detta innebär att PLCSQL Link bara är kompatibel med Siemens S7-serien. Det enda kravet för att kunna logga värden från en PLC är att PLC:en har TCP/IP utgång/stöd. PLCSQL kräver ingen ytterligare hårdvara där mjukvara körs för att logga data, utan PLC:n loggar data direkt till databasserven. PLCSQL Link använder sig av 2-vägs kommunikation vilket innebär att man kan läsa från och skriva till en databas. PLCSQL stödjer MSSQL och MySQL. För den som inte har kunskaper om hur man bygger upp en databas och mjukvara för att visualisera data så erbjuder Automatisk SYD också tjänster där de gör detta åt sina kunder[3].

Fördelar

- Ingen extra utrustning krävs
- Det finns god tillgång till support och instruktioner
- Programmering sker i TIA Portal

Nackdelar

- Dyrt
- Dålig skalbarhet

PLCSQL Link erbjuder det Automationspartner efterfrågar, och är en lösning för den som redan har erfarenhet av Siemens TIA Portal. Om man inte tidigare använt TIA Portal så finns det exempel och manualer. PLCSQL Link är även en enkel lösning för kunder till Automationspartner. De kommer inte behöva göra något förutom att förse maskinen med uppkoppling till internet. Det svåra kan vara att bygga upp en databas, samt att utveckla mjukvara som hanterar värdena för att analysera och visualisera. Har man ingen kunskap inom dessa områden så erbjuder Automatisk SYD sådana tjänster. Exempel på tjänster som erbjuds är t.ex. uppbyggnaden av en databas eller mjukvara för att bearbeta datan i databasen. Skalbarheten är dock ett stort problem för varje licens är kopplat till ett projekt/PLC. Det kommer bli dyrt för Automationspartner när man vill logga data från flera kunder då det kommer att krävas en ny licens till varje kund. PLCSQL Link kostar runt 2000 EUR. En billigare lösning är att skriva egna funktionsblock som kan göra samma saker som PLCSQL Link. Dock kräver det både tid och kunskap inom datakommunikation och Siemens utvecklingsmiljöer.

3.1.4 Webbserver

Hos samtliga av Siemens PLC:er i S7-serien som används av Automationspartner, erbjuds funktionen på PLC:n att hosta en webbserver som kontinuerligt kan skicka PLC:ns mätvärden över Ethernet till en PC som genom ett webbgränssnitt kan visa värdena.

Detta är den enda dataloggningsmöjligheten som Siemens själv erbjuder, och med detta alternativ måste man själv utveckla mjukvara som hämtar datan som PLC:n skickar till webbservern för att sedan spara den i en databas. Det finns flera sätt att göra detta på. Det säkraste sättet är att låta datan gå från dator till OPC-server och sedan till databas. Detta är säkert både ur en integritetssynpunkt eftersom OPC har krav på data som passerar igenom den och som ett skydd mot dataförlust, då OPC-server loggar dataförlust och förlorad kontakt med PLC.

Man kan även göra en mer ekonomisk lösning i form av att utveckla ett skript som hämtar datan från PLC:ns webbserver och lagrar detta i en databas. Med denna lösning måste man ta med integritet och dataförlust i beräkningen, det är därför svårare att beräkna kostnader för detta alternativ.

OPC

Fördel

- Säkert

Nackdel

- Dyrt

Skript

Fördel

- Billigt

Nackdel

- Längre utvecklingstid

Bägge alternativen har undersökts grundligt, det första alternativet behandlas av ett annat examensarbete [18], vilket visar att det alternativet är en möjlighet.

Skriptalternativet testades under examensarbetet för att undersöka hur avancerat det skulle vara att etablera och upprätthålla kommunikation mellan dem. Det visade sig att detta inte var avancerat utan problemet var istället att det var svårt att få den utvecklade mjukvaran att upptäcka eventuella dataförluster om kontakten skulle försvinna.

Bägge alternativen är kompatibla med en helhetslösning eftersom de båda kan logga till databaser.

3.2 Omron

Nedan presenteras dataloggningsalternativet för Omron.

3.2.1 Omron DB

Omron har till skillnad från sina konkurrenter ett helt annat alternativ när det kommer till dataloggning. Omron har istället för att tillåta en tredje part att utveckla mjukvara kompatibel med deras PLC, valt att erbjuda deras PLC:er i Sysmac-serien med ett tillägg i form av en integrerad dataloggare som loggar all data i en databas av typen MSSQL eller Oracle DB.

Detta innebär att om man vill logga värden från en Omron PLC så måste man införskaffa en ny PLC till sin maskin. Omron erbjuder två versioner av sina PLC:er, en med dataloggningsmöjlighet och en utan, vill man logga data måste

man använda en med dataloggningsfunktion. Omron har inte dataloggningsmöjlighet för alla sina modeller av PLC, men alla som är av intresse för Automationspartner har möjlighet för dataloggning. Automationspartner har inte för avsikt att erbjuda loggningstjänster för redan levererade maskiner utan planerade endast att erbjuda tjänsten när de tillverkar maskinen vilket innebär att detta inte blir ett problem

Kraven på en PLC utöver att den måste vara från Sysmac-serien är att den har en CPU antingen från NJ1 eller NJ5, där den senare erbjuder skrivningar i upp till tre databaser. PLC:n måste även ha tillgång till ett SD-kort som den använder som mellanlagring och att spara loggfiler på. Detta för att om kommunikationen mellan databas och PLC skulle upphöra går ingen data förlorad. CPU:erna stödjer de flesta kommandon för databashantering.

När databasen har tagit emot data så måste ett loggningsprogram hämta den eftersom Omron:s PLC:er endast loggar data. Eftersom det är PLC:n själv som loggar datan kan den inte visualisera den, detta måste göras med ett annat program. Omron har valt att inte utveckla ett eget program för att hämta data från databasen, varför detta val är gjort har inte Omron specificerat. Program som hämtar data från en databas är inte ovanliga eller avancerade att utveckla och det är troligtvis anledningen att de valt att inte utveckla ett. Detta innebär att om man vill använda denna lösning måste man utveckla ett eget system för hämtning och visualisering av den loggade datan, vilket medför extra arbete jämfört med alternativen som erbjuds från andra fabriker.

Omrons dataloggningsalternativ är inte kompatibelt med dataloggning från något annat fabriker än Omron. Men eftersom detta alternativ loggar data direkt i en databas så är den indirekt kompatibel med andra alternativ som sparar och hämtar sin data från en databas. Detta innebär att om man vill utveckla en helhetslösning med Omron måste man använda en databas som stöds av Omron.

Sysmac NJ-serien är en serie med ett brett sortiment och erbjuder PLC:er i flera storlekar och prisklasser vilket ger stor flexibilitet oberoende av om det är stora eller små maskiner eller om det är stora eller små företag. Eftersom PLC:erna kommunicerar direkt med databasen minskar risken för bristfällig kommunikation och dataförlust[4].

Fördelar

- Data skrivs direkt i databas
- Ekonomiskt (för nya produkter)
- Support från tillverkare
- Hög skalbarhet
- Kompatibel med helhetslösning

Nackdelar

- Inget sätt att visa data
- Omständligt om det skall installeras på existerande maskiner

Denna enda lösning levererar precis det som efterfrågas av Automationspartner, i form av ett system som loggar data i databas. Förutom detta kan man också ställa in var och hur den ska sparas vilket underlättar när datan sedan skall hämtas av de program som Automationspartner kommer att få utveckla. Utöver detta är lösningen både ekonomisk och har hög användbarhet vilket troligtvis är anledningen till att inget annat företag gett sig in i och försökt konkurrera.

3.3 Rockwell

Nedan presenteras dataloggningsalternativen för Rockwell.

3.3.1 Proficy Historian

GE:s (General Electric) Proficy Historian är som namnet antyder en Operational Historian vilket innebär att den fokuserar mer på att behandla data än att logga den. Programmet kan logga upp till 152 000 värden per sekund (version 7.0). Problemet med programmet är att det har onödigt många funktioner.

Programmet kan hämta data från bland annat en PLC eller ett SCADA-system och är kompatibelt med till exempel CompactLogix och ControlLogix, som är de av Rockwells PLC:er som företaget använder. Programmet sparar loggad data lokalt och därför går data inte att komma åt utifrån. Detta gör att det blir svårt att använda denna lösning om man söker en helhetslösning.

Programmet har utvecklats av GE och är jämfört med andra Historians något enklare men även om den har databasstöd, är det inte riktigt den typ av databasstöd som söks, eftersom data inte går att komma åt utanför Historian[5].

Fördelar

- Hög skalbarhet
- Många guider gratis och lättåtkomliga

Nackdelar

- Mycket stort
- Innehåller mycket mer än önskat

Proficy Historian är ett omfattande system som innehåller betydligt mer än vad Automationspartner söker. Detta har ingen negativ inverkan på alternativet men det är sällan så att ett företag vill betala för ett antal funktioner som de aldrig kommer att använda. Oavsett om funktionerna kommer användas eller inte så är samtliga av programmets funktioner lätthanterliga. Proficy Historian har ett lättförståeligt gränssnitt och om man skulle stöta på problem ändå, erbjuder GE både guider och lättillgänglig support.

Prismässigt är Proficy Historian mycket prisvärd(licenspriset börjar runt 400\$) om man är intresserad av majoriteten av programmets funktioner. Detta är inte fallet för Automationspartner, eftersom de endast är intresserade av loggning och visualisering i en mindre skala. För endast de sökta funktionerna är programmet ganska dyrt men inte så dyrt att det är värt att exkludera i detta examensarbete.

3.3.2 FactoryTalk Historian Site Edition

FactoryTalk Historian Site Edition är en Operational Historian utvecklad av Rockwell Software, mjukvaran är främst utvecklad för att logga och behandla stora mängder data. Eftersom den är utvecklad av Rockwell Software så stödjer den endast loggning av data från CompactLogix och ControlLogix, men även om den inte stödjer alla PLC så har den stöd för många dataloggningsprogram från andra HMI som till exempel Siemens WinCC. Den loggade datan visas i programmets interaktiva gränssnitt, härifrån erbjudes en rad funktioner och operationer som kan göras på datan, såsom exportering till Excel-fil, visualisering

genom grafer med flera. Om man kopplar PLC:er från flera monteringsmaskiner kan programmet även jämföra data emellan dem för att hitta fel. Exempel på detta är att två PLC:er som utför samma sak inte producerar liknande värden. Sitter det flera PLC:er i en monteringslina kan även programmet hitta flaskhalseffekter. Trots gränssnittet många funktioner är det tydligt och har en hög användbarhet och det ger en tydlig helhetsbild tack vare alla visualiseringsfunktioner. Utöver detta så är även konfigurering och installation tydlig då företaget erbjuder ingående guider och även support[6].

Fördelar

- Ger en tydlig helhetsbild över data
- Hög skalbarhet
- Många funktioner för databehandling och beräkning
- Säkert (utvecklat av företag som garanterar säkerhet)
- Stöd för OPC-server (en fördel om data från PLC av annat fabrikat skall behandlas på samma ställe)

Nackdelar

- Kostsamt (inget mindre än \$4500 per licens).
- Microsoft SQL server är ett krav.
- Programmet innehåller mycket som aldrig kommer att användas.
- FactoryTalk Historian Site Edition är en del av en FactoryTalk-plattform som utöver detta program också måste införskaffas

FactoryTalk Historian SE är utvecklad för att behandla stora mängder data och är därför betydligt dyrare än de andra alternativen presenterade i detta examensarbete. Automationspartner behöver inte behandla så stora mängder data vilket gör detta alternativ överflödigt om man bara vill logga från Rockwells PLC:er. Men om man är intresserad av en helhetslösning så är detta alternativ betydligt bättre eftersom det har stöd för OPC och även stöd för SQL-server. Programmet är i nuläget inte det bästa alternativet för Automationspartner men om det i framtiden visar sig att deras dataloggare måste behandla stora mängder data kan det vara värt att överväga detta alternativ

3.3.3 FactoryTalk View Site Edition

FTVSE är ett integrerat mjukvarupaket utvecklat av Rockwell software för utveckling av HMI och för att köra HMI-applikationer. Detta innehåller loggning av data från PLC:er, HMI:er, klienter eller servrar. Programmet kan logga data och visa data från flera PLC:er och HMI:er samtidigt. Programmet har många funktioner för att visa den loggade datan, detta för att underlätta tolkningen av den loggade datan. Till skillnad från en Historian kan detta program enbart logga och visa data.

Programmet behöver RSLinx för att klara av kommunikationen med PLC:er, och den kräver även Viewstudio Development och ViewSE för att kunna behandla och visualisera data. Den loggade datan går att spara lokalt eller i en databas med ODBC-stöd[7].

Fördelar

- Databasstöd
- RSLinx ingår
- OPC-stöd

Nackdel

- Extra utgifter i form av Viewstudio och ViewSE

FTVSE kan ses lite som en ”Lite” version av FactoryTalks Historian. Den innehåller betydligt mindre databehandlingsfunktioner men den innehåller vad som söks av företaget. Den har även goda möjligheter för en helhetslösning i form av både databas och OPC-stöd. Det tillkommer dock en del komplikationer i form av att man måste installera tre program utöver det man söker, vilket sällan är positivt men trots detta förblir kostnaden lägre än de andra alternativen.

3.3.4 Panelview Plus + Datastore

Panelview användningsområde är att visualisera data producerad av PLC:er på ett sätt som är lättförståeligt och tydligt för användaren. Programmet är framtaget av Rockwell Software och är därför endast kompatibelt med PLC:er från Rockwell. Panelview är inte utvecklat för att logga data eller samla in data från en större mängd taggar. Det är av denna anledning som gratistillägget Datastore View ME utvecklats. Datastore är framtaget för att assistera program som Panelview genom att utöka möjligheter för dataloggning och datavisualisering. Med hjälp av

Datastore så klarar programmet av en större mängd taggar, vilket gör kombinationen tillräcklig för att användas som dataloggare för större PLC-system. Datan loggad med programmet sparas lokalt på PC:n programmet är installerat på. För vad som skall loggas, hur det skall loggas och i vilka filer/platser erbjuder Datastore en rad olika val, funktioner, och inställningar. Här ibland erbjuds även funktioner för att uppdatera eller ta bort gammal data. Datan loggas i CSV-filer som går att öppna med spreadsheet-program som till exempel MS-Excel. Detta är dessvärre det enda format som programmet loggar data på. Detta begränsar möjligheter för en helhetslösning, men gör inte den omöjlig.

Eftersom programmet måste köras på en PC kopplad till PLC:n tillkommer begränsningen med att det kommer behövas en PC till varje maskin. Detta medför också risken för att PC:n kraschar (sannolikheten att en PC kraschar är betydligt större än att en enklare dator eller en server kraschar). Men med en PC tillkommer även funktion att installera eller utveckla egna program som kan köras på PC:n. [8].

Fördelar:

- Många alternativ för behandling av loggad data
- Inte kostsamt
- Programmet innehåller inte mer än nödvändigt
- Sparad data är lätt att behandla (CSV-fil)

Nackdelar:

- Inget databasstöd
- Krävs extra mjukvara för att hämta data

Programmet lever till största del upp till vad som förväntas av Automationspartner, men det fallerar på hur datan lagras och delvis på priset. Licenspriset varierar beroende på version där den lägsta ligger runt 400€ och de dyrare över 2000€. CSV-filerna som datan lagras i är lätthanterliga men eftersom de lagras på den inkopplade PC:n så behövs ett annat program användas för att få datan vidare. Detta innebär att om man vill inkludera detta alternativ i en helhetslösning så komplicerar detta lösningen.

3.3.5 RSLogix 5000

I Rockwell RSLogix 5000 finns möjlighet för PLC:n att logga värdena den producerar direkt på dess SD/minneskort (endast stöd för version 16.0 och framåt).

SD-kortet som används av PLC:erna har många begränsningar. SD-kortet har ett begränsat minnesutrymme som kan bytas ut till ett med större minnesutrymme. SD-kortet har endast stöd för ett fåtal operationer på filerna som sparas på kortet, såsom skapa, ta bort, läsa eller skapa filer. Filerna som sparas på kortet har också en begränsning på storlek och hur många som får skapas. PLC:erna som erbjuder denna typ av loggning har även en funktion för att välja ut vilken data som ska loggas, vilket underlättar när man bara vill logga relevant och inte all data. Loggad data är dock inte åtkomlig utifrån utan måste hämtas från SD-kortet, vilket innebär att varje gång man vill undersöka den loggade datan måste man ta ur SD-kortet ut PLC:n och koppla in det i en annan enhet för att läsa datan. Det finns även en guide utgiven av Rockwell som förklarar begränsningar, hur man programmerar PLC:n och annan relevant information[9].

Fördelar

- Ekonomiskt
- Enkelt

Nackdelar

- Datan sparas binärt
- Sparad data begränsad till SD-kort.
- Ingen databas

Detta är ett alternativ som lätt kan uteslutas direkt på grund av de avsevärda begränsningar som detta leder till. Men om PLC:n som används är från RSLogix 5000 serien är detta ett möjligt alternativ. Då det i sådana fall inte innebär någon extra utgift. Kostnaden för denna lösning utgörs av kostanden som uppkommer vid utbytet av de nuvarande PLC:erna till nya PLC:er i 5000-serien. Detta gör att kostnaden för denna lösning är svår att beräkna. Det bör dock tilläggas att PLC:erna i denna serie inte är noterbart dyrare än deras alternativ i andra serier. Lösningen innefattar allt som söks av Automationspartner med undantaget att det inte finns stöd för någon typ av databas. Sen tillkommer själva hämtningen och läsning av fil som innebär en del jobb, men om intresset bara är dataloggning och inte något annat fungerar denna lösning.

3.3.6 XLReporter

XLReporter är ett program framtaget av Systech som är utvecklat för att underlätta behandling av existerande data från olika medier som exempelvis databaser och OPC-server. Programmet omvandlar data till begripliga rapporter som ger bra

överblick över datan. Programmet är utvecklat som en tilläggstjänst till Excel vilket innebär att rapporterna är enklast att behandla med Excel. Det är dock inget krav på Excel för skapandet av rapporter, men det är det som är att föredra även om andra program stöds.

XLReporter har många funktioner för hur datan skall visas. Det finns dock inget stöd för kontinuerlig loggning av data, utan loggningen och sparandet av data måste göras av RSLinx. Det enda som XLReporter kan spara är rapportfilerna som den producerar. Det går så klart att modifiera och lägga till värden i efterhand, men sparandet är begränsat till rapportfilerna.

Programmet har själv ingen möjlighet att hämta data direkt från en PLC men är kompatibelt med Rockwells RSLinx som med XLReporter kan hämta och behandla data som PLC:erna producerar. Detta innebär att RSLinx måste införskaffas för att XLReporter skall vara av intresse, vilket också innebär utgifter.

XLReporter kan som tidigare nämnts hämta data från olika platser som till exempel HMI Databaser osv, utöver detta har programmet även stöd för datahämtning från många HMI- och SCADA-system samt har även OPC-stöd. Programmet kan även hämta likadan data från olika platser till samma rapport, som till exempel hämtning från ett HMI och från en OPC samtidigt. XLReporter har dock inget stöd för att skriva till någon av de platser som den har möjlighet att hämta data från[10].

Fördelar

- OPC-stöd (endast hämtning av data)
- Bra support

Nackdelar

- RSLinx krävs
- Inget databasstöd
- Kostsamt (licens börjar runt 1000€)

Programmet är bra men det finns ingen kontinuerlig loggning av data eller alternativ möjlighet att spara data.

3.3.7 RSLinx

RSLinx är en kommunikationsmjukvara utvecklad av Rockwell för att upprätta kommunikation mellan Rockwells olika industriprodukter. Mjukvaran används främst för kommunikation mellan PLC:er men även mellan OPC:er och PLC:er. RSLinx har en "lite" version som erbjuds gratis, och som oftast duger om det inte är större mängder kommunikation. Priset varierar beroende på vilka funktioner man söker. I RSLinx finns det även möjlighet att exportera värden från PLC:n till Excel-dokument, utan assistans av något utomstående program. Detta är en funktion som skulle kunna vidareutvecklas av företaget så att den sparade datan i Excel skickas vidare till en databas. Detta är en lösning som inte har undersökts i detta examensarbete eftersom det inte fanns tid eller möjlighet att få tag i någon av Rockwells PLC-modeller eller RSLinx mjukvara.[11].

Fördel

- Ekonomiskt

Nackdel

- Kräver mycket egen utveckling

RSLinx är ett alternativ som involverar egen utveckling vilket gör att alternativets egentliga kostnad är svår att beräkna. RSLinx är inte dyr (priset börjar runt 270€ per licens) och lösningen kan därför ses som billig. Programmet är begränsat på andra vis som att den inte själv kan logga i databas eller har stöd för OPC. Utöver detta så är dataloggning inte heller vad programmet är utvecklat för.

3.4 OPC

OPC är en standard specificerad av OPC Foundation för säkert och pålitligt utbyte av data inom industriell automation. Företag som tillverkar produkter som PLC, HMI och SCADA är ansvariga för sina egna bibliotek av drivrutiner. Detta innebär att produkter från olika företag inte kan etablera kommunikation mellan varandra för de delar inte samma bibliotek. Under 90-talet fanns där ingen garanti att produkter från samma företag kunde etablera kommunikation mellan varandra. Detta ledde till att många företag utvecklade sina egna API:er som gjorde att alla deras nya produkter kan kommunicera med varandra så länge det använder samma API. Detta underlättade inte för kunderna som använder sig av produkter från

olika företag. För att kunden ska kunna optimera sin produktion så vill man till exempel använda sig av ett unikt HMI från Siemens medans man har en maskin som använder sig av en PLC från Omron.

Detta ledde till ett samarbete mellan ett halvt dussin företag för att lösa problemet med kommunikationen mellan deras fabrikat som resulterade i att OPC Foundation grundades. Samarbetet gick ut på att utveckla ett gemensamt gränssnitt och regler så att alla applikationer/fabrikat skulle kunna dela information med varandra. Det kunde man uppnå med hjälp av Microsofts klient/server-teknologi(OLE). Detta resulterade i den första OPC-specifikationen vid namn OPC Data Access (DA) som släpptes 1996.

Därefter har OPC Foundation släppt flera specifikationer som möjliggör olika typer av kommunikation. OPC Alarm & Events (AE), Historical Data Access (HDA) och OPC Unified Architecture (UA) är exempel på de mer använda specifikationerna. Den senaste specifikationen som OPC Foundation släppte är OPC UA. De har släppt flera andra mindre kända specifikationer och tillägg till sina specifikationer.

OPC är en klient/server-teknik där en applikation fungerar som en server som tillhandhåller data eller fungerar som en klient som använder sig av data. Detta innebär att OPC är en mellanhand som möjliggör utbyte av data utan begränsningar mellan olika fabrikat oberoende av leverantör. Detta sker genom att data "översätts"/kompileras med hjälp av olika OPC-specifikationer beroende på vilken typ av data man vill skicka. När sedan datan är "översatt" så kan olika HMI, SCADA hantera datan. En OPC-server kan kontinuerligt kommunicera med PLC-, HMI- och SCADA-system samtidigt som den kommunicerar med olika mjukvaror inne på kontor för att visualisera och analysera.

Idag finns det mer än 500 företag som är medlemmar i OPC Foundation. De flesta medlemmarna i OPC Foundation utvecklar olika OPC-applikationer för serverar och klienter, som stödjer en eller fler specifikationer som OPC DA, A&E och HDA. OPC Foundation ansvarar för dessa standarder.

Man kan dela in OPC i två delar, OPC Classic och OPC UA. UA är den senaste specifikationen från OPC Foundation som innehåller ett nytt kommunikationsprotokoll[12]

3.4.1 OPC Classic

Alla Specifikationer som ingår i OPC classic är baserade på Microsoft Windows teknologi och använder COM/DCOM för att utbyta data. De olika specifikationer som ingår i OPC Classic är OPC Data Access (DA), OPC Alarms & Events (A&E) och OPC Historical Data Access (OPC HDA).

OPC-Data Access: Definierar hur realtidsdata ska överföras mellan en datakälla och en datamottagare, utan att sändaren och mottagaren använder samma datastruktur och samma protokoll. Detta sker genom att en klient ansluter sig till en OPC-server. Ett OPC DA-paket innehåller ett värde, en kvalitet och en tidsstämpel. Värdet representerar data medan kvaliteten indikerar att data är pålitlig och tidsstämpeln visar hur gammal data är. För att kunna hantera OPC DA-data så har OPC Foundation utvecklat ett API för serverapplikationer och klientapplikationer. API:n har funktioner för att upptäcka vilka OPC DA-serverar som är tillgängliga och vilken information som data innehåller. Klientapplikationen har förmågan att läsa, skriva och prenumerera på data från servern.

OPC-Alarms & Events: Det finns många problem som inte kan lösas med bara OPC DA. Därför tog OPC Foundation fram fler specifikationer. OPC A&E utvecklades för att övervaka processer och upptäcka onormala förhållanden till exempel när en maskin blir för varm eller om en vattentank börjar bli full. Inträffar den typen av händelser så vill man att lämplig personal eller system skall underrättas och att rätt åtgärd vidtas. Detta löser OPC A&E genom att samla in och överföra information angående händelser och larm. Exempel på vad som OPC A&E-paket kan innehålla är information om hur allvarligt alarmet/problemet kan vara (informativ - katastrofal) eller typ av händelse. Precis som i DA kan man läsa, skriva och prenumerera på information från en OPC A&E-server vilket ger möjligheten att vidta åtgärder när något kritiskt händer som att en vattentank svämmar över. Detta uppnår man genom att läsa in lagrade villkor som kan stänga av processen och underrätta ansvariga.

OPC-Historical Data Access: OPC HDA använder man för att överföra historisk data mellan server och klient. OPC HDA specificerar olika metoder för att hämta och analysera historisk eller tidsstämplad data. Detta sker genom att klienten anger ett visst tidsspann och vad för typ av data som är av intresse och sedan räkna ut

medelvärde, summan och andra intressant information. I OPC HDA går det även att göra anteckningar och ändra på gammal data.

3.4.2 OPC Unified Architecture

OPC UA är den senaste specifikationen från OPC Foundation. Specifikationen släpptes 2008 och målet var att skapa ett protokoll för att tillåta två maskiner att kommunicera utan att vara beroende av Microsoft Windows-teknologin. Därför lämnade man kommunikationsmodellen för OPC Classic och bytte den mot en plattformsoberoende serviceorienterad arkitektur (SOA). Idén bakom OPC UA uppstod efter det att man hade släppt OPC XML DA. XML DA är uppbyggd med servrar och klienter precis som OPC DA. Skillnaden är att man använder sig av XML för att transportera data. XML är ett märkspråk utvecklad av W3 och används inom webbutveckling på grund av den kompletterar funktioner i HTML . Man ville använda XML till A&E och HDA men började istället att fundera på vad som händer när XML tekniken behöver bytas ut. Då började man planera en ny specifikation som inte skulle behöva ändras om XML ersätts av ett nytt format. OPC Classic hade en del begränsningar på grund av COM/DCOM-teknologin. Några exempel är begränsningen till Microsoft Windows, lägre säkerhet, inga konfigurerbara tidsgränser samt konfigurationsproblem med DCOM. OPC UA är plattformsoberoende och fungerar på molnbaserade servrar, PLC:er och mikrokontrollrar. OPC UA fungerar även på andra operativsystem än Windows som Mac OS X, Android och Linux. Man har även förbättrat säkerheten med kryptering, inloggning och metoder för att avslöja olika attacker som Replay-attacker[17].

3.4.3 En Kombination

Under examensarbetets gång insågs det att det fanns ännu en helhetslösning, i form av att man kombinerar de individuella lösningarna från de olika fabrikaten. Det finns två sätt att göra detta på.

Det första innefattar att man tar de mest lämpade dataloggningsalternativen från varje fabrikat, där alla alternativ kan logga data i en extern databas. Därefter kan man själv utveckla ett gemensamt gränssnitt mot databasen.

Det andra alternativet innefattar att man väljer ut ett av de dataloggningsalternativ som erbjuder mjukvara för att visualisera data från en databas. Efter det väljer man ut de alternativ från de kvarstående fabriken som är mest lämpade för att logga data på extern plats. På så vis kan man logga all data på samma ställe och man har en mjukvara som kan sammanställa och visualisera datan som loggats i den gemensamma databasen.

3.4.4 OPC-lösningar

I detta kapitel presenteras tre alternativ för dataloggning som använder OPC.

3.4.4.1 Ignition

Ignition är en programvara utvecklad av Inductive Automations som används för att etablera kommunikation mellan databas och PLC. Ignition har flera tilläggfunktioner som låter användaren göra en mängd olika saker med datan som programvaran hanterar. Exempel på funktioner som går att köpa till är att låta programvaran fungera som ett HMI. Det går även att använda Ignition för att hantera olika larm. Detta är användbart när något går fel i olika processer

Allt man behöver för att kunna använda Ignition är en webbläsare samt Java SE version 8 eller senare för serverar och Java SE version 6 eller senare för klienter. Ignition har ett par olika sätt att etablera kommunikation mellan PC och PLC. Det finns tre olika sätt att etablera kommunikation som till exempel OPC UA och Serial Port. Ignition stödjer fler olika specifikationer från OPC som DA, HDA och UA. Tack vare OPC UA så är det möjligt att etablera kommunikation mellan flera olika PLC-modeller från olika leverantörer som Omron, Siemens och Rockwell.

Priset på Ignition stiger med antalet funktioner och antalet klienter man vill köra, en enkel lösning för endast en PLC kostar under 2000 kr. När man sedan vill ha fler PLC:er tillkopplade, eller vill koppla in fler klienter så ökar priset. Det går även att lägga till en stor mängd användbara funktioner, men de var inte intressanta för detta examensarbete. Ignition har stöd för ett obegränsat antal taggar (om man betalar för det) vilket gör Ignition till ett skalbart alternativ. Vill man inte betala för ett obegränsat antal taggar så kan man logga data till mycket lägre pris genom att köpa ett par moduler till programvaran. Ignition stödjer flera olika typer av databaser som till exempel MySQL, MSSQL och Oracle. För att logga data så behöver databasen och PLC ha kontakt med programvaran. En sådan

kontakt kan etableras med hjälp av webbläsaren. Det är viktigt att man köpt rätt moduler för visserligen är OPC UA-stödet gratis men det krävs drivrutiner för att hämta data från de olika PLC:erna och de kostar ett par tusen kr styck[13].

Fördelar

- Det finns stöd för HMI/SCADA
- Skalbarhet
- Databasstöd

Nackdelar

- Varierande priser från 2000-200000kr
- Stödjer bara OPC och Serial Port

Ignition är en skalbar lösning som är relativt dyr. Ignition erbjuder även prisvänliga alternativ fast då försämras skalbarheten. Inductive automation erbjuder allt från ett enkelt program som bara kan logga data från en PLC till ett komplett system som kan hämta data från flera olika fabriker runt om i världen samtidigt som det används som ett HMI. Det är enkelt att komma igång och det går snabbt att ladda ner. Det finns flera instruktioner och manualer på deras hemsida och samt att det finns mycket information på internet som visar hur man etablerar kommunikation mellan PLC, databas och programvara. Ignition erbjuder flera funktioner som kan analysera och visualisera datan i programvaran.

3.4.4.2 KEPServerEX

Kepware Technology är ett amerikanskt företag vars mål är att utveckla programvara för att underlätta kommunikation mellan olika produkter inom industrin. Därför utvecklade Kepware KEPServerEX. Idag säljer Kepware flera lösningar för att logga, analysera och hantera data. KEPServerEX är en programvara som modifieras efter önskemål. Det finns flera olika funktioner att välja mellan. Det finns ett gratis grundprogram som man sedan kan anpassa genom att ladda ner olika tillägg som inte är gratis. Det finns ett bibliotek med cirka 150 olika drivrutiner som tillägg. Det finns drivrutiner som etablerar kommunikation med PLC:er från Rockwell och Siemens och det finns även drivrutiner som ger stöd för ODBC. Detta ger möjligheter för att logga data till en databas[14].

Fördelar

- Det finns tillägg för OPC och ODBC
- Det finns stöd för flera olika fabrikat av PLC:er

Nackdel

- Krävs flera licenser för att logga data.

KEPServerEX är en lämplig lösning eftersom den är kompatibel med flera typer av PLC:er som till exempel S7-serien från Siemens och Rockwell ControlLogix och CompactLogix. En nackdel är att det krävs flera olika licenser för att kunna kommunicera med PLC:er av olika fabrikat. Det kommer även krävas ytterligare en licens för att kunna logga data till en databas. Detta kan snabbt bli en dyr lösning för den som vill använda detta alternativ till flera anläggningar.

3.4.4.3 MatrikonOPC

MatrikonOPC erbjuder programvaror för att upprätta OPC-servrar och -klienter. De olika programvarorna är certifierade av OPC Foundation och stödjer många olika specifikationer som OPC A&E och OPC DA. Det finns många olika programvaror för att skapa olika typer av OPC-servrar. De som är av intresse är tre stycken programvaror som tillåter hämtning av data från Siemens, Omron och Rockwell till servrarna. Programvaran för OPC-servrarna etablerar ingen direkt möjlighet för att logga ner data till databasen men den stödjer OPC DA och A&E, vilket öppnar upp möjligheten för att använda andra produkter från MatrikonOPC som fungerar som en OPC-klient. De säljer en OPC-klient som stödjer ODBC vilket möjliggör att etablera kommunikation med en databas. ODBC stödjer många olika databaser som MSSQL, Oracle MySQL med mera[15].

Fördelar

- Stödjer Siemens, Rockwell, Omron
- OPC-programvara med ODBC-stöd
- 24/7 service/support

Nackdelar

- Krävs flera olika programvaror för att logga data
- Kostsamt (3000\$ för programvara som ger ODBC- och Siemens Stöd)

MatrikonOPC erbjuder en rad olika OPC-klienter och -servrar som möjliggör att hämta information från olika PLC:er. Dock måste man köpa ytterligare mjukvara vilket innebär fler program som är aktiva om man vill göra något med datan på sin OPC-server. Det enklaste sättet att logga data till en databas är att hitta en OPC-klient som stödjer ODBC vilket tillåter loggning av data i databas. En fördel är att när man vill hämta datan från sin OPC-server, så behöver man inte använda samma leverantör av mjukvara vilket gör det möjligt att kombinera flera olika program som kan logga, analysera och visualisera data på servern.

3.5 Verktyg

I detta kapitel presenteras de verktyg som använts under examensarbetets gång.

3.5.1 JavaScript

JavaScript är ett skriptspråk som vanligtvis används inbäddat i HTML-kod. JavaScript används oftast för att kontrollera och behandla användarens inmatningar och handlingar. Språket används även för att webbsidor skall kunna kommunicera med databaser. Det är något enklare än Java och har ett helt eget standardbibliotek. Språket i sig är likt Java, det har liknande syntax och stöd för samma typer av uttryck, och är lätt att tolka oavsett vilket programmeringsspråk man jobbat med innan. Språket är förenklat på många vis, tydligast av dem är att alla variabler i Javascript deklarerar som "var" istället för de traditionella int, char, och long. Eftersom koden för det mesta används i HTML-kod och HTML är ett så kallat markup language, så måste det i HTML-koden markeras upp var skriptet börjar och avslutas. Detta görs genom att använda <script> och </script> i koden på samma vis som man använder exempelvis <body> och </body>. JavaScript är kompatibelt med majoriteten av alla webbläsare. Skriptet används mest för interaktion med webbsidans besökare men kan också användas för att få sidan att kommunicera med annat till exempel en databas.

3.5.2 Tia Portal

Totally Intergrated Automattion Portal är en utvecklingsmiljö utvecklad av Siemens som används för att programmera de olika styrsystemen i S7-serien. Programmet är främst utvecklat för S7-1200 och S7-1500 serierna där den ersätter föregångaren Simatic Manager. Programmet klarar av att använda sig av de olika programmeringstyperna från IEC standarden 61131-3.

3.5.3 Notepad++

Notepad++ är en text och källkods editor som går att använda till de flesta programmeringsspråk. Programmet innehåller en rad funktioner som underlättar för programmering såsom “tabbed editing” som innebär att man kan ha flera fönster uppe samtidigt och kan märka upp text, vilket ger bra översyn av koden och underlättar felsökning och redigering.

4 Analys

I detta kapitel analyseras de olika alternativen med hjälp av företagets kriterier som presenteras i avsnitt 1.3.

4.1 Inledning

För att kunna bestämma vilket av de framtagna alternativen presenterade i kapitel 3 som är mest lämpat för Automationspartner så togs det fram en prioriteringslista i samarbete med företaget. Analysen av alternativen baseras på denna prioriteringslista. Alla alternativen för dataloggning analyseras i kapitel 4, men alla punkter från prioriteringslistan beaktas inte.

4.1.1 Siemens

Det finns olika alternativ att välja mellan för att logga data från en PLC från Siemens. De fyra alternativen som presenterades i kapitel 3.1 skiljer sig på några punkter samtidigt som de erbjuder samma sak vilket gör det svårt att avgöra vilken som är bättre än de andra. Alternativen har alla kompatibilitet för loggning av data till en databas. Alla stödjer databaser som MYSQL, MSSQL och i de flesta fallen Oracle. Det finns alternativ som stödjer fler databaser men eftersom man ska logga värdena till en gemensam databas så är de databaser som inte är nämnda inte relevanta. Automationspartner använder sig av två modeller från Siemens S7-serien. S7-300 och S7-1500. De olika alternativen stödjer alla S7-serien från Siemens. De har dock ingen kompatibilitet med utrustning från andra leverantörer som Rockwell och Omron.

De fyra alternativen som examensarbetet lägger fokus på för Siemens PLC är Accon Easylog, PLCSQL, HSDBASE och Siemens egna alternativ där PLC:n hostar en webbserver. De olika alternativen är listade i avsnitt 3.1 där man kan läsa om hur de olika är uppbyggda. För två av alternativen kommer det att krävas en Windows-PC som kör programvaran för att kunna logga data. Detta gäller för Accon-Easylog och HSDBASE. För de övriga två alternativen PLCSQL och webbserver så är det PLC:n som passivt loggar data från PLC. Detta gör att PLCSQL och webbservern har hög användbarhet för kunden. Det beror på att kunden inte behöver starta eller installera olika programvaror på deras PC utan de behöver bara förse PLC:n med internet. Kommunikationen mellan PLCSQL Link och databas etableras med hjälp av funktionsblock när PLC:n programmeras.

Ungefär samma sak gäller för webbservern där man laddar upp kod under programmeringen av specificerad PLC. HSDBASE och Accon använder sig av programvara som installeras på en PC och behöver inte installeras i PLC-projektet som man måste göra med Webserver och PLCSQL. Det kan uppstå problem för programvaran att hitta PLC:en om den har inställningar som inte programvaran kan hantera. Vid dessa fall kan det krävas ändringar av inställningar på PLC:en. För HSDBASE och Accon etableras kommunikation mellan PLC och programvaran med hjälp av olika protokoll som till exempel TCP/IP. När kommunikationen är etablerad så kan man hämta data med hjälp av olika taggar från PLC. Detta kan man göras på två sätt, antingen tids- eller händelse-baserat beroende på programvara.

PLCSQL är den bästa lösningen men inte utifrån vår prioriteringslista. Detta beror på att licensen kostar nästan dubbelt så mycket jämfört med HSDBASE och Accon. Förutom priset på licensen för PLCSQL så är skalbarheten inte god. Varje licens fungerar bara till en PLC vilket gör att man måste inhandla flera licenser om man vill logga data från flera olika PLC:er. Men PLCSQL är inte ensam med denna begränsning utan även HSDBASE:s licens är också begränsad till en PLC. HSDBASE kostar bara halva priset jämfört med PLCSQL vilket gör begränsningen lite mer acceptabel. När man vill köpa mer än en licens så erbjuder HSDBASE ett reducerat pris på den andra licensen. Accon har däremot inte samma begränsningar som PLCSQL och HSDBASE har. Jämfört med de andra alternativen så låter Accon Easylog koppla programvaran till fler än en PLC utan att man behöver köpa fler licenser. Det finns fortfarande begränsningar på antal PLC samt taggar som kan hanteras. Det kommer inte vara några problem med antal taggar men det går att uppgradera till större mängder om det skulle behövas, vilket också gäller antal PLC till licensen. Accon:s största nackdel är att det i vissa fall kan krävas en adapter för att öppna kommunikation mellan olika PLC:er och Accon. Kostnaden för en adapter är ungefär lika hög som programvaran vilket gör att det kan bli ett dyrt alternativ beroende på vilken typ av PLC och kommunikationssätt man väljer.

Ur en ekonomisk synvinkel är PLCSQL det dyraste alternativet följt av Accon och HSDBASE som är ungefär prissatta på samma nivå men deras olika svagheter kan dra upp priset. Det billigaste alternativet är att låta PLC hosta en egen webserver. Dock kommer det att kosta företaget både tid och resurser för att utveckla ett sådant alternativ för deras PLC. Det finns även en del svagheter i säkerheten beroende på vilket alternativ man väljer för webbservern. Med hjälp av HTML-

/PHP-kod så kan man passivt logga värden till en databas. Fast denna lösning inte kostar pengar så kommer det att kosta företaget tid och resurser för att nå samma standard som de övriga programmen.

För alla alternativen förutom egen webbserver erbjuder företag olika mängder hjälp och support. PLCSQL erbjuder hjälp på många olika sätt. Deras produkt innehåller manualer för installation samt exempel för att komma igång med sitt projekt. För en extra avgift hjälper Automation SYD även till med uppbyggnad av databas och en programvara för att visualisera data från databasen. Uppstår det fler fel så har PLCSQL en del av sin hemsida dedikerad för frågor angående problem med produkten. HSDBASE erbjuder dock inte lika mycket support på sin hemsida som PLCSQL gör. HSDBASE erbjuder hjälp genom lättillgängliga manualer och instruktioner. På sin hemsida har de även ett FAQ-avsnitt. För den som är osäker på produkten så erbjuder HSDBASE demo av programvaran för att testa innan man väljer att handla. Detta erbjuder inte PLCSQL. Accon erbjuder också demo av sin programvara som fungerar med tillfällig licens. Accon erbjuder hjälp genom manualer som ingår i programvaran. Uppstår det några problem så finns det kundtjänst via telefon och epost. Då det kommer att vara företaget självt som kommer att få utveckla webbservern så är det svårt jämföra supporten med de andra alternativen.

4.1.2 Omron

I examensarbete tags endast ett alternativ till dataloggning upp eftersom det är det enda som erbjuds och det finns därför inte mycket att ta upp i en analys. Men lösningen lever upp till majoriteten av prioriterade punkter tillhandahållna av företaget. Det är inte speciellt kostsamt och har direkt databasstöd och då även indirekt stöd för en helhetslösning. Prestandan beror på vilken typ av PLC som används och eftersom allt sköts individuellt på PLC:n är lösningen skalbar. Sedan finns det inget direkt stöd för OPC-server, men det finns inget som hindrar klienter från att hämta data från en databas istället. Detta är det enda alternativet som erbjuds av Omron men der är även bland de bästa som någon tillverkare av PLC:er erbjuder.

4.1.3 Rockwell

Dataloggningsalternativen för Rockwells PLC:er varierar och det är därför svårt att direkt välja ut den som är mest lämpad för företaget. Två av alternativen var av typen Historian och det har därför valts att först undersöka vilken av dem som är mest lämpad för företaget och sedan jämföra den med resterande alternativ. Det valdes redan innan analysen påbörjades att utesluta RSLogix 5000 eftersom den inte levde upp till tillräckligt många punkter från prioriteringslistan.

4.1.3.1 Historians eller Historian

Alternativen innehåller två historians, GE:s Proficy Historian och FactoryTalk Historian Site Edition. Båda erbjuder dataloggning på externa platser, hög skalbarhet och betydligt fler funktioner än vad som kommer att användas. GE Proficy Historian är dock något mer prisvärd även om deras prestanda och samplerate är ungefär likvärdiga. Med införskaffandet av en Historian så behöver man inte heller oroa sig över säkerhet, eftersom Rockwell garanterar att deras program har hög integritet. Detta innebär att datan som behandlas inte går att komma åt utanför programmen. Problemet med historians är att de omfattar betydligt mer än vad som behövs och att de utgör ännu en kostnad jämfört med andra alternativ. Detta är dock en engångskostnad eftersom att det inte behövs något direkt underhåll av mjukvaran. Detta kan jämföras med om man skall utveckla ett dataloggningssystem själv då det är svårt att förutse vad kostnaden kommer att landa på. Detta är de enda märkbara nackdelarna med att välja en Historian som lösning, de båda alternativen är välutvecklade och erbjuder precis vad som söks. De är också ett av de få alternativ som erbjuder datahämtning på annat än PLC, även om detta inte stödjer datahämtning från PLC från andra fabrikat så är det ändå relevant eftersom de kan hämta data från HMI och SCADA från andra fabrikat, vilket underlättar när man letar efter en helhetslösning. När man letar efter en helhetslösning kan det även vara värt att notera att båda även har stöd för databasloggning.

Eftersom båda Historians innehåller mer än vad som är efterfrågat så har andra alternativ undersökts som framförallt är billigare och som inte innehåller lika mycket funktioner. Bland dessa är FactoryTalk View Site Edition ett av alternativen som loggar data från HMI. FTVSE har mycket gemensamt med Historians i de att de har funktioner för datavisning som ger bra överblick av stora datamängder. Detta är en funktion som är användbar och som många av FTVSE

användare uppskattat, men det är inte en funktion önskad av Automationspartner. Även denna mjukvara har stöd för sparande av data i databas, vilket gör att den även går att använda om man vill utveckla en helhetslösning. Programmet har även OPC-stöd men endast hämtning av data från OPC-server, vilket innebär att den inte kan skicka data annat än till databas. FTVSE har en något sämre prestanda och samplerate än bägge Historians men inte så mycket sämre så att det skulle ha någon betydelse. En Historian är utvecklad för att behandla stora mängder data vilket inte är relevant eftersom företagets maskiner inte producerar stora mängder data.

Det finns även möjlighet för vidare utveckling av en helhetslösning eftersom programmet hämtar sin data från HMI. Detta innebär att om man kan få PLC:erna från de andra fabriken att skicka sin data till ett HMI så kan man använda denna mjukvara för loggande av data från alla fabrikat. Vidare diskussioner om helhetslösningar ges i avsnitt 8.1. För att systemet skall kunna brukas måste RSLinx användas som mellanhand för hämtning av data i PLC. RSLinx ingår när man köper FTVSE och utgör därför ingen extra kostnad. Däremot tillkommer extra utgift i form av Viewstudio och ViewSE som behövs för att programmet skall gå att använda. Denna kostnad överstiger dock fortfarande inte kostnaden för inköpet av en Historian.

4.1.3.2 Historian eller inte Historian

Om man nu anser att även kostnaden för en Historian är för hög så är kanske alternativet "PanelView Plus med Datastore" något som är att föredra. Med detta alternativ följer en del av funktionerna från tidigare nämnda alternativ såsom visualisering av loggad data. Det finns också nackdelar med denna lösning eftersom den inte uppfyller företagets alla krav. Data kan bara loggas lokalt på datorn som kör mjukvaran. Programmet är utvecklat av Rockwell Software och därför inte heller kompatibelt med PLC:er av några andra fabrikat. Möjlighet för helhetslösning finns ändå eftersom den loggade datan sparas i CSV-format, ett format som det är lätt att extrahera information ur om man vill utveckla ett program själv som läser in filer och lägger upp dem i en databas. Utöver detta tillkommer problem såsom att datorn med programmet installerat på måste vara direkt kopplad till PLC:n och köra kontinuerligt, vilket ger dålig skalbarhet. Med alla dessa punkter emot lösningen är det svårt att argumentera för att detta skulle

vara den bästa lösningen. Eftersom det specificerats rätt så precist och tydligt vad som förväntas är det därför lätt att avvisa denna lösning.

4.1.3.3 Budgetalternativet

Det sista alternativet för dataloggning hos Rockwell är Excel-tillägget XLReporter som inte heller kan logga till databaser utan endast i form av sina egna rapportfiler lokalt på datorn. Programmet har dock stora möjligheter för hämtning av data från platser såsom OPC-server databaser och RSLinx som används för Rockwells PLC:er. Detta är dock inte tillräckligt för att programmet skall anses som dugligt till sitt ändamål. Det är även så att programmet även är rätt kostsamt, och kan därför rätt lätt uteslutas ur analysen.

Följande prioriteringspunkter tags inte upp i analysen.

1. Säkerhet
2. Öppet för modifikation
3. Kommunikationsstöd

Eftersom alternativen är utvecklade av företag så finns det ingen möjlighet för modifikation och säkerhet är inget som behöver tas upp eftersom det är något som utvecklarna av respektive mjukvara redan implementerat. Kommunikationsstöd valdes också bort eftersom det visade sig att ingen av de analyserade alternativen hade kommunikationsstöd utanför fabrikkatet.

4.2. Möjlig lösning

OPC är utvecklat med just företagets problem i åtanke, d.v.s. att samla in data från källor som inte kan kommunicera med varandra. Så det är uppenbart att en sådan här lösning skulle vara att föredra. Här tillkommer det självklart kostnaden för en OPC-server, men det är svårt att utveckla en kostnadsfri helhetslösning för alla fabrikkat.

4.2.1 Hur man ska gå till väga

Eftersom det finns OPC-stöd för mjukvaror från Rockwell och via Siemens inbyggda webbserver kan man med hjälp av OPC spara alla data i samma databas som Omron har sparat sin data i, och har på så vis all data på samma ställe. Om man sedan valt ett program från Rockwell som kan behandla data så kan man använda den för att visa datan loggad i databasen. Alternativet är att man utvecklar ett eget gränssnitt mot databasen.

4.2.2 Jämförelse mellan OPC Alternativen

Examensarbetet presenterar tre olika alternativ som stödjer OPC. De olika företagen som säljer de olika OPC-produkterna är Kepware, MatrikonOPC och Inductive automation (Ignition). Dessa tre valdes för att de alla erbjuder samma sak men deras programvaror är uppbyggda på olika sätt vilket gör att man måste göra olika val för att logga data från en PLC med hjälp av OPC. Både MatrikonOPC och Kepware har deras olika OPC-lösningar certifierade från OPC Foundation vilket garanterar att deras program följer de specifikationer som finns för de angivna stöden.

De olika alternativen är uppbyggda på lite olika sätt. Som man kan läsa i 6.3 så är Kepware KEPServerEX en gratis programvara som man laddar ner. Sedan får man ladda ner och låsa upp runt 150 olika drivrutiner som låter en använda sig av allt från ODBC för att logga data till att fungera som OPC-server för både Rockwell och Siemens. Ignition är uppbyggd på ungefär samma sätt. Man laddar programvaran där man sedan låser upp olika drivrutiner och funktioner i programvaran. Ignition har stöd för OPC och då fungerar Ignition som både en OPC-server och en OPC-klient. Det finns även olika alternativa drivrutiner för att etablera kommunikation mellan olika fabrikat som man får tillgång till genom olika licenser.

De tre programvarorna erbjuder alla loggning av data till databas. För MatrikonOPC så erbjuds detta genom en ODBC-klient till OPC-servern. De andra två erbjuder olika drivrutiner för ett visst licenspris som möjliggör loggning av data. Det enda som stödjer alla PLC:erna från de tre relevanta leverantörerna är Ignition. De andra programvarorna stödjer bara Siemens och Rockwell.

Att logga data genom OPC UA för alla fabriker för Ignition kostar minst 2600 dollar. Att logga data med MatrikonOPC kostar från 4600 dollar medan KepserverEx kostar från 4000 dollar.

Ignition erbjuder olika paket där varje paket kan erbjuda obegränsade taggar, SQL-broar och lite annat som gör att man kan använda samma licens i olika fabriker. Detta ger Ignition en mer skalbar lösning jämfört med de andra som kommer att behöva nya licenser till alla fabriker där man vill logga data. Priserna som nämndes tidigare i texten kommer bli lägre då man inte behöver alla till varje fabrik.

4.2.3 Kombination

Att lösa problemet genom en kombination av tre alternativ kommer att vara en tidskrävande process, men kan vara relevant att ta upp ändå. Att sätta upp en OPC-server tar inte någon längre tid (inte enligt utvecklarerna iallafall) jämfört med tiden det tar att sätta upp alla tre lösningarna var för sig och sedan utveckla ett gemensamt gränssnitt. Hur lång tid detta kommer ta är svårt att beräkna och är en av anledningarna till att detta inte blev en punkt i prioriteringslistan till att börja med.

Pris är också något som är svårt att beräkna i detta fall eftersom den enda fasta kostnaden för den gemensamma lösningen är den för RSLinx, utöver detta tillkommer kostnad för utveckling som är svår att beräkna på grund av otillräcklig kunskap inom området. Detta i jämförelse med en OPC-lösning där kostnaderna är lätta att förutse.

Det bör noteras att det är Rockwells PLC som är minst samarbetsvillig, både Siemens och Omron har enkla och mindre kostsamma lösningar på att få ut data ur PLC, det är endast Rockwell som kräver extra mjukvara utöver det loggande programmet.

Resterande punkter från prioritetslistan är irrelevanta eftersom det inte går att jämföra ett utvecklat system med ett som inte är utvecklat. Allt som man tycker borde vara bättre hos den egenutvecklade programvaran får man lägga till själv.

Eftersom många av prioritetspunkterna är likvärdiga har det valts att exkludera dem i denna analys. Dessa punkter är Kompatibilitet med databas, Kompatibilitet med flera fabriker samt kompatibilitet med OPC-server.

5 Resultat.

I detta kapitel presenteras de alternativ som anses vara mest lämpade och varför de är mest lämpade.

5.1 Siemens

Utgår man från vår prioriteringslista så visar det sig att inom de mer relevanta punkterna så är de fyra alternativen som presenteras i avsnitt 3.1 likartade. De har alla kompatibilitet till de mest relevanta databaserna och till Siemens S7-Serie som är den serie som företaget använder till sina monteringsmaskiner. Den punkt i prioriteringslistan som varierar mest för de olika alternativen är priset. PLCSQL är det dyraste medan Accon Easylog och HSDBASE ligger ungefär på samma nivå som är hälften ut av vad PLCSQL kostar. Därför är webbservern det bästa valet. Det är detta alternativ som har störst frihet och potential. Dock är det svårt att uppskatta kostnaden för företaget då de måste skriva koden själv för webbservern. Kommunikation måste etableras mellan webbservern i PLC och databasen och rätt värden måste hämtas. Det kommer kosta företaget både tid och resurser. Priset för webbservern kommer också bero på vilket alternativ som väljs. Det finns både fördelar och nackdelar som nämns i 4.2. Att använda sig av script för att åstadkomma kommunikation med databas är ett billigt alternativ fast det finns fler risker med säkerheten.

5.2 Omron

För dataloggning från Omrons PLC finns det endast ett alternativ som tagits upp i detta examensarbete, och det är också det därför också det mest lämpade.

5.3 Rockwell

Ingen av de diskuterade alternativen för dataloggning från Rockwells PLC:er utmärker sig mer än någon annan. Den mest lämpade mjukvaran för loggning av data från Rockwells PLC är FactoryTalk View Site Edition. FactoryTalk View Site Edition innehåller nästan allt Automationpartner efterfrågade med sin prioriteringslista, och är dessutom inte lika kostsam som resterande alternativ. Det finns möjlighet att logga data i en extern databas och dess prestanda och skalbarhet lever upp till företaget förväntningar. Men om man vill utveckla billigaste möjliga

lösning så är RSLinx alternativet en möjlig lösning, men den rekommenderas inte här eftersom möjlighet att undersöka den ordentligt inte funnits.

5.4 Övergripande resultat

Om man går efter prioriteringslistan är det uppenbart att Ignition är det alternativ som är bäst. Fast det finns dyra paket från Inductive Automation så erbjuder de fortfarande det billigaste alternativet för att logga data för en PLC genom OPC. Ignition är även den programvaran som är mest skalbar. Detta beror på att Ignition har olika licenser som ger tillgång till flera av deras tillägg som går att använda till flera projekt. Dock tillkommer avgifter för funktioner som inte behövs. De är inga värdelösa funktioner då de kan fungera som HMI-/SCADA- system. De olika paketen gör att data kan loggas från flera olika företag/fabriker runt om i världen genom en licens. Dock är det oklart hur det fungerar i praktiken då det inte finns resurser för att testa det men det finns mycket information som stödjer påståendet. Ignition har även många manualer och instruktioner om hur man kommer i gång med dataloggning vilket underlättar en del för personen som ska programmera och välja de taggar som är relevanta. Det var en jämn match mellan KepserverEx och Ignition då priserna var nästan identiska. Men eftersom det behövs nya licenser till varje fabrik för KEPServerEX så blir Ignition ett mer skalbart alternativ.

5.5 Tabell

I tabellen nedan presenteras dataloggningsalternativen för Siemens och Rockwells PLC:er. Tabellen är till för att ge en överblick över de olika alternativen. I tabellen presenteras den viktigaste informationen för varje alternativ, såsom pris, databasstöd OPC-stöd och skalbarhet.

Tillverkare	Tillverkare	Pris	Tillägg	Fabrikat	Databas	Skalbarhet	OPC stöd
HSDBASE	HS Automation Software	649€	200€*	Siemens	ja	medium	nej
Accon-Easylog	DeltaLogic	610€	Dubblera antal plc+310€	Siemens	ja	hög	nej
PLCSQL Link	Automatic Syd A/S	2 020€		Siemens	ja	låg	nej
S7-Webbserver	-	-		Siemens	ja		nej
RSLogix 5000	Rockwell	-		CompactLogix	nej	-	nej
PanelView Plus+DataStore	Rockwell	470-2220€		Compact+ ControlLogix	nej	låg	nej
XLReporter	Systech	995\$	Start pris	Compact+ ControlLogix	nej	låg	ja
FactoryTalk Historian SE	Rockwell	4500\$<		Compact+ ControlLogix	ja	Hög	ja
FactoryTalk View Site Edition	Rockwell	843-3640€		Compact+ ControlLogix	ja	Hög	ja
Proficy Historian	GE			Compact+ ControlLogix	ja	Hög	ja
RSLinx	Rockwell	514-2290\$		Compact+ ControlLogix	nej	-	ja

Tabell 1 - Allmän Information angående alternativen

6 Slutsats

I detta kapitel diskuteras projektets framgångar, motgångar och resultat men även hur projektet hållit sig till tidsplanen.

6.1 Diskussion

Att dra någon slutgiltig slutsats om hur man ska lösa företagets problem är svårt, eftersom man inte har full insikt i företagets avsikter för den potentiella lösningen. Detta var inte heller avsikten med detta examensarbete, utan rekommendationer med givna kriterier var vad som önskades av företaget, och det är vad som levererats. Det är även av denna anledning som arbetet tar upp flera olika alternativ (vissa tillsynes irrelevanta) för att ge en större helhetsbild istället för att bara tala om för läsaren vilket det bästa alternativet är.

Projektet gick ut på att undersöka vad det fanns för alternativ för att logga data hos olika PLC:er. Detta har inneburit att vårt arbetssätt har varit någorlunda snarligt under veckornas gång. Under de första veckorna gjordes en förstudie för att undersöka vilka alternativ som finns att välja mellan. Detta gjordes med hjälp av relevant litteratur och sökningar på Internet utifrån information ifrån intervjuer/möten med företaget. Självklart går det inte att hitta alla lösningar vilket gör att det kan finnas alternativ som är lämpligare än vad som har presenterats i detta examensarbete, även om detta inte är troligt. Efter förstudierna började de relevanta alternativen undersökas. Det visade sig rätt snabbt att det inte finns en helhetslösning som lever upp till företagets krav utan man får kombinera flera olika alternativ. Med detta i åtanke delades examensarbete in i tre delar för varje PLC-typ. En lösning för Omron hittades tidigt som gjorde att fokus lades på Siemens och Rockwell, vilket också återspeglas i examensarbetet. Utöver undersökningar på existerande mjukvara gjordes även en del praktiska tester av alternativet presenterat i 3.1.4. Till dessa undersökningar användes en s7-1200 från Siemens. Vid de tillfällena vi testade webbserver på en PLC så använde vi oss av Siemens TIA Portal v11, vilket är en tidigare version av vad företaget använder och har därför inga extra funktioner. Under undersökningarna av loggningsmöjligheter påträffades OPC-konceptet, vilket enligt flera källor skulle kunna göra precis vad vi letade efter. Som omnämnts i examensarbetet så krävdes det en del stöd, men inte tillräckligt för att detta skulle uteslutas.

Mitt emellan förstudierna och informationssökningen upptäcktes det att det ursprungliga Gantt-schemat inte skulle hålla och det gjordes därför ett nytt, där mindre tid avsattes åt utveckling, och mer åt undersökningar. Det nya schemat följdes med lite fördröjning vilket gjorde att utvecklingen fick åsidosättas. Fördröjningen berodde delvis på att det var betydligt omständigare än beräknat att göra undersökningar och även på att PLC-tester var något mer komplicerade än väntat.

Majoriteten av problemen har uppkommit i samband med informationssökning mest i form av tvetydigheter på företagens hemsidor, där all information inte presenteras utan man istället uppmuntras att kontakta företaget om man är intresserad. Detta beror på att informationen på deras hemsidor endast visar det som de vill sälja. Det var därför svårt att hitta vad produkten inte kan göra och även vad den kan men som inte står specificerat.

Motgångar har även påträffats i form av att tillgången på PLC:er har varit begränsad och även tillgång till licenser på de undersökta programmen. Detta var något som var ett problem även om det var ett problem som var väntat. Men detta ledde inte till någon ofullständig undersökning utan försinkade den bara. När det kommer till svaret på frågor ställda i problemformuleringen så har vi lyckats svara på samtliga i avsnitt 6.3 utom den sista, detta beror på att tiden inte räckte till och även att plats att logga data på inte riktigt fanns att tillgå, vilket resulterade i att detta var svårt att göra.

I slutändan kommer valet av lösning att bero på hur mycket pengar företaget är villiga att lägga på sitt problem, där det dyraste av fabrikaten är Rockwell, eftersom de inte erbjuder något utan kostnad.

6.2 Slutsats

I detta avsnitt presenteras slutsatsen och vad projektet resulterat i.

Arbetet har resulterat i en utförlig rapport som undersöker möjligheter för dataloggning på PLC av Rockwell, Siemens och Omron, vilket var målet med examensarbetet. Det diskuterades i början av arbetet att en eventuell prototyp tillämpad för ett av fabrikaten skulle utvecklas. Företaget ansåg att detta endast skulle göras i mån av tid eftersom de ansåg att det inte skulle finnas tid till detta, vilket också visade sig vara korrekt.

Rapporten visar framförallt de svårigheter som påträffas då man försöker lösa företagets problem. Hade projektet endast innefattat ett av fabriken hade detta underlättat arbetet och tid för en prototyputveckling hade inte varit några problem.

Att ange en lösning som den slutgiltiga är inget som vi kommer göra här eftersom det är upp till företaget själv att ta ett sådant beslut, vi har i rapporten presenterat alla kvalificerade möjligheter och har under resultat beskrivit de vi rekommenderar.

6.3 Frågeställning

I detta kapitel besvaras frågorna från avsnitt 1.4, svaren är baserade på det alternativ som rekommenderas i detta examensarbete inte för alla presenterade alternativ. Svaren diskuteras i nästa avsnitt.

6.3.1 Svar på frågeställning

1. Vilken mjukvara och hårdvara kommer behövas för att logga data från de olika styrsystemen hos Automationspartners?

Svar: Ingen ny hårdvara kommer att krävas för kommunikationen, mjukvara kommer variera beroende på tillverkare av PLC.

Motivation: Ingen av de rekommenderade alternativen har någon typ av hårdvarukrav så det kommer därför inte behövas någons specifik sådan. Mjukvaran som krävs varierar beroende på vilket fabrikat som avses, men ingen av de rekommenderade alternativen kräver någon extra mjukvara utöver den som används.

2. Är mjukvaran och hårdvaran kompatibla med alla Automationspartners olika styrsystem?

Svar: Endast Ignition är fullt kompatibel med Automationspartners PLC:er

Motivation: Svaret på denna frågeställning är nej för alla utom för Ignition. Ignition är den enda mjukvaran kompatibel med alla styrsystem.

3. Hur ska kommunikationen mellan PLC och dator ske?

Svar: Kommunikationen mellan PLC och dator sker med ethernetkabel.

Motivation: För alla undersökta alternativ är kommunikationen mellan PLC och dator med ethernetkabel. De erbjuds inte några andra alternativ från någon av tillverkarna, all information som PLC:n producerar kan endast lämnas PLC:n genom en ethernetkabel.

4. Var och hur bör man lagra informationen?

Svar: Informationen bör lagras i en extern databas.

Motivation: Att lagra loggdata i egna databaser för olika fabrikat eller för olika monteringslinjer bedömdes som olämpligt eftersom det blir betydligt mer komplicerat att behandla data från olika databaser än det är att endast behandla data från en databas. Därför rekommenderas det att använda en gemensam databas, för att undvika detta.

5. Finns det färdig mjukvara för att logga data från Automationspartners styrsystem?

- Fungerar mjukvaran med alla företagets styrsystem?
- Fungerar hårdvaran med alla företagets styrsystem?
- Kan denna mjukvara kommunicera med molntjänst eller databas?

Svar: Endast Ignition lever upp till dessa krav. Svaret på alla de uppräknade delfrågorna är ja.

Motivation: Dessa punkter är vad som examensarbetet har haft för avsikt att utreda, och det visar sig att endast Ignition uppfyller dessa punkter.

6. Går det att utveckla mjukvara som är kompatibel med alla fabrikat av PLC inom examensarbetets tidsram?

Svar: Det går inte att utveckla en sådan mjukvara inom examensarbetets tidsram.

Motivation: Under den undersökande delen av examensarbetet insågs det att det skulle krävas en mycket större arbetsinsats än vad som beräknats och detta skulle därför inte hinnas med i detta examensarbete. Uppskattningsvis skulle det gå att utveckla en prototyp som kan logga data från ett av PLC-fabrikaten under ett examensarbete. Det är därmed inte rimligt att ett system som behandlar alla fabrikat kan utvecklas på samma tid.

7. Finns det möjlighet att utveckla mjukvara kompatibel med ett av Automationspartners styrsystem, och går detta att utveckla inom examensarbetets tidsram?

Svar: Det går inte att utveckla ett sådant system inom examensarbetets tidsram.

Motivation: Som tidigare nämnt är utvecklingen av ett sådant system rimligt inom ett examensarbets tidsram som bara har för avsikt att göra det, inte som i detta fall att även göra en utförlig undersökning.

8. Hur ska mätvärden hanteras?
- Hur ska mätvärden prioriteras?
 - Hur ska mätvärdena visualiseras? (gränssnitt)
 - Hur ska mätvärden behandlas för att underlätta efterbehandling?

Svar: De diskuterade alternativen behandlar data olika och det går därför inte att ge endast ett svar.

Motivation: Denna fråga avser egentligen det egenutvecklade systemet som det inte fanns tid till, och går därför inte att svara ordentligt på. För de redan existerande alternativen är dataformaten givna.

6.4 Framtida utvecklingsmöjligheter

I detta kapitel diskuteras eventuella påbyggnader och utvecklingar av arbetet.

Eftersom examensarbetet inte innefattar någon egentlig utveckling så finns det goda möjligheter att utveckla flera av de föreslagna alternativen, där samtliga kan vara lämpliga som examensarbete med mindre ändringar. Skall man implementera en helhetslösning som också föreslagits bör det noteras att det är något som kommer ta betydligt längre tid. Att skapa en OPC-lösning (om företaget vill lägga pengar på detta) är också ett alternativ som examensarbete men detta kräver utöver tid också en del kunskap om OPC som inte finns att tillgå i detta examensarbete.

Man kan självklart även utöka undersökningen så att den innehåller fler fabrikat, vilket företaget till viss del hade intresse av, de nuvarande fabriken valdes eftersom det var de som var vanligast.

7 Referenser

7.1 Webbkällor

Åtkomstdatum för samtliga http - referenser är 17-06- 2016

1. HS automation, HSDBASE (2016)
<http://www.hs-automation-software.com/hsdbase.php>
2. Delta logic, Accon Easylog (2016)
<http://www.deltalogic.de/products/software/accon-easylog>
3. Automatic syd A/S, PLC SQL Link (2016)
<http://www.plcsql-link.com/>
4. Omron, Omron NJ-Series (2016)
<https://www.ia.omron.com/products/family/3196/>
5. General electric, Proficy Historian(2016)
<http://www.geautomation.com/products/proficy-historian>
6. Rockwell Automation, FactoryTalk Historian Site Edition (2016)
<http://www.rockwellautomation.com/rockwellssoftware/products/factorytalk-historian-se.page>
7. Rockwell Automation, FactoryTalk Historian Site Edition (2016)
<http://www.rockwellautomation.com/rockwellssoftware/products/factorytalk-view-se.page>
8. Rockwell Automation, Panelview (2016)
<http://ab.rockwellautomation.com/Graphic-Terminals/2711P-PanelView-Plus-CE-Terminals>
9. Rockwell Automation, RSLogix (2016)
<http://www.rockwellautomation.com/rockwellssoftware/products/rslogix.page>
10. Sytech, XLreoporer (2016)
http://www.sytech.com/product_xlreporter.asp
11. Rockwell Automation, RSLinx (2016)
<http://www.rockwellautomation.com/rockwellssoftware/products/rslinx.page>

12. OPC Foundation, OPC (2016)
<https://opcfoundation.org/>
13. Inductive automation, Ignition (2016)
<https://inductiveautomation.com/>
14. Kepware, KEPServerEX (2016)
<https://www.kepware.com/products/kepserverex/>
15. Matrikon, MatrikonOPC (2016)
<http://www.matrikonopc.com/products/index.aspx>
16. Automationspartner (2016)
<http://www.automationspartner.se/>

7.2 Böcker

17. Mahnke. W, Leitner. S-H (2009) OPC Unified Architecture.
Springer:Berlin

7.3 Publikationer

18. Bergvall, F. (2016) Datahantering från PLC till SQL-databas
(Examensarbete inom Elektroteknik). Lunds Univeristet, Instutionen för
elektroteknik, Box 882 251 08 Helsingborg.