

Android-applikation för övervakning av ett industriellt automationssystem



Abdulrahman Najjar
Khoder Ahmad

Division of Industrial Electrical Engineering and Automation
Faculty of Engineering, Lund University

Examensarbete

Android-applikation för övervakning av ett industriellt automationssystem



**LUNDS
UNIVERSITET**

Lunds Tekniska Högskola

**LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Industrial Electrical Engineering & Automation, IEA, LTH**

Författare:

Abdulrahman Najjar

Khoder Ahmad

Handledare:

Mats Lilja, IEA, LTH

Pontus Luedtke, Tetra Pak

© Copyright Abdulrahman Najjar, Khoder Ahmad

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
Media-Tryck
Biblioteksdirektionen
Lunds universitet
Lund 2013

Sammanfattning

Tekniken i industrin har vuxit kraftigt med åren, särskilt inom det trådlösa området. Dagens smartmobiler och andra enheter som kopplar upp sig till ett trådlöst nätverk, har möjligheten att kommunicera med andra enheter via TCP/IP protokollet. Detta ställer stor efterfrågan hos företagen inom industrin, som anser att det finns möjlighet till effektivisering av produktionen inom företaget.

Den här rapporten beskriver hur en Android applikation har utvecklats som ett examensarbete hos Tetra Pak AB i Lund. Målet med examensarbetet är att tillverka en informationsstruktur mellan ett automatiserat system som hanterar en process med fyllning av dryck, och en portabel enhet i form av iPhone, iPad eller Android.

Arbetet inleddes med en litteratursökning för att få reda på om en mobil plattform idag har möjligheten att övervaka produktion och även styra maskiner. Detta då via kommunikation mellan två olika operativsystem som Microsoft och Android. Vi har valt att använda oss av Android då det, jämförelser, visade sig vara den lämpligaste miljön för att uppfylla de flesta kraven.

Det är tänkt att applikationen skall fungera som ett användargränssnitt på en portabel enhet som är uppkopplad till Tetra Paks interna nätverk och processlinje. Applikationens funktioner består utav 4 punkter: Kvalitetstest, Manuellt tillägg av data, Underhåll samt Informationsöversikt.

Automationssystemet består utav en PLC från Rockwell, HMI från Wonderware InTouch och en SQL databas.

Slutprodukten blev namngivet Tetroid. Den innehåller två utav de fyra ovan-nämnda funktionerna, Manuellt tillägg av data och Informationsöversikt.

Nyckelord: examensarbete; rapport; automation; programmering; hårdvara; mjukvara; android; applikation;

Abstract

The technology in the industry has grown substantially over the years, particularly in the wireless area. Today's smartphones and other devices that connect to a wireless network, has the opportunity to communicate with other devices via the TCP / IP protocol. This places significant demands from the companies in the industry, which believes that there is opportunity to improve productivity in the company.

This report describes how an Android application was developed as a bachelor thesis at Tetra Pak AB in Lund. The main goal for the project is to build up an information structure between the beverage processing line automation system and a portable device like iPhone, iPad or Android.

The work began with a literature search to find out if a mobile platform today has the ability to monitor production and also control machines through communication between two different operating systems such as Microsoft and Android. We have chosen to use the Android when, comparisons, proved to be the most appropriate environment to meet most of the requirements.

The application is supposed to act as a user interface on a portable device which is connected to Tetra Pak's internal network and the process line. The application's functionality consists of four points: Quality Assurance, Manual addition, Maintenance and Information Overview.

The automation system consists of a PLC from Rockwell, HMI Wonderware InTouch and an SQL database.

The final product was named Tetroid. It contains two of the four functions which is mentioned above, Manual addition and Information Overview.

Keywords: thesis; report; automation; programming; hardware; software; android; application

Förord

Denna rapport är en del i examensarbetet som utgör den avslutande delen i vår utbildning till Högskoleingenjör Elektro- med Automationsteknik på Lunds Universitet Campus Helsingborg, LTH. Arbetet motsvarar 22.5 högskolepoäng och har utförts under år 2013 tillsammans med Tetra Pak Sverige AB.

Speciellt tack till Pontus Luedtke, vår handledare på Tetra Pak och Mats Lilja, vår examinerator på LTH. Vi vill även passa på att tacka Anders Hultin och Theresa Bengtson för att ha varit med och hjälpt till under stora delar av vår studie. Sist men inte minst skulle vi vilja tacka Micael Simonsson för att vi har fått utföra examensarbetet hos er. Det har varit väldigt spännande, lärorikt och intressant.

Helsingborg/Lund den :

Abdulrahman Najjar

Khoder Ahmad

Begreppsförklaring

AP = Access Point

API = Application Programming Interface

CIP = Common Industrial Protocol

COM = Component Object Model

DAServer = Data Access Server

DCOM = Distributed COM

DDE = Dynamic Data Exchange

DMP = Dynamic Message Passing

HMI = Human Machine Interface

OLE = Object Linking and Embedding

OPC = OLE for Process Control

PLC = Programmable Logic Controller

SCADA = Supervisory Control And Data Acquisition

SMC = System Management Console

TCP = Transmission Control Protocol

Innehållsförteckning:

1 Inledning	1
1.1 Bakgrund:	1
1.2 Syfte och målsättning	1
1.3 Problemformulering	2
1.3.1 Inledning	2
1.3.2 Exempel.....	2
1.3.3 Kravspecifikation	2
1.3.3.1 <i>Kvalitets test:</i>	2
1.3.3.2 <i>Manuellt tillägg av data:</i>	2
1.3.3.3 <i>Underhåll:</i>	3
1.3.3.4 <i>Informationsöversikt:</i>	3
1.4 Kort om Tetra Pak	3
1.5 Upplägg	4
1.6 Avgränsning	5
2 Teori	5
2.1 Tetra Paks existerande system	5
2.1.1 Överblick.....	5
2.1.2 System design	7
2.1.3 Mjukvara & Hårdvara	9
2.1.3.1 <i>ControlLogix System</i>	9
2.1.3.2 <i>Wonderware</i>	10
2.1.3.3 <i>Virtuell Maskin</i>	12
2.2 Val av plattform	12
2.3 OPC	13
2.4 DataHub	14
2.4.1 Cogent	14
2.4.2 DataHubs funktionalitet	15
2.4.2.1 <i>Familjeprodukter:</i>	15
2.4.3 OPC DA	17
3 Genomförande	18
3.1 Principlösning	18
3.2 Anslutning	19
3.2.1 Trådlöst.....	19
3.2.2 SMC, DataHub, Applikation.....	20
3.3 Android programmering	22
3.3.1 Android Applikation	22
3.4 Simulation och tester	22
4 Resultat	24

4.1 Tetroid	24
5 Slutsats	27
5.1 Rekommendationer	27
5.2 Framtida Arbete	27
6 Referenser	28
6.1 Källkritik.....	28
6.2 Källor	28

1 Inledning

1.1 Bakgrund:

I takt med att tekniken växer blir efterfrågan på trådlösa enheter större inom industrin. Trådlös kommunikation har blivit en allt viktigare del i det moderna samhället. Industriell trådlös kommunikation skapar nya förutsättningar för automatisering. I den hårda miljön kan kemikalier, vibrationer, eller rörliga delar potentiellt skada kablage. Det trådlösa kommunikationssystemet i industrin reducerar avsevärt kostnaderna och tiden för installation och underhåll av det stora antalet kablage, därmed medför det att fabriker gör inställningar och omkonfigurering enkelt och tryggt, [1].

I industrin används trådlösa system redan idag för att övervaka processer och samla in uppgifter. I framtiden förväntas de spela en viktig roll i kontroll av industriella processer. I detta kapitel ges läsaren en introduktion till syfte och målsättning med studien samt de problem som måste lösas presenteras. Slutligen innehåller kapitlet en avgränsning på examensarbetet.

1.2 Syfte och målsättning

Med utgångspunkt från Tetra Paks övergripande mål om att kunna effektivisera sin produktion av dryck-produkter, har syftet för detta examensarbete formulerats.

Studien har för avsikt att bygga upp en informationsstruktur för det automatiserade systemets processlinje för dryck. I det första skedet ges en bild över nuläget vad gäller produktionsmetoder, material och tidsåtgång för de olika arbetsmomenten som utförs. När nuläget är kartlagt ska resultaten från studien analyseras och diskuteras för att på det sättet kunna ta fram förslag till en lösning för uppdraget.

Rapporten ger en grundläggande beskrivning om hur Tetra Paks industriella användargränssnitt vid produktionen ser ut i dagsläget. Fokusen ligger på att försöka hitta en lösning som hade kunnat underlätta för dagens ingenjörer, lab personal, operatörer samt produktions chef. Detta i form av en applikation som i princip skall fungera på samma sätt som deras användargränssnitt men på en trådlös surfplatta.

1.3 Problemformulering

1.3.1 Inledning

Problemet som behandlas i detta examensarbete är hur man konstruerar en enkel version av en applikation, med förutbestämda funktioner, på en trådlös enhet för att interagera med den industriella miljön.

1.3.2 Exempel

Metoden som används för att testa processer i dagsläget, sker genom att 2 ingenjörer kommunicerar via walkietalkies, den ena placerad i kontrollrummet och den andra framför en specifik modul eller komponenten som ska kontrolleras eller testas. Personen i kontrollrummet får kommandon från personen som befinner sig vid modulen. Detta styrs då via HMI i kontrollrummet samtidigt som personen vid maskinen kontrollerar. Detta är mest förekommande när Tetra Pak installerar och startar upp utrustning hos kunden för första gången, då måste funktionaliteten av varje komponent noggrant testas. Vår applikation skall i detta fall underlätta genom att minska arbetskraften till 1 ingenjör som står och knappar in värden på den portabla enheten och underhåller maskinen etc. Ett scenario som detta minimerar även felen som kan uppkomma från missförstånd och andra mänskliga faktorer.

1.3.3 Kravspecifikation

1.3.3.1 *Kvalitets test:*

Från den portabla enheten, skall det vara möjligt att mata in resultatet från mätningen. Denna information skall kunna lagras och loggas i databasen för automationssystemets processlinje. Erforderlig användare blir labb-personalen.

1.3.3.2 *Manuellt tillägg av data:*

Den portabla enheten skall kunna avläsa streckkod och tilläggande information (ex. lot id, kg), skall kunna matas in manuellt från den portabla enheten samt lagras och loggas i databasen för automationssystemets processlinje. Erforderlig användare blir operatören.

1.3.3.3 Underhåll:

Man skall kunna, via den portabla enheten, välja ett objekt (ventil, motor etc) och få detta objekts tillhörande frontpanel. Från denna frontpanel, i den portabla enheten, skall objektet kunna aktiveras. Erforderlig användare blir driftsättande ingenjör och underhållspersonal.

1.3.3.4 Informationsöversikt:

Man skall kunna, via den portabla enheten, få översiktlig information från den bifogade instrumentpanelen. Erforderlig användare blir produktionschefen.

1.4 Kort om Tetra Pak

År 1951 startade Ruben Rausing AB Tetra Pak i Lund som ett dotterbolag till Åkerlund&Rausing. Idag är Tetra Pak ett av världens dominerande företag inom förpacknings- och livsmedelslösningar. Med fler än 23 000 anställda och verksamhet i över 170 länder, består Tetra Pak idag utav 39 marknadsbolag, 79 försäljningskontor och 42 fabriker runt om i världen, [2].



Figur 1.1 En Tetra Pak A3/Flex. [2]

Deras vision är att göra livsmedel säkra och tillgängliga överallt. Deras motto, ”protects what’s good”, omfattar hela värdekedjan, från leverantörer till kunder, distribution, anställda, konsumenter och samhälle. De

skyddar livsmedel med deras förpackningar och gör sitt bästa för att hjälpa till att bevara miljön. Detta börjar med den förnyelsebara råvara som är huvudbeståndsdelen i deras förpackningar – träfiber, [2].

Tetra Pak levererar processlösningar inom fem livsmedelskategorier: mejeri, ost, glass, drycker och färdigmat. Det internationella företaget är för närvarande det enda i världen som kan erbjuda en integrerad bearbetning av livsmedel vid tillverkning. De tillhandahåller även, förutom förpackningar, processutrustning, fyllningsmaskiner och distributionsutrustning, [2].

Examensarbetet bedrivs på Tetra Pak Processing Systems AB kontor i avdelningen för Beverages i Lund.

1.5 Upplägg

Arbetet inleds med en förstudie om hur Tetra Paks existerande system är uppbyggt och dess funktion undersöks. Detta innefattar vilka mjukvaror och hårdvaror som används vid kommunikation mellan de olika komponenterna. Efter att det bildats en uppfattning, byggs en hypotes på hur problembeskrivningen skall angripas för att få en så bra lösning som möjligt.

Litteratursökningen avslutas. Beställning av datorer sker för att påbörja installation av virtuella maskiner och eventuella mjukvaror. Teorifaserna implementeras och testas. Här repeteras programmering i Java och Android samt Data-och Telekommunikation. En mindre applikation skapas för att testa om tekniken att utbyta data från det ena operativsystemet till det andra är möjligt.

Slutligen väljs en lämplig androidplattform ut för prototypbygget. Mycket vikt läggs på programmering av applikationen. Det arbete som återstår är designen samt definitioner av attribut som är kopplade till det automatiserade systemets användargränssnitt.

1.6 Avgränsning

De avgränsningar som görs i examensarbetet är följande:

- Inköp av komponenter och utvecklingsverktyg bör väljas med ekonomi i åtanke.
- Arbetet kommer att ske hos Tetra Pak AB's lokaler i Lund där tillgång till utrustning i form av hårdvara och mjukvara samt demo-station finns.
- Inga krav har ställts på kravspecifikationens 4 punkter. Tetra Pak nöjer sig med att minst 2 utav de 4 punkterna blir färdiga och redo för demonstration med tanke på tiden.
- Applikationen är endast avsedd för att tillhöra Tetra Pak Ab då den är skapad med hänsyn till deras existerande system.

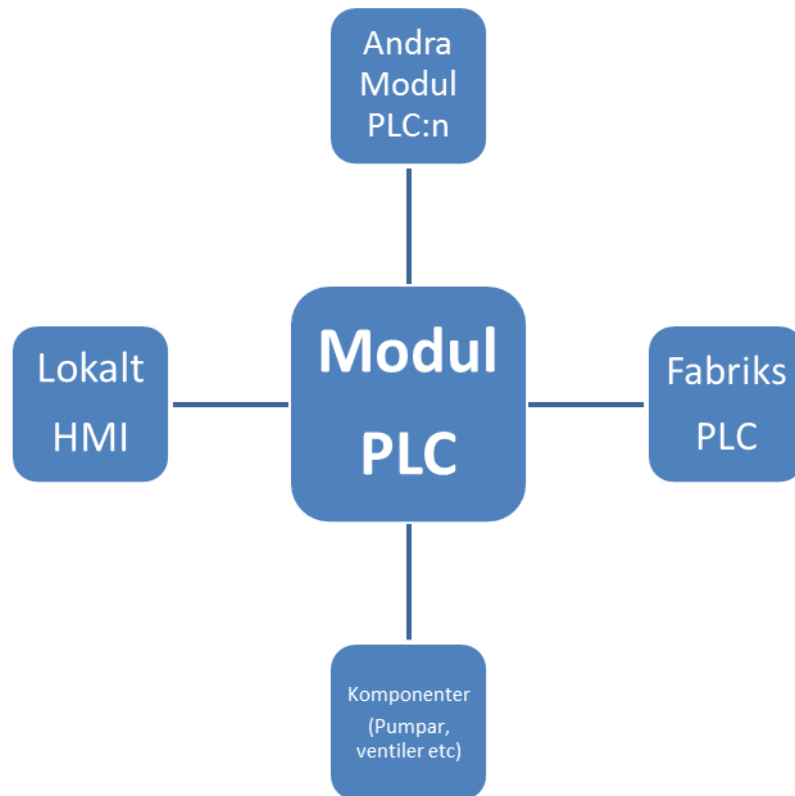
2 Teori

2.1 Tetra Paks existerande system

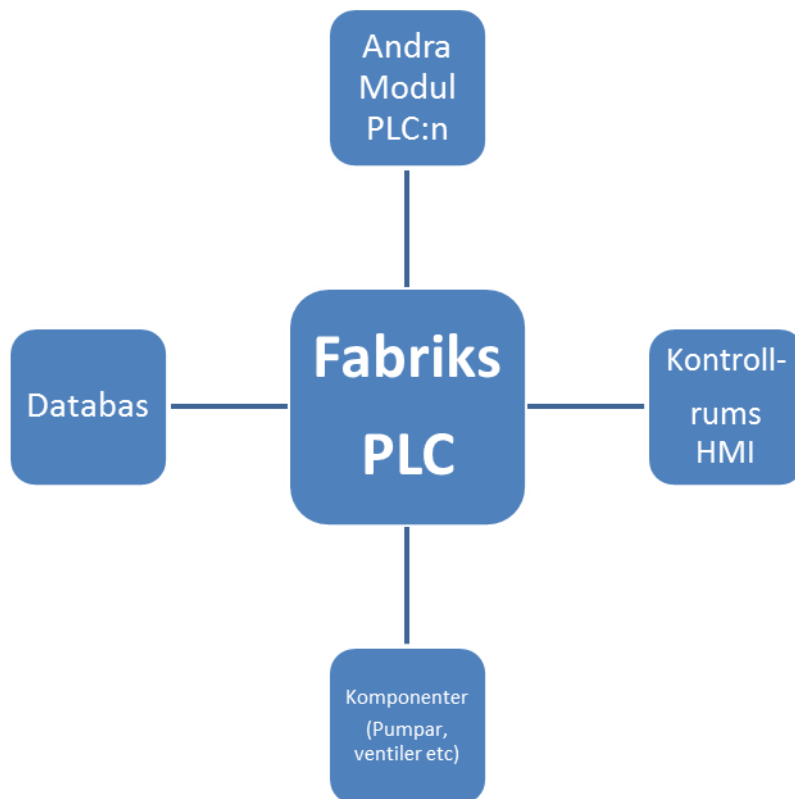
2.1.1 Överblick

När en produkt skapas hos Tetra Pak, genomgår den en viss process från bearbetning av råvaran hela vägen till dess förpackning. Produktionen omfattar en hel processlinje som kan innehålla flera moduler och komponenter. Vid tillverkning av dryck består en processlinje av förvaringstankar, mixers, pastöriseringsapparater och homogeniseringsmaskiner. Produktionen är automatiserad och reglerad. Det styrs och övervakas av ett överordnat datasystem i form av en kontrollrums-lösning, via en OPC klient/server som kommunicerar med olika modul PLC'n, [3].

Det finns många sätt för en modul att interagera och integrera sig med en ny enhet. Varje modul har sitt egna HMI fysiskt monterat på sig och kommunicerar med sin separata PLC. PLC'n hanterar och utbyter analoga och digitala signaler mellan ventiler, pumpar, sensorer, flödes- och tryckgivare via ingångar och utgångar på PLC. Även dessa modul-PLC är övervakade och hanterade av en fabriks PLC (Plant PLC). För att hålla reda på viktiga värden, eller felsöka problem som uppstått, loggas och sparas data-historiken i en MSSQL databas, [3].



Figur 2.1 Existerande systems struktur från ett modulperspektiv.

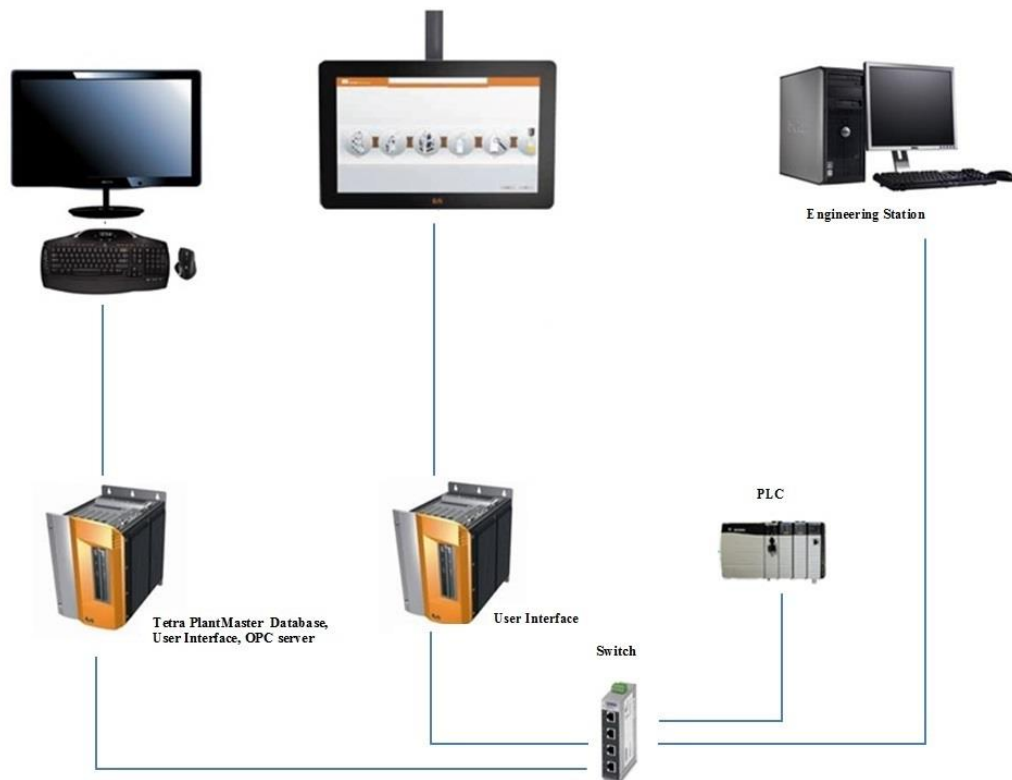


Figur 2.2 Existerande systems struktur från fabriks-PLC-perspektiv.

2.1.2 System design

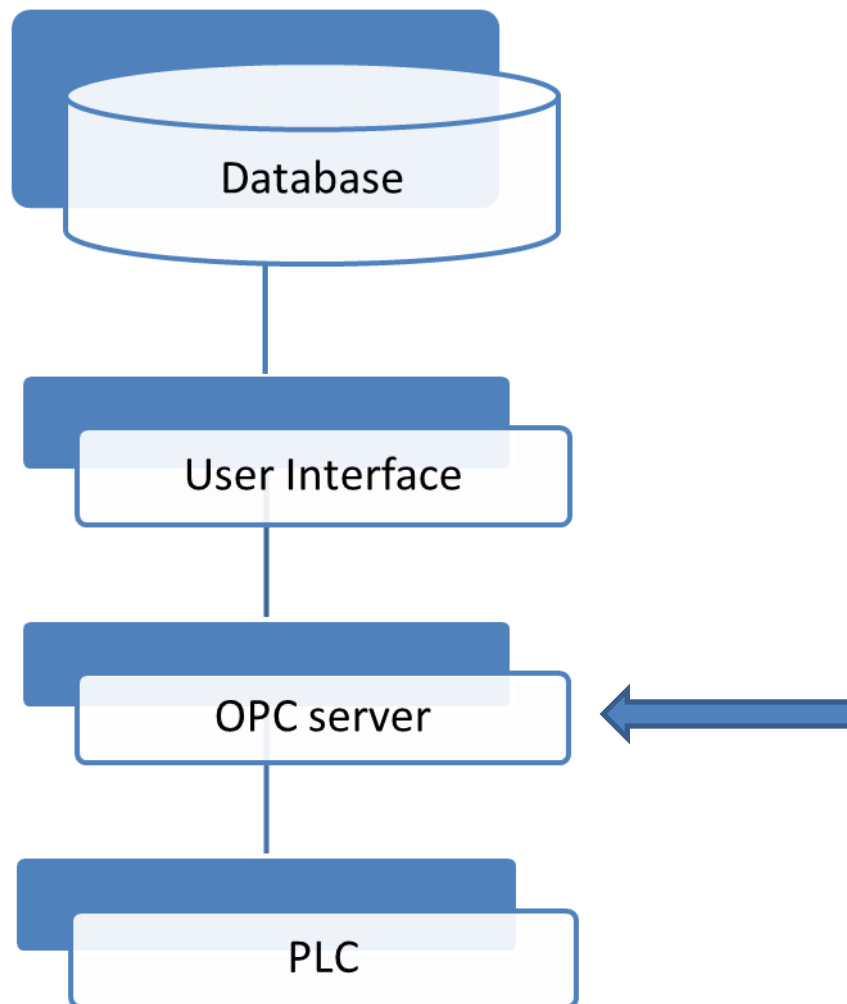
Studien utfördes på ett utav Tetra Paks kontor, där det bl.a. fanns en demonstrationshörna där man fick chansen att experimentera och undersöka systemets funktioner.

Systemet är designat enligt figur 2.3, där det ingår en enhet som innehåller en databas och OPC servern. En annan enhet som innehåller PLC programmet och en tredje enhet för användargränssnittet. Enheterna är sammankopplade via en Ethernet switch.



Figur 2.3 Existerande systems hårdvarudesign.

Nedanstående bild ger en förståelse till hur informationsflödet i systemet ser ut. Pilen på figuren nedan definierar en möjlig metod till en lösning på problemformuleringen, genom att kunna kommunicera med OPC servern som binder samman PLC, användargränssnittet och databasen. Ändras ett värde via användargränssnittet, i PLC'n, loggas detta till databasen.



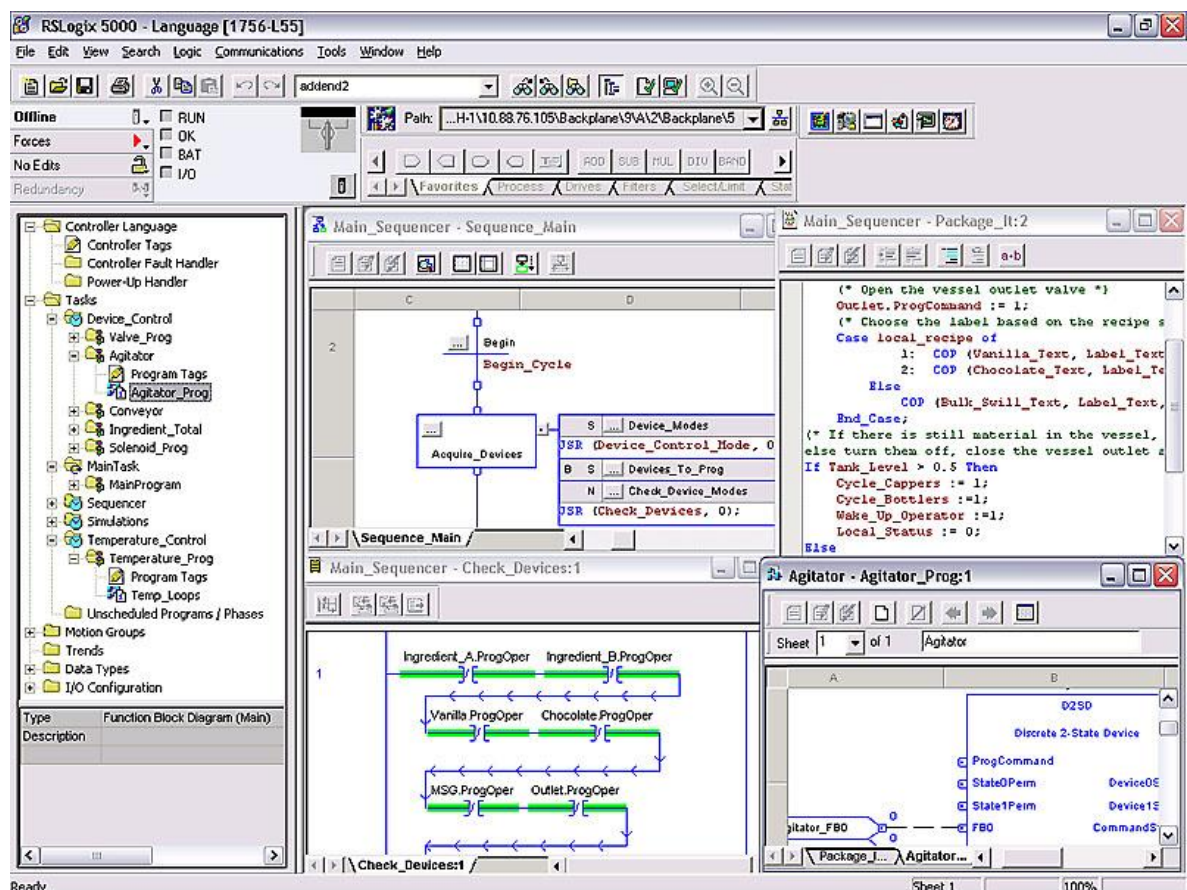
Figur 2.4 Existerande systems mjukvarudesign.

2.1.3 Mjukvara & Hårdvara

2.1.3.1 ControlLogix System

RSLogix 5000 är en lösning för diskret-, process-, rörelse-, säkerhet- eller drivbaserade tillämpningar. Den stödjer bl.a. steglogik(ladderdiagram), strukturerad text och funktionsblocksdiagram(se fig 2.6), [7].

Tetra Pak använder sig av en PLC från Rockwell. Utvecklingsmiljön för PLC'n är RSLogix 5000. Mjukvaran används för att skriva program till styrenheterna med hjälp av ladderdiagram som sedan kan provköras på virtuella maskiner.

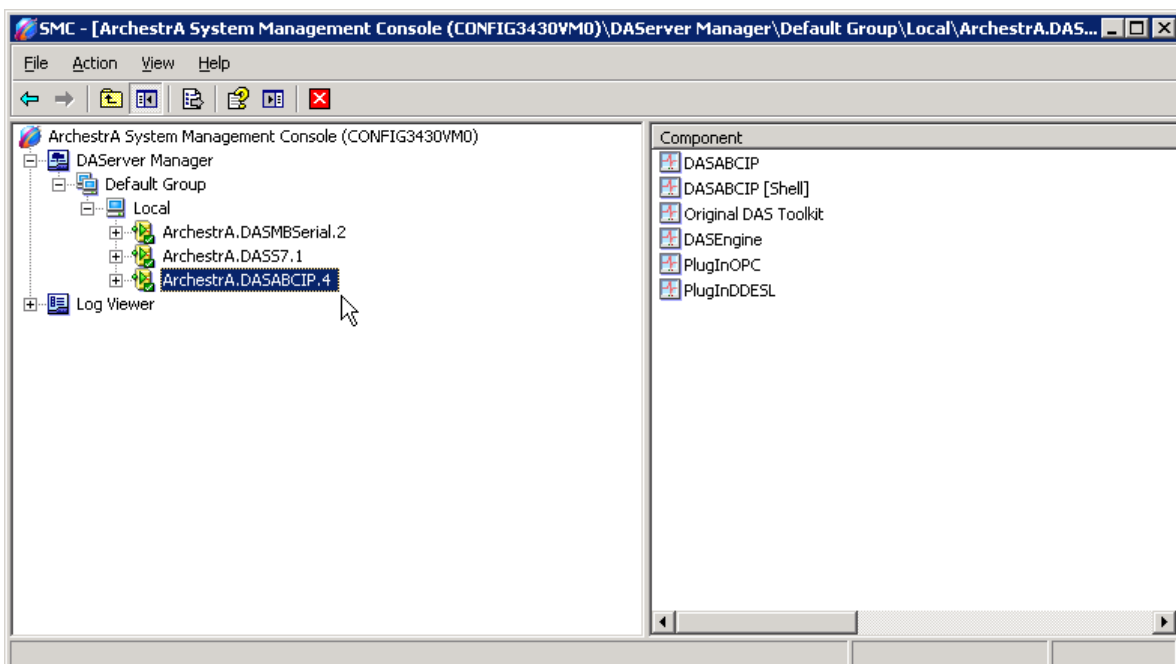


Figur 2.6 RSLogix 5000 utvecklingsmiljö. [7]

2.1.3.2 Wonderware

En DAServer är en komponent av ett programsystem som sammankopplar ett mjukvaruprogram med informationen från fabriksgolvet. Den befintliga DAServern är Wonderware ABCIP. Wonderware ABCIP är ett Microsoft Windows program som ger klientprogram direkt och indirekt tillgång till Allen-Bradleyfamiljer av ControlLogix och många andra styrenheter, över ett Ethernet/IP nätverk som använder CIP. DAServer manager är belägen i SMC, [8].

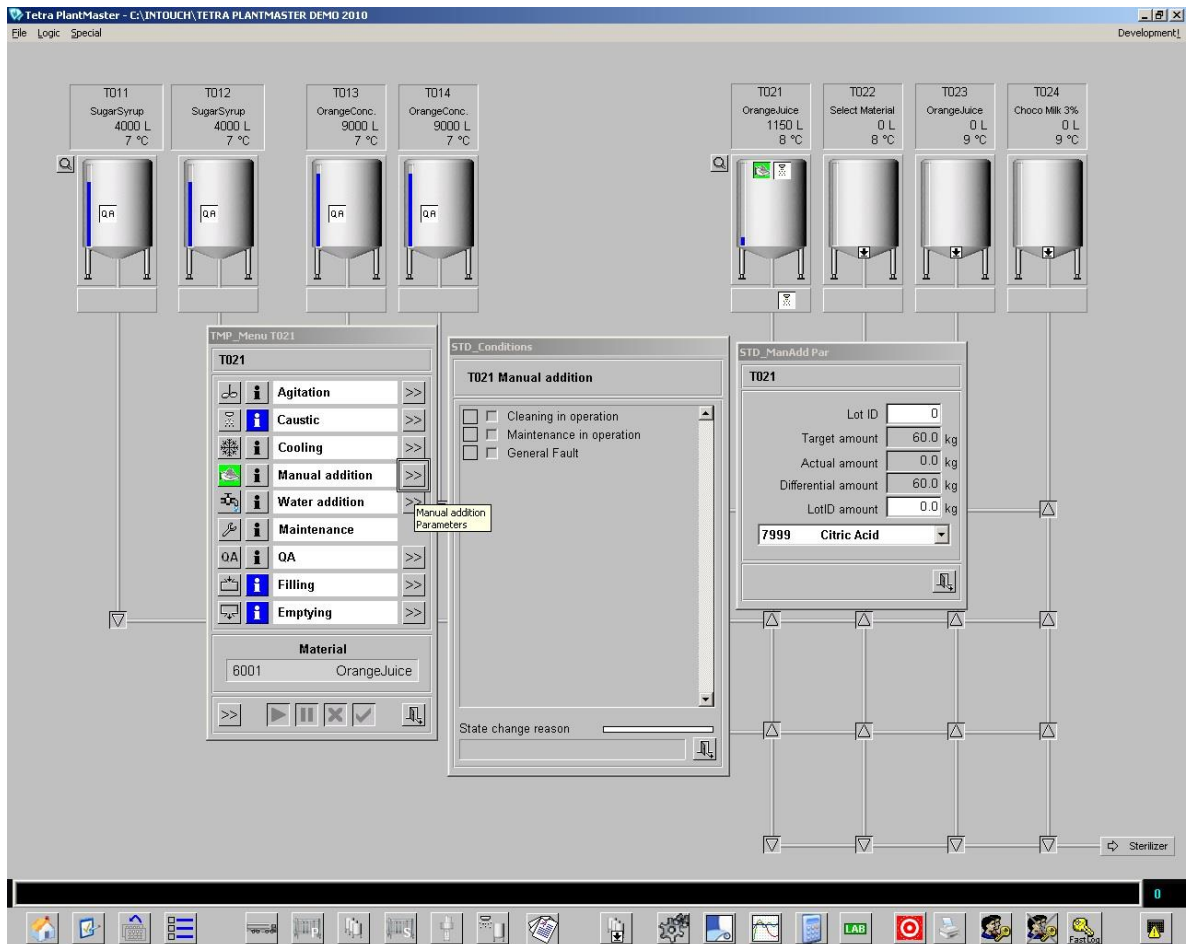
Nätverkskommunikation, Bryggnings/Gränssnitts moduler är kommunikationslänkar mellan ABCIP DAServer och dess stödda Allen-Bradley-styrenheter. Man måste skapa dessa länkar inom DAServer manager's hierarki för att förmedla information mellan olika nätverk till styrenheter. Detta åstadkommes genom att skapa Port Objekt. Dessa Port objekt simulerar den fysiska hårdvarulayouten och måste vara byggd för att kunna upprätta kommunikation till vart och en av styrenheterna. När hierarkin är byggd, kan man konfigurera respektive enhet för kommunikation. Slutligen kan man skapa önskad enhetsgrupp för varje styrenhet, [8].



Figur 2.7 ArchestraA System Management Console. [8]

Wonderware InTouch är ett HMI, som är en öppen och utbyggbar övervakande HMI- och SCADA-lösning som möjliggör skapande av standardiserade, återanvändbara visualiseringsprogram och sedan distribuera dem över hela företaget utan att behöva lämna kontoret.

Tetra Pak använder sig även av Wonderware InTouch HMI application. Man använder InTouch Application Manager för att hantera de flesta globala arbetsuppgifter som att skapa, ta bort och ändra InTouch-tillämpningar. Application Manager visar en lista över aktuella InTouch-tillämpningar. Man väljer ett program från listan för att öppna i WindowMaker eller WindowViewer, [9]



Figur 2.8 Wonderware InTouch HMI application.

2.1.3.3 Virtuellt Maskin

En virtuell maskin jobbar som en fysisk maskin men är i själva verket en programvaruimplementation av den fysiska maskinen (t.ex. en dator). Virtuella maskiner används i olika sammanhang. Ingenjörerna på Tetra Pak's utvecklingsavdelning utnyttjar virtuella maskiner för att t.ex. testköra sina PLC program bl.a.

En virtuell maskins funktioner är baserad på dess användningsområde och till vilken grad korrespondensen till någon verklig maskin skall vara. Virtuella maskiner är därför uppdelade i två klassificeringar, som benämns system- och process-virtuell maskin, [10]

2.2 Val av plattform

Valet av Android byggdes på en studie i form av ett examensarbete som gjordes på Tetra Pak av Måns Engfors år 2011 och där rekommenderar han användning av Android.

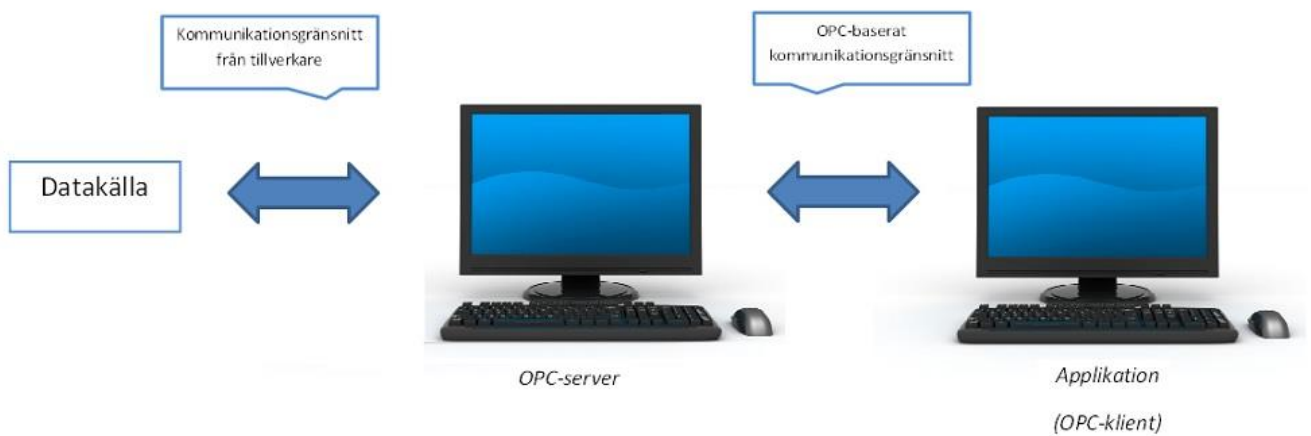
"I recommend Android, for the development of advanced in-house applications. Android is rapidly taking more and more market shares from competing platforms. When the number of users increase developers are drawn to the platform, and it grows sturdier and more advanced in a rapid pace. Another big advantage with this platform is the open source aspect which grants developers complete rights to modify and distribute code and applications. This makes the development and testing of new applications easy and fast since a lot of complex functionality is available for integration. Apple's iOS is for example only compatible with iPhone and iPad, whilst Android are compatible with a wide range of devices that vary in for example speed, screen size and price. This customization aspect can cut costs in terms of cutting back on unnecessary, sometimes expensive, functionality", [3].

2.3 OPC

Inom processindustrin fanns det stora problem med förmågan hos de olika systemen att fungera tillsammans och kommunicera med varandra. OPC Foundation är en organisation som tillhandahåller ett antal standarder som blev en av dagens lösningar på interoperabilitetsproblemet. Den första standarden som idag har namnet Data Access Specification, berodde på samverkan av ett antal ledande globala automationsleverantörer som arbetar i samarbete med Microsoft. Det var en väldigt svår uppgift för programvaruutvecklare att skriva drivrutiner som hade stöd för alla olika kommunikationsgränssnitt som implementerades i styrenheterna, [5].

Tillägget av OPC specifikationen till Microsofts OLE-teknik i Windows medförde att de industriella enheternas tillverkare kunde skriva OPC DA-serverar och resultera med att programvaror (som HMI) kunde bli OPC-klienter. Ett automationssystem kan bestå av maskiner som i samverkan med styrutrustning och programvaror optimerar och kontrollerar processer. I det automatiserade systemet sker datautbytet för processen mellan fyra segment, processnivå, fältnivå, processkontrollnivå och ledningsnivå. Information skickas från t.ex. sensorer på processnivå och bearbetas på fältnivå, för att sedan styras och övervakas på processkontrollnivå och analyseras eller ha tillgång till processdata uppe på ledningsnivån. Standarderna underlättar överföringen av processdata inom industrier från fältnivå, till processkontrollnivå och upp till ledningsnivå, [4], [5].

Kommunikationen fungerar genom att OPC-standarderna definierar ett kommunikationsgränssnitt mellan en OPC-server och en OPC-klient. OPC-serverns uppgift är att leverera information till OPC-klienter från underliggande datakällor som t.ex. PLC-, HMI- eller SCADA-system. OPC-servern kommunicerar enligt det kommunikationsgränssnitt som tillverkaren av datakällan har implementerat i den. Tekniken använder idag COM/DCOM för kommunikationen vilket binder det till Windows. Serverar kan ge tillgång till både aktuella och historiska data. Serverar kan även ge tillgång till larm och händelser för att meddela kunder om viktiga förändringar, [4], [6].



Figur 2.9 OPC-server som förser en OPC-klient med information från en underliggande datakälla.

2.4 DataHub

2.4.1 Cogent

En grupp ingenjörer och professionella yrkesmän startade företaget Cogent i Maj 1995 och har sedan dess jobbat med att finna kraftiga och flexibla verktyg för att lösa den breda variation av processtyrningsfrågor som inte är adresserade av standardprodukter. De har utvecklat en serie av mellanvaruprodukter för att stödja realtids insamling och distribution av data för industriella och finansiella programvaror, detta genom innovativa principer som DMP, [11].

Cogent introducerade till en början en mjukvara som möjliggjorde anslutningar för realtidsdata till Windows program via TCP och DDE. Med introduktionen av Windows XP och ankomsten av effektivare datorer, började de år 2001 att arbeta för att flytta deras arkitektur för realtidsdata till Windows plattform. Utvecklingsarbetet utökades genom införandet av OPC Industrial Protocol, och år 2006 släpptes OPC DataHub mjukvaran, [11].

2.4.2 DataHubs funktionalitet

Cogent DataHub kan agera både som en OPC-server och klientprogram samtidigt. Detta betyder att den kan läsa från multipla OPC servrar (medan den agerar OPC klient) och göra den data tillgänglig till hur många antal OPC klient program som helst (medan den agerar OPC server). Cogent DataHub kombinerar alla DataHub:s egenskaper. Den förenar all funktionalitet från alla Cogent DataHubs familjeprodukter, samverkar i nätverk med andra nätverksåtkomliga DataHub produkter och utbyter data i realtid.

2.4.2.1 Familjeprodukter:

OPC: Alternativet OPC tillåter konfigurering av Cogent Datahub till att agera som en OPC DA(Data Access) server, en OPC DA klient, eller båda samtidigt.

OPC A&E: Alternativet OPC A&E tillåter konfigurering av Cogent Datahub till att agera som en OPC A&E server, en OPC A&E klient, eller båda samtidigt.

Tunnel/Mirror: Alternativet Tunnel/Mirror tillåter konfigurering av Cogent Datahub till att agera som en master eller slave för tunneling/mirroring. Tunneling/Mirroring tillåter att sända OPC eller DDE data över ett nätverk, kraftfullt och säkert. Tunneling görs via TCP, vilket ger anslutning över ett nätverk eller över Internet.

Bridging: Alternativet Bridging tillåter konfigurering av Cogent Datahub att konfigurera data bridging. Med Bridging menas anslutningspunkter från två olika DataHub klienter så när en punkt ändras, blir dess värde skrivet till den anslutna punkten.

DDE: Alternativet DDE Mirror tillåter konfigurering av Cogent Datahub till att agera som en DDE klient och/eller DDE server för DDEAdvise meddelanden.

QuickTrend: Alternativet QuickTrend möjliggör skapandet av en live trending graf för något antal data punkter i någon domän i Cogent DataHub. Det är möjligt att konfigurera X och Y axlarna i grafen, zooma in på ett särskilt område, samt tillägga förskjutningar och skalor till rådata att rita vitt skilda värden tillsammans i ett enda diagram.

WebView: Alternativet WebView är ett webbaserat visualiseringsredskap för data som förser en webbläsarbaserad utgivare för design utav animerade displayer på data i DataHub, som kan ses genom användning utav en standard web browser var som helst på Internet eller företagsnätverk.

Web Server: Alternativet Web Server Mirror tillåter konfigurering av Cogent Datahub till att köras som en lätt http server med förmåga att tjäna HTML dokument, Java applets, och många sorters binära filer. Det ingår lösenordsskydd för tillträde och stöder DataHub WebView.

Historian: Alternativet Historian möjliggör samlandet av historik för grupper av data punkter. Den konfigurerar automatiskt via Quick Trend alternativet men kan även konfigureras manuellt.

Scripting: Alternativet Scripting möjliggör skrivning, redigering och körning av skript men även att jobba med konfigurations filer.

Security: Alternativet Security möjliggör konfigurering av säkerheten för Cogent DataHub tunnel/mirror, TCP, OPC och DDE anslutningar.

Samtliga beskrivningar av familjeprodukterna är hämtade från [12].

2.4.3 OPC DA

OPC anslutningar är alltid klient-server. Att ställa in DataHub för användning av OPC är helt enkelt en fråga om den konfigureras att agera som en klient eller som en server. Om den agerar som en klient, kommer den automatiskt att försöka finna eller starta OPC servern som har blivit konfigurerad, för att sedan börja ta emot data. Om den istället agerar som en server, kommer den automatiskt att svara på förfrågningar från någon OPC klient i systemet, [12].

OPC protokollet använder ett ”item” koncept som ett sätt att strukturera data. Varje item har 6 egenskaper som krävs: Value, Quality, Access Rights, Scan Rate och Canonical Type. Som användare är vi mest intresserade utav Value, Timestamp och Quality data. Items kan även ha upp till 30 alternativa egenskaper, som t.ex. Description, Engineering Units, High, Low, Alarm Level etc, [12].

Cogent DataHub underhåller en item och alla dess alternativa egenskaper som separata data punkter, [12].

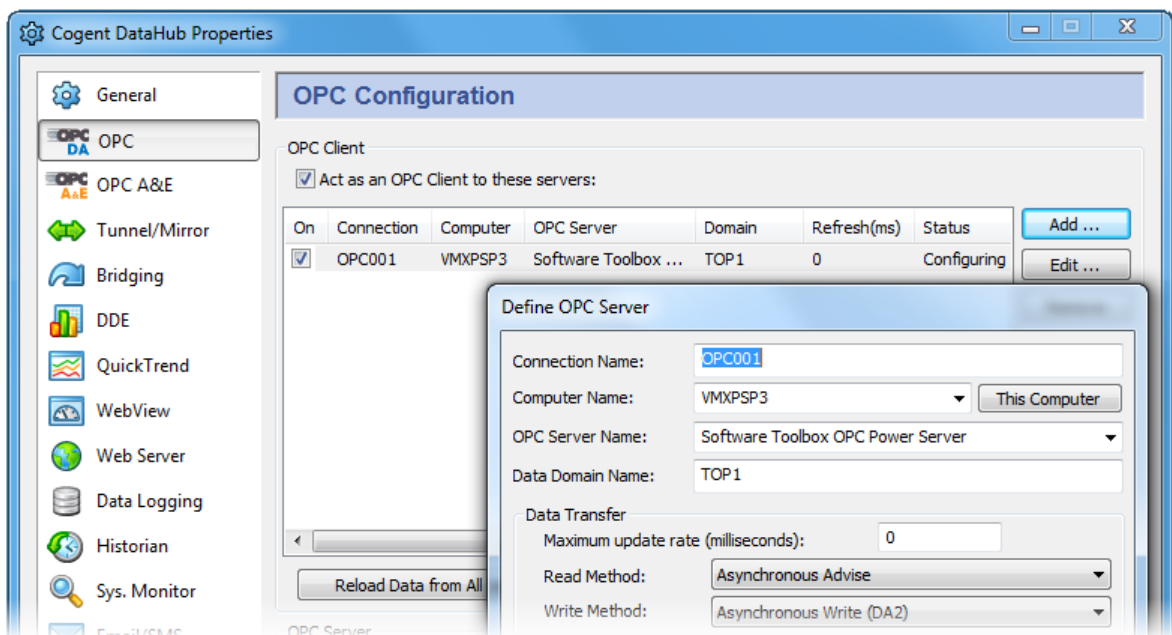


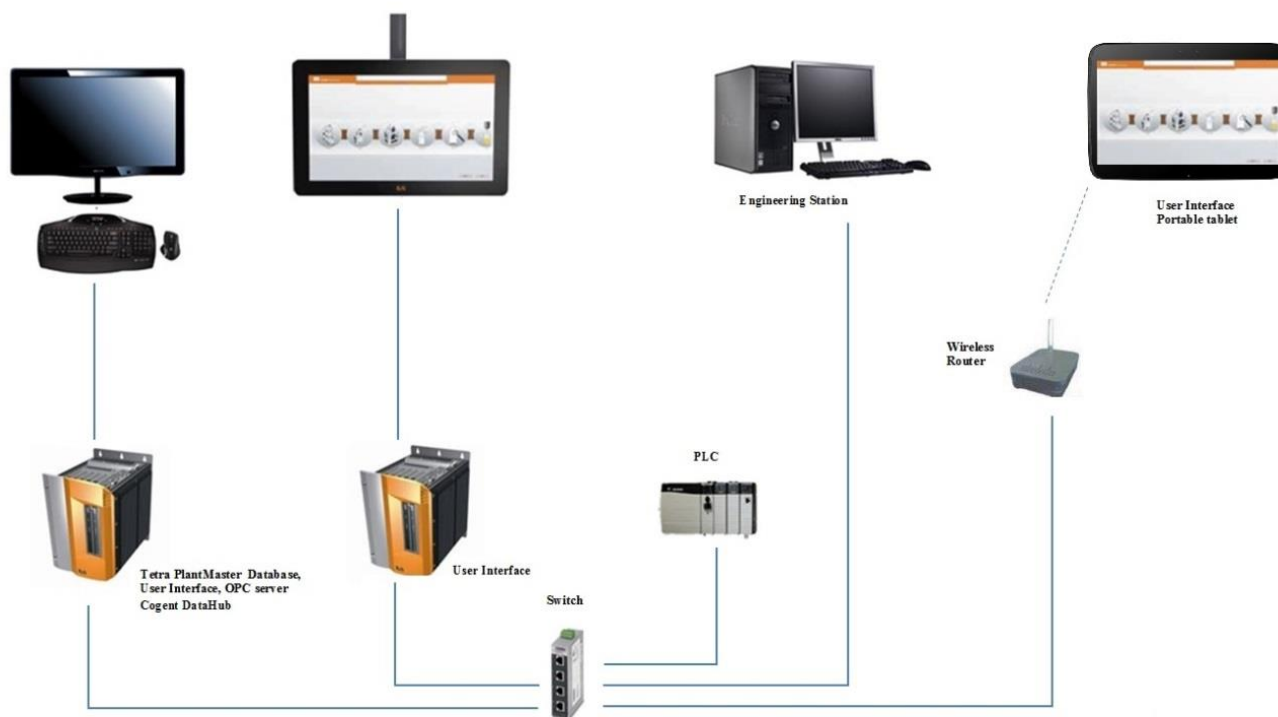
Figure 2.10 Cogent DataHub OPC DA inställningar.

3 Genomförande

I det här avsnittet beskrivs implementationen och driftsättningen av den mobila lösningen, med hänsyn tagen till föregående kapitel där de nödvändigaste punkterna undersöktes och därmed kunde byggstenarna för detta kapitel identifieras.

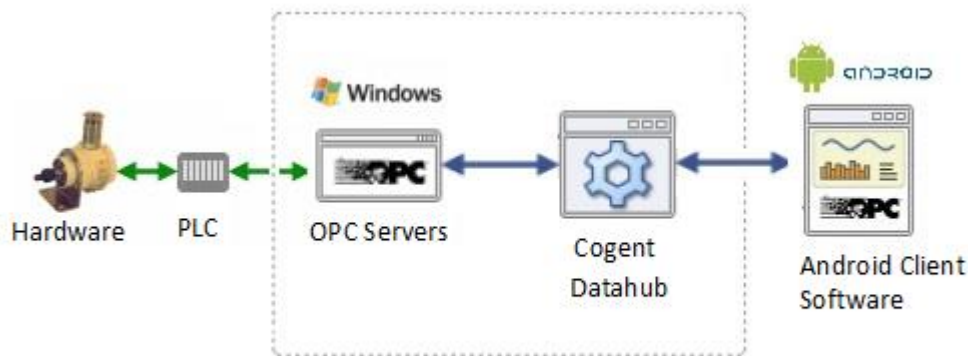
3.1 Principlösning

Utgående från avsnitt 2.1.2 i system design, ser vår principlösning nästan likadan ut enligt figur 3.1. En trådlös router skall anslutas till switchen och därmed upprätta en AP för den portabla enheten att koppla upp sig mot.



Figur 3.1 Principlösning.

Nyckeln till vår lösning kommer att vara mjukvaran Cogent Datahub. Tanken är att den skall agera som en brygga mellan Microsoft Windows OS och Android OS enligt fig 3.2. Mjukvaran installeras på den enhet där Databasen, OPC Servern och användargränssnittet befinner sig för enklast struktur.



Figur 3.2 Principlösning.

3.2 Anslutning

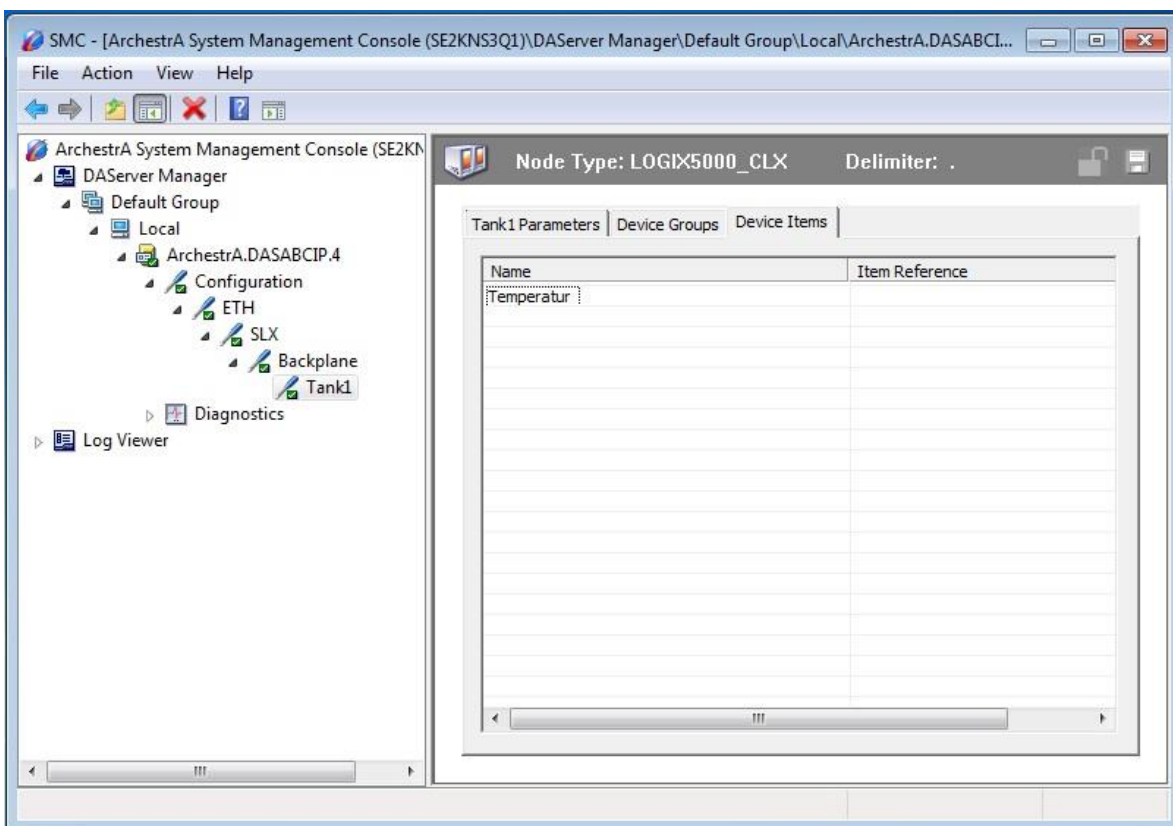
3.2.1 Trådlöst

PLCn och databasen är kopplade till en stationär dator genom en switch. På den stationära datorn finns programmet Datahub. Värden på taggarna som man kan skriva till och läsa ifrån, befinner sig även nu på olika domäner i Datahub. Det som återstår nu är att ansluta surfplattan till Datahub-programmet. Detta gjordes genom att koppla en router till switchen med hjälp av en Ethernet-kabel.

Inställningar som behövdes för routern konfigurerades, och medförde att surfplattan kunde få en fast IP-adress som måste ligga i samma domän som den stationära datorn. Information om hur man kan ange en fast IP-adress till surfplattan hämtades genom surfplattans användarhandbok. Anledningen till varför man valde att tilldela surfplattan en fast IP-adress beror på att, om routern ger surfplattan en IP-adress som inte ligger i samma domän som den stationära datorn där Datahuben befinner sig, kan man inte få applikationen att ansluta sig till Datahuben. Applikationen kommer således att krascha, för att den inte har tillgång till informationen därifrån.

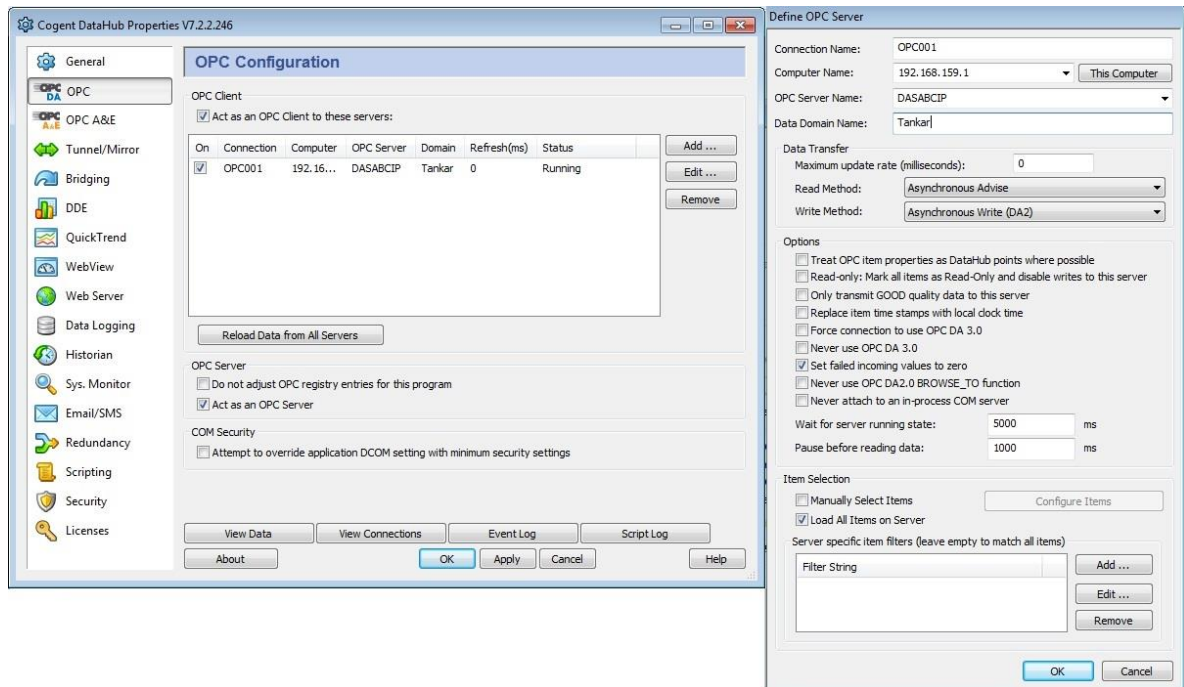
3.2.2 SMC, DataHub, Applikation

I vårt fall kommer Tetra Paks SMC att aktivera vår OPC DA server som hanterar all kommunikation till styrenheterna. Kommunikationslänken skapas inom DAServer manager's hierarki för att förmedla informationen mellan de olika nätverken till styrenheterna. Detta genom att skapa ett eller flera Portobjekt inom hierarkin samt inom Portobjektet ange en IP adress till t.ex. en specifik PLC. Här deklarerar du dina "device group items" som är referenser till specifika objekt i PLC'n som kallas "taggar". Taggarna kan vara allt från ett temperaturvärde till en textsträng som beskriver en aktivitet i en tank etc, som visas i realtid och kan modifieras.



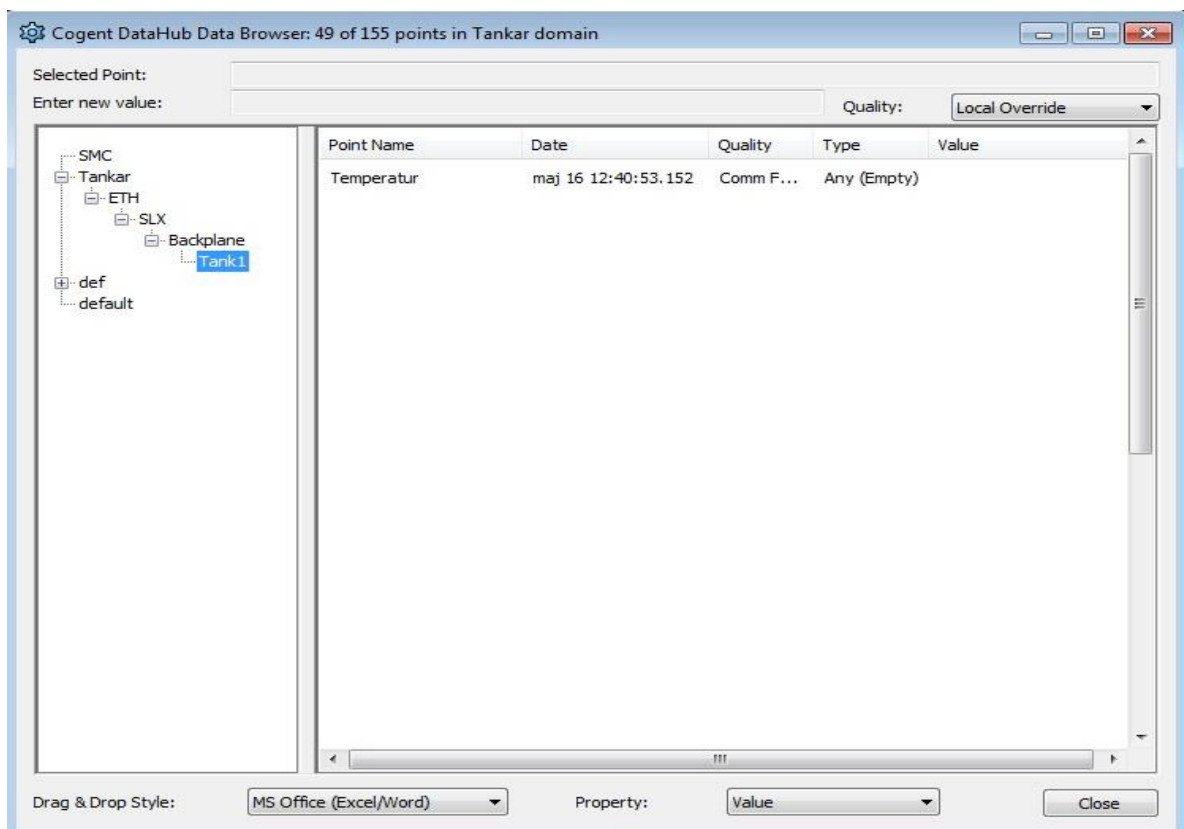
Figur 3.3 SMC deklaration och Konfiguration.

Figur 3.3 illustrerar ett exempel på hur man skapar ett Portobjekt och deklarerar utav en Device Item. Nästa steg är att göra anslutningen till OPC servern via DataHuben.



Figur 3.4 DataHub konfiguration.

DataHuben kommer nu att agera som en klient till OPC servern, alla taggar du deklarerat i SMC kommer automatiskt att läsas in och även här att visas i realtid och ha möjlighet att modifieras. Enda skillnaden är att taggarna i DataHuben använder sig utav namnet ”data points” men symboliserar exakt samma sak.



Figur 3.5 DataHub data Browser.

3.3 Android programmering

3.3.1 Android Applikation

För att påbörja problemlösningen, undersöktes det om kopplingen mellan programmet Datahub och PLC'n fungerade som det skulle. När det blev bevisat att man kunde skicka värden från Datahub till PLC'n och från PLC'n till Datahub, återstod det att bevisa att samma värden kunde komma fram till applikationen och att PLC'n fick de värden som skickades från applikationen. Därför behövdes det skrivas en liten applikation, som förbinder sig till programmet Datahub och har funktionen att kunna läsa en tagg från PLC'n och skriva till en tagg i PLC'n. Vid det här laget studerades det om de olika färdigskrivna klasserna som Datahubs API erbjuder.

En viktig del var att få fram vilka metoder som behövdes för att sätta upp förbindelsen men även de metoder som behövs för att kunna hämta information från en punkt(tagg) och skriva till en punkt. När testapplikationen fungerade enligt vår hypotes, byggdes den på genom att samla ihop alla taggar som det skulle skrivas till och alla taggar som det skulle läsas ifrån. Till sist kunde applikationen skriva och läsa till/från PLC'n.

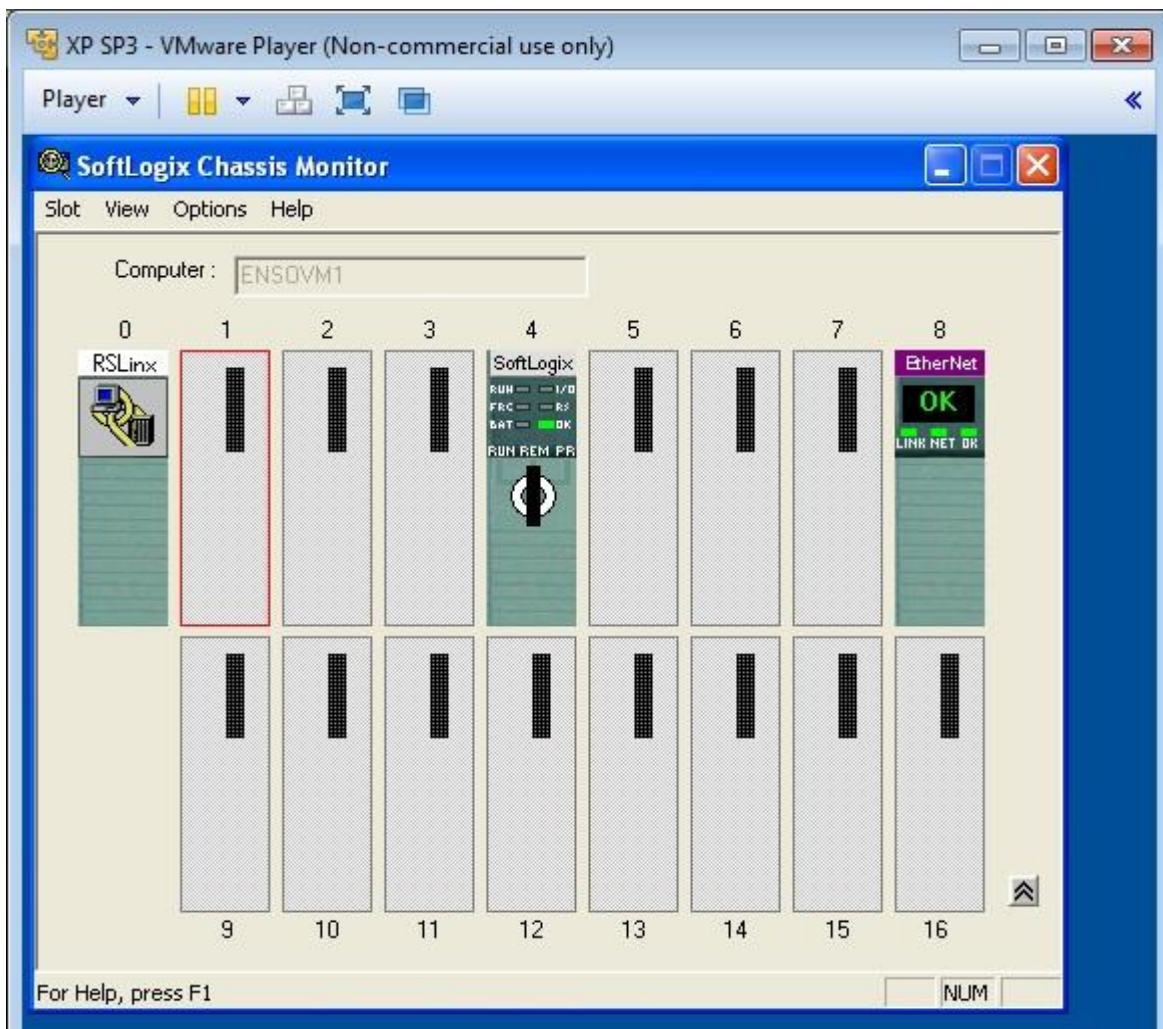
3.4 Simulation och tester

VMware player är en gratis mjukvara som möjliggör för användare att enkelt skapa och/eller köra virtuella maskiner på en Windows eller Linux PC, [13]

Vi använde oss av virtuella maskiner innan vi kopplade upp oss till Tetra Paks demonstrationsprocesslinje. Den första fasen av våra tester var att köra ett färdig-implementerat PLC-program via en virtuell maskin och konfigurera SMC med den virtuella PLC (se fig 3.6). Detta för att sedan observera om informationen var nåbar fram till DataHub.

Därefter skrev vi ett litet program i Java och använde oss utav Android SDK emulator som i princip också är en virtuell maskin, för att testa om vi kunde läsa och skriva till DataHuben.

Slutligen efter att ha hittat lösningen för hela kedjan (efter många om och men), kunde vi påbörja det riktiga arbetet med programmeringen och designen utav applikationen.



Figur 3.6 Virtuellt Maskin

4 Resultat

4.1 Tetroid

Tetroid är namnet på vår slutprodukt. Det är den första introducerade Android applikationen på Tetra Pak. Tetroid innehåller i dagsläget punkt 3 och 4 i kravspecifikationen som är Manuellt tillägg av data (Manual Addition) och Informationsöversikt (Information Overview).

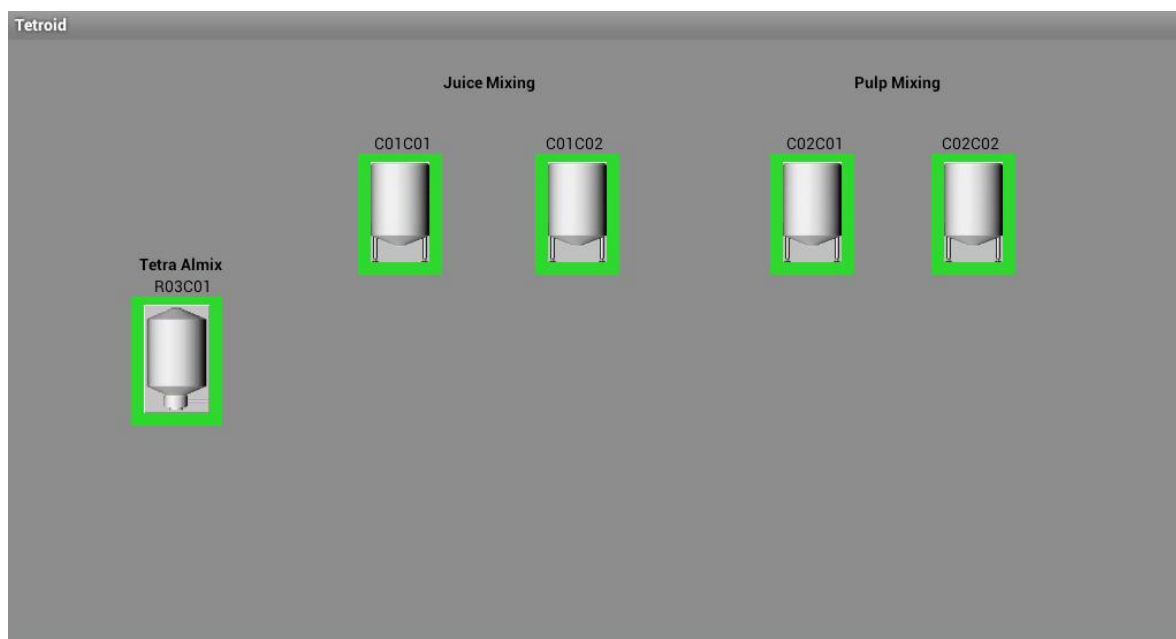


Figur 3.7 Tetroid – Första Sidan.

Funktioner:

Manual Addition –

I figur 3.8 visas alla befintliga tankar. Om en tank är aktiv lyser en grön ram runt den och då kan man, när man klickar på den, gå vidare till nästa sida (figur 3.9) och utföra det manuella tillägget.



Figur 3.8 Tetroid – Manual Addition – Val av Tank.

I nedanstående figur är en aktiv tank vald (C01C01). När sidan startas, läses de aktuella värdena för Material ID, Target Amount, Actual Amount och Diff Amount, från PLC. Man har möjligheten att välja vilket material från Material ID listan man vill använda. Därefter anger man LotID string som är en unik barCode för materialet och LotID Amount som är den aktuella påfyllningsmängden och avslutar med bekräftelseknappen längst ner till vänster. Då skickas värdena till PLC och samtidigt uppdateras alla värden på sidan.

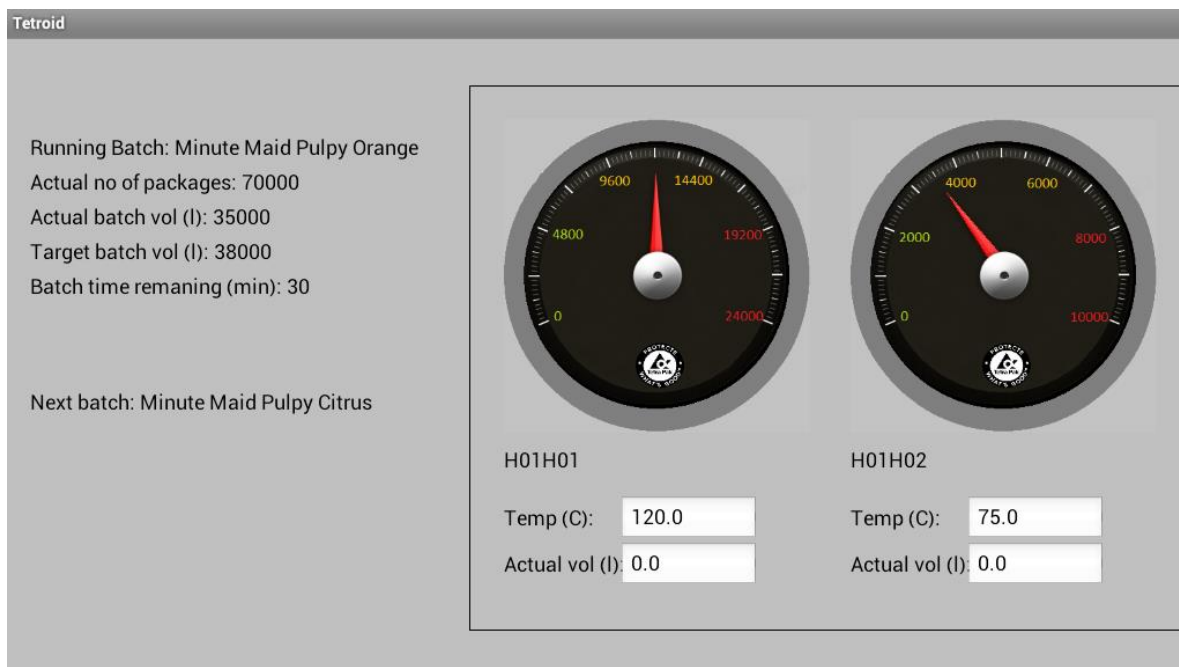
Field	Value	Unit
Material ID	1001 Juice mixed	
LotID string		
LotID Amount	0.0	Kg
Target Amount	10000.0	Kg
Actual Amount	120152.0	Kg
Diff Amount	-110152.0	Kg

Figur 3.9 Tetroid – Manual Addition – Innehåll i Tank C01C01.

Overview information –

I figur 3.7 (Förstasidan), kan man klicka på Overview information, som kommer leda till den nedanstående figuren 3.10. På sidan Overview information kan man se produktionshastigheten. De runda figurerna som föreställer hastighetsmätare, ändras i realtid enligt värden från PLC.

Samtidigt läses värdena för temperatur och aktuell volym för var och en av tankarna.



Figur 3.10 Tetroid – Overview Information.

5 Slutsats

5.1 Rekommendationer

Efter att ha hittat tekniken som medförde en lyckad implementation av problemlösningen, har vi följande rekommendationer.

Vi har valt att använda DataHub gentemot en webbaserad lösning för att ha en säkerhetsgaranti. Det smartaste är att göra applikationen så lokal som möjligt. Plattformen ansluter sig endast till DataHuben om erforderlig användare fysiskt befinner sig på rätt plats. D.v.s. det skall inte heller vara lätt för en hackare att kunna manipulera eller modifiera systemet utifrån. Utan den här säkerhetsaspekten, kan t.ex. en maskin bli fjärrkontrollerad av någon som inte är medveten om aktiviteterna på plats. Det kan medföra ett skräckscenario då personalen på platsen kan hålla på och mixtra med maskinen och tro att den inte fungerar.

Den här avhandlingen handlar om att implementera en mobil lösning utan att behöva ändra det existerande system till stor utsträckning. I vårt fall blev det ett eget implementerat användargränssnitt i applikationen som har samma funktionaliteter och till stora delar samma utseende som dagens existerande system hos Tetra Pak, baserat på OPC-kommunikation, via mjukvaran Cogent DataHub. För vidare utveckling med vår lösning skulle vi rekommendera att fortsätta använda DataHub, den har ett brett urval av funktioner som är tillfredsställande för Tetra Paks mobila lösning.

5.2 Framtida Arbete

Vi rekommenderar Tetra Pak att fortsätta utvecklingen och forskningen utav den trådlösa teknologin. Det är vad vi och många utvecklare tror kommer bli den framtida lösningen och användningen när det kommer till industriella sammanhang.

Slutligen rekommenderar vi att de återstående 2 punkterna (Kvalitets Test och Underhåll) i kravspecifikationen implementeras, då de är en viktig faktor för Tetra Pak när det kommer till att spara pengar och dra ner på arbetskraft.

6 Referenser

6.1 Källkritik

I och med att undersökningsområdet på examensarbetet är så pass nytt, var det svårt att hitta information om trådlös teknologi i industrin. Därför är inte alla källor pålitliga, i den mening att företag som erbjuder denna teknologi, kan vara väldigt objektiva och lyfta fram det bästa inom deras organisation i form av reklam. Man försökte undvika så mycket som möjligt källor som Wikipedia t.ex. där vem som helst egentligen kan gå in och ändra i texten samtidigt som författaren är okänd. Annars hittade man inte många källor som motsäger varandra och kunde vara trovärdiga.

6.2 Källor

[1] : Wikipedia artikel, Wireless. [Hämtad: 2013-02-23]
<http://en.wikipedia.org/wiki/Wireless>

[2] : Tetra Pak. [Hämtad: 2013-03-03]
<http://tetrapak.com>

[3] : Måns Engfors. Commercial mobile platforms in an industrial environment.
Master Thesis 2011

[4] : Christoffer Klarin, Utredning och implementation av OPC-kommunikation med .Net.
Bachelor Thesis 2012

[5] : OPC foundation. [Hämtad: 2013-04-13]
<http://www.opcfoundation.org/>

[6]: Wikipedia artikel, OPC server. [Hämtad: 2013-04-17]
http://en.wikipedia.org/wiki/Opc_server

[7]: Design & Configuration RSLogix 5000 , Rockwell Automation
<http://www.rockwellautomation.com/rockwellsoftware/design/rslogix5000/overview.page>

[8]: Ivensys Systems Inc, Wonderware ABCIP DAServer User's Guide.

[9]: Ivensys Systems Inc, InTouch HMI Application Management and Extension Guide.

[10]: Wikipedia artikel, Virtual Machine.
http://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_machine

[11]: Cogent Real-Time Systems. [Hämtad: 2013-05-20]
http://www.cogentdatahub.com/About_Cogent.html

[12]: Cogent Real-Time Systems inc, Cogent Datahub Documentation Library
version 7.2. September 20, 2012.

[13]: VMware Player. [Hämtad: 2013-05-15]
<http://www.vmware.com/products/player/faqs.html>