



## Förslag på examensarbete inom trådlös säkerhet

Under 2010 erbjuder Classis AB studenter inom ämnena datavetenskap, datateknik och elektronik eller motsvarande att göra examensarbete på Classis huvudkontor i Timrå-Sörberge utanför Sundsvall inom trådlös säkerhetsutrustning för grupper om upp till femtio personer.

### Bakgrund.

Classis AB är ett nystartat företag (april 2009) inom Momenta-sfären som bl.a. utvecklar och marknadsför trådlös säkerhetsutrustning för miljöer där man vill hålla ihop grupper om upp till femtio personer. Primärt har den nuvarande trådlösa säkerhetsutrustningen utvecklats för att fungera i förskolegrupper, men även andra målgrupper finnes, t.ex. inom vården och turistnäringen. Classis medarbetare arbetar nu parallellt med att utveckla användarvänligheten i det nuvarande systemet och samtidigt med att utforska möjligheterna till att utveckla nästa generation av säkerhetsutrustningen.

Den nuvarande säkerhetsutrustningen heter *Classis Trygg 50* och utnyttjar s.k. *low-power radio* på c:a 433MHz för att sköta övervakningen. Systemet har två huvudsakliga komponenter: övervakningsmonitorn *FlexMon* och sändaren *FlexTag*.



Varje deltagare i gruppen deltar i övervakningen genom att bära en FlexTag nära kroppen, t.ex. i en reflexväst som i fallet med förskolegruppen. Genom att alla deltagande FlexTag:ar registreras i början av en bevakningssession får gruppens ledare omedelbart veta om någon i gruppen skulle försvinna utanför en cirkel med FlexMon som mittpunkt; känsligheten kan ställas mellan 50-150 meter vid fri sikt. Det nuvarande systemet innehåller också en eftersöksfunktion som kan utnyttjas för att pejla in försvunna FlexTag:ar på en radie om 1500 meter vid fri sikt.

Det nuvarande Classis-systemet är utvecklat i samarbete med BlueCell AB i Lund och bygger på en särskild NEC-hårdvara och en semi-objektorienterad C-implementation av den tillhörande mjukvaran, såväl gränssnittet som de specialiserade drivrutinerna. Arbetet pågår med att göra systemets gränssnitt och funktioner mer användarvänliga, t.ex. genom att gömma undan delar av konfigurationen som ofta ställts in felaktigt av icke vana användare. Samtidigt är siktet inställt på att försöka flytta över systemets funktionalitet till annan hårdvara och mjukvara, där standard-

komponenter och standardverktyg kan utnyttjas i mycket större omfattning än tidigare. Dessutom är målsättningen att det nya systemet skall kunna utnyttja någon form av *gradvis icke-centraliserad* kontroll av dataflödet i kommunikationen mellan centralenheten (motsvarande den nuvarande FlexMon) och satellitenheterna (motsvarande de nuvarande FlexTag:arna). Efter utvärdering har Classis också beslutat att inte nödvändigtvis inkludera någon explicit eftersökfunktion i det nya systemet, förutom de implicita möjligheter till eftersökning som eventuellt kan ges direkt av de aktuella standard-komponenterna.

### **Planerad funktionalitet i nästa generation.**

Nästa generation av systemet skall ha följande egenskaper:

- Taggarna ska ha mycket låg effektförbrukning, dvs vara batteri-drivna, och ska kunna förmedla information från andra taggar till monitorn (super-taggen). För reducerad strömförbrukning bör taggarnas hårdvara kunna gå ner i sovläge (sleep mode).
- Taggarna (inkl super-taggen) måste ha en räckvidd vid sändning och mottagning av meddelande på minst 150 meter. Ju längre räckvidd desto bättre, eftersom det öppnar för andra applikationer än bara bevakning av förskolegrupper.
- Taggarna bör ha ett flashminne på 128 kB, och bör vara lätta att flasha (vilket inte är fallet i det nuvarande systemet). De grundläggande uppgiften för en tag är:
  - Registrera taggen hos monitorn som deltagande i nätverket
  - Upprepa följande tills nedstängningssignal skickas från monitorn:
    - Sova i c:a 30 sekunder
    - Kontrollera ev. inkommande meddelanden och förmedla dem vidare vid behov
    - Skicka "Alive"-meddelande till monitorn (eventuellt förmedlas genom andra taggar), invänta bekräftelse, och
    - Sov igen eller larma (beacon) läge om "out of range" (ingen bekräftelse)
- För monitorn (super-taggen) är de viktigaste uppgifterna:
  - Registrera alla taggar
  - Kontrollera med jämna mellanrum för inkommande meddelanden från alla registrerade taggar, möjligen förmedlade från andra taggar – monitorn måste också kunna sova för att spara ström, men kan inte sova lika länge alternativt inte lika djupt. Att se till att supertaggens strömbehov är tillgodosett ändå är en utmaning.
  - Använd en SPI mot Bluetooth/Wifi eller annat protokoll för att överföra information om och inställningar för övervakningen till/från ett GUI i en PDA
    - Om någon tag är "out-of-range", alarmera och föreslå åtgärder för användaren, alternativt spåra alla tag i alarmläge genom att lyssna på "beacon"-signalen – denna funktionalitet beror på vad hårdvara erbjuder och är inte nödvändigt
    - När övervaknings-sessionen är över, skickar terminerings-signal till alla registrerade taggar
- Alla meddelanden som sänds skall vara mycket liten, så bandbredd är inte problemet. Låg latens och hög räckvidd är mycket viktigare, vilket gör att sub-GHz-lösningar är att föredra. Möjligheten att mäta styrkan på radiosignalen är också fördelaktigt. Dessutom vill vi att det nya systemet skall kunna hantera flera skärmar samtidigt, vilka omfattar ett betydligt större område än med bara en bildskärm. Olika skärmar ska kunna dela och utbyta information om tillgängliga taggar i övervaknings-sessionen.

### **Utvecklingsplattform.**

Classis vill nu utvärdera möjligheterna att flytta funktionaliteten i den nuvarande systemet till en ZigBee-baserad plattform. ZigBee är en relativt nyutvecklat standardprotokoll för trådlös dataöverföring i olika typer av sensornätverk, med låg strömförbrukning, hög säkerhet och god räckvidd. Classis bedömer att ZigBee har de rätta förutsättningarna för att fungera som bas för det nya systemet och uppfylla alla kriterierna när det gäller funktionaliteten.

### **Förslag till examensarbeten inom ramen för nästa generation.**

Med utgångspunkt från den ovan beskrivna funktionaliteten, så är följande examensarbeten av intresse för utvecklingen av det nya systemet:

- Undersökning av vilken hårdvara, vilka utvecklingspaket och vilken typ av implementation som är lämpligast att arbeta med i själva nätverket. T. ex. kan man titta på de plattformar som tillhandahålls av Texas Instruments och Meshtronics/Amtel.
- En kritisk del i utvecklingen är att flytta GUI:et i monitorn utanför själva nätverket och kunna överföra information mellan *koordinatorn* i ZigBee-systemet och den plattform som GUI:et exekveras på. Värt att notera är att det främst är inom GUI-delen av det befintliga systemet som problemen med hårdvaran uppkommit, varför man räknar med att undanröja dessa problem för framtiden genom att utnyttja PDA:s (mobiltelefoner eller andra mobila enheter av standardtyp) som till exempel stödjer Java och exempelvis Bluetooth; som utvecklingsmiljö för denna GUI-del kan med fördel NetBeans (MIDLets) användas. Inom detta examensarbete identifierar Classis två viktiga deluppgifter:
  - På PDA-sidan behövs en enkel och tillförlitlig metod för att ta emot och visualisera informationen från ZigBee-koordinatorn, samt ta in instruktioner från användaren (t.ex. konfigurationsdata för nätverket) som sedan skall skickas tillbaka till ZigBee-koordinatorn. Detta kräver någon form av GUI (lämpligen implementerat i Java) som sedan skall kunna kommunicera med ZigBee-koordinatorn. (Detta hänger givetvis ihop med nästa deluppgift!)
  - På ZigBee-sidan behöver man titta på vilken form av *gateway* som är lämpligast för att kunna prata med PDA-sidan, samt vilken hårdvara och mjukvara som detta i sådana fall kräver (vilket naturligtvis hänger ihop delvis med ovanstående undersökning av hårdvaran – grundtanken är dock att enbart en av noderna i ZigBee-nätet, koordinatorn, skall kunna prata med PDA:n). En möjlig lösning är att utnyttja en SPI på ZigBee-modulen för att prata med en Bluetooth-krets eller en Wifi-krets..

Stor frihet för designen och implementationen av systemet ges inom ramen för ovanstående specifikation parallellt med att Classis medarbetare arbetar med att utveckla algoritmerna för hela systemet.

### **Förkunskapskrav.**

Förutom god social kompetens, god förmåga att arbeta både självständigt och i grupp, samt vara mycket noga med att passa de gällande arbetstiderna (8-17 med 1 timmes lunch), förutsätts följande förkunskapskrav:

- Goda kunskaper i svenska och engelska, såväl muntligen som skriftligen
- Minst två års studier på högskolenivå i datavetenskap/datateknik eller elektronik, samt
- Goda kunskaper i programmering och algoritmutveckling

Följande förkunskaper är en merit, men inte ett krav:

- Kunskaper i objektorienterad programmering,
- Kunskaper om programmering av inbyggda system,
- Kunskaper om Bluetooth, ZigBee och andra kommunikationsprotokoll för dataöverföring mellan olika bärbara enheter

För att komma ifråga för examensarbetet krävs också en informell träff med Classis ledning och den externa handledaren där studentens lämplighet utvärderas.

**Nivå.**

Examensarbetena kan utföras antingen på kandidat- eller magisternivå beroende på studentens önskemål och förkunskapsnivå. Classis ser helst att utförda arbeten löper över 20 veckors på magisternivå för minst 2 personer, men accepterar andra upplägg också.

**Antal personer.**

Classis ser gärna att en grupp studenter samarbetar med utförandet av examensarbetena. Arbetsuppgifterna kan komma att modifieras med hänsyn till gruppens storlek och sammansättning.

**Tidsperiod.**

Examensarbetena är tänkte att utföras under våren eller hösten 2010. Andra önskemål kan tas under övervägande vid särskilda behov.

**Utrustning.**

All den utrustning som behövs för examensarbetets utförande tillhandahålls av Classis och skall återlämnas efter avslutning.

**Extern handledning.**

Den gentemot universitetet externa handledaren blir fil dr Robert Granat (för kontaktinformation se nedan).Handledningen sker löpande vid Sörbergekontoret, samt via mail och telefon vid behov (t.ex. partiellt distansarbete eller andra orsaker till att studenten inte kan närvara vid Sörbergekontoret under hela den aktuella tiden). Varje arbetsvecka under den aktuella tidsperioden summeras med ett särskilt handledningssammaträde varje fredag eftermiddag.

**Redovisning.**

Resultatet av examensarbetet skall redovisas i en utförlig skriftlig rapport samt ett 45-minuters föredrag för Classis ledning i samband med att det avslutas.

**Kontaktuppgifter.**

För mer information och ev. intresseanmälan kontakta Robert Granat ([robert.granat@classis.se](mailto:robert.granat@classis.se)). Vid intresseanmälan bifoga skannade kopior med utdrag ut studieregistret vid ditt lärosäte samt ett kort personligt brev (max 1 A4) där du motiverar varför du önskar göra ditt examensarbete hos Classis AB och varför du tror att du skulle kunna göra ett bra jobb. Ytterligare information finns också på Classis hemsida.

Välkommen med din intresseanmälan!