

www.digitlab.kth.se

Ontologier i fastighetssektorn

Del 2 – Ontologier i praktiken

Författare

Rafael Gomez Garcia, RISE, i samverkan med
Erik Wallin, IDUN
Farhad Basiri, Iquest
Joakim Eriksson, RISE
Karim Hussain, Schneider Electric
Rikard Strid, KTC

Redaktörer

Jonas Anund Vogel, KTH,
Tobias Davidsson, Akademiska Hus

Publicerad: 2024-12-20

Uppdaterad:

Dig-IT Lab Publications

Interdisciplinary collaborative research to reduce the
environmental impact of buildings through digitalization

Del 2 – Ontologier i praktiken

Det pratas mycket om ontologier, men vad är de egentligen? Vilken nytta kan de skapa? Hur kan de bidra till att göra byggnader smartare och hållbarare? I denna andra artikel diskuteras ontologier och hur dessa kan användas i praktiken. Denna gång har Rafael Gomez Garcia från RISE bidragit med sin kunskap, och visar med tydliga exempel skillnader och fördelar mellan traditionella och ontologibaserade arbetssätt.

Inledning

I dagens digitala fastigheter så flödar det stora mängder av data: temperatur och fuktighet i olika rum, energiförbrukning, luftflöden, larm med mera. Men när all denna data hanteras i separata system – var och en med egna namn och format – blir det svårt att få en tydlig överblick. Som fastighetsägare kan du behöva lägga mycket tid på att manuellt koppla ihop data, justera inställningar och felsöka, i stället för att snabbt kunna anpassa byggnadens funktioner efter behov. Därtill bygger många av dessa system på proprietära lösningar och verktyg, vilket gör det ännu svårare att i framtiden byta leverantör eller ens uppgradera befintliga lösningar.

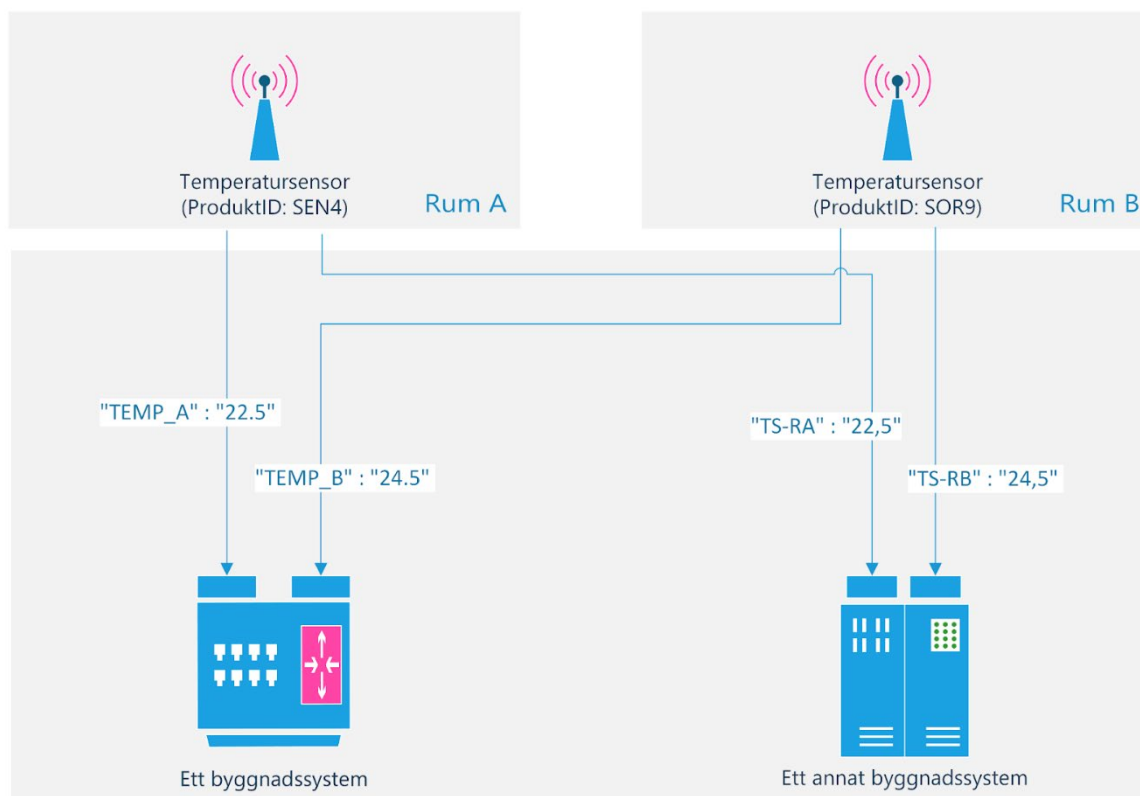
Från röriga data till begripliga begrepp

Föreställ dig ett scenario där du precis installerat nya sensorer i två av dina konferensrum (Rum A och Rum B) som mäter temperatur. Du vill att byggnadens HVAC-system (värme, ventilation och kyla) automatiskt ska aktiveras om temperaturen i något av dessa konferensrum ligger över en viss nivå T i mer än M minuter. På så vis kan du snabbt kyla ned rummet om det blir för varmt.

Med traditionella system och metoder

För att få detta att fungera i ett äldre, traditionellt styrsystem måste du ange sensor-ID, beskriva rummets koppling till sensorerna och ställa in tröskelvärden och tidsgränser för, i värsta fall, varje enskild sensor. Dessutom är dessa processer ofta knutna till leverantörsspecifika programvaror och format. Det innebär att om du i framtiden vill byta leverantör eller uppgradera inom samma leverantörs produktfamilj, riskerar du att behöva göra om hela integrationsarbetet från grunden. Detta är tidskrävande, kräver detaljkunskap och ökar risken för misstag.

För att ge en tydligare bild av ett typiskt scenario, visar Figur 1 nedan en byggnad med olika system och sensorer. En och samma sensor, till exempel den i rum A, benämns på olika sätt av olika system (t.ex. "TEMP_A" i ett byggnadssystem och "TS-RA" i ett annat).



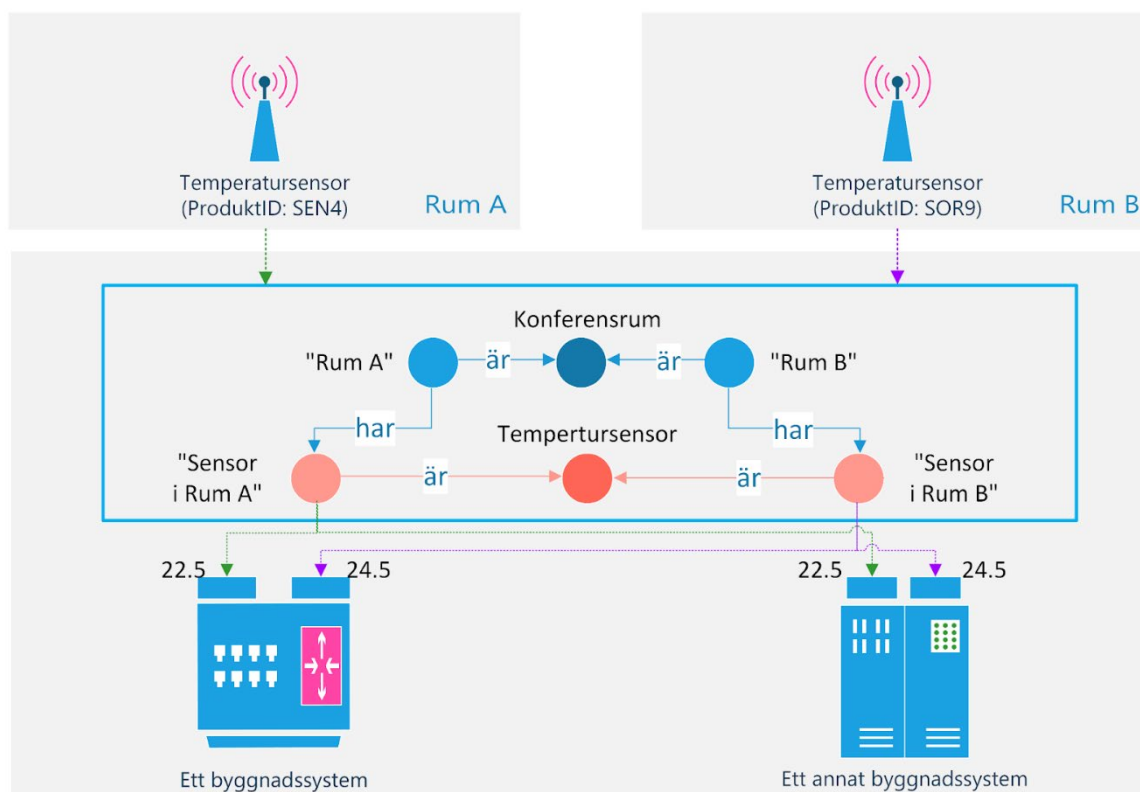
Figur 1 - Bilden ovan visar en byggnad med olika system och sensorer. En och samma sensor, t.ex. den i rum A, benämns på olika sätt av olika system (t.ex. "TEMP_A" i ett byggnadssystem och "TS-RA" i ett annat).

Ontologibaserat

Här kan **ontologier** underlätta. En ontologi är som ett gemensamt ordförråd som beskriver hur olika delar i din byggnad hör samman (se del 1 i denna serie för mer information). När du använder ontologin för att beskriva dina rum och sensorer, skapas en **semantisk modell**. I denna modell framgår det tydligt att "Rum A" är ett "Konferensrum" och att dess "Temperatursensor" är just en sådan sensor – inte bara en sifferkod.

Genom ontologin förstår systemet inte bara att det finns en sensor, utan också vilken typ av sensor det är, att den hör hemma i ett konferensrum och att det finns regler för hur rummets klimat ska skötas. Datan blir begriplig och meningsfull, inte bara en samling ID-nummer och råa mätvärden.

Figur 2 nedan visar på ett övergripande sätt hur en ontologibaserad informationshantering kan se ut. Byggnaden, samma som i Figur 1, har nu en central komponent, vanligtvis en dataplattform, som använder en semantisk modell. Denna modell, baserad på en ontologi, kartlägger rum, sensorer och system, och fungerar som en pålitlig informationskälla för olika system och applikationer.



Figur 2 - Bilden ovan visar samma byggnad som i Figur 1 men nu med en central komponent som hanterar en semantisk modell av byggnaden - en modell skapad med hjälp av en ontologi. Denna semantiska modell beskriver rum, sensorer och system samt fungerar som en central, tillförlitlig informationskälla för andra system och applikationer.

Ontologier och dataplattformar för skalbarhet

När byggnaden beskrivs med en ontologi kan en central dataplattform för byggnaden ta emot sensordata i realtid och tolka dem genom den semantiska modellen. När en sensor rapporterar för hög temperatur förstår plattformen att sensorn sitter i ett konferensrum som omfattas av dina specifika regler.

Det räcker då med att du formulerar en enkel, mer **deklarativ** regel:

Om ett konferensrum har temperatur över T grader i mer än M minuter, aktivera HVAC

Jämfört med att programmera varje sensor och rum individuellt (det vill säga ett mer **programmeringsorienterat** tillvägagångssätt) innebär ontologier och semantisk modellering en **deklarativ** metod – du beskriver vad som ska uppnås, inte hur varje detalj ska hanteras. Den centrala dataplattformen, som förstår ontologin, kan då själv avgöra vilka sensorer och rum som omfattas och direkt agera på situationen.

Det kanske låter smidigt redan i ett litet exempel med tre eller fyra rum, men tänk på hur detta skalar upp i större byggnader eller inom ett helt fastighetsbestånd.

När du har hundratals rum, flera våningar och många typer av sensorer kan det traditionella tillvägagångssättet bli ohanterligt. Med en ontologibaserad, semantisk modell kan du i stället enkelt lägga till nya rum, ändra tröskelvärden och justera regler utan att börja om från början varje gång.

Att ontologin vilar på öppna standarder minskar dessutom inlåsningsseffekten vilket gör det lättare att byta leverantör eller uppgradera systemet i framtiden.

Fördelar i praktiken

Grundläggande fördelar

För att ytterligare tydliggöra skillnaderna följer här en jämförelse kopplad till scenarioexemplet i föregående stycke – ett enkelt exempel med begränsad omfattning men tänk på hur samma principer skulle gälla i en ännu större skala.

	Traditionellt	Ontologibaserat
Integration	För varje ny sensor i ett nytt konferensrum måste du ange sensor-ID, koppling till rummet, tröskelvärden och tid – manuellt, en efter en. Ofta i proprietär format.	Lägg till sensorn i ontologin och ange att rummet är ett "Konferensrum". Reglerna gäller automatiskt. Ingen manuell justering för varje sensor.
Flexibilitet	Att ändra tröskelvärdena T (temperatur) och M (minuter) kräver att du letar upp varje sensorinställning och justerar dem manuellt. Med många sensorer kan detta ta timmar.	Justera värdena T och M på ett ställe. Plattformen, som förstår ontologin, uppdaterar alla konferensrum automatiskt. Några minuters arbete i stället för timmar.
Förståelse	Du möts av kryptiska identifierare och interna koder. För att veta vilken sensor som hör till vilket rum kan du behöva leta i dokumentation eller fråga en leverantör.	Semantiken gör sammanhanget självklart: "Detta är en temperatursensor i Konferensrum B." Ingen gissning – du förstår data intuitivt.
Skalbarhet	När antalet rum och sensorer ökar exploderar komplexiteten. Att hantera alla manuellt blir snabbt ohållbart.	Oavsett om du har 3, 30 eller 300 konferensrum funkar samma regel. Nya rum läggs bara till i ontologin och blir automatiskt del av helheten.
Snabba Beslut	För att avgöra om ett konferensrum är för varmt för länge måste du gräva i systemet, tolka identifierare och tidsstämplar och göra egna jämförelser.	Fråga plattformen: "Vilka konferensrum har haft temperatur över T i mer än M minuter?" Du får direkt svar och kan agera utan tidsödande letande.

Tabell 1 – Jämförelse mellan traditionellt och ontologibaserat tillvägagångssätt

Möjliggör mer avancerade applikationer

Det enkla exemplet med temperaturreglering visar grundprincipen, men potentialen är långt större. När en ontologi används för att skapa en semantisk modell av byggnaden, får du en enhetlig, gemensam bild av byggnadens data och struktur.

Denna modell fungerar som en central, tillförlitlig informationskälla för alla tjänster och applikationer – oavsett om de är inbyggda i plattformen eller utvecklade av tredje part.

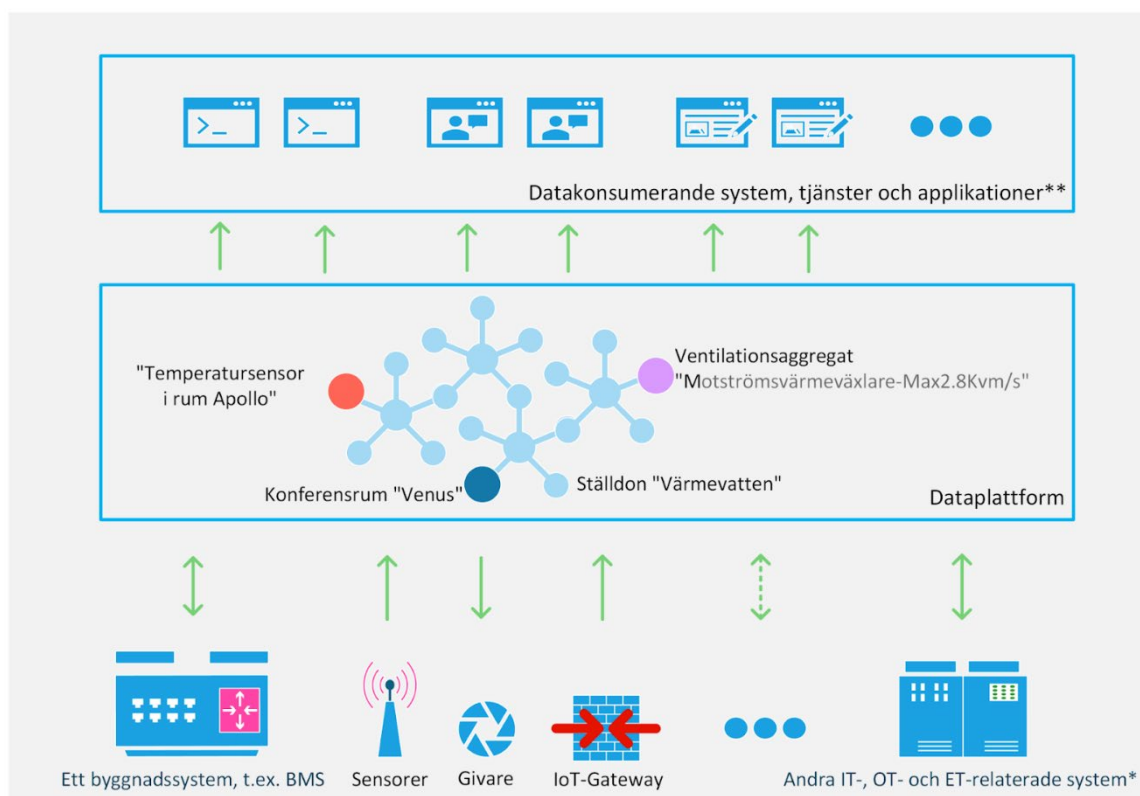
För tillverkare av tjänster och applikationer innebär detta flera fördelar:

- **Enklare utveckling:** Tjänster kan byggas mot en standardiserad modell i stället för att anpassas för varje unikt system.
- **Kostnadseffektivitet:** Återanvändning av lösningar över olika byggnader och projekt blir möjlig, eftersom samma ontologi används som grund.
- **Snabbare integration:** Nya tjänster kan kopplas till byggnadens data utan att behöva mappa eller översätta dataformat, eftersom allt redan är semantiskt beskrivet.
- **Friare val:** Eftersom ontologier bygger på öppna standarder, undviker du inlåsnings i specifika leverantörers ekosystem. Detta ger både fastighetsägare och tjänsteutvecklare större frihet att välja och kombinera lösningar från olika leverantörer över tid.

Utöver applikationer för fastighetsdrift, såsom prediktivt underhåll, energihantering och optimering av inomhusklimat, möjliggör den semantiska modellen också enklare integration av andra system, som de för:

- **Förvaltning:** Integration med fastighetsförvaltningens databaser och verktyg för att säkerställa en helhetssyn över drift och långsiktigt underhåll.
- **Ekonomi:** Analys och prognoser baserade på energiförbrukning och underhållskostnader kan kopplas till ekonomiska planeringsverktyg.
- **Strategi och verksamhetsplanering:** Data från, och om, byggnaden kan knytas till övergripande verksamhetsmål, till exempel optimerad lokalanvändning eller hållbarhetsmål såsom klimatneutralitet.

Genom att använda en gemensam semantisk modell undviker du datasilos och fragmenterade lösningar. I stället skapas en integrerad miljö där alla system och applikationer kan dra nytta av samma datagrund, vilket stärker byggnadens roll som en del av organisationens bredare strategi.



Figur 3 - Bilden visar samma byggnad som tidigare figurer, dess underliggande byggnadssystem och andra enheter samt dess semantiska modell i centrum, representerad som en standardiserad informationskälla. De "överliggande" system, tjänster och applikationer konsumerar data från den gemensamma grunden som den semantiska modellen utgör. [* Information Technologies (IT), Operational Technologies (OT), Engineering Technologies (ET)] [** Mer eller mindre avancerade]

Sammanfattning

Genom att använda ett litet, konkret scenario blir det förhoppningsvis tydligare hur ontologier och en semantisk modell gör fastighetsdata mer begripliga och handlingsbara. I stället för att kämpa med ID-nummer, kryptiska format och manuell konfiguration kan du deklarativt beskriva byggnadens delar, relationer och regler. Detta ger dataplattformen möjlighet att enkelt anpassa logik, förstå relationer och agera direkt när ett villkor uppfylls. Ju större och mer komplex byggnaden blir, desto mer värdefullt blir detta angreppssätt. Genom att använda en gemensam semantisk modell får du också en enhetlig bild av byggnaden som kan användas av alla applikationer och system – inte bara för fastighetsdrift utan även för fastighetsförvaltning, ekonomisk analys och verksamhetsplanering. På så sätt blir byggnaden inte bara smartare, utan också mer integrerad i organisationens övergripande strategi och mål. Dessutom minskar du risken att bli låst till en viss leverantörs proprietära system, vilket ger större flexibilitet och framtidssäkerhet.

Är du tekniskt intresserad eller sugen på att lära dig mer? Läs då den **Tekniska Bilagan** till Del 2.