

Digitala hybridsystem för innovation

Maskinell analys och visualisering av överrepresentation av retur



Innehållsförteckning

1.	Bakgrund och inriktning.....	3
2.	Omfattning och avgränsning	5
3.	Genomförande	6
3.1.	Genomförande och Arbetssätt	6
3.2.	Teknisk miljö.....	6
4.	Leveranser.....	7
5.	Tillagd funktionalitet	8
5.1.	Kolumn för maskinell bedömning	8
5.2.	Val av utökad analys vid skapande av påstående.....	8
5.3.	Utökad analys	9
6.	Möjlig vidareutveckling	12
7.	Sammanfattning och diskussion	14

1. Bakgrund och inriktning

Forskningsprojektet *Digitala hybridsystem för innovation*, vid Högskolan Borås, syftar till att undersöka hur beslut inom handelsnäringen kan förbättras genom beslutsstödjande hybridsystem, det vill säga system som kombinerar den digitala teknikens fördelar med människors erfarenhetsbaserade kunskaper, kompetenser och kognitiva förmågor. Forskningsprojektets mål är att leverera en digital prototyp av ett hybridsystem, utveckla designprinciper som vägleder utvecklingen av framtidens hybridsystem, samt att definiera en designteori för hybridsystem. Som del i forskningsprojektet bidrar Sogeti med specifika konsultinsatser relaterat till arkitektur och teknik. Den här rapporten beskriver och sammanställer processen och resultatet från en av dessa insatser.

STARTDATUM: 12/8 2021

SLUTDATUM: 7/10 2021

PROJEKTNUMMER:
100670130

KONSULTER:
Andreas Häggström,
Jakob Wall,
Karl-Johan Djervbrant,
Tove Hjelm

När projektet för den specifika insatsen påbörjas har forskningsarbetet resulterat i en första digital prototyp av ett hybridsystem. Målet är att systemet ska göra det möjligt för berörda parter inom handelsnäringen att fatta beslut om verksamhetsprocesser utifrån en kombination av tekniska och mänskliga datakällor. Vid starten av projektet består prototypen av en webbsida, där visst stöd för den mänskliga bedömningsprocessen implementerats. Prototypen låter användaren analysera verksamhetsprocesser utifrån påståenden som är kopplade till aktiviteter som är vanligt förekommande inom handelsnäringen. Det kan exempelvis handla om hur man inom verksamheten hanterar och analyserar olika kundprofiler, hur man optimerar transporter, eller hanterar policyer. Aktiviteterna och deras relaterade påståenden kan anpassas efter verksamhetens processer och behov. Systemet vägleder den mänskliga beslutsprocessen genom att låta användaren diskutera och bedöma hur väl de håller med om påståendena. I ett tidigare projekt levererat av Sogeti har en modul utvecklats för att exemplifiera hur maskinell bedömning kan stödja den mänskliga analysen, utifrån ett case om analys av koldioxidutsläpp (CO₂-utläpp). Modulen har dock inte implementerats i prototypen.

Efter ett första uppstartsmöte med forskningsteamet identifierades tre potentiella case, där Sogeti kan stötta forskningsprojektet:

- Att stödja den mänskliga bedömningsprocessen genom att hjälpa verksamheten identifiera resurser med rätt kompetens för att svara på påståendena. Exempel: vilka anställda har insikt i hur företaget kategoriserar kunder efter olika kundprofiler?
- Att utforska hur analysmodulen för CO₂-utsläpp kan integreras i den nuvarande prototypen.
- Att utifrån påståendet "Vi har en överrepresentation bland vissa retur" exemplifiera hur maskinella bedömningar kan integreras i prototypen.

Efter en intern dialog beslutade projektteamet att ta sig an det sistnämnda caset. Projektet kan delas in i två huvudmål:

- Att utifrån det valda påståendet utforska hur resultatet från en maskinell bedömning kan visualiseras på ett sätt som hjälper användaren att fatta bättre beslut. Det vill säga, hur kan datavisualiseringar utformas och presenteras på ett sätt som är användbart och begripligt för användaren.
- Att integrera resultatet från den maskinella bedömningen i beslutsprocessen som helhet.

Kommande stycken beskriver projektets omfattning, genomförande, samt resultatet från caset.

2. Omfattning och avgränsning

Projektets omfattning är utformad i dialog med forskningsgruppen på Högskolan i Borås och avgränsad till maskinell analys av ett relevant påstående. Påståendet handlar om överrepresentation bland returerna och den befintliga formuleringen av påståendet är "Vi har överrepresentation bland vissa returerna.". Överrepresentation har utforskats för parametrar kopplade till produkt, kundprofil och köptillfälle.

Lösningen är implementerad och integrerad i den redan befintliga kodbasen, och utvecklas som en version tre. Koden utvecklas i en lokal testmiljö och projektets systemutvecklare Björn Dahlstrand ansvarar för att koden publiceras vid avslutat projekt. Den maskinella analysen visualiserar fiktiva data. Den data som används beskriver endast de siffror och kategorier som visas i graferna, och aggregeras alltså inte fram från ett större och mer omfattande dataset.

Arbetet med projektet utförs på distans, både externt och internt.

3. Genomförande

3.1. Genomförande och Arbetsätt

Projektet har utförts med en agil arbetsmetod, uppdelat i fyra sprintar à en vecka. Varje sprint har haft en midreview där uppföljning av avklarade user stories har varit del av agendan. Därefter har en sprint avslutats med en restorspect, med genomgång av vad som gjorts, vad som återstår, eventuella problem och vad vi kan förbättra inför nästkommande sprint. Under retrospect har även sprintplanering inför nästkommande vecka genomförts.

För att uppdatera kunden har kontinuerliga möten hållits, varav det första var ett uppstartsmöte där kunden presenterade projektet. Därefter hölls ett planeringsmöte där frågeställning och kundens förväntan diskuterades, varpå en designidé utvecklades för stämma av med kundens mål. Under sprint 2 hölls ytterligare ett möte med kunden för att tangera design och prototyp med kundens förväntningar. Projektet avslutades med en slutpresentation för kunden och överlämning av kodbas.

Förslag på designlösningar utformades först visuellt i design- och prototypverktyg, för att sedan implementeras i koden. Detta tillvägagångssätt gjorde det möjligt att testa, diskutera och utvärdera olika designlösningar innan dessa implementerades i koden.

3.2. Teknisk miljö

Projektet är utvecklat i Angular med Firebase som databas, på samma sätt som när projektet delades av Björn. För versionshantering har ett privat *GitHub-repository* skapats, med en *main* och en *develop*-gren. Efter att en sprint är klar har *main*-grenen uppdaterats med de senaste förändringarna från *develop*. För att planera, tilldela och uppdatera user stories har Microsoft Teams Planner används.

Designförslagen utvecklades i design- och prototypverktygen Figma och Adobe XD.

4. Leveranser

Vid projektets slut levereras följande av Sogeti till Högskolan Borås:

- **KOMMENTERAD KODBAS.** Levereras som ZIP-fil. Överlämning sker via mejl till Björn Dahlstrand och kompletteras med ett videomöte.
- **FÖREVARANDE RAPPORT.** Levereras som PDF. Överlämning via mejl till forskarteamet, bestående av Stefan Cronholm, Hannes Göbel och Leif Andersson.
- **KOMMENDERAD ADOBE XD-PROTOTYP.** Länk samt XD-fil. Överlämning via mejl till forskarteamet.

5. Tillagd funktionalitet

5.1. Kolumn för maskinell bedömning

En kolumn har lagts till i bedömningsvyn för maskinell bedömning. En knapp under inputfältet för den mänskliga bedömningen gör den maskinella bedömningen synlig. Den maskinella bedömningen är i nuläget inte kopplad till någon beräkning av data. Den maskinella bedömningen avser huruvida påståendet stämmer eller inte. Formuleringarna på de fyra olika nivåerna är "Stämmer till fullo", "Stämmer till stor del", "Stämmer till viss del", och "Stämmer inte". Dessa går att anpassa vidare.

Vid fall då den mänskliga bedömningen inte stämmer överens med den maskinella bedömningen visas en varningstriangel bredvid den maskinella bedömningen. När användaren för pekaren över fältet visas även meddelandet "Det finns avvikelser i datan som kan vara intressanta för er verksamhet. Utökad analys rekommenderas.". Den utökade analysen kan öppnas oavsett hur bedömningarna matchar.

Bedömning Människa	Bedömning Maskin	Kommentar
Håller med till fullo <input type="checkbox"/>	Stämmer till stor del <input type="checkbox"/>	Det finns avvikelser i datan som kan vara intressanta för er verksamhet. Utökad analys rekommenderas.
Dölj bedömning maskin	Utökad analys <input type="button" value="Utökad analys"/>	

5.2. Val av utökad analys vid skapande av påstående

För att en maskinell analys ska genereras måste användaren markera detta vid skapande av ett påstående. Detta görs enkel med en knapp "Utför maskinell analys" enligt bilden nedanför.

Påstående

Existerar det överrepresentation bland returnerade produkter?

Nivå

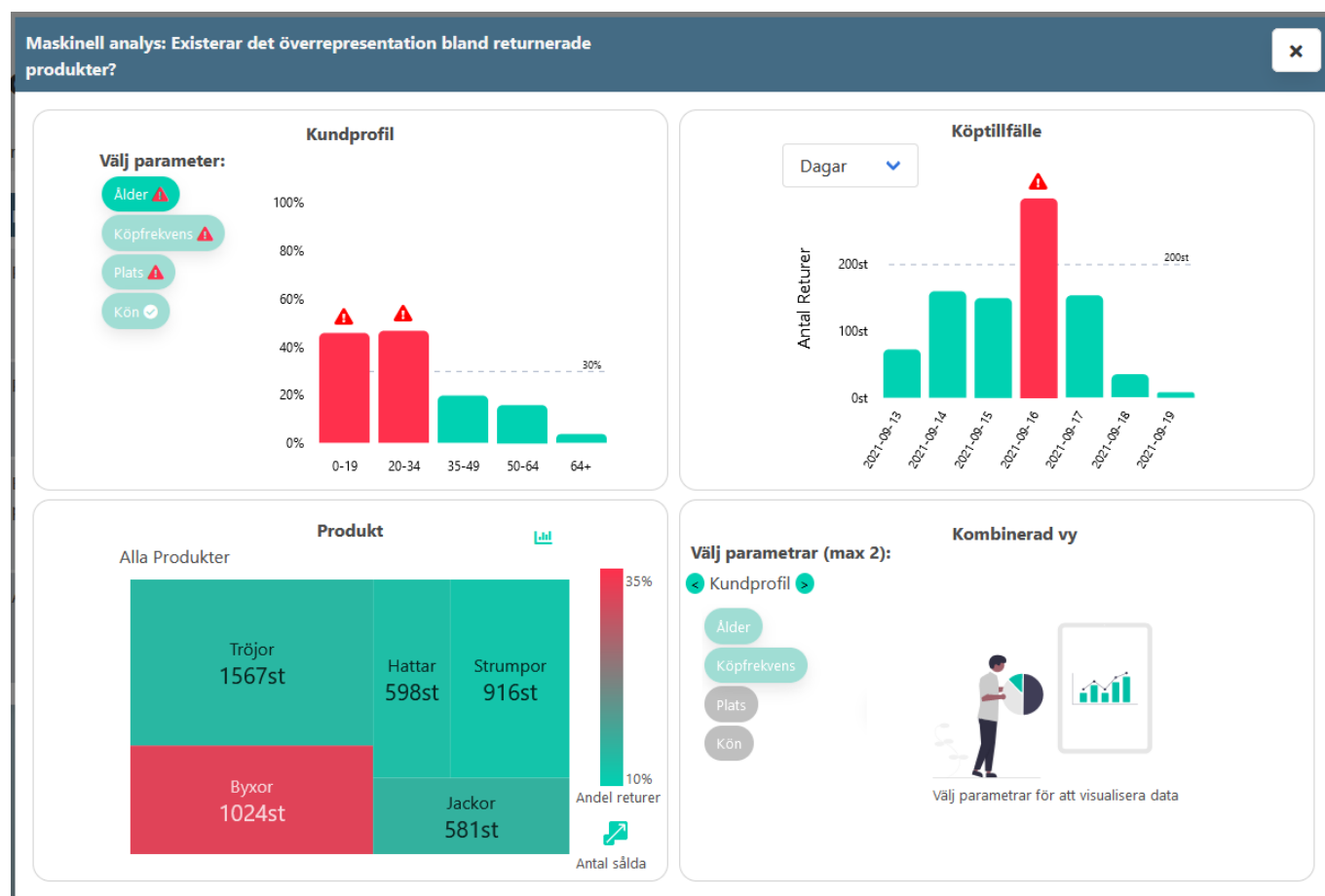
Processutförande

Utför maskinell analys

Denna funktion implementerades efter interna diskussioner kring en frågeställning "Kan en maskinell analys utföras på alla påståenden", varpå slutsatsen drogs att en maskinell analys inte nödvändigt behöver kunna genereras av ett påstående. Därav ska en administratör kunna aktivera maskinell analys vid skapandet av påstående.

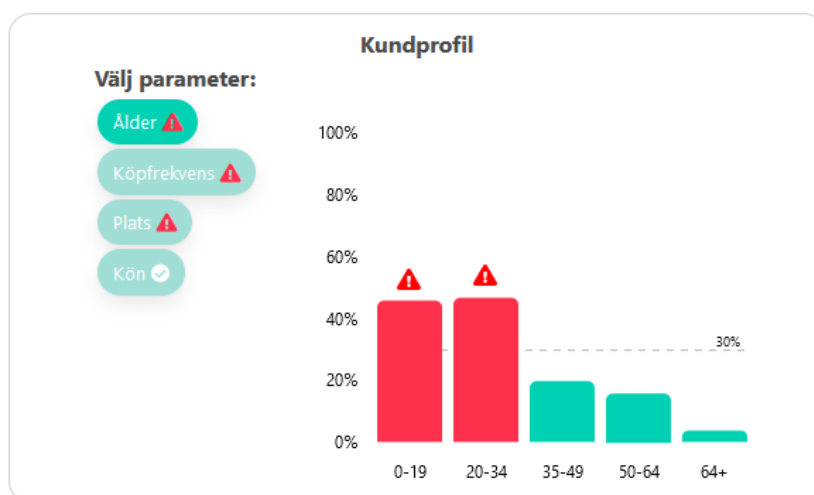
5.3. Utökad analys

Den utökade analysen öppnas som en modal. Modalen visar fyra olika delområden som användaren kan utforska vidare. Modalen stängs genom kryssknappen i hörnet eller genom att klicka utanför modalen.



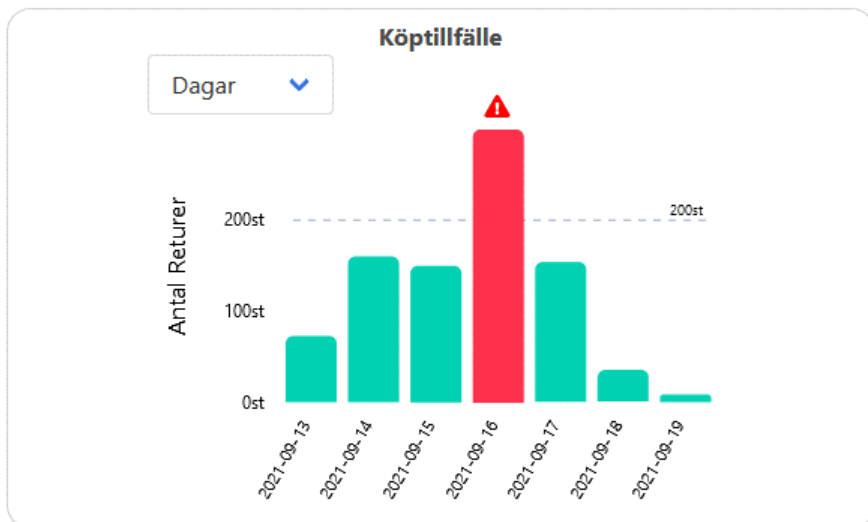
5.3.1. Kundprofil

Under segmentet "Kundprofil" i den utökade analysen kan användaren visualisera returdata över olika parametrar kopplade till personen som gjort köpet. Värden för varje parameter är kategoriserade och visas i ett stapeldiagram. Tröskelvärdet är satt till 30% och varningstriangeln adderas bredvid parameterknappen när någon av staplarna är över detta tröskelvärde. Denna funktionalitet kan utvecklas och förfinas. Notera att staplarna symboliserar hur stor andel av beställda varor som returnerats för varje grupp.



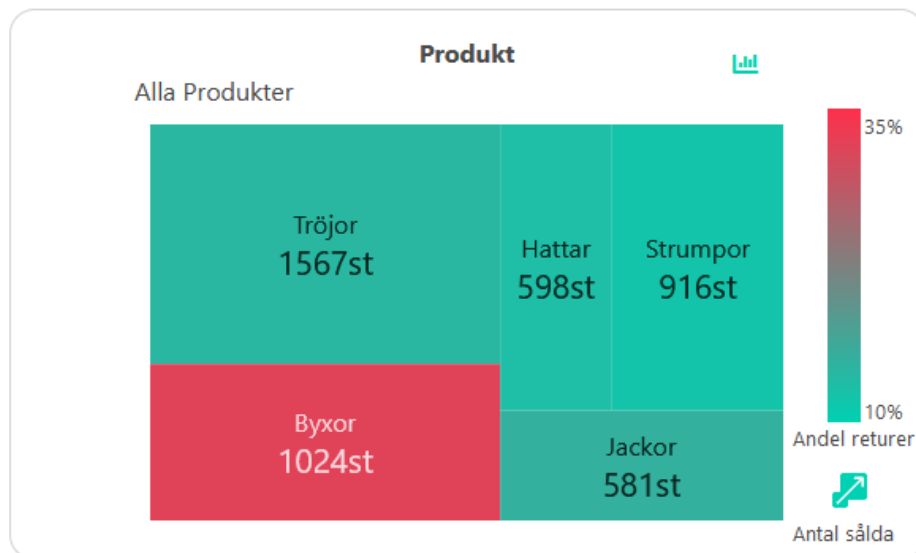
5.3.2. Köptillfälle

Här kan användaren välja att visualisera datan baserat på när varan köptes. Staplarna representerar antalet returer, men kan programmeras om för att visa andel returer om den visualiseringen skulle vara mer intressant. Tröskelvärden är satta som konstanter och kan uppdateras i koden. Tidsenheter som hittills är tillagda är dagar, veckor och månader.



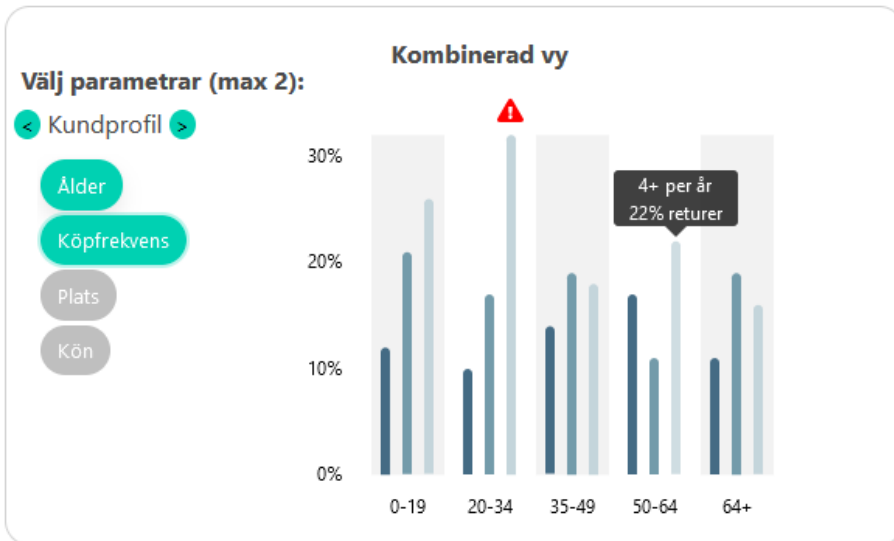
5.3.3. Produkt

Segmentet "Produkt" kan visualiseras dels i en tree-map, och i ett stapeldiagram, för att låta användaren välja den typ av visualisering som är mest begriplig för dem. Användaren växlar mellan vyerna med den gröna knappen i övre högra hörnet. I tree-mappen symboliserar storleken på rutorna antalet produkter som har sålts. Färgen symboliserar hur stor andel av produkterna som returnerats. Det går att visualisera underkategorier genom att klicka på aktuell rektangel i tree-mappen, eller genom att klicka på stapeln i stapeldiagrammet. Notera att sökvägen i produktkatalogen visas som länkspår (eng. *breadcrumbs*) över grafen.



5.3.4. Kombinerad vy

I den kombinerade vyn visualiseras två parametrar samtidigt i ett grupperat stapeldiagram. Användaren väljer parametrar från karusellmenyn till vänster. Vissa parametrar finns inte tillgängliga utan visas då som "disabled". Parametrarna är grupperade under kundprofil, produkt, och köptillfälle.



6. Möjlig vidareutveckling

Verklig data

Den nuvarande implementationen bygger på fiktiva data som enbart används för att visa diverse grafer. En nödvändig vidareutveckling vore att introducera användandet av verkliga data. I takt med att verkliga data introduceras till plattformen kommer ytterligare vidareutveckling att krävas av kodbasen. Detta då det i nuläget finns diverse fixerade lösningar som inte är dynamiskt utvecklade för hantering av verkliga data.

Fixerade parametrar

Att specificera två jämförelseparametrar i den kombinerade vyn (tillexempel "Ålder" & "Köpfrekvens") hade i framtiden kunnat kombineras med ytterligare möjlighet att specificera fixerade parametrar. Detta hade kunnat användas för att svara på frågor som "Hur var fördelningen mellan ålder & köpfrekvens under år 2021?".

Föreslag på vanliga vyer

En möjlig vidareutveckling gällande val av parametrar kan vara att ge användaren ett tips om vanligt förekommande kombinationer av parametrar, vilket kan underlätta för en novis att skapa en bra analys.

Mappning mellan data och maskinell bedömning

Vid en maskinell bedömning hade det varit användbart att få ett säkerhetsvärde som speglar hur säker maskinen är i sin bedömning. Denna kan påverkas av tillexempel otillgängliga data eller att vissa förenklingar krävs vid den maskinella analysen.

Absolut/relativt tröskelvärde

Nuvarande implementation av tröskelvärde använder sig av absoluta värden. Detta är dock mindre optimalt, speciellt i fallen när data är en mängd, då en mängd inte alltid är i samma område från fall till fall. En implementation där ett tröskelvärde beräknas utifrån mängderna kan ge en mer rättvisande bild för vad som är en överrepresentation.

Användartester

För att förstå om design, funktion och implementation ligger i linje med vad en slutkund har för krav behövs utförliga användartester. Utifrån dessa användartester kan slutsatser dras om den nuvarande implementationen visualiserar informationen på ett användarvänligt sätt.

Prediktiv modell

En vidareutveckling i denna plattform vore att kunna göra uppskattningar över hur stor returandel som kan förväntas under kommande år eller i vissa regioner. Detta hade kunnat användas för planering av till exempel lagerutrymme och bemanning.

Varning vid överensstämmande bedömning

I stycke 5.1 beskrivs hur systemet rekommenderar användaren att ta del av den utökade analysen, i fall där den mänskliga bedömningen inte stämmer överens med den maskinella. Det är dock möjligt att en liknande rekommendation skulle vara lämplig även i vissa fall då den mänskliga och maskinella bedömningen överensstämmer. Det är möjligt att den mänskliga och maskinella analysen kommit till samma slutsats, exempelvis genom att bedöma att det finns överrepresentation av returerna av vissa produkter, men att detta beror på vitt skilda orsaker. Den maskinella analysen kan exempelvis ha identifierat överrepresentationer inom produktkategorier eller kundprofiler som de mänskliga beslutsfattarna inte är medvetna om. Därför skulle en framtida vidareutveckling kunna vara att rekommendera utökad analys baserat på exempelvis mängden avvikelser i datan, snarare än matchning mellan mänsklig och maskinell analys.

7. Sammanfattning och diskussion

Den här rapporten beskriver processen och resultatet från ett delprojekt som Sogeti genomfört som del av forskningsprojektet Digitala hybridsystem för innovation, vid Högskolan Borås. Utifrån ett specifikt case relaterat till överrepresentation av returerna inom handelsnäringen har teamet utforskat hur resultat från maskinella bedömningar kan visualiseras i digitala hybridsystem för att stötta mänskligt beslutsfattande. Projektet har resulterat i en uppdaterad version av den webbaserade prototyp forskningsprojektet arbetat fram sedan tidigare, en interaktiv visuell prototyp, samt föreliggande rapport. Den implementerade lösningen gör det möjligt för användaren att välja att genomföra och ta del av en generell maskinell analys, samt göra en utökad analys. I den utökade analysen kan användaren välja mellan parametrar relaterade till överrepresentation utifrån kategorierna Kundprofil, Köptillfälle och Produkt. Användaren kan också kombinera parametrar från de olika kategorierna för att utforska hur de olika parametrarna samspelar.

Under arbetets gång har vi behövt fatta vissa designbeslut som lett till diskussioner om vilka funktioner och behov ett hybridsystem behöver tillgodose. En viktig poäng som framgår av forskningsprojektets forskningsansökan är att människors unika erfarenheter och kunskap bör tas till vara i större utsträckning. En egenskap i vår designlösning är därför att den mänskliga bedömningen sker innan användarna får ta del av den maskinella. Detta för att understryka att den mänskliga bedömningen är ett lika viktigt underlag som den maskinella. Förhoppningen är att användarna inte enbart gör bedömningar utifrån maskinella data, utan gör egna bedömningar utifrån erfarenheter och gemensam dialog. Dessa beslut kan sedan förstärkas eller kompletteras med den maskinella bedömningen för att nå nya insikter.

En ytterligare aspekt som diskuterats under projektets gång är vikten av transparens i hybridsystem. En initial tanke var att enbart låta användaren ta del av datavisualiseringar som visade parametrar där man den maskinella analysen identifierat överrepresentation. Ett sådant beslut skulle dock innebära att man utesluter användarna från vissa möjligheter att göra egna bedömningar från datan. Det är möjligt att den mänskliga användaren kan dra slutsatser från datan som den maskinella bedömningen missar. På grund av det låter vi användaren ta del av alla parametrar, även de där den maskinella analysen inte identifierat överrepresentation. För att vägleda användaren indikerar systemet var den maskinella analysen identifierat överrepresentation, men låter användaren själv utforska den data som intresserar dem. Genom att inte dölja data för användaren ger man användaren större kontroll, och ger dem makt att göra den slutgiltiga bedömningen.

Slutligen har arbetet väckt frågor om balansen mellan komplexitet och användbarhet i systemet. En återkommande frågeställning är hur mycket data systemet ska presentera för användaren, hur många olika parametrar användaren ska kunna kombinera, och på vilken detaljnivå de ska kunna utforska datan. En hög nivå av komplexitet ger användaren större möjlighet att analysera ett problem i detalj. Risken är dock att användaren utsätts för så kallad *information overload*, får svårigheter att skapa en översiktsbild av datan, och blir överväldigad av mängden information. En fråga för framtida utveckling av hybridsystem är därmed hur man når en bra nivå av komplexitet, där användaren har tillräckligt med data för att kunna fatta välgrundade beslut, utan att riskera att denne fattar sämre beslut för att denne inte kan få en bra översikt.



About Sogeti

Part of the Capgemini Group, Sogeti operates in more than 100 locations globally. Working closely with clients and partners to take full advantage of the opportunities of technology, Sogeti combines agility and speed of implementation to tailor innovative future-focused solutions in Digital Assurance and Testing, Cloud and Cybersecurity, all fueled by AI and automation. With its hands-on 'value in the making' approach and passion for technology, Sogeti helps organizations implement their digital journeys at speed.

Capgemini is a global leader in partnering with companies to transform and manage their business by harnessing the power of technology. The Group is guided everyday by its purpose of unleashing human energy through technology for an inclusive and sustainable future. It is a responsible and diverse organization of 290,000 team members in nearly 50 countries. With its strong 50 year heritage and deep industry expertise, Capgemini is trusted by its clients to address the entire breadth of their business needs, from strategy and design to operations, fueled by the fast evolving and innovative world of cloud, data, AI, connectivity, software, digital engineering and platforms. The Group reported in 2020 global revenues of €16 billion.

Get The Future You Want | www.capgemini.com

Visit us at www.sogeti.com