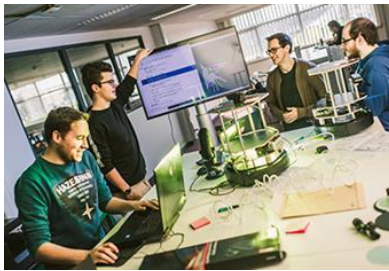




Professionele Bachelor Toegepaste Informatica – Switch2IT



Projectenbundel

2022-2023

Inhoudsopgave

Integratie Frontend-Unittesten.....	3
Geoffrey Jorissen.....	3
Integratie van de Microsoft Graph API in het Arkite Softwareplatform voor gebruikersauthenticatie .	4
Jasper Dirix.....	4
CMS-systemen in een professionele omgeving.....	5
Jelle Schreurs.....	5
NETWORK MONITORING TOOL.....	6
kwaliteitsniveaus van netwerken.....	6
Jonathan Emmers.....	6
Distributed tracing in Java Spring Boot 3.....	7
Kristof Van Limbergen.....	7
R-Library.....	8
Kurt Clemens.....	8
Product Launch preference tool.....	9
Tom Appeltants.....	9
Melissa Schoofs.....	9
Is het blazor framework volwassen genoeg.....	10
Steven Kazmierczak.....	10
Uitbreiding en optimalisatie van het ERP-softwarepakket Resumo.....	11
Tom Simons.....	11
PNTS: automatisering van invoer en lossing van goederen uit derde landen.....	12
Thierry Noelmans.....	12
Product Launch preference tool.....	13
Tom Appeltants.....	13
Melissa Schoofs.....	13
ONTWIKKELING VAN EEN Fleet management applicatie.....	14
Joeri van den Berk.....	14
Meest geschikte keuze OCPP server/mock client voor continuüm consulting.....	15
Het strategie-patroon in actie.....	15
Van Wortswinkel Robbe.....	15
future proofing het Kuehne+Nagel applicatielandschap.....	16
Wouter Keymis.....	16
OBJECT-RELATIONAL MAPPING BIJ TRIODOS: ALTERNATIEVEN EN MIGRATIE.....	17
Rogier Roex.....	17

Titel:

INTEGRATIE FRONTEND-UNITTESTEN

Door:

Geoffrey Jorissen

Promotoren:

Teamlead Tom Stijnen

H.Essers

Junior ontwikkelaar Aaron Lardenoije

H.Essers

Lector Arno Barzan

Hogeschool PXL

H.Essers is een gerenommeerd logistiek bedrijf met een wereldwijde dienstverlening. Het bedrijf ondersteunt diverse sectoren, waaronder chemie, farmaceutica, automotieve en voeding. Veiligheid, duurzaamheid, en innovatie vormen de pijlers van het bedrijf. Met deze pijlers in het achterhoofd, streeft H.Essers ernaar om op maat gemaakte logistieke oplossingen te bieden aan klanten, waardoor het bedrijf een voortrekker is binnenin de sector.

Voor de ontwikkeling van alle softwareoplossingen doet het bedrijf beroep op het interne IT-team. Dit team kan in twee categorieën opgedeeld worden, namelijk *Warehouse Management System* (WMS) en *Transport Management System* (TMS). Het WMS-team is verantwoordelijk voor alle processen met betrekking tot warehousing. Het TMS-team voor alle processen met betrekking tot transport.

Op dit moment implementeert het bedrijf nog geen frontend-unittesten bij de huidige projecten. Met de ontwikkeling van het klantenportaal, dat een eenvoudig beheer van verzendingen mogelijk maakt voor klanten, is dit een uitgelezen moment om deze techniek te introduceren. Daarom bestaat de stageopdracht uit het schrijven van frontend-unittesten voor het klantenportaal. Verder wordt er ook een *utility-feature* ontwikkelt in het klantenportaal die het supportteam van H.Essers kan gebruiken om ontbrekende data omtrent verzendingen van klanten manueel te koppelen aan hun account.

Het klantenportaal is een Spring Boot-webapplicatie met een PostgreSQL-database voor het opslaan van gegevens en Elasticsearch NoSQL-database voor het doorzoeken ervan. De frontend van het portaal is gebouwd met behulp van Vaadin, een Java-framework ontworpen voor het bouwen van moderne webapplicaties.

De onderzoeksoopdracht is nauw gekoppeld aan de stageopdracht. Het is namelijk een vergelijkingsstudie tussen verschillende automatiseringstools om de meest geschikte tool te vinden binnen het bedrijfscontext van H.Essers. Om de meest geschikte oplossing te vinden worden *Proof of Concepts*, bestaande uit *end-to-end* testen, opgesteld en toegepast op het klantenportaal. Enkele andere parameters die in acht genomen worden zijn compatibiliteit met Vaadin, testmogelijkheden, stabiliteit van testen, gebruiksgemak, integratiemogelijkheden met Maven en algemene ondersteuning. De tools die met elkaar vergeleken worden zijn; Datadog UX Monitoring, Selenium, Vaadin Testbench en Cypress.



Titel:

INTEGRATIE VAN DE MICROSOFT GRAPH API IN HET ARKITE SOFTWAREPLATFORM VOOR GEBRUIKERSAUTHENTICATIE

Door:

Jasper Dirix

Promotoren:

CTO Bart Lamberigts
Docent Dries Swinnen

Arkite N.V.
Hogeschool PXL - DIGITAL

Arkite NV is een technologiebedrijf uit Genk dat zich focust op augmented reality in de maakindustrie. Ze ontwikkelen Arkite, een softwareplatform dat operatoren ondersteunt bij de uitvoering van hun taken. De focus ligt op instructies geven, fouten reduceren en mensen opleiden. Daarnaast maakt Arkite het makkelijker om om te gaan met de steeds toenemende complexiteit op het vlak van variatie, werk op maat en JIT-productie.

In Arkite staan de gebruikers centraal. De veelzijdigheid van het platform vraagt om een onderverdeling van deze gebruikers in verschillende rollen met elk hun eigen bevoegdheden. Momenteel is er een eenvoudig authenticatie- en autorisatiesysteem geïmplementeerd. Elke gebruiker moet in het systeem worden aangemaakt. Er is geen mogelijkheid om te integreren met bestaande gebruikersmanagementsystemen.

In dit project wordt het gebruikersbeheer van Arkite uitgebreid met een Azure Active Directory-integratie voor authenticatie via de Microsoft Graph API en LDAP. De selectie van de juiste services en API gebeurt op basis van een vergelijkende studie en een *proof of concept*. Ook worden de verschillende authenticatiemethodes vergeleken. Belangrijke parameters zijn onderhoudbaarheid en gebruiksvriendelijkheid voor de eindgebruiker.

Naast externe gebruikers hebben ook lokale gebruikers toegang tot de applicatie. Hun authenticatiegegevens worden opgeslagen in de database. Er wordt onderzocht welk hashalgoritme de voorkeur heeft voor het hashen van wachtwoorden. Via een vergelijkende test wordt de meest geschikte library geselecteerd voor de implementatie in de software.

Het resultaat van deze stage is een integratie van de Microsoft Graph API en LDAP voor authenticatie van gebruikers. Wachtwoorden worden in de database opgeslagen als hash. De uitwerking van deze oplossing gebeurt in C# en .Net Framework. Het UI-framework is Windows Forms.



Titel:

Titel:

CMS-SYSTEMEN IN EEN PROFESSIONELE OMGEVING

Door:

Jelle Schreurs

Promotoren:

Servaas Tilkin

Arno Barzan

Hogeschool PXL – Smart-ICT (bedrijfspromotor)

Hogeschool PXL (hogeschoolpromotor)

PXL-Research is één van de afdelingen binnen Hogeschool PXL en omvat tien expertisecentra. Praktijkgerichte onderzoeken, toepassingen en dienstverlening op het gebied van digitalisering worden uitgevoerd door het centrum Smart-ICT. De dienstverlening behandelt specifieke vragen en werkt deze uit tot een *proof of concept* om een positieve gebruikerservaring voor de klant te ontwikkelen.

Op het moment van de stage voert PXL-Research onderzoek uit om de huidige website los te koppelen van de algemene website, waarbij wordt gelet op het eenvoudig beheren van content. Contentmanagementsystemen worden als mogelijke oplossing overwogen, waarbij het hergebruik van het CMS-systeem in toekomstige projecten een doorslaggevend criterium is.

Gedurende deze stage wordt de meerwaarde van een CMS-systeem in specifieke contexten onderzocht. Het CMS-systeem dat geschikt blijkt voor PXL Smart-ICT, moet ook toepasbaar blijken voor meerdere opdrachten. Hierbij moet rekening worden gehouden met de compatibiliteit van frontendframeworks. Het plan van aanpak voor deze vergelijkende studie tussen de CMS-systemen zal leiden tot de ontwikkeling van een toepassing om zo de ontwikkelde technieken en procedures aan te tonen.

Deze stageopdracht vergelijkt verschillende CMS-systemen om te bepalen welk systeem het meest geschikt is voor een specifieke context. Bij de PXL-Research-website wordt gekeken naar de vooropgestelde vereisten. Op basis hiervan worden de eigenschappen en impact van het voorgestelde CMS-systeem bepaald.



Titel:

**NETWORK MONITORING TOOL
KWALITEITSNIVEAUS VAN NETWERKEN**

Door:

Jonathan Emmers

Promotoren:

Dhr. Martijn Degrève

Stagebegeleider Resillion

Dhr. Luc Doumen

Stagebegeleider Hogeschool PXL

Resillion is een multinational, gespecialiseerd in digitale testing en cybersecurity. Deze stage is gekaderd binnen de afdeling van digitale testing. Hieronder vallen nog verschillende subafdelingen waaronder Software Quality Services. Deze afdeling staat in voor de uitvoering en automatisatie van testen voor externe klanten. Aangezien software steeds vaker geconnecteerd is en met de opkomst van IoT is de aanwezigheid van een goed netwerk belangrijker dan ooit. Een slecht functionerend of verstoord netwerk kan de resultaten van tests beïnvloeden. Een falende test ligt dan niet per se aan het product zelf. Om dit in de gaten te houden is er nood aan een applicatie die de kwaliteit van het netwerk monitort en dit visualiseert voor de eindgebruiker zodat deze een beter zicht heeft op de huidige toestand van het netwerk. Ter uitbreiding zou de applicatie ook de kwaliteit van het netwerk kunnen beïnvloeden. In de dagelijkse uitvoering van testen wordt soms ook gekeken naar het gedrag wanneer een netwerkfout gebeurt. In plaats dat de testers routers en switches moeten manipuleren kan de applicatie hier een antwoord op bieden.

Hoewel de opdracht ook onderzoek vereist naar de verschillende beschikbare technologieën om dit te realiseren, zijn er momenteel al enkele beslissingen gemaakt in de keuze voor een bepaalde technologie. De backend voor het verzamelen en injecteren van data in de database wordt gemaakt in Python. Python heeft een uitgebreide set aan library's die werken met netwerken mogelijk maakt. Gegevens worden opgeslagen en opgehaald met Elasticsearch en de visualisatie hiervan gebeurt met Kibana. Deze technologieën worden eigenlijk altijd samen gebruikt en zijn ideaal voor de visualisatie van realtime data. Ten slotte draaien de servers zelf in Docker-containers. Afhankelijk van de *deployment* kan dit laatste nog onderhevig zijn aan verandering.

Gelinkt aan deze opdracht is ook een onderzoek met als onderzoeksvraag wat de verschillende kwaliteitsniveaus van netwerken zijn. Voor Resillion is het belangrijk om te weten wat de impact is van een traag of verstoord netwerk op het werk. Dit onderzoek bestaat uit drie delen. In eerste instantie wordt gekeken naar de huidige beschikbare literatuur over netwerkqualiteit en de karakteristieken van verschillende technologieën. Ten tweede en nauw verbonden met de stageopdracht is de ontwikkeling van een tool om netwerkeigenschappen aan te passen. Ten slotte wordt deze tool gebruikt om een experiment op te zetten waarbij gekeken kan worden naar het effectieve gedrag van digitale media afhankelijk van het type netwerk waarover de communicatie gebeurt.



Titel:
DISTRIBUTED TRACING IN JAVA SPRING BOOT 3

Door:
Kristof Van Limbergen

Promotoren:

Technical lead & Scrum master Tom Vermetten
Lector IT & stagecoördinator Marijke Willems

Cipal Schaubroeck
Hogeschool PXL

Cipal Schaubroeck is een Belgisch kenniscentrum dat overheden adviseert en assisteert in verschillende niches waaronder financiën, belastingen, zorg & welzijn, burgerzaken, grondgebiedzaken & leefomgeving, bestuur & communicatie en overheidsopdrachten. Met vestigingen in Geel en Nazareth streeft Cipal Schaubroeck naar “het samen bouwen aan de overheden van de toekomst”.

Als IT-partner voor overheden streeft Cipal Schaubroeck voortdurend naar verbetering van haar diensten en services. De applicaties die zij aanbieden worden regelmatig geüpdatet en voorzien van nieuwe functies met als doel gebruiksvriendelijke applicaties zonder bugs of fouten. Om snel te kunnen inspelen op de veranderde behoeften van de klanten wordt er volgens de scrummethodologie gewerkt. De technologieën Java en Angular worden gebruikt om de applicaties te ontwikkelen. Java wordt voor de backend gebruikt en Angular voor de frontend.

Tijdens de stage wordt er geholpen om de huidige Lima-applicatie te verbeteren en nieuwe functies te implementeren. De Lima-applicatie is opgebouwd uit verschillende kleinere applicaties die allemaal gerelateerd zijn aan human resources en payroll-processen. Deze monoliet-architectuur zorgt ervoor dat er veel afhankelijkheden zijn tussen de verschillende modules waardoor debuggen en troubleshooten van de applicatie moeilijk kan zijn. Door de complexiteit van de applicatie is het niet eenvoudig om de oorzaak van een probleem te kunnen achterhalen. Om deze reden wordt er tijdens de stage onderzoek gedaan naar hoe een *distributed tracing* systeem geïmplementeerd kan worden in Java Spring Boot 3, om inzicht te krijgen in de route die een HTTP-request aflegt. Op deze manier kan gemakkelijker de oorzaak van een probleem worden achterhaald en kunnen er maatregelen worden getroffen om dergelijke problemen in de toekomst te voorkomen.

De onderzoeksmethoden die gebruikt worden zijn een *proof of concept* en een literatuuronderzoek. Op vraag van Cipal Schaubroeck wordt er specifiek gezocht naar open source *distributed tracing* tools. Het *proof of concept* wordt gebruikt om de verschillende methoden, gevonden in het literatuuronderzoek, te testen en te vergelijken. Op basis van de resultaten van het onderzoek kunnen er aanbevelingen worden gedaan voor de implementatie van een *distributed tracing* systeem. Cipal Schaubroeck kan hierdoor de betrouwbaarheid van de IT-services en de tevredenheid van de klanten verbeteren.



Titel:

R-LIBRARY

Door:

Kurt Clemens

Promotoren:

Leander Coevoet

Luc Doumen

Inetum-Realdolmen

Hogeschool PXL

De stage vindt plaats bij Inetum-Realdolmen. Inetum-Realdolmen is een onderdeel van de internationale Inetum-groep met hoofdzetel in Parijs. In België heeft het bedrijf een aanwezigheid in verschillende steden. De stage vindt voornamelijk plaats in de vestiging te Lummen.

Ontwikkelaars binnen Inetum-Realdolmen Project Factory ontwikkelen software voor hun klanten met eigen tools. Om deze ontwikkelaars ondersteuning te bieden is er een bibliotheek opgericht door enkele medewerkers. Het volledige proces om een boek te lenen, terug te brengen en nieuwe boeken aan te vragen wordt momenteel manueel op papier bijgehouden.

Het is de bedoeling om een mobiele applicatie met Ionic te ontwikkelen zodat medewerkers alle boeken kunnen raadplegen en de details hiervan bekijken. Hierdoor weet de gebruiker in welke vestiging het boek ligt en of dit beschikbaar is. Zo kan de gebruiker het boek gaan halen en scannen waarna het in de applicatie wordt weergegeven als 'niet beschikbaar'.

Voor de beheerders wordt er een Angular-webapplicatie gebouwd om gebruikers, boeken, aanvragen en kantoren te beheren. De beheerder kan via deze applicatie de aanvragen beantwoorden zodat de aanvrager op de hoogte wordt gesteld van de beslissing in verband met de aanvraag.

Beide applicaties werken met een Java SpringBoot backend Api. Deze zal zorgen voor de communicatie tussen de mobiele applicatie en de webapplicatie met de MySQL-databank die alle gegevens van de bibliotheek bevat.

Tijdens de literatuurstudie wordt er bekeken welke technologie, Angular of React, het interessantste is voor de ontwikkeling van de webapplicatie. Hier wordt voornamelijk gekeken of er makkelijk duidelijke documentatie kan gevonden worden. Er wordt hierrond een kleine Proof of Concept gebouwd om te vergelijken met welke frameworks de webapplicatie simpel opgebouwd kan worden met enkel wat basiskennis. Vanuit het bedrijf is wel opgelegd om Angular te gebruiken voor de webapplicatie. Vooral omdat de interne kennis hiervan groter is en dit zo de onderhoudbaarheid veel makkelijker maakt.

Titel:

PRODUCT LAUNCH PREFERENCE TOOL

Door:

Tom Appeltants

Melissa Schoofs

Promotoren:

Dhr. Kristof Magits

Dr. Jan Willekens

KBC Global Services NV

Hogeschool PXL Hasselt

KBC is een bank- en verzekeringsbedrijf met 42.000 medewerkers waarvan ongeveer 1500 IT'ers. KBC-Mobile, één van de bekendste bankapps van België, wordt intern ontwikkeld en onderhouden. Deze applicatie is gericht op externe klanten. Ook voor de interne markt, de KBC-medewerker, spaart het bedrijf kosten noch moeite. Dagelijkse taken automatiseren en vergemakkelijken is een belangrijk onderdeel van de businessstrategie. De stageopdracht focust zich op de ontwikkeling van een applicatie die medewerkers ondersteunt wanneer ze adviezen uitbrengen over beleggingsproducten gebonden aan een emissieperiode. Tijdens de stage wordt de businesscase geanalyseerd, worden er wireframes en userstory's opgesteld, worden er sprintplanningen gemaakt, wordt de toepassing ontwikkeld en ook het uiteindelijke product opgeleverd.

Het project wordt gerealiseerd met verschillende technologieën. De frontend is geschreven in Vue.js 3. De backend is ontwikkeld met ASP.NET Core en maakt gebruik van Entity Framework. De landingszone voor deze applicatie is Microsoft Azure waar gebruikgemaakt wordt van BICEP om de applicatie te deployen. Binnen de stage wordt het product opgeleverd op een agile-werkwijze. Het project wordt opgedeeld in drie sprints en er wordt nauw samengewerkt met de klant zodat deze de mogelijkheid heeft om feedback te geven.

Binnen de stage worden twee onderzoeksthema's uitgewerkt. Het eerste thema handelt over *code snippets* en wordt uitgewerkt aan de hand van een literatuurstudie en een enquête onder medewerkers. In dit onderzoek wordt er geprobeerd een antwoord te bieden op de vraag of het gebruik van *code snippets* de ontwikkeling versnelt en vergemakkelijkt. Het tweede onderzoeksthema omvat een literatuurstudie over het gebruik van monitoring en logging in Microsoft Azure en de efficiëntie van Kusto Query Language. De onderzoeksvraag luidt: "Wat zijn de best practices voor Kusto en welke hebben de grootste invloed op de performantie?". Voor beide onderzoeksthema's wordt een *proof of concept* uitgewerkt. Het doel van de gevoerde onderzoeken is aanbevelingen te leveren aan KBC voor de efficiënte ontwikkeling van toekomstige applicaties in de cloud en het opzetten van performante monitoring.



Titel:

IS HET BLAZOR FRAMEWORK VOLWASSEN GENOEG

Door:

Steven Kazmierczak

Promotoren:

ICT-Manager Vincent Vanbellingen

Benvitec

Hogeschoolpromotor Wouter Meerten

PXL

Benvitec is een bedrijf uit Beringen dat onder andere in kunststofverwerking actief is. Het bedrijf heeft nood aan een webapplicatie die kan berekenen hoeveel items er uit een metaal- of kunststofplaat versneden kunnen worden. Dit zal voornamelijk gebruikt worden bij het opstellen van offertes, maar kan bijvoorbeeld ook gebruikt worden als blauwdruk.

Er was een duidelijke voorkeur voor C# als programmeertaal omwille van de reeds aanwezige kennis bij het personeel. Dit beperkte de keuze van framework tot Blazor of ASP.NET Core MVC. De applicatie die ontwikkeld moet worden, wisselt voornamelijk informatie uit tussen front- en backend waardoor ASP.NET Core MVC minder geschikt is. Dit framework herlaadt namelijk de volledige pagina bij het uitvoeren van een actie, tenzij veelvuldig gebruik wordt gemaakt van JavaScript. Blazor daarentegen kan segmenten herladen zonder gebruik van JavaScript. Daarom was dit een logische keuze.

Benvitec heeft zijn behoefte uitgedrukt voor een webapplicatie. Toch biedt Blazor de mogelijkheid aan om over te schakelen naar een mobiele of native applicatie. Dit garandeert een toename in flexibiliteit indien er in de toekomst wijzigingen zijn ten opzichte van de oorspronkelijke behoefte.

De doelstelling van deze onderzoeksopdracht is een grondige en intensieve verkenning van de werking van Blazor. De voor- en nadelen van dit framework worden behandeld. Er wordt afgetoetst in welke mate het toepassen van JavaScript vermeden kan worden. Ook de verschillende architecturen binnen Blazor komen aan bod. Zo wordt er een vergelijking gemaakt tussen "Blazor Server" en "Blazor WebAssembly". Bij "Blazor Server" wordt alle logica op de server verwerkt, in tegenstelling tot "Blazor WebAssembly", waar de code *client-side* wordt uitgevoerd. Uit het resultaat van het onderzoek kan er beoordeeld worden hoe volwassen Blazor is.

BENVITEC



Titel:

UITBREIDING EN OPTIMALISATIE VAN HET ERP-SOFTWAREPAKKET RESUMO

Door:

Tom Simons

Promotoren:

Zaakvoerder Gert Pellens
De heer Tim Dupont

Alpine Digital
Hogeschool PXL

Het stagebedrijf Alpine Digital ontwikkelt een veelzijdig ERP-softwarepakket (Enterprise Resource Planning), genaamd Resumo. Het bevat functies zoals voorraadbeheer, registratie van werknemers- en klantgegevens, projectmanagement en CRM (Customer Relationship Management). De stageopdracht bestaat erin om dit systeem uit te breiden met nieuwe functies, waaronder de integratie van een nachtelijke synchronisatie met Jira, een tool voor projectmanagement, de toevoeging van bijkomende features aan bestaande modules en de ontwikkeling van een nieuwe module voor wagenparkbeheer. Deze uitbreidingen zullen bijdragen aan de functionaliteit van het softwarepakket, met als doel de dagelijkse processen van bedrijven efficiënter te beheren en te optimaliseren.

Resumo is opgebouwd uit een backend in Spring Boot en een frontend in Angular. Het belangrijkste deel bestaat uit verschillende modules die elk verantwoordelijk zijn voor één bepaalde functie binnen het softwarepakket. Aangezien het systeem diverse functionaliteiten bevat, kan de implementatie van E2E-testen (*End-to-End*) complex en tijdrovend zijn. Cypress, een framework voor testautomatisering, biedt echter ook *component testing* aan. In het tweede deel van deze stageopdracht wordt daarom onderzocht wat de verschillen zijn in efficiëntie, effectiviteit en onderhoudsgemak tussen E2E- en *component testing* met Cypress binnen Resumo.

Het eerste deel van het onderzoek omvat een uitgebreide literatuurstudie gericht op de analyse van de verschillen tussen E2E- en *component testing* in Cypress. Beide soorten testing hebben hun voor- en nadelen. E2E-testen kunnen bijvoorbeeld de volledige werking van het systeem testen, terwijl *component testing* zich richt op specifieke delen van de software.

Het tweede deel van het onderzoek omvat vervolgens de uitvoering van tests om de efficiëntie, de effectiviteit en het onderhoudsgemak van beide testmethoden te meten in verschillende scenario's binnen Resumo. Op deze manier kunnen de positieve en negatieve effecten van elke testmethode worden geëvalueerd.

Uit de vergelijking tussen E2E- en *component testing*, samen met de evaluatie van de testresultaten, blijkt tenslotte welke aanpak het meest geschikt is voor welk scenario binnen Resumo.



Titel:

PNTS: AUTOMATISERING VAN INVOER EN LOSSING VAN GOEDEREN UIT DERDE LANDEN

Door:

Thierry Noelmans

Promotoren:

Gert Pellens

Tim Dupont

Alpine Digital

Hogeschool PXL Hasselt

Tijdens deze stagetaak zal er gewerkt worden aan het softwareproject PNTS, dit staat voor Aangiftemelding (Presentation Notification) - Tijdelijk Stortingsdepot (Temporary Storage Deposit). Het betreft een overheidsproject van FOD Financiën, gericht op het beheer van producten die zijn opgeslagen in tijdelijke magazijnen. Hierbij wordt later besloten of deze producten al dan niet volledig moeten worden geïmporteerd of opnieuw worden geëxporteerd. De focus van de softwareontwikkeling ligt op backend-taken met behulp van het Spring Boot-framework en is opgedeeld in vier verschillende microservices. De twee voornaamste diensten, namelijk PN en TSD, waaraan het softwareproject zijn naam te danken heeft. Daarbuiten is er ook nog GA (Goods Accounting) en REN (Re-export Notification).

Het systeem bevat verschillende documenten die als het ware samenvattingen zijn van de producten opgeslagen in de tijdelijke opslagplaatsen. Deze informatie is later raadpleegbaar, deelbaar of af te drukken in de vorm van een PDF-document. Daarom is het kiezen van de juiste tool voor het genereren van Pdf's erg belangrijk. Door verschillende tools voor het genereren van Pdf's in Java grondig te evalueren, kan er een aanbeveling gedaan worden. De bekomen inzichten kunnen bijdragen aan een efficiënte ontwikkeling en implementatie van functionaliteit voor het genereren van Pdf's binnen PNTS-applicaties.

In deze scriptie wordt onderzocht hoe een tool voor het genereren van Pdf's kan gekozen worden bij het programmeren in Java, alsook welke aansluit bij de noden binnen PNTS. Het genereren van Pdf's is een veelvoorkomende taak bij softwareontwikkeling. Door middel van literatuuronderzoek, vergelijking van verschillende tools en testimplementaties worden aanbevelingen gedaan voor het kiezen van de juiste tool voor het genereren van Pdf's in Java. De resultaten van dit onderzoek zullen aantonen of de integratie van één van deze tools het genereren van een PDF zal kunnen verwezenlijken binnen het kader van PNTS. De bevindingen zijn ook interessant voor softwareontwikkelaars die werken aan projecten waarbij het genereren van Pdf's een onderdeel is.



Federale
Overheidsdienst
FINANCIEN

Titel:

PRODUCT LAUNCH PREFERENCE TOOL

Door:

Tom Appeltants

Melissa Schoofs

Promotoren:

Dhr. Kristof Magits

Dr. Jan Willekens

KBC Global Services NV

Hogeschool PXL Hasselt

KBC is een bank- en verzekeringsbedrijf met 42.000 medewerkers waarvan ongeveer 1500 IT'ers. KBC-Mobile, één van de bekendste bankapps van België, wordt intern ontwikkeld en onderhouden. Deze applicatie is gericht op externe klanten. Ook voor de interne markt, de KBC-medewerker, spaart het bedrijf kosten noch moeite. Dagelijkse taken automatiseren en vergemakkelijken is een belangrijk onderdeel van de businessstrategie. De stageopdracht focust zich op de ontwikkeling van een applicatie die medewerkers ondersteunt wanneer ze adviezen uitbrengen over beleggingsproducten gebonden aan een emissieperiode. Tijdens de stage wordt de businesscase geanalyseerd, worden er wireframes en userstory's opgesteld, worden er sprintplanningen gemaakt, wordt de toepassing ontwikkeld en ook het uiteindelijke product opgeleverd.

Het project wordt gerealiseerd met verschillende technologieën. De frontend is geschreven in Vue.js 3. De backend is ontwikkeld met ASP.NET Core en maakt gebruik van Entity Framework. De landingszone voor deze applicatie is Microsoft Azure waar gebruikgemaakt wordt van BICEP om de applicatie te deployen. Binnen de stage wordt het product opgeleverd op een agile-werkwijze. Het project wordt opgedeeld in drie sprints en er wordt nauw samengewerkt met de klant zodat deze de mogelijkheid heeft om feedback te geven.

Binnen de stage worden twee onderzoeksthema's uitgewerkt. Het eerste thema handelt over *code snippets* en wordt uitgewerkt aan de hand van een literatuurstudie en een enquête onder medewerkers. In dit onderzoek wordt er geprobeerd een antwoord te bieden op de vraag of het gebruik van *code snippets* de ontwikkeling versnelt en vergemakkelijkt. Het tweede onderzoeksthema omvat een literatuurstudie over het gebruik van monitoring en logging in Microsoft Azure en de efficiëntie van Kusto Query Language. De onderzoeksvraag luidt: "Wat zijn de best practices voor Kusto en welke hebben de grootste invloed op de performantie?". Voor beide onderzoeksthema's wordt een *proof of concept* uitgewerkt. Het doel van de gevoerde onderzoeken is aanbevelingen te leveren aan KBC voor de efficiënte ontwikkeling van toekomstige applicaties in de cloud en het opzetten van performante monitoring.



Titel:

ONTWIKKELING VAN EEN FLEET MANAGEMENT APPLICATIE

Door:

Joeri van den Berk

Promotoren:

Regional Unit Manager Westerlo - Dimitri Goethals
De heer Wouter Meerten

AllPhi
Hogeschool PXL

De interne opleiding binnen AllPhi betreft de ontwikkeling van een fleet managementapplicatie. Deze applicatie zal instaan voor het beheren van voertuigen, tankkaarten en chauffeurs. Bovendien zullen er onderhouden en herstellingen mee ingepland en opgevolgd kunnen worden. Het doel van deze opdracht is om de vaardigheden van junior developers aan te scherpen door een intensieve begeleiding waarbij de 'best practices' van AllPhi worden aangeleerd en toegepast.

Als basis voor de applicatie wordt er gebruikgemaakt van het .NET 6 framework. Voor het frontend worden twee opties gekozen: Angular en .NET MAUI. Angular is de webapplicatie die gebruikt wordt door de administratie binnen het bedrijf, de .NET MAUI-applicatie is gericht op bestuurders als mobiele ticketing tool. De gegevens worden opgeslagen op een MSSQL-server. Het opvragen van deze data via EF en Dapper kan ingewikkeld worden, maar er bestaat ook GraphQL. Daarom wordt er in het onderzoek van dit project gekeken naar de verschillen tussen deze drie 'Object-relational mappings' (ORM).

In de literatuurstudie zal onderzocht worden wat de sterke en zwakke punten van EF, Dapper en GraphQL zijn. Daarna zal via testing de tijdsduur en het geheugenverbruik van verschillende requests bij elk gemeten worden. Deze resultaten worden gevisualiseerd in een vergelijkingsmatrix. Ook zal er gekeken worden naar de stappen die ondernomen moeten worden voor de integratie van elke ORM om de eenvoud van hun implementatie te bepalen.

Ten slotte zal er een conclusie gemaakt worden aan de hand van de literatuurstudie, de testresultaten en rekening houdend met eenvoud van hun integratie. Hiermee zal bepaald worden wat de meest efficiënte manier is om in de huidige applicatie data op te halen.



Titel:

**MEEST GESCHIKTE KEUZE OCPP SERVER/MOCK CLIENT VOOR CONTINUUM CONSULTING.
HET STRATEGIE-PATROON IN ACTIE**

Door:

Van Wortswinkel Robbe

Promotoren:

Bjorn Monnens

Joris Geuens

Arno Barzan

Continuum Consulting – CTO

Continuum Consulting – Consultant

PXL University - Lector

Onderzoeksoopdracht

Continuum Consulting heeft een uitgebreid wagenpark dat merendeels bestaat uit elektrische of hybride plug-in voertuigen. Elke medewerker die een bedrijfswagen heeft, krijgt ook een tankkaart. Maar ook de werknemers die thuis hun bedrijfswagen opladen, willen ook een vergoeding krijgen hiervoor. Daarom betaald Continuum Consulting de werkgevers een forfaitair bedrag aan hun werknemers naargelang hun elektriciteitsverbruik van de laadpaal die ze thuis hebben staan.

Het verbruik van deze laadpalen wordt manueel uitgelezen door de eigenaars van de laadpaal en daarna manueel geregistreerd in een webapplicatie. Dit is tijdrovend werk, en garandeert niet altijd dat het verbruik wel correct wordt ingegeven. Daarom wordt er een applicatie gebouwd die het verbruik van deze laadpalen automatisch uitleest en zo ook automatisch de uitbetalingen regelt.

De opzet voor deze onderzoeksoopdracht is het onderzoeken welke server het meest geschikt is voor Continuum. Alsook wordt er onderzoek gedaan naar een *mock* client, zodat de ontwikkelaars van de web applicatie de applicatie kunnen testen tegen deze *mock* client en geen fysieke laadpaal nodig hebben.

Bachelorsproef

Voor de bachelorsproef is het belangrijk te weten dat er een *non-disclosure agreement* is tussen de klant en de consulent die deze bachelorsproef op zich neemt. Daarom worden er geen voorbeelden, namen, of termen genoemd die dit akkoord schenden. Wel kunnen er schematisch voorbeelden getoond worden.

De klant heeft een applicatie die verantwoordelijk is voor het verwerken van ingaande facturen. Een factuur kan verschillende statussen hebben, bijvoorbeeld; nieuw, afgewezen, in review. De bepaling van deze status is afhankelijk van verschillende factoren en daarom is er een strategie patroon ontworpen om dit zo eenvoudig mogelijk te houden. Er zijn ook verschillende acties die kunnen gebeuren op een document die dan weer een invloed gaan hebben op de status van het document.

Dit hele proces gebeurt asynchroon, en daarom wordt er ook gebruik gemaakt van een *message queue*. Het doel van deze bachelorsproef is om dit geheel proces doormiddel van het strategie patroon en de *message queue* naargelang de industriestandaard te implementeren.



CONTINUUM

Titel:

FUTURE PROOFING HET KUEHNE+NAGEL APPLICATIELANDSCHAP

Door:

Wouter Keymis

Promotoren:

Maarten Kumpen, Teamlead

AllPhi

Wouter Meerten, Lector

Hogeschool PXL

AllPhi, een gedreven en tegelijkertijd warm consultancybedrijf gespecialiseerd in softwareontwikkeling binnen Microsoft .NET, plaatst reeds verschillende jaren consultants bij Kuehne+Nagel. Kuehne+Nagel is een in 1890 opgerichte logistieke reus. Het bedrijf telt vandaag 400.000 klanten, 1300 locaties in 106 verschillende landen en 80.000 gemotiveerde logistieke talenten en behoort daarmee tot de absolute top van de logistieke sector. De consultants van AllPhi maken binnen deze organisatie deel uit van het lokale ontwikkelaar team. Dit team staat in voor alle op maat gemaakte software in de regio BELUX (België en Luxemburg).

Deze bachelorproef gaat dieper in op het project 'Future proof'. Het huidige landschap van applicaties vertoont een gebrek aan samenhang waarbij diverse applicaties naast elkaar worden gebruikt. Een direct gevolg hiervan is dat er gewerkt wordt met verschillende technologieën gaande van het verouderde VB6 tot het modernere .NET 5. Bovendien beschikken de verschillende applicaties over afzonderlijke databases met hun eigen gegevens. Ook zijn de applicaties niet op de hoogte van wijzigingen in andere applicaties waardoor er risico's ontstaan op inconsistente data.

Om deze problemen aan te pakken is er een volledig nieuwe architectuur uitgetekend. In de nieuwe situatie zal software ontwikkeld worden op basis van principe van *domain-driven design* (DDD). Alle huidige applicaties worden onderverdeeld in verschillende microservices, geschreven in .NET 6, die elk hun eigen afgetekende verantwoordelijkheid krijgen. Binnen deze services zal er door middel van CQRS een consistente projectstructuur aangehouden worden. Communicatie tussen de verschillende services zal hoofdzakelijk via een fysieke *message broker* gebeuren. De koppeling met de frontend gebeurt via één platform, namelijk de *gateway*.

Parallel met de stage is er onderzoek gedaan naar de communicatie tussen microservices. Aan de hand van praktische demo's wordt er dieper ingegaan op de verschillende mogelijkheden. Hierbij wordt vooral aandacht besteed aan de voor- en nadelen verbonden aan elke vorm van communicatie. Ten slotte zal het onderzoek, op basis van praktijkvoorbeelden uit de stage, adviseren welke communicatievorm het meest geschikt is.



KUEHNE+NAGEL



Titel:

OBJECT-RELATIONAL MAPPING BIJ TRIODOS: ALTERNATIEVEN EN MIGRATIE

Door:

Rogier Roex

Promotoren:

Sjouke Boersma

Luc Doumen

Triodos Bank

Hogeschool PXL

Triodos Bank beheert een groot aantal softwareapplicaties voor zowel medewerkers als klanten. Het development-team van de stagiair beheert de Fund Management Application (FMA). FMA wordt gebruikt door medewerkers van Triodos Investment Management (TIM) voor het beheer van de investeringsfondsen van Triodos. De applicatie is ontwikkeld met onder andere de volgende technologieën: Java EE 8, JBoss application server, Java SDK 11, JSF, IBM DB2 en Hibernate.

Naast het beheer van gegevens is FMA ook de enige bron van alle berekeningen op de fondsdata. Deze resultaten zijn op te vragen in meerdere rapporten. De stageopdracht richt zich eerst tot het *Calculate Indexed Returns* rapport. Dit rapport biedt inzicht in het rendement van de investeringsfondsen van Triodos ten opzichte van gelijkwaardige fondsen en/of benchmarks. Op dit moment is de output in sommige gevallen foutief. Het is aan de stagiair om de backend-code te analyseren en dit probleem op te lossen. Vervolgens richt de stageopdracht zich tot het *Packaged Retail and Insurance-based Investment Products* (PRIIP) rapport. Het PRIIP-rapport is een essentieel informatiedocument (EID) dat verplicht wordt verstrekt aan klanten van het beleggingsfonds. Alle berekeningen voor dit rapport worden in FMA uitgevoerd. De *recommended holding period* (RHP), een van de inputparameters van de berekeningen, is nu een constante van vijf jaar. Deze moet worden omgezet naar een variabel veld van een tot tien.

Om deze opdrachten te voltooien ontwikkelt de stagiair een nieuw scherm om de gegevens in te voeren, aan te passen en te tonen. Hierbij wordt gebruikgemaakt van JSF om een gebruiksvriendelijke UI te voorzien. Ook wordt het datamodel aangepast om de nieuwe velden op te slaan. Veel zorg gaat naar backwards-compatibiliteit om complicaties te voorkomen bij de release van deze wijziging. Daarnaast worden de berekeningen voor beide rapporten aangepast waar nodig in de Java backend-code. De stagiair ontwikkelt ook unit-, integratie- en UI-testen en past bestaande testen aan waar nodig. Er wordt ook verwacht dat de stagiair actief samenwerkt en communiceert met het scrumteam.

Onderzoek

Binnen Triodos Bank is de backend-code voornamelijk in Java geschreven. Er wordt gebruikgemaakt van twee verschillende ORM-frameworks, namelijk JPA (implementatie Hibernate) en het intern ontwikkelde TableManager.

Het doel van dit onderzoek is om een analyse uit te voeren van de voordelen en nadelen bij een mogelijke migratie van JPA naar TableManager binnen de FMA-applicatie. Er wordt ook een ander Java ORM-framework voorgesteld dat Triodos Bank mogelijk zou kunnen gebruiken op basis van de specifieke behoeften en vereisten van de FMA-applicatie.

