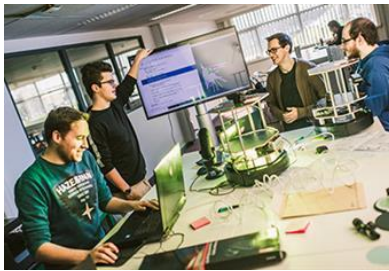




Professionele Bachelor Toegepaste Informatica



Projectenbundel semester 2

2024-2025

AFSTUDEERRICHTING ARTIFICIËLE INTELLIGENTIE	1
CSP vs Agentic AI: genereren uurrooster	2
Yarne Camps	2
LiDAR Point Clouds to 2D Images: Finding the Best Approach for Object Detection	3
Jesse Houben	3
GEAUTOMATISEERD MALWARE DETECTIE GEBASEERD OP MACHINELEARNING TECHNIEKEN.....	4
Luca Paiano	4
QUALITY CONTROL AND CLASSIFICATION IN INLINE PRODUCTION ENVIRONMENTS USING INFRARED CAMERAS	5
Daan Saenen	5
AI-gedreven toepassingen voor HR-doeleinden binnen ACA Group	6
Ruben Serdons	6
AI-GEBASEERDE TOOL VOOR AUTOMATISCHE ZONNEPANEELPLAATSING OP DAKFOTO'S.....	7
Andreas Steegmans	7
AFSTUDEERRICHTING APPLICATIE-ONTWIKKELING	8
EmployeeDashboard	9
Semih Altintas	9
Employee dashboard.....	10
Ilias Azrhari	10
iBeauty portaal redesign	11
Sami Bachiri	11
Vergelijking van JavaScript-runtimeomgevingen	12
Sander Baens	12
Technologieën en modellen voor testautomatisatie	13
Mees Barendse	13
Hybride ai-verwerking voor verkeersbordherkenning	14
Harleen Bhandal	14
Automatische E-mailtagging met Pre-trained LLMs.....	15
Zidane Boutayniout	15
Cubigo 3s diagram dashboard	16
Bjorn Bovendeerd.....	16
UitbreiDING van de LUKIART PWA EN ONDERZOEK NAAR optimalisatie VAN STATE MANAGEMENT	17
Kerim Böyükak.....	17
Van Jess naar de Toekomst: Modernisering van Rule Engines	18
Bente Bussé	18
WISEMEN TECH RADAR.....	19
Yoran Byloos	19

AEDA Engine Amano.....	20
Maarten Claes	20
klantervaring verbeteren met behulp van een AI-chatbot	21
Wouter Cressato.....	21
Integratie van een technisch beheerscherm voor het Vlaams Handhavingsplatform.....	22
Sander Crijns.....	22
Verbeteren van UI-componenten binnen het Technology Portfolio: Vergelijking van Component Library's	23
Arne Daerden	23
LukiArt & Fenego: Ontwikkeling van een interactieve ervaring voor zieke kinderen	24
Maarten De Vriendt.....	24
Trailtales – Digitale tool voor participatief design	25
Brecht De Weyer	25
Hoe kan Wisemen AI inzetten om de interne HR-tool Wiser te optimaliseren en zo hun HR-werking te verbeteren.....	26
Steffen Di Turi.....	26
The Name, pLace, Animal, thing Game	27
Efe Dogru	27
Mehmet Karakoc	27
PeerPrint: Ontwikkeling van een multiplatform mobiele applicatie voor cloudgebaseerd printen.	28
Simeran Donné.....	28
VIRTUAL DOCUMENT OBJECT MODEL versus real DOCUMENT OBJECT MODEL voor high-performance webapplicaties.....	29
Beytullah Duzenli.....	29
Genereren van een Statische Website met Statiq	30
Ron Eerdeken.....	30
Medische Formulieren: Generics, Design Patterns en Query Optimisatie	31
Niels Erkens	31
Talent Management	32
Maarten Gregoor.....	32
Notificatiecentrum	33
Thimo Gubbels	33
AI-assistent in modulaire software	34
Yozkan Halim	34
De toegevoegde waarde van IBM API Connect for GraphQL ten opzichte van een standardized API-oplossing.....	35
Rune Indestege.....	35
THE NAME, PLACE, THING, ANIMAL GAME.....	36
Mehmet Furkan Karakoc	36

Efe Dogru	36
Methoden voor de Evaluatie van Bug reporting SDK's	37
Wesley Kissen	37
Het vergelijken van kalenderbibliotheken voor een efficiënte salonagenda.....	39
Levi Kumbruck	39
Metadata-gebaseerde Testautomatisering: Vermindering van Boilerplate in Page Object-modellen zonder Flexibiliteitsverlies	40
Lennert Linsen	40
van onderzoek naar toepassing: een vergelijking van beeldverwerkingsbibliotheken en de ontwikkeling van een efficiënte image resizer.....	41
Aleyna Manus	41
Technologieën en modellen voor testautomatisatie	42
Mees Barendse	42
Thibaut Nauwelaerts	43
Migratie van een Ionic (Angular) mobiele applicatiemodule naar React Native met Expo: Implementatie van architecturale best practices	44
Emir Kaan Özver	44
From Legacy to Compliance: Automated Testing and Chaos Engineering in a Customs Inventory System	45
Rhani Pieters.....	45
ABAC-autorisatietechnieken in medische webapplicaties	46
Gijs Rommers	46
Generieke verwerking en filtering van eventdata in een <i>event-driven</i> architectuur.....	47
Nicky Schobben	47
wiser in-house tool: ai-integratie en feature flags in nest.JS	48
Manpreet Singh	48
Avatar – instore ai assistant	49
Jonas Stevneers	49
Een mobiele applicatie met geofencing voor.....	50
EHBO-medewerkers	50
Britt Strauven	50
Social AI: Creëer content, snel en eenvoudig.....	51
Cemal Tarhan.....	51
APPLICATIE VOOR Bewegingsanalyse EN STRATEGISCH INZICHT VOOR PROFESSIONELE HANDBAL coaches	52
Ben Teppers.....	52
Intelligente Smaakwaterdispenser	53
Maarten Van Doninck.....	53
3D-Visualisatie van een magazijn in Three.js	54

Kian Van Dyck	54
EV SMARTCHARGE: STREAMLINED CHARGING MANAGEMENT	55
Anton Van Kimmenade	55
Neal Van Meerbeek	56
impact van de nieuwe controlflow in Angular.	57
Sander Van Overloop	57
Dynamisch embed script voor boekingsmodules met Symfony en React	58
Bram Verbeiren	58
Gepersonaliseerde B2B-klantenzone	59
Laurens Wertelaers	59
van stage tot onderzoek: featureontwikkeling binnen nexuzhealth en de vergelijking tussen Go en java	60
Laura Willems	60
AFSTUDEERRICHTING SYSTEMEN EN NETWERKBEHEER	61
Een API-gestuurde aanpak voor klant gestuurde software-updates	62
Mehmet Altintas	62
Automated Root Disk Encryption Solution for Secure Cloud-Hosted Linux Server	63
Victor Beckx	63
Cybersecurity Maturity	64
Brent Caes	64
Linux Server Patching	65
Quinten Cosemans	65
ACA - Opsklaar: Automatisering van repetitieve beheertaken in cloudomgevingen	66
Ferre Janssens	66
Cybersecurity – Geautomatiseerd monitoring systeem voor kwetsbaarheden	67
Tibe Princen	67
Devops-migratie	68
Tristan Reynders	68
hETZNERPLUG-in ontwikkeling voor backSTAGE	69
Thibaud Schoolmeesters	69
Monitoring van Defensies IT-infrastructuur	70
Tomas Soors	70
Onboarding pipeline	71
Opensource monitoring tools	72
Niels Verhoeven	72
AFSTUDEERRICHTING SOFTWAREMANAGEMENT	73
AI voor Marketing- en Data Cloud in Salesforce	74
Mays Abdulsamad	74

De impact van een digitale rijapp op verkeer en duurzaamheid	75
Aylin Küçük	75
Digitalisering blues	76
Vince Belles.....	76
Vrije plaatsen zonder grenzen: een schaalbaar en veelzijdig platform voor elke sector.....	77
Mathias Beutling	77
Analyse ITIL bij Cegeka en Bedrijf X.....	78
Febe Bollingh	78
Testautomatisatie en AI-gedreven testcase-/scriptgeneratie voor functionele testen.....	79
Jelle Closset	79
Duurzaamheid van een codebase in functie van een generiek vrije plaatsen platform.....	80
Simon Iven	80
Inzichtelijke masterdata van materialen.....	81
Rob Lunsken	81
Salesforce Data Cloud: van analyse tot bedrijfsimplementatie	82
Jarne Peijffers	82
Path to OpenAPI for ICASA: A roadmap and comparative study of API tools.....	83
Jarne Peters	83
Efficiënte duurzaamheidsrapportage bij Duvel Moortgat: Een vergelijkende analyse van maatwerk en marktoplossingen	84
Fabian Reyes.....	84
JavaScript/TypeScript-Testautomatiseringsframework met trendmonitoring (onderzoek + poc)...	85
Lise Thijssen.....	85
Service Delivery in een dynamische ecommerce omgeving	86
Yassine Tiane	86
Van datachaos naar inzicht: automatische informatie-extractie met ai.....	87
Morgane Van Achter	87
Robbe van Vliet	88
Gestroomlijnd magazijnbeheer door data-visualisatie en onderzoek naar orkestratietools	89
Wannes Verbruggen.....	89
End-to-end implementatie data-oplossing in fabric	90
Robby Willems.....	90

Titel:

CSP VS AGENTIC AI: GENEREREN UURROOSTER

Door:

Yarne Camps

Promotoren:

Jo Vanpaeschen

B_Robots

Sam Vanderstraeten

Hogeschool PXL

B_Robots is een Belgisch bedrijf dat zich specialiseert in *automation*. Het doel van het bedrijf is repetitieve bedrijfsprocessen te automatiseren met behulp van artificiële intelligentie, zodat werknemers zich kunnen richten op andere taken, wat de efficiëntie verhoogt.

Dit project is een opdracht van Language Teams / BXL Academy. Het doel is een planningssysteem te ontwikkelen voor BXL Academy, met de mogelijkheid om uit te breiden naar het moederbedrijf Language Teams. Momenteel worden studenten handmatig gegroepeerd op basis van cursus en taalniveau, waarna een docent aan een groep wordt toegewezen. Dit proces wordt geautomatiseerd door een systeem dat studenten automatisch groepeerd en een geschikte docent toewijst.

Om dit probleem op te lossen worden twee methoden onderzocht. De eerste methode is *Constraint Satisfaction Problem* (CSP), waarbij *constraints* worden gedefinieerd om een planning te genereren. De tweede methode maakt gebruik van *agentic AI* om via *natural language* een planning op te stellen. De technologieën die worden ingezet zijn Python, Django, HTML, CSS en Bootstrap voor de website. PostgreSQL wordt gebruikt in een Docker-container als database. Voor het AI-gedeelte worden CSP en *agentic AI* toegepast om een planning te genereren.

Het onderzoek binnen de stage richt zich op de vergelijking tussen CSP en *agentic AI* als oplossing voor het automatiseren van een uurrooster planning. Er wordt geanalyseerd welke optie de meest efficiënte oplossing biedt en wat de voor- en nadelen van beide methoden zijn.



Title:

LIDAR POINT CLOUDS TO 2D IMAGES: FINDING THE BEST APPROACH FOR OBJECT DETECTION

By:

Jesse Houben

Promoters:

Sam van Rijn

Rik Paesen

PXL University of Applied Sciences and Arts

XenomatiX

In the field of autonomous driving and Advanced Driver Assistance Systems (ADAS), accurate object detection is crucial for real-time decision-making. XenomatiX, a pioneer in this area, is innovating with solid-state LiDAR technology, which brings significant advancements to the automotive industry. While traditional object detection relies heavily on RGB images, LiDAR sensors provide valuable depth and reflectivity information, particularly in challenging lighting conditions. However, high-resolution LiDAR sensors are expensive, making them less viable for cost-sensitive applications. As a result, low-resolution LiDAR sensors are gaining interest due to their affordability. However, they introduce challenges in maintaining sufficient detail for accurate object detection.

That is why XenomatiX aims to find the answer to the question: How accurately can standard 2D object detection models be used on low-resolution LiDAR point clouds?

The study will investigate the accuracy achievable with these models and evaluate conversion methods to effectively reduce the dimensionality of point clouds to fit 2D object detection models. This approach aligns with the need for lightweight algorithms capable of real-time processing on edge devices, a key requirement for ADAS applications.

The first step in this project is setting up and calibrating the LiDAR and camera setup. This is achieved by triggering and synchronising the devices. Next, the study explores some transformation techniques that convert LiDAR point clouds into 2D representations while preserving critical spatial information. These representations are then tested on known object detection models trained on a custom dataset made for this research. The performances of these models are evaluated and compared to standard RGB-based detection to determine the advantages and limitations of each approach. This is achieved by using those models and the synchronised RGB images as ground truth. The programming languages used in this research are Python and MATLAB.

By focusing on low-resolution LiDAR, this research aims to enable more cost-effective perception solutions for autonomous systems. The findings could contribute to improved sensor fusion techniques, making reliable object detection more accessible for applications with budget or hardware constraints, such as smaller autonomous vehicles and robotics.



Titel:

GEAUTOMATISEERD MALWARE DETECTIE GEBASEERD OP MACHINELEARNING TECHNIEKEN

Door:

Luca Paiano

Promotoren:

Ing. Savannah Eggers

PXL Smart ICT

Dr. Ing. Koen Gilissen

PXL Smart ICT

Mr. Sam Van Rijn

Hogeschool PXL

Dit onderzoek wordt uitgevoerd binnen PXL Smart ICT, een interdisciplinair expertisecentrum dat organisaties in sectoren zoals logistiek, zorg en onderwijs ondersteunt bij de implementatie van slimme applicaties. Het onderwerp is cyberbeveiliging, met specifieke aandacht voor detectie en preventie van malwareaanvallen.

Veel kleine en middelgrote ondernemingen (kmo's) en verenigingen zonder winstoogmerk (vzw's) beschikken niet over de middelen om dure cyberbeveiligingsoplossingen aan te schaffen. Dit project ontwikkelt een goedkope oplossing die kan helpen om malware snel te detecteren en erop te reageren. Het systeem verzamelt automatisch loggegevens van de eindgebruiker en analyseert deze in realtime om verdachte activiteiten te detecteren.

Het onderzoek richt zich op twee cruciale uitdagingen binnen cyberbeveiliging en machinelearning. Ten eerste wordt onderzocht hoe gedetailleerde en betrouwbare loggegevens kunnen worden verzameld om verdachte activiteiten binnen IT-systemen van kmo's en vzw's effectief te detecteren. Dit gebeurt door middel van geavanceerde loggingmethoden die systeeminteracties, procesgedrag en netwerkverkeer in kaart brengen. Deze gegevens vormen de basis voor het trainen van machinelearningmodellen die afwijkend gedrag met hoge nauwkeurigheid kunnen herkennen.

Daarnaast richt het onderzoek zich op het ontwikkelen en testen van de meest geschikte anomaliedetectiemodellen, met een focus op *self-supervised learning* modellen zoals *autoencoders*. Hierin zal python een sleutelrol spelen als programmeertaal en tools zoals TensorFlow worden ingezet voor het ontwikkelen van machinelearningmodellen. Deze technieken maken het mogelijk om zero-day malware en andere cyberdreigingen te detecteren zonder te vertrouwen op traditionele, handmatig gelabelde datasets. Door het systeem continu te laten leren van normaal gedrag binnen een specifieke IT-omgeving, kan het subtiele afwijkingen signaleren die duiden op een aanval. Hierdoor kunnen verdachte patronen snel worden herkend, waardoor de schade van een aanval beperkt blijft.



Title:

QUALITY CONTROL AND CLASSIFICATION IN INLINE PRODUCTION ENVIRONMENTS USING INFRARED CAMERAS

By:

Daan Saenen

Promoters:

Maarten De Groof

Sam van Rijn

Hammer-IMS

PXL University of Applied Sciences and Arts

This research investigates the possibility of employing various infrared imaging techniques in an in-line production environment for quality control and classification. Initially, multispectral imaging using near-infrared (NIR) and short-wave infrared (SWIR) cameras is utilized to classify plastics that appear identical to the naked eye yet exhibit distinct characteristics in the infrared spectrum, particularly in the SWIR range where discrepancies are most pronounced. Data is acquired through self-assembled test benches and proof-of-concept setups provided by Hammer-IMS, and subsequent analysis aims to accurately differentiate these materials, thereby potentially enabling the efficient classification of valuable plastics for recycling.

In addition to plastic classification, the research extends to exploring other applications of infrared imaging, such as assessing the capability of these systems to penetrate through plastics or thin cardboard. This aspect of the study determines whether infrared techniques can reveal otherwise concealed material properties, thereby expanding the scope of their practical applications in quality control.

At the same time, the feasibility of employing FLIR cameras for hotspot detection is examined. This investigation originates from a real life case from an insulation material company to detect hotspots in their products at the end of the production process, which is critical for preventing potential fires during storage. The study evaluates the effectiveness of FLIR imaging in identifying such thermal hotspots, with the aim of improving safety measures in industrial settings.

The research is conducted primarily using Python and C++ to align with Hammer-IMS's preferred coding practices. Advanced libraries and frameworks, including TensorFlow, PyTorch, OpenCV, and YOLO, are used to facilitate the development of robust analytical models. The overall goal is to establish proofs of concept that demonstrate the feasibility of these infrared imaging applications in a production environment.



Titel:

AI-GEDREVEN TOEPASSINGEN VOOR HR-DOELEINDEN BINNEN ACA GROUP

Door:

Ruben Serdons

Promotoren:

Stijn Vandereyken

ACA Group

Johan Camp

Hogeschool PXL

De stage vindt plaats binnen ACA Group, een IT-bedrijf dat een breed scala aan diensten aanbiedt, van softwareontwikkeling tot dataoplossingen. Meer specifiek vindt de stage plaats in het DataDots-team, dit team is onder andere verantwoordelijk voor de interne rapportering. Het doel van deze rapportering is om de sturing van het bedrijf te optimaliseren door data in te zetten als strategische component. Momenteel vertaalt zich dat in een operationele en financiële rapportering voor het bijsturen van de dagelijkse en financiële werking. Het DataDots-team is zich er echter van bewust dat dit geheel naar een hoger niveau getild kan worden door deze rapportering verder uit te breiden en van een AI-component te voorzien.

Momenteel worden binnenkomende *Resource Requests (RESREQs)* handmatig gekoppeld aan openstaande *Capacity Issues (DC-issues)* en vice versa. *RESREQs* zijn verzoeken die binnenkomen (via onder andere Salesforce) die aangeven dat er intern beschikbare personen gezocht worden om aan een project toe te wijzen. Bovendien wordt er voor medewerkers die niet op 100% capaciteit zitten een Jira-ticket aangemaakt, genaamd *DC-issue*, dat aangeeft dat deze medewerker capaciteit heeft om toegewezen te worden aan een project. Momenteel gebeurt deze koppeling volledig handmatig; het objectief van de stageopdracht is dit proces door middel van AI te ondersteunen. Het doel van de stage is dus om een werkend prototype te ontwikkelen dat op basis van AI de koppeling tussen *resource requests* en *DC-issues* voorstelt.

De stageopdracht wordt grotendeels uitgewerkt binnen de Google Cloud Platform (GCP)-omgeving. Binnen deze cloudomgeving wordt er een zeer breed scala aan cloudgebaseerde services aangeboden, zoals virtuele machines (Compute Engine), dataopslag (Cloud Storage), databases (Cloud SQL, Cloud Spanner), machinelearning (Vertex AI) en serverloze functies (Cloud Functions). Binnen DataDots wordt GCP frequent gebruikt en is dit het voorkeursplatform. Alle data met betrekking tot interne rapportering bevindt zich in het datawarehouse Google BigQuery, wat naadloos te integreren is met andere Google Cloud-toepassingen. Dit maakt het de ideale omgeving voor deze stageopdracht omtrent interne rapportering.

Naast de stageopdracht wordt er ook nog een onderzoeksopdracht uitgewerkt. Het onderwerp van deze opdracht is de rol van machinelearning bij het voorspellen van ontslag bij werknemers. Binnen dit onderzoek wordt er gebruik gemaakt van verschillende bestaande onderzoekspapers en wordt er een kleine vergelijkende studie uitgevoerd waar verschillende machine learning modellen getraind en vergeleken worden aan de hand van bepaalde *performance-metrics*. Er wordt voor deze opdracht met fictieve data van IBM gewerkt, omwille van GDPR-wetgeving kan er geen ACA-data gebruikt worden.

Aan het einde van deze stage wordt een werkend AI-gedreven prototype opgeleverd dat voorstellen genereert voor het koppelen van *RESREQs* aan *DC-issues*. Daarnaast zal het onderzoeksgedeelte inzicht bieden in welke machinelearningmodellen het meest effectief zijn voor het voorspellen van personeelsverloop.

A.C.A.
Group

Titel:

AI-GEBASEERDE TOOL VOOR AUTOMATISCHE ZONNEPANEELPLAATSING OP DAKFOTO'S

Door:

Andreas Steegmans

Promotoren:

Dhr. Bart Olijslagers

Happit

Dhr. Johan Camp

Hogeschool PXL

Happit, opgericht in 2013, is gespecialiseerd in de automatisering en optimalisatie van bedrijfsprocessen. Sinds 2023 is hun kantoor te vinden in het Incubathor-gebouw op het Thor Park in Genk. Ze ontwikkelen innovatieve softwareoplossingen die zich flexibel aanpassen aan de specifieke noden van hun klanten. Hun kernproduct, HappERP (*Enterprise Resource Planning*), ondersteunt organisaties door de administratie te stroomlijnen en gelijktijdig de communicatie met klanten te onderhouden. Het klantenbestand van Happit is gefocust op verdelers en installateurs van groene energieproducten. Een van de functies waarin HappERP zich onderscheidt is een geïntegreerde tool om zonnepanelen te plaatsen op een woning op basis van satelliet- en orthografische beelden.

In de huidige implementatie van de tool moet de gebruiker manueel de dakranden aanduiden op de luchtbeelden en de hellingshoek ingeven. Deze handelingen zijn foutgevoelig en beperken de schaalbaarheid van het proces. Om dit aan te pakken richt de stage zich op de verdere verbetering en uitbreiding van de bestaande tool binnen HappERP. De manuele aanduiding van de dakranden is te automatiseren door deze met een computervisiemodel in een afbeelding te lokaliseren. Een verdere uitbreiding is om met foto's genomen van op de grond de hellingshoek van het dak te berekenen.

Concreet is onderzocht wat het meest geschikte computervisiemodel is om dakranden te lokaliseren en te segmenteren in een afbeelding. Hiervoor is een vergelijking opgesteld tussen drie grote en veelgebruikte architecturen: Mask R-CNN (*Mask Region-based Convolutional Neural Networks*), YOLO (*You Only Look Once*) en SAM (*Segment Anything Model*). Het resultaat van het onderzoek bepaalt de architectuur van het model dat geïntegreerd wordt in het bestaand HappERP-systeem.

De implementatie en het onderzoek is ontwikkeld in Python. De uiteindelijke integratie in het bestaand systeem is met behulp van Docker-containers. Deze bieden *endpoints* aan met FastAPI en bevatten het minimaal nodige om *inference* te doen met het gekozen model en het resultaat te verwerken. Hiermee kan Happit het naadloos integreren in hun bestaand systeem.

Beide innovaties hebben als doel om het gebruiksgemak te verhogen, de foutmarge te verkleinen en het proces voor de klanten en eindgebruikers te versnellen.



Titel:

EMPLOYEE DASHBOARD

Door:

Semih Altintas

Promotoren:

Stéphane D'Hoedt

Collide

Philip Boermans

Collide

Bart Clijnsner

Hogeschool PXL

Veerle Bammens

Hogeschool PXL

De stage vindt plaats bij Collide, een softwarebedrijf in Hasselt dat deel uitmaakt van Bewire en de Cronos Groep en zich specialiseert in het ontwikkelen van backoffices, webapplicaties en mobiele apps, met een sterke focus op samenwerking binnen het team. Tijdens de stage werk je aan een oplossing voor het ontbreken van een centrale plek waar medewerkers hun persoonlijke gegevens, projectinformatie en bedrijfsnieuws eenvoudig kunnen beheren en raadplegen. Dit leidt tot inefficiëntie, frustratie en beperkte transparantie binnen teams, wat de noodzaak voor een geïntegreerde oplossing onderstreept.

Het doel van de stage betreft het ontwikkelen van een Employee dashboard, een centrale webapplicatie die medewerkers van Collide ondersteunt bij het beheren van dagelijkse taken en persoonlijke informatie. De opdracht omvat het ontwerpen en implementeren van een Minimum Viable Product (MVP) met kernfunctionaliteiten zoals het bijwerken van persoonlijke gegevens, inzicht in projectinformatie en toegang tot bedrijfsupdates. Daarnaast integreert het platform externe tools zoals Google Workspace, Jira en Slack, en functioneert het als een Progressive Web App (PWA) voor toegankelijkheid op diverse apparaten.

De ontwikkeling volgt een agile aanpak met sprints, ondersteund door dagelijkse stand-ups en GitHub-reviews. Technologieën omvatten Xano (*no-code-BaaS*) voor backend en database, Angular voor de frontend, AWS voor deployment, Keycloak voor SSO-authenticatie en Google Workspace voor collaboratie, wat snelheid en gebruiksvriendelijkheid bevordert.

Het onderzoek verwacht dat Xano, als *no-code* BaaS-platform, de ontwikkeling van het Employee Dashboard versnelt, kosten verlaagt en goede schaalbaarheid biedt, maar met beperkte maatwerkopties. Bubble.io blinkt uit in snelle, gebruiksvriendelijke frontendontwikkeling, terwijl OutSystems flexibeler maar duurder is. De PoC's tonen aan dat *low-code/no-code platformen* efficiënter en kosteneffectiever zijn dan traditionele softwareontwikkeling, wat Collide een schaalbaar, functioneel dashboard oplevert met verbeterde gebruikerservaring.

In combinatie met de technische uitbreiding van de applicatie wordt onderzoek gedaan naar *low-code* en *no-code platformen*, met als centrale vraag hoe deze platformen verschillen in functionaliteit, flexibiliteit en doelgroepen, en welke oplossingen zoals OutSystems en Bubble.io populair zijn in de markt. De studie analyseert de sterke en zwakke punten van de bestaande aanpak, meetmethoden voor functionaliteit en schaalbaarheid, en bepaalt de optimale oplossing voor de applicatie door middel van een Proof-of-Concept (PoC), waarbij drie methoden worden getoetst op prestaties, schaalbaarheid en onderhoudsvriendelijkheid.



Titel:

EMPLOYEE DASHBOARD

Door:

Ilias Azrhari

Promotoren:

Stéphane D’Hoedt	Collide
Philip Boermans	Collide
Bart Clijsner	PXL
Laila Janssen	PXL

Collide is een onderdeel van Bewire, dat deel uitmaakt van de Chronos Groep. Het bedrijf ontwikkelt op maat gemaakte fullstack applicaties voor klanten. Collide is gevestigd op de Corda Campus in Hasselt, een centrum voor innovatie en technologie.

Binnen Collide is een Employee Dashboard ontwikkeld dat medewerkers de toegang biedt tot persoonlijke gegevens, projecttaken, KPI's en interne communicatie via één gecentraliseerd platform. Voorheen was deze informatie versnipperd, wat leidde tot inefficiëntie en frustratie bij medewerkers. Het project richt zich op het verbeteren van gebruiksgemak, efficiëntie en betrokkenheid. De applicatie is gebouwd met Angular voor de frontend, Xano als Backend as a Service (BaaS) en Amazon Web Services (AWS) voor hosting en deployment. Daarnaast wordt onderzocht of Low-Code/No-Code (LCNC)-platformen een waardevolle bijdrage kunnen leveren aan dergelijke toepassingen. In deze onderzoeksoefening staat de integratie van een LCNC-applicatie met een complexe backend en API centraal. De onderzoeksvraag richt zich op de technische beperkingen van LCNC-platformen bij dergelijke integraties en de impact hiervan op de rol van softwareontwikkelaars.

Dit onderzoek bestaat uit een combinatie van een literatuurstudie en een praktijkgerichte Proof of Concept (POC). In de literatuurstudie wordt onderzocht hoe Low-Code/No-Code (LCNC)-platformen zich verhouden tot traditionele backendarchitecturen met specifieke aandacht voor integratieopties met externe systemen. Hierbij komen verschillende aspecten aan bod, zoals ondersteunde protocollen (REST, GraphQL), authenticatiemechanismen (OAuth2), data-transformaties en de prestatiegrenzen van LCNC-oplossingen.

Op basis van deze theoretische inzichten wordt een Proof of Concept uitgevoerd, waarbij een backendapplicatie oorspronkelijk gebouwd in Spring Boot, wordt gerepliceerd in Xano. Vervolgens worden beide backends onderworpen aan een reeks prestatietests om hun efficiëntie, schaalbaarheid en verwerking van grote datastromen te vergelijken. De testopzet richt zich op API-performance, databasequery-snelheid en realtime verwerking via webhooks. Door middel van benchmarkingtools zoals JMeter, k6 en Locust worden de systemen geëvalueerd onder verschillende belastingsniveaus, waarbij ook wordt geanalyseerd hoe beide backends omgaan met *auto-scaling* in cloudomgevingen zoals AWS Lambda en Kubernetes.



Titel:

IBEAUTY PORTAAL REDESIGN

Door:

Sami Bachiri

Promotoren:

CEO Michel Smekens

iBeauty (eerst van de firma)

Stagepromotor Jan Willekens

PXL-Digital

iBeauty is een Belgisch softwarebedrijf dat schoonheidssalons en kappers helpt om afspraken te beheren, klantgegevens bij te houden, betalingen te verwerken en hun voorraad te beheren. Daarnaast ontwikkelt iBeauty websites en webshops. Het huidige portaal heeft enkele tekortkomingen die de gebruikerservaring negatief beïnvloeden. De website laadt te traag, de lay-out voldoet niet meer aan de verwachtingen en sommige functionaliteiten ontbreken.

Om deze problemen aan te pakken, wordt het portaal op verschillende niveaus verbeterd. Allereerst wordt de laadtijd geoptimaliseerd door cachingtechnieken en efficiëntere code. Dit zorgt ervoor dat gebruikers sneller kunnen navigeren en vermindert frustratie bij klanten. Daarnaast krijgt het platform een modernere en gebruiksvriendelijke interface, waardoor salons en hun klanten eenvoudiger toegang hebben tot de nodige informatie. Verder worden nieuwe functionaliteiten toegevoegd, waaronder een verbeterde zoekfunctie waarmee gebruikers salons kunnen filteren op specifieke criteria. Bovendien wordt een overzichtelijke detailpagina ontwikkeld waar klanten eenvoudig informatie kunnen vinden en direct een reservatie kunnen maken. Door deze verbeteringen wordt de gebruikerservaring aanzienlijk verhoogd.

Het platform wordt ontwikkeld in Laravel en Bootstrap. Laravel wordt gebruikt voor de backend, waarbij bestaande API-calls en endpoints worden geïntegreerd om data efficiënt op te halen en te verwerken. De keuze voor Laravel is gemaakt omdat het bedrijf hier meer ervaring mee heeft, waardoor toekomstige aanpassingen en verbeteringen eenvoudiger kunnen worden doorgevoerd. Bootstrap zorgt voor een responsief en consistent ontwerp. Tijdens de ontwikkeling wordt er op basis van feedback stapsgewijs gewerkt aan verbeteringen en nieuwe functionaliteiten.

Naast de technische optimalisatie wordt er onderzoek gedaan naar de impact van *stateless caching* via service workers op de prestaties van het portaal. Dit onderzoek richt zich op de invloed van verschillende cachingstrategieën, zoals stale-while-revalidate, network-first en cache-first, op laadtijden en cache-efficiëntie. Daarnaast wordt onderzocht hoe verschillende browsers deze cachingmethoden implementeren en hoe dit de prestaties beïnvloedt. Door deze factoren systematisch te analyseren, biedt het onderzoek waardevolle inzichten voor het optimaliseren van webapplicaties. Uiteindelijk dragen de bevindingen bij aan een sneller en gebruiksvriendelijker iBeauty-portaal, wat zowel de salons als hun klanten ten goede komt.

The logo for iBeauty, featuring the word "iBeauty" in a bold, pink, serif font. The "i" is lowercase and the "Beauty" is uppercase.

Titel:

VERGELIJKING VAN JAVASCRIPT-RUNTIMEOMGEVINGEN

Door:

Sander Baens

Promotoren:

Dimitri Scarlino

AppFoundry

Jan Castermans

Hogeschool PXL

De stage vindt plaats binnen het bedrijf AppFoundry. De stage omvat een opdracht en een bijbehorend onderzoek. Voor de opdracht moet er een manier worden gevonden om interne cv's die in Figma zijn gemaakt, eenvoudig in te vullen met gegevens van het personeel van AppFoundry. Dit wordt gerealiseerd met behulp van een plug-in binnen Figma, die de gemaakte cv's automatisch invult met de juiste gegevens. Hierbij wordt ook een webapplicatie ontwikkeld waarin de gegevens van het personeel worden ingevoerd en vervolgens beschikbaar worden gesteld voor de plug-in.

Er worden verschillende technologieën gebruikt om dit mogelijk te maken. Next.js wordt ingezet om de webapplicatie en de API die de gegevens naar de plug-in verstuurt te bouwen. Voor de Figma plug-in wordt gebruikgemaakt van Plugma, een *command-line tool* die het ontwikkelen van Figma plug-ins vereenvoudigt door functies te bieden zoals hot module reloading (automatisch doorvoeren van code-updates zonder de applicatie te herstarten, met behoud van de huidige toestand), in-browser previews en ondersteuning voor frameworks als React, Svelte en Vue. Met Plugma is er gekozen voor React om de Figma plug-in te ontwikkelen. Authenticatie voor de webapp en de Figma plug-in gaat via Slack. Daarnaast wordt Bitbucket gebruikt als git-provider voor versiebeheer van de code. Confluence dient als platform om de stagedocumenten en documentatie op te slaan.

Voor de opdracht wordt Node.js gebruikt als runtimeomgeving. Maar Node.js is niet de enige beschikbare optie, en dit vormt het onderwerp van het onderzoek. AppFoundry wil vaststellen welke runtimeomgeving het beste presteert op het gebied van prestaties, ontwikkelaarsvriendelijkheid en ecosysteemondersteuning (zoals beschikbaarheid van softwarepakketten, online documentatie en community-grootte). In het onderzoek worden drie runtimeomgevingen met elkaar vergeleken: Node.js, Deno en Bun.

Voor dit onderzoek worden twee onderzoeksmethoden gebruikt: een literatuurstudie en een experimenteel onderzoek. Voor de literatuurstudie worden online bronnen geraadpleegd om conclusies te trekken over de gestelde onderzoeksvragen. Daarnaast wordt een experimenteel onderzoek uitgevoerd waarin de prestaties van de verschillende runtimeomgevingen worden getest. Hierbij worden aspecten zoals snelheid en geheugengebruik met elkaar vergeleken. Daarnaast wordt tijdens het testen ook gekeken naar de ontwikkelaarservaring met elke runtimeomgeving. Het experimenteel onderzoek dient ter controle van de bevindingen uit de literatuurstudie en kan mogelijk nieuwe inzichten opleveren.

Met behulp van de resultaten van dit onderzoek kan AppFoundry de beste runtimeomgeving kiezen op basis van concrete criteria zoals prestaties, ontwikkelaarsvriendelijkheid en ecosysteemondersteuning. Dit draagt bij aan lagere ontwikkelkosten, snellere oplevering van projecten en toekomstbestendige applicaties die beter aansluiten bij technologische trends.



Titel:

TECHNOLOGIEËN EN MODELLEN VOOR TESTAUTOMATISATIE

Door:

Mees Barendse

Promotoren:

Dhr. David Vandingenen

Dhr. Bart Duisters

Brightest

Hogeschool PXL Hasselt

Het onderzoek en de stage worden uitgevoerd bij Brightest. Brightest is een consultancybedrijf dat zich concentreert op het verbeteren van softwarekwaliteit door middel van testing. Met meer dan 130 medewerkers en drie kantoren in Genk, Gent en Kontich is Brightest een marktleider op het gebied van testautomatisatie.

Tijdens de stage wordt er gewerkt aan een visuele applicatie voor een intern testingframework dat de boilerplatecode moet schrijven. De stageopdracht bestaat uit twee deelopdrachten. Het eerste deel is een Chrome-extensie die *page object models* voor het interne framework kan genereren. Het tweede deel omvat het inlezen van OpenAPI-bestanden en het genereren van boilerplatecode voor *application programming interface*-testen.

Tijdens de ontwikkeling wordt gebruikgemaakt van de Agile-methodologie. De applicatie wordt geschreven in JavaScript.

In het onderzoeksgedeelte wordt onderzoek gedaan naar de voor- en nadelen van technologieën en modellen die relevant kunnen zijn voor testautomatisatie. De onderzoeksvraag van deze paper is: “Wat zijn de voor- en nadelen van technologieën en modellen die interessant kunnen zijn voor testautomatisatie?”.

Het doel van het onderzoek is Brightest inzicht te geven in de modellen en technologieën, zodat Brightest ervoor kan kiezen die toe te passen in toekomstige projecten. Dit onderzoek is uitgevoerd aan de hand van een literatuurstudie.



Titel:

HYBRIDE AI-VERWERKING VOOR VERKEERSBORDHERKENNING

Door:

Harleen Bhandal

Promotoren:

Robbe Jansens

Sam Agten

Wisemen

Hogeschool PXL

Wisemen is een *digital agency* dat gespecialiseerd is in softwareontwikkeling en digitale marketing. Het bedrijf is gevestigd in Diepenbeek en biedt innovatieve digitale oplossingen voor diverse sectoren.

Het doel van de stageopdracht is een Flutter-applicatie te ontwikkelen die verkeersborden in realtime herkent via de camera van een smartphone en ze op een kaart weergeeft. Hoewel navigatieapps zoals Waze en Google Maps nuttige informatie bieden, zijn ze niet altijd accuraat of up-to-date. Tijdelijke snelheidsbeperkingen door wegwerkzaamheden of matrixborden worden niet altijd correct weergegeven, wat kan leiden tot verkeersproblemen of overtredingen. Daarnaast kunnen verkeersborden soms slecht zichtbaar zijn door weersomstandigheden of de snelheid van het verkeer.

Binnen de stage wordt onderzocht hoe de AI-verwerking het beste kan worden verdeeld tussen mobiele toestellen en serverinfrastructuur. Het doel is om een efficiënte en snelle verkeersbordherkenning te realiseren. Dit onderzoek richt zich op de balans tussen lokale verwerking op mobiele apparaten en externe verwerking op krachtige servers, waarbij aspecten zoals rekencapaciteit, latentie en energieverbruik in overweging worden genomen. Daarnaast wordt onderzocht welke onderdelen van de applicatie in native code worden geschreven, omdat bepaalde functionaliteiten niet snel genoeg kunnen worden gerealiseerd in Flutter.

Aan het einde van de stage levert de applicatie een werkende *proof of concept* op die verkeersborden herkent en visualiseert, met een onderbouwde keuze voor de meest geschikte hybride implementatie.



Titel:

AUTOMATISCHE E-MAILTAGGING MET PRE-TRAINED LLMS

Door:

Zidane Boutayniout

Promotoren:

Yarno Van de Weyer

Trickle

Sam Agten

Hogeschool PXL

De stage vindt plaats bij Trickle in Hasselt, een Belgische startup die gespecialiseerd is in AI-gedreven software. Trickle ontwikkelt slimme software om het plannen van vergaderingen efficiënter te maken door synchronisatie van agenda's tussen verschillende platforms zoals Google en Outlook mogelijk te maken. Ze richten zich vooral op consultants, IT-bedrijven en teams die regelmatig met externe partijen en klanten vergaderen. Door de toenemende stroom e-mails waarmee professionals dagelijks worden geconfronteerd, wordt het moeilijk om snel onderscheid te maken tussen belangrijke en minder relevante berichten.

Deze stage heeft als doel een oplossing te creëren om e-mails automatisch in waardevolle categorieën te verdelen. Het doel is om eenvoudig e-mails te onderscheiden, door ze automatisch op te slaan in relevante categorieën en visueel te kunnen onderscheiden. Hierdoor wordt de productiviteit verhoogd, omdat gebruikers minder tijd besteden aan het onderscheiden van verschillende soorten e-mails. Dit systeem wordt uitgewerkt in .NET en geïntegreerd in de bestaande context, via verbindingen met diensten zoals Google en Microsoft.

Naast de hoofdopdracht wordt gewerkt aan het automatiseren van testprocessen van de mobiele app en de ontwikkeling van een testbench voor het plannen van vergaderingen. In deze testbench worden twee voorgestelde tijdsloten met elkaar vergeleken op basis van hun eigenschappen, om zo een duidelijke visuele voorstelling te verkrijgen. Op basis daarvan kan handmatig het meest geschikte tijdslot gekozen worden. Voor de geautomatiseerde tests wordt gebruikgemaakt van Flutter in combinatie met de Patrol-package. De testbench zelf wordt ontwikkeld met Flutter en .NET.

Binnen dit project wordt onderzocht hoe een AI-gedreven e-mailclassificatiesysteem, dat gebruikmaakt van externe AI-diensten, kan worden opgebouwd volgens het zero-trustbeleid. De onderzoeksvraag luidt: "Op welke manier kan een e-mailsysteem worden ontwikkeld volgens het zero-trustmodel, waarbij de uitwisseling van gegevens tussen interne systemen, gebruikers en externe AI-diensten wordt beperkt?" Ter beantwoording van deze vraag wordt gebruikgemaakt van literatuuronderzoek en proof-of-concepts (POC's).



Titel:

CUBIGO 3S DIAGRAM DASHBOARD

Door:

Bjorn Bovendeerd

Promotoren:

Laura Romano

Marijke Willems

Cubigo

Hogeschool PXL

Cubigo ontwikkelt en beheert een platform dat verschillende domeinen van een senior living community samenbrengt in één applicatie. Dit varieert van het beheren van activiteiten tot het afhandelen van betalingen in het restaurant. Deze domeinen worden binnen de applicatie opgesplitst in zogeheten “Cubes”. Op dit moment zijn er 18 van deze Cubes, elk met totaal verschillende functionaliteiten.

Binnen al deze Cubes wordt data verzameld, maar er bestaat nog geen centrale plek waar deze gegevens op een toegankelijke manier zichtbaar worden gemaakt.

Het doel van deze stageopdracht is het ontwikkelen van een dashboard op het hoofdscherm, met zogeheten 3-seconden diagrammen. Deze diagrammen geven een werknemer binnen enkele seconden inzicht in relevante data, zodat die sneller kan beoordelen hoe effectief bepaalde diensten zijn. Een voorbeeld van een dergelijk diagram is een weergave van de populairste activiteiten.

De weergegeven diagrammen zijn afgestemd op de rol van de werknemer. Iemand die verantwoordelijk is voor het activiteitenaanbod ziet bijvoorbeeld andere gegevens dan iemand die betrokken is bij logistiek of financiën.

De frontend van het platform is ontwikkeld met Angular, en de backend maakt gebruik van .NET. Voor het ophalen van de data zijn een aantal SQL scripts geschreven die views genereren op basis van de PostgreSQL-database.

Om het dashboard (en mogelijk andere onderdelen van de applicatie) te personaliseren, wordt er onderzocht hoe drag-en-drop functionaliteit binnen het platform kan worden geïmplementeerd. Dit stelt werknemers in staat om hun dashboard zelf samen te stellen.

Eerst wordt de literatuurstudie uitgevoerd naar bestaande drag-en-drop libraries. Vervolgens worden kendoUI, angular material cdk Drag-drop, ngx-drag-drop en Syncfusion met elkaar vergeleken. Tot slot wordt er een proof of concept uitgewerkt op basis van de gekozen library.



Titel:

UITBREIDING VAN DE LUKIART PWA EN ONDERZOEK NAAR OPTIMALISATIE VAN STATE MANAGEMENT

Door:

Kerim Böyükak

Promotoren:

Jens van Hall

Kris Hermans

Fenego

PXL

De stage wordt uitgevoerd bij Fenego, een IT-bedrijf dat zich specialiseert in digitale transformatie en B2B-commerce, met expertise in het Intershop-platform. De stageopdracht omvat de verdere ontwikkeling van de LuKiArt PWA, een digitaal platform van vzw LuKiArt dat creatieve expressie faciliteert voor langdurig zieke kinderen. Het project bouwt voort op een Minimum Viable Product (MVP), eerder ontwikkeld door voormalige stagiairs, en adresseert de beperkte mogelijkheden van deze kinderen om zich creatief te uiten en sociale interactie te bevorderen. De bestaande MVP biedt nog geen volledige gebruikerservaring en vereist verbeteringen in gebruiksvriendelijkheid, toegankelijkheid en veiligheid.

Tijdens de stage wordt de LuKiArt PWA verder uitgebreid en geoptimaliseerd tot een platform dat klaar is voor productie. Nieuwe functionaliteiten worden ontwikkeld en toegevoegd, zoals een systeem waarmee gebruikers producten kunnen aanvragen met ingebouwde beveiliging tegen misbruik, een gastaccount met beperkte toegang en een korting systeem voor mogelijke sponsors. Daarnaast worden bestaande functies, waaronder de kunstgalerij, gebruikersregistratie en privacyverklaringen, verfijnd. Deze aanpassingen vergroten de toegankelijkheid en gebruiksvriendelijkheid, met als doel een stabiele, veilige en intuïtieve applicatie die de visie van LuKiArt ondersteunt: het stimuleren van creativiteit en sociale interactie voor de doelgroep.

De ontwikkeling volgt een *full-stack* benadering, waarbij Angular dient als frontend en Java Spring Boot als backend. Azure Cosmos DB beheert de gegevensopslag, terwijl het Azure Cloud Platform de hosting verzorgt. Een CI/CD-pipeline met Azure Pipelines wordt geïntroduceerd, wat het ontwikkelingsproces efficiënter en geautomatiseerd maakt. Het proces verloopt iteratief via sprints van twee weken waarbij klantfeedback na elke sprint wordt verwerkt.

Naast de technische uitbreiding van de applicatie wordt een onderzoek uitgevoerd naar *state management* in Angular. Dit onderzoek richt zich op de vraag: "Hoe beïnvloeden Angular Signals en NgRx de uitbreidbaarheid, onderhoudbaarheid en prestaties van de LuKiArt PWA in vergelijking met de huidige servicegebaseerde state management-oplossing?" De evaluatie analyseert deelaspecten zoals de voor- en nadelen van de huidige aanpak, meetmethoden voor prestaties en schaalbaarheid, en de optimale oplossing voor de applicatie. Deze analyse gebeurt via een *proof of concept*, waarbij de drie methoden worden beoordeeld op prestaties, uitbreidbaarheid en onderhoudbaarheid.



VAN JESS NAAR DE TOEKOMST: MODERNISERING VAN RULE ENGINES

Bente Bussé

Technical Designer	Mattia Romeo	Cegeka Leuven
Hogeschool Promotor	Jan Castermans	PXL Hasselt

De stage vindt plaats bij Cegeka, binnen het Ventouris-project, waar een *rule* engine een centrale rol speelt bij de berekening van onder andere de bijdrageberekening voor zelfstandigen. Ventouris is een applicatie die gebruikt wordt voor het beheer van de loopbaan van een zelfstandige. Deze toepassing zorgt ervoor dat de rechten en plichten van de zelfstandige ten opzichte van de overheid worden nageleefd. De huidige Jess Rule Engine (versie 7.0b2) vervult hierin een essentiële functie, maar de verouderde technologie leidt tot prestatieproblemen, beperkte onderhoudbaarheid en gebrek aan actieve ondersteuning. Een *rule* engine is een softwarecomponent die bedrijfslogica implementeert door middel van regels, waardoor beslissingslogica wordt gescheiden van de applicatiecode.

Deze situatie vormt de context voor de probleemstelling: op welke wijze kan de bestaande Jess Rule Engine worden gemigreerd naar een beter ondersteunde en toekomstbestendige oplossing?

Dit *proof of concept* (POC) heeft tot doel te onderzoeken of de migratie van Jess naar een modernere *rule* engine technisch, architecturaal en strategisch haalbaar is. Op dit moment lijkt Drools de meest geschikte optie, maar ook andere mogelijkheden worden in overweging genomen. Er werden ook andere *rule* engines overwogen, zoals OpenRules, EasyRules, enz.

De methodologie omvat een combinatie van literatuuronderzoek, praktische implementatie en evaluatie. De technische analyse richt zich op de omzetting van CLP-bestanden (het bestandsformaat van Jess-regels) naar DRL-bestanden (het bestandsformaat van Drools-regels). De structurele verschillen tussen beide formaten worden geanalyseerd, waarna een efficiënte en nauwkeurige conversiemethode wordt ontwikkeld.

Daarnaast wordt de integratie van Drools binnen de bestaande Java-gebaseerde softwarearchitectuur beoordeeld en worden de noodzakelijke aanpassingen onderzocht om de *rule* engine op een robuuste en schaalbare wijze te implementeren.

Het onderzoeksgedeelte richt zich op drie kernvragen:

- Technische haalbaarheid: Kunnen de bestaande Jess-regels (CLP-bestanden) adequaat worden omgezet naar Drools (DRL-bestanden)?
- Architecturale impact: Welke wijzigingen zijn vereist om Drools te integreren in de bestaande software?
- Brede haalbaarheid: Hoe presteert de nieuwe oplossing op het gebied van onderhoudbaarheid, ondersteuning en beveiliging?

Deze vragen worden onderzocht aan de hand van case studies, proefimplementaties en prestatieanalyses.



Titel:

WISEMEN TECH RADAR

Door:

Yoran Byloos

Promotoren:

Danne Dullers

Sam Agten

Wisemen

Hogeschool PXL

De stage vindt plaats bij Wisemen, een digitaal bureau gevestigd in Diepenbeek. Wisemen biedt sinds 2013 innovatieve digitale oplossingen aan en groeide uit tot een full-service digital agency met meer dan 80 experts. Binnen deze professionele omgeving wordt een stageopdracht uitgevoerd in het developmentteam, gericht op de ontwikkeling van een visueel unieke en technisch uitdagende Tech Radar.

De opdracht bestaat uit het ontwerpen en ontwikkelen van een innovatieve, interactieve Tech Radar. Deze radar visualiseert de tools, frameworks, programmeertalen en technologieën die Wisemen gebruikt of onderzoekt. Wat deze radar uniek maakt, is de nadruk op een innovatieve visuele beleving, inclusief 3D-elementen, animaties en een aantrekkelijke interface. Naast de visuele radar wordt ook een custom CMS ontwikkeld waarmee developers eenvoudig nieuwe technologieën kunnen beheren.

Het project is technisch opgebouwd met Vue.js voor de frontend en Payload CMS als headless backendoplossing. Deze combinatie maakt het mogelijk om op een flexibele manier content te beheren en toegankelijk te maken via een API. De architectuur volgt een componentgebaseerde aanpak waarbij frontend en backend gescheiden zijn, maar via RESTful communicatie samenwerken.

Parallel aan het project wordt een technisch onderzoek uitgevoerd naar het gebruik van 3D-technologie in webapplicaties, met aandacht voor animaties, prestaties en gebruikerservaring binnen Vue. Het onderzoek bestaat uit een literatuurstudie en een casestudy. De literatuurstudie analyseert onder andere technologieën zoals Three.js, Babylon.js en WebGL, evenals technieken voor optimalisatie en 3D- naar 2D-transities. De casestudy omvat het ontwikkelen van prototypes met verschillende 3D-libraries om de meest geschikte oplossing te bepalen.

Tijdens het project wordt geëxperimenteerd met 3D-rendering en moderne frontendtechnologie, met focus op prestaties, optimalisatie en gebruikerservaring. De inzichten uit dit traject vormen de basis voor de verdere ontwikkeling van de visuele Tech Radar.



Titel:
AEDA ENGINE AMANO

Door:
Maarten Claes

Promotoren:
Niels Quinten
Sam Vanderstraeten

PXL Smart ICT
Hogeschool PXL

PXL Smart ICT is een onderzoekscentrum verbonden aan Hogeschool PXL. Door praktijkgericht onderzoek en samenwerking met bedrijven draagt PXL Smart ICT bij aan de ontwikkeling van digitale transformaties in diverse sectoren. Amano Europe heeft PXL Smart ICT gecontacteerd om een app te ontwikkelen die ruwe data kan opschonen zodat deze uiteindelijk gebruikt kan worden in een AI-model. Dit AI-model dient om te voorspellen hoeveel vrije parkeerplaatsen er zijn op een bepaalde parking van Amano.

De gebruiker uploadt een CSV-, Feather-, Excel- of Parquetbestand. Daarna kiest de gebruiker welke opschoonstappen volgen. De gebruiker verandert datatypes, verwijdert kolommen, haalt duplicaten weg, vult nullwaarden op, voegt kolommen samen, filtert data, anonimiseert kolommen, maakt grafieken en genereert een rapport.

Deze app is gemaakt in Vue.js in de frontend en FastAPI Python in de backend. De backend bestaat uit drie microservices die de data uploaden, opschonen en downloaden.

De backend gebruikt Pandas, een Python-library voor dataverwerking en -analyse. Pandas biedt tools aan waarmee gebruikers data manipuleren, rijen filteren, fouten corrigeren en formaten omzetten.

Er wordt onderzocht of de wachttijd die de gebruiker ervaart tijdens het opschoonproces kan worden verminderd. Dit gebeurt door te analyseren of de operaties efficiënter kunnen worden uitgevoerd met behulp van asynchrone verwerking of multithreading. Daarnaast wordt bij elke oplossing ook de impact op het gebruik van systeemresources nagekeken om te bepalen welke oplossing het beste is.



Titel:

KLANTERVARING VERBETEREN MET BEHULP VAN EEN AI-CHATBOT

Door:

Wouter Cressato

Promotoren:

Gunter Schreurs

Bart Clijsner

ACA Group

Hogeschool PXL Hasselt

De stage vindt plaats bij ACA Group, een bedrijf gespecialiseerd in IT-oplossingen.

De stageopdracht wordt uitgevoerd in opdracht van hun klant, Valipac. Valipac is een erkende organisatie die toeziet op de verantwoordelijkheid van bedrijven voor het beheer van hun verpakkingsafval. Hun missie is om klanten te begeleiden in de transitie naar een circulaire economie voor bedrijfsmatige verpakkingen.

Het doel van de stageopdracht is om te onderzoeken of Valipac, met behulp van artificiële intelligentie, een chatbot kan ontwikkelen en implementeren voor klantenservicedoeleinden, en of deze oplossing daadwerkelijk kan bijdragen aan de verbetering van hun klantenserviceprocessen. Dit houdt in dat er een *proof of concept* moet worden ontwikkeld om de haalbaarheid van deze technologie te testen.

Om de stageopdracht succesvol af te ronden, maakt het team gebruik van verschillende methodologieën en technologieën. Ten eerste werkt het team volgens de SCRUM-methodologie, waarbij dagelijks een stand-up wordt gehouden om de voortgang te bespreken. Dit proces wordt ondersteund door Jira, een tool waarmee wordt bijgehouden welke teamleden verantwoordelijk zijn voor welke taken. Daarnaast maakt het team gebruik van versiebeheer via Bitbucket, zodat de code efficiënt gedeeld kan worden. Hierdoor kan het team voltooide features makkelijker onderscheiden van onderdelen die nog worden ontwikkeld.

De gebruikte technologieën is de frontend van de applicatie ontwikkeld in Angular 19. De backend is opgebouwd in Java, met gebruik van Spring Boot voor de *server-side* logica en Spring AI voor de integratie van AI in de applicatie. De chatbot zelf draait op Ollama, een platform dat speciaal is ontwikkeld om AI-modellen te bouwen en uit te voeren, waardoor de chatbot efficiënt en effectief functioneert binnen de architectuur van het systeem.

Het onderzoek heeft als doel vast te stellen of Valipac in staat zal zijn om de chatbot op eigen servers te hosten, of dat er gezocht moet worden naar een cloudoplossing. Dit wordt onderzocht door de prestaties van de chatbot te evalueren op basis van de vereisten voor CPU- en/of GPU-capaciteit. Daarbij wordt nagegaan of het haalbaar is om de chatbot zelf te hosten, en zo ja, welke computerkracht nodig zou zijn om de chatbot op een cluster te laten draaien.

A.C.A.
Group

Titel:

INTEGRATIE VAN EEN TECHNISCH BEHEERSCHERM VOOR HET VLAAMS HANDHAVINGSPLATFORM

Door:

Sander Crijns

Promotoren:

Senior developer Michael Meire

Cegeka

Docent Jan Castermans

Hogeschool PXL

Deze stage vindt plaats binnen het Vlaams Handhavingsplatform, een project van het departement Flanders Digital bij Cegeka. Tijdens deze stage wordt een nieuw technisch beheerscherm ontwikkeld en geïntegreerd in de bestaande toepassing. Dit is nodig, omdat het huidige proces om fouten in de productieomgeving te identificeren wel goed is uitgewerkt, maar er geen gestructureerde werkwijze bestaat om deze fouten daadwerkelijk op te lossen. Momenteel worden fouten hersteld door manuele rechtstreekse wijzigingen in de live data aan te brengen, waarbij direct wordt ingegrepen in de productiedatabases. Hiervoor is een technisch profiel vereist met een grondige kennis van zowel de codebase, databankstructuren als de datastructuur van de toepassing. Zelfs ervaren profielen lopen daarbij het risico om menselijke fouten te maken, die in sommige gevallen onomkeerbaar zijn.

Het nieuwe technische beheerscherm automatiseert een aantal van deze processen, zodat ze op een veilige en gebruiksvriendelijke manier kunnen worden uitgevoerd, ook door minder technisch onderlegde profielen. Dit is essentieel, aangezien het Vlaams Handhavingsplatform zich nog in volle ontwikkeling bevindt en de huidige technische profielen hun taken zullen overdragen aan een onderhoudsteam. Via het beheerscherm wordt onder andere de mogelijkheid voorzien om een belanghebbende opnieuw te registreren of te synchroniseren wanneer deze door een achtergrondproces in een geblokkeerde status is geplaatst. Daarnaast wordt de mogelijkheid geboden om documenten opnieuw af te leiden: de originele handtekening op een document wordt in dat geval vervangen door een handtekening van het Vlaams Handhavingsplatform.

De ontwikkeling van het technisch beheerscherm gebeurt met behulp van Java en het Angular-framework.

Het onderzoek start met een literatuurstudie over de overdracht van een applicatie naar een onderhoudsteam. Hierbij wordt onderzocht welke instrumenten noodzakelijk zijn en welke best practices worden aanbevolen met betrekking tot documentatie, kennisdeling, het gebruik van feature toggles en het beheer van achtergrondprocessen. De overdracht naar een onderhoudsteam is cruciaal om de continuïteit en stabiliteit van de toepassing op lange termijn te waarborgen.

Op basis van deze literatuurstudie volgt een analyse van de huidige situatie binnen het Vlaams Handhavingsplatform. Vervolgens wordt nagegaan op welke wijze ontbrekende elementen kunnen worden geïntegreerd.

Tot slot wordt een proof of concept ontwikkeld waarin één van de onvoldoende ondersteunde processen wordt uitgewerkt, op basis van de inzichten uit het onderzoek.



Titel:

VERBETEREN VAN UI-COMPONENTEN BINNEN HET TECHNOLOGY PORTFOLIO: VERGELIJKING VAN COMPONENT LIBRARY'S

Door:

Arne Daerden

Promotoren:

Geoffrey Vanhaeren

Hilde De Coninck

Jan Castermans

Cegeka

Cegeka

Hogeschool PXL

De stage vindt plaats binnen de divisie Social Impact bij Cegeka in Hasselt, waar gewerkt wordt aan de uitbreiding van het Technology Portfolio. Dit platform biedt projectleiders en architecten een gecentraliseerd overzicht van gebruikte technologieën binnen diverse projecten.

Momenteel worden compliancechecklists bijgehouden via Excel-sheets. Dit is niet alleen tijdrovend, maar ook foutgevoelig en moeilijk schaalbaar. Daarom wordt deze functionaliteit geïntegreerd in het bestaande Technology Portfolio. De nieuwe module stelt gebruikers in staat om compliancegegevens rechtstreeks in de applicatie in te vullen, te beheren en via een visueel overzicht de status van projecten te monitoren. Historische data blijven behouden zodat ook bij aanpassingen aan de checklists de evolutie van de projecten correct weergegeven blijft.

De applicatie is ontwikkeld in Blazor en gebruikt momenteel Radzen als componentlibrary. De backend is gebouwd met .NET Core en maakt gebruik van een SQL Server-database. Voor CI/CD wordt Azure DevOps ingezet en de applicatie is volledig gehost in de Azure Cloud-omgeving.

Tijdens de stage is er onderzocht hoe de implementatie, onderhoudbaarheid en gebruiksvriendelijkheid van UI-componenten verbeterd kan worden door Radzen Components for Blazor te vervangen door een alternatieve componentlibrary of framework. Dit onderzoek is noodzakelijk, omdat Radzen in de huidige implementatie enkele beperkingen vertoont, zoals beperkte flexibiliteit bij *custom styling*, beperkte documentatie en een relatief kleine community, wat een negatieve invloed heeft op ontwikkelsnelheid en onderhoud. Door een efficiëntere componentlibrary te gebruiken, kan de ontwikkeltijd verkort worden, waardoor er meer ruimte ontstaat om functionaliteiten grondig te testen en *bugs* eerder te detecteren.

De evaluatie is uitgevoerd aan de hand van literatuurstudie en *proof-of-concepts* (POC's). Hierbij zijn vijf veelgebruikte library's worden onderzocht: PrimeNG, MudBlazor, Syncfusion Blazor, NG ZORRO en Angular Material. Elk van deze library's wordt vergeleken op basis van vooraf bepaalde criteria: kwaliteit van de documentatie, flexibiliteit voor *custom styling*, community- en commerciële ondersteuning, compatibiliteit met de huidige architectuur en de impact op de gebruiksvriendelijkheid voor ontwikkelaars. Vervolgens worden kleine POC's opgezet waarin kerncomponenten zoals formulieren, tabellen en visualisaties worden getest. Op basis van de verkregen inzichten wordt een onderbouwde keuze gemaakt voor een toekomstbestendige UI-strategie binnen het Technology Portfolio.



Titel:

LUKIART & FENEGO: ONTWIKKELING VAN EEN INTERACTIEVE ERVARING VOOR ZIEKE KINDEREN

Door:

Maarten De Vriendt

Promotoren:

Jens van Hal

Kris Hermans

Fenego – Team Lead

PXL - Hogeschoolpromotor

Fenego levert IT-oplossingen en stelt haar expertise ter beschikking in verschillende sectoren. Het bedrijf ondersteunt klanten bij het digitaliseren en helpt hen zich aan te passen aan de steeds veranderende markt binnen *digital commerce*.

Het project heeft als doel een platform verder te ontwikkelen dat langdurig zieke kinderen een creatieve ruimte biedt. Via de applicatie kunnen zij kunstwerken delen, gratis kunstboxen aanvragen en creatieve materialen bestellen. Gebruikers krijgen de mogelijkheid om kunst van anderen te bekijken en deel te nemen aan zowel fysieke als digitale kunstateliers via online communicatieplatformen.

De applicatie wordt gebouwd met Java Spring Boot voor de backend, Angular voor de frontend en Cosmos DB als database, gehost op het Azure-platform. De stageopdracht richt zich op het uitbreiden en optimaliseren van de applicatie, waarbij zowel bestaande functionaliteiten worden verfijnd als nieuwe features worden toegevoegd om de gebruikservaring te verbeteren.

Een belangrijk onderdeel van het project is dat er een webshop wordt ontwikkeld, die een centrale rol speelt door kunstboxen en creatieve materialen aan te bieden. De webshop stelt gebruikers in staat om producten te bekijken, toe te voegen aan hun winkelmandje en bestellingen te plaatsen. Beheerders krijgen de mogelijkheid om bestellingen te volgen en de kunstboxen en materialen te beheren. Daarnaast wordt de gebruikersinterface verbeterd en worden nieuwe functionaliteiten geïntegreerd, zodat de applicatie gebruiksvriendelijker en intuïtiever wordt.

Binnen dit project ligt de focus van het onderzoek op het implementeren van een PWA. Het onderzoek bestudeert de invloed van PWA's op de prestaties en de offline toegankelijkheid van de applicatie. Deze technologie kan de gebruikservaring aanzienlijk verbeteren door snellere laadtijden, offlinefunctionaliteit en een app-achtige ervaring op mobiele apparaten. Om de praktische toepasbaarheid en effectiviteit van PWA-functionaliteiten te testen, wordt er een *proof-of-concept* ontwikkeld en worden er tools ingezet om de prestaties te evalueren.

Dit project heeft niet alleen als doel de technische aspecten van de applicatie te verbeteren, maar ook bij te dragen aan het welzijn van langdurig zieke kinderen. Het platform biedt hen de mogelijkheid om creatief bezig te zijn en zich verbonden te voelen met anderen, wat een positieve invloed heeft op hun welzijn en herstel.



Titel:

TRAILTALES – DIGITALE TOOL VOOR PARTICIPATIEF DESIGN

Door:

Brecht De Weyer

Promotoren:

Steven Palmaers

Bedrijfspromotor

Niek Vandael

Hogeschoolpromotor

Elke stad heeft altijd wel verbouwingswerken of nieuwe projecten lopen. Maar in welke mate worden burgers hierbij betrokken, en hoe? Wat als een initiatief zijn eigen project wil starten? In het verleden organiseerde het onderzoeksteam van de faculteit Architectuur en Kunst van de Universiteit Hasselt bevestigingen over deze onderwerpen. Daarnaast zetten ze ook informele bijeenkomsten of evenementen op met buurtbewoners om verschillende lopende en toekomstige projecten te bespreken, meningen te verzamelen en initiatieven hun project te laten voorstellen. Deze gesprekken en andere informatie over workshops, locaties en dergelijke werden via meerdere tools tegelijk opgeslagen en gedeeld zoals bijvoorbeeld WhatsApp, Trello en Google Sheets. De manuele aanpak van deze projecten zorgde voor een inefficiënt proces met weinig gestroomlijnde communicatie, dubbele en/of foute data en een gebrek aan overzicht. Door een centrale en toegankelijke digitale oplossing te ontwikkelen, kunnen deze processen efficiënter verlopen, kan data beter onderzocht worden en krijgen de initiatieven de mogelijkheid om het beheerproces te vergemakkelijken. Zo ontstond het idee van TrailTales, een tool die deze interacties stroomlijnt en de impact van burgers op hun stad vergroot.

Het doel van TrailTales is om burgers, organisaties en vrijwilligers de mogelijkheid te geven samen te komen, projecten te organiseren of hun verhaal en mening te delen en hun buurt stap voor stap te verbeteren. Het platform is gebouwd om burgerinitiatief en participatief design in bouw-/natuur- en restauratieprojecten te bevorderen in zowel eerste- als derdewereldlanden. De digitale tool TrailTales is een mobile-friendly website met de focus op toegankelijkheid en functionaliteit. Iedereen kan de website bezoeken en informatie bekijken zonder zich te registreren of in te loggen.

Omdat de webapplicatie zo toekomstgericht mogelijk moet zijn, is er gekozen voor de nieuwste stabiele versies van Java, Spring Boot en Vue. De backend van de website is gebouwd met Spring Boot 3 in Java 23. Voor de frontend is er gekozen voor Vue 3 omwille van flexibiliteit, LTS & performance. Er wordt gewerkt met de standaard 'Git-flow' van een 'dev' en 'main' *branch*.

Het onderzoek dat verricht wordt in deze paper richt zich op twee technologische componenten van Vue. Hierin wordt de oude Options API vergeleken met de nieuwe Composition API op basis van verschillende criteria zoals snelheid, uitbreidbaarheid, beschikbare functionaliteit en herbruikbaarheid. Dit is van toepassing op de tool omdat in Vue 3 nog altijd de mogelijkheid bestaat om één van de twee per pagina te gebruiken. Dit onderzoek toont ook aan waarom er nood was aan vernieuwing.



Titel:

HOE KAN WISEMEN AI INZETTEN OM DE INTERNE HR-TOOL WISER TE OPTIMALISEREN EN ZO HUN HR-WERKING TE VERBETEREN

Door:

Steffen Di Turi

Promotoren:

Ing. Jeroen Van Caekenberghe
Sam Agten

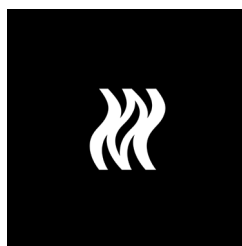
Firma: Wisemen
Onderwijsinstelling: PXL

De stage vindt plaats bij Wisemen, een bedrijf dat gespecialiseerd is in digitale oplossingen. Binnen Wisemen wordt gebruikgemaakt van de interne tool 'Wiser' waarmee managers en HR-medewerkers feedbackgesprekken, evaluaties en andere HR-gerelateerde processen centraal en overzichtelijk kunnen beheren. Medewerkers hebben via Wiser gemakkelijk toegang tot hun persoonlijke evaluatieformulieren.

Het doel van de stage is om Wiser verder te ontwikkelen, verbeteren en optimaliseren door extra functionaliteiten toe te voegen en de bestaande gebruikerservaring te verbeteren. De opdracht bestaat er specifiek in te onderzoeken en te implementeren hoe AI kan worden ingezet om automatisch doelen en actiepunten te genereren op basis van ingevulde evaluatieformulieren.

Tijdens de stage worden methodes uit de agile softwareontwikkeling toegepast, zoals iterative prototyping en het verzamelen van gebruikersfeedback om snel inzicht te krijgen en verbeteringen door te voeren. Voor de frontend wordt gebruikgemaakt van Vue 3 en TypeScript, en voor de backend van TypeScript in combinatie met PostgreSQL. Daarnaast worden open-source AI-technologieën zoals Natural Language Processing (NLP)-modellen en machine learning-frameworks onderzocht en geïntegreerd in een Proof of Concept (PoC).

Het onderzoek richt zich specifiek op de mogelijkheden en beperkingen van AI om automatisch doelen en actiepunten uit evaluatiegesprekken te genereren. Hiervoor worden diverse AI-modellen vergeleken en getest op nauwkeurigheid, bruikbaarheid en integratiemogelijkheden binnen Wiser.



Titel:

THE NAME, PLACE, ANIMAL, THING GAME

Door:

Efe Dogru

Mehmet Karakoc

Promotoren:

Mevr. Nele Custers

Mr. Emir Özdemir

Hogeschool PXL Hasselt

AHISKA

Deze stageopdracht heeft als doel het klassieke gezelschapsspel "Name, Place, Thing, Animal" te digitaliseren tot een interactieve, real-time multiplayerervaring. Het project streeft naar een moderne en toegankelijke spelbeleving. De applicatie moet geschikt zijn voor gebruikers, ongeacht hun locatie of apparaat, en richt zich op het aanbieden van een educatieve woordspelervaring. De opdracht wordt uitgevoerd bij AHISKA, een innovatief technologiebedrijf dat gespecialiseerd is in **de ontwikkeling van** digitale oplossingen. AHISKA lanceert maandelijks nieuwe SaaS-producten en richt zich daarbij op eenvoud, gebruiksvriendelijkheid en snelheid.

Voor de technologische implementatie is gekozen voor een moderne technologiystack. De backend wordt ontwikkeld met Colyseus.js, een op Node.js gebaseerd framework dat speciaal is geoptimaliseerd voor real-time multiplayergames. De frontend wordt opgebouwd met Nuxt.js, wat bijdraagt aan een interactieve en responsieve gebruikerservaring. De gegevens worden opgeslagen in een PostgreSQL-database, terwijl de visuele opmaak wordt verzorgd met de UI-library Shadcn en Tailwind CSS. Dit resulteert in een consistente en gebruiksvriendelijke gebruikersinterface.

De ontwikkeling verloopt volgens de Kanban-methodologie, waarbij taken op een gestructureerde en efficiënte manier worden beheerd via Notion en GitHub Projects. De *user stories* worden intern opgesteld en vervolgens uitgewerkt voor zowel de backend als de frontend. Voor elke nieuwe *user story* wordt vooraf een analyse uitgevoerd van de codekwaliteit en van de gebruikte technieken in relevante voorbeeldprojecten. Dit gebeurt met het doel om de kwaliteit van de code te verbeteren en de toepassing van best practices te waarborgen.

Tijdens de ontwikkeling van de applicatie wordt een onderzoeksopdracht uitgevoerd die gericht is op prestatieoptimalisatie en platformonafhankelijkheid van real-time multiplayerwebapplicaties. Daarbij wordt onderzocht hoe WebAssembly de prestaties en platformonafhankelijke werking kan verbeteren in een real-time, *cross-platform* omgeving. In het onderzoek wordt WebAssembly vergeleken met een traditionele native of JavaScript-gebaseerde aanpak. Het doel is te achterhalen in welke mate WebAssembly bijdraagt aan snellere reactietijden, betere prestaties en een soepelere gebruikerservaring op verschillende apparaten en besturingssystemen, zonder dat een aparte native installatie nodig is.

De onderzoeksaanpak bestaat uit een literatuurstudie om inzicht te krijgen in de mogelijkheden van WebAssembly binnen het domein van webgebaseerde games. Op basis hiervan wordt een *Proof of Concept* (POC) ontwikkeld, waarmee de prestaties van een WebAssembly-gebaseerde implementatie concreet worden vergeleken met een standaard JavaScript-oplossing. De resultaten van deze vergelijking maken het mogelijk om te bepalen in hoeverre WebAssembly een meerwaarde kan bieden binnen de context van dit project.



Titel:

PEERPRINT: ONTWIKKELING VAN EEN MULTIPLATFORM MOBIELE APPLICATIE VOOR CLOUDGEBASEERD PRINTEN

Door:

Simeran Donné

Promotoren:

Oprichter Sandro Mastronardi
Lector Bart Duisters

Mastronardi Software
Hogeschool PXL

De stage vindt plaats bij Mastronardi Software, een softwarebedrijf dat .NET Azure-cloudapplicaties ontwikkelt in opdracht van derden. Tijdens de stage staat de verdere ontwikkeling van PeerPrint centraal, een PaaS-oplossing gebaseerd op .NET Core en Azure. PeerPrint stelt gebruikers in staat om overal via de cloud bestanden af te drukken. Tijdens deze stage ligt de focus op functionaliteiten te ontwikkelen voor locatiebeheer, prijsverwerking, bestellingen, productbeheer en een gebruikersinterface ontwikkelen voor de applicatie. Aansluitend ligt de nadruk op prestaties te verbeteren en de volledige applicatie binnen de Azure-omgeving uit te rollen.

Het doel van de stage is om de ontbrekende softwaremodules te ontwikkelen en te integreren in PeerPrint. Daarnaast moet de software schaalbaar, kostenefficiënt en prestatiegericht blijven. De implementatie gebeurt binnen de Azure-omgeving met behulp van verschillende diensten, waaronder Function Apps, Cosmos DB, Key Vault, Storage Accounts, Event Grid, SQL Servers en SQL Databases.

De werkwijze binnen deze stage is flexibel en praktijkgericht. Er is geen strikte methodologie, maar er is wel een globale timeline met wekelijkse doelen. Deze planning is flexibel en kan aangepast worden indien nodig. De communicatie is direct en flexibel: overleg gebeurt spontaan en face-to-face, wat snelle feedback en effectieve afstemming mogelijk maakt.

Welke multiplatform ontwikkelframeworks bieden de beste ondersteuning voor PeerPrint bij de ontwikkeling van een internationaal schaalbare, *event-driven* mobiele applicatie in Azure Cloud, met realtime notificaties, snelle prestaties bij requests onder 50 milliseconden en die kosteneffectief is?" De onderzoeksmethode omvat een literatuurstudie naar bestaande frameworks en een praktische vergelijking door twee kleine frontends te ontwikkelen en hun prestaties te analyseren.



Titel:

VIRTUAL DOCUMENT OBJECT MODEL VERSUS REAL DOCUMENT OBJECT MODEL VOOR HIGH-PERFORMANCE WEBAPPLICATIES

Door:

Beytullah Duzenli

Promotoren:

Kieran Marien

Jan Castermans

AppFoundry

Hogeschool PXL

De stage vindt plaats bij AppFoundry. Binnen het bedrijf is er een competitie tussen de medewerkers, maar momenteel ontbreekt er een toepassing waarmee medewerkers hun kennis en vaardigheden onderling kunnen vergelijken. Daarom is er nood aan een toepassing waarin medewerkers elkaar kunnen uitdagen en hun kennis over verschillende onderwerpen kunnen vergelijken.

Het doel van de stageopdracht is om een full-stack webapplicatie te bouwen waarin gebruikers hun kennis kunnen testen en vergelijken. Het concept is gebaseerd op het populaire spel Wordle, maar focust op verschillende categorieën zoals atleten, programmeertalen, automodellen en andere onderwerpen. Gebruikers krijgen ook de mogelijkheid om zelf nieuwe onderwerpen en bijbehorende data toe te voegen. Hierdoor blijft de toepassing altijd relevant voor de interesses van de gebruikers.

De ontwikkeling van de webapplicatie volgt een Agile Scrum-methodologie. Taken en sprints worden beheerd met behulp van Confluence en Jira en voor de versiebeheer wordt Bitbucket gebruikt. De frontend wordt ontwikkeld met React en het Next.js-framework. De backend wordt opgezet met Node.js in combinatie met Express, dat de routes beheert, en Colyseus voor real-time multiplayerfunctionaliteiten. Supabase wordt gebruikt voor databeheer en gebruikersbeheer.

Bij high-performance webapplicaties heeft de manier waarop de Document Object Model (DOM) wordt gemanipuleerd een grote impact op de prestaties en gebruikerservaring. Bij Virtual DOM wordt een virtuele representatie van het DOM bijgehouden en worden alleen de relevante wijzigingen doorgevoerd. Bij Real DOM-manipulatie worden wijzigingen rechtstreeks in het DOM doorgevoerd. In dit eindwerk wordt een onderzoek uitgevoerd naar welke aanpak van DOM-manipulatie het meest efficiënt is: Virtual DOM-manipulatie (React en Vue) versus Real DOM-manipulatie (Svelte). Deze vergelijking wordt uitgevoerd door middel van praktische performantietests en een literatuurstudie, waarbij aspecten zoals rendersnelheid, geheugenbeheer en updatecomplexiteit worden gemeten. Op basis van de onderzoeksresultaten bepaalt AppFoundry welk frontendframework het meest geschikt is voor toekomstige projecten.



AppFoundry

Titel:

GENEREREN VAN EEN STATISCHE WEBSITE MET STATIQ

Door:

Ron Eerdeken

Promotoren:

Kenny Schreurs

Jan Castermans

Cegeka

Hogeschool PXL

Deze stage situeert zich binnen het IT-bedrijf Cegeka. De Engineering Studio van dit IT-bedrijf ontwikkelt en implementeert technologische oplossingen die bedrijfsprocessen optimaliseren. Binnen deze studio richt het team Q-park zich op IT-oplossingen voor de Nederlandse klant Q-park, waarbij men onder andere de website beheert en verbetert met een focus op snelheid en efficiëntie. Door de vele processen die nodig zijn om de huidige dynamische website te raadplegen, vertraagt de laadtijd, met een verminderde gebruikservaring tot gevolg. Door om te schakelen naar een statische op voorhand gegenereerde website, beoogt het Q-park-team de faciliteitenpagina's sneller tot bij de eindgebruiker te brengen, maar met behoud van de huidige uitstraling en functionaliteit.

Het doel van deze stageopdracht is een *proof of concept* (POC) ontwikkelen voor een statische website, gemaakt in Statiq. Dit is een statische *site generator*. Hierbij moeten grote hoeveelheden faciliteitenpagina's efficiënt in verschillende talen gegenereerd worden en dynamische data naadloos integreren met behulp van web componenten. De laadtijd wordt gemeten met Microsoft Application Insights, terwijl Apache JMeter wordt ingezet om verkeer te simuleren. De resultaten worden vergeleken met de huidige website in een testomgeving.

Centraal in dit werk staat Statiq, een framework binnen het .NET-ecosysteem dat statische websites genereert. Razor Pages worden gebruikt om templates te creëren. HTML, CSS, en JavaScript worden gebruikt voor de structuur en opmaak. Azure DevOps beheert de ontwikkelprocessen, *continuous integration* (CI) en *continuous delivery* (CD). Web componenten worden gebruikt voor de dynamische content, door data op te vragen en dit te tonen wanneer de webpagina geladen wordt bij de gebruiker.

De onderzoeksopdracht richt zich op de integratie van Statiq met andere tools en diensten in een ontwikkelingsworkflow. Ten eerste is onderzocht welke integraties beschikbaar zijn voor Statiq met *headless* CMS-systemen zoals Contentful of Kontent. Daarnaast bekijkt de opdracht hoe eenvoudig het is om Statiq te integreren met CI/CD-tools zoals Azure DevOps of GitHub Actions. Verder onderzoekt de opdracht welke mogelijkheden Statiq biedt om externe API's en databronnen te integreren. Tot slot bekijkt de opdracht hoe AI-tools kunnen worden gebruikt om efficiënter en beter te ontwikkelen met Statiq.

Vanuit een kwalitatieve onderzoeksbenadering gaat dit werk na hoe Statiq integreert met andere tools en diensten in een ontwikkelingsworkflow. Het bestaat uit twee hoofdonderdelen: een literatuurstudie en praktische experimenten. De literatuurstudie analyseert bestaande kennis. De praktische experimenten hebben als doel de bevindingen uit de literatuurstudie te testen.



Titel:

MEDISCHE FORMULIEREN: GENERICS, DESIGN PATTERNS EN QUERY OPTIMISATIE

Door:

Niels Erkens

Promotoren:

Jim Peeters

Johan Camp

Nexuzhealth

Hogeschool PXL

De stage wordt gedaan bij Nexuzhealth, een Vlaams bedrijf dat een Belgische marktleider is op het gebied van gezondheidszorgsoftware. Het project richt zich op het Klinisch Werkstation, de software die veel ziekenhuizen gebruiken als Elektronisch Patiëntendossier. Specifieker valt de opdracht binnen het team dat verantwoordelijk is voor het onderdeel Medische Dossiervoering. Dit team ontwikkelt de functionaliteiten om medische gegevens in te geven en op te halen.

Momenteel wordt een Microsoft-product, namelijk InfoPath, gebruikt om patiëntengegevens in te voeren binnen formulieren. Via deze software kan zorgpersoneel sjablonen aanmaken met diverse functionaliteiten zoals validatieregels en conditionele logica. Microsoft heeft het einde van de ondersteuning hiervoor aangekondigd: vanaf 2026 zal InfoPath niet meer ondersteund worden. Nexuzhealth heeft besloten een alternatief te implementeren binnen het Klinisch Werkstation. Deze stage kadert binnen dit initiatief. Gedurende de stage wordt er gewerkt worden aan diverse onderdelen. Een belangrijk onderdeel betreft de zogenaamde designer, waarmee gebruikers de mogelijkheid hebben sjablonen voor formulieren aan te maken. Daarnaast worden er componenten ontwikkeld om patiëntenformulieren raad te plegen en historische invullingsdata te verwerken voor gebruik bij andere applicatieonderdelen. Indien de tijd het toelaat, wordt er nog ontwikkeld aan een onderdeel voor gegevensdoorstroom naar de overheid.

De opdracht verloopt niet volgens een klassiek sprintmodel. Er wordt gewerkt aan tickets op projectbasis, met reguliere opvolging van vooruitgang aan de hand van gesprekken met de stagebegeleider en diverse projectmeetings. Het project wordt uitgewerkt in Java 8, waarbij de visuele componenten worden uitgewerkt met interne frameworks op basis van Swing.

Het onderzoek voor dit project richt zich op een strategie te vinden om generieke onderdelen te ontwikkelen voor gegevenskoppeling. Het doel is een optimale architectuur te vinden om componenten te integreren die gegevens uit twee verschillende soorten formulieren kunnen verwerken. Hier wordt eerst gekeken naar de context voor de vraag naar een generisch component om de nodige functionaliteit uit te schetsen. Daarna wordt er onderzoek gedaan naar correcte architectuur voor deze generische mogelijkheden, met aanvullend onderzoek naar databasequery-optimalisatie voor minimale performantiehinderende, en potentieel nuttige *design patterns* om de code onderhoudbaar te houden. De werking binnen dit onderzoek verloopt via een initiële literatuurstudie over deze concepten, waarna een *proof-of-concept* gemaakt wordt om de werking van deze concepten te bevestigen.



Titel:

TALENT MANAGEMENT

Door:

Maarten Gregoor

Promotoren:

Stephane D'Hoedt

Philip Boermans

Bart Clijnsner

Collide

Collide

Hogeschool PXL

Het Talent Management-project wordt gerealiseerd in samenwerking met Collide, een softwarebedrijf dat zowel innovatief is als gespecialiseerd is in de ontwikkeling van maatwerksoftware.

Talentmanagement is een cruciale functie binnen Collide, en er is behoefte aan een efficiënte methode om de skills van medewerkers te beheren, certificaten bij te houden en talenten optimaal te benutten.

Het doel van het project is het ontwikkelen van een gebruiksvriendelijke en schaalbare webapplicatie die bedrijven helpt bij talentbeheer, projectmatching en prestatie management. De applicatie stelt werknemers in staat om eenvoudig hun certificaten te beheren en biedt organisaties de mogelijkheid om snel de juiste medewerkers te selecteren op basis van hun vaardigheden. Ook maakt de software het mogelijk om relevante informatie over werknemers efficiënt doorzoekbaar te maken, wat het proces van talentselectie en projecttoewijzing aanzienlijk vereenvoudigt.

De software bestaat uit een webapplicatie met een React-gebaseerde frontend en een Spring-backend. Door de integratie van een Pinecone-vectordatabase kunnen profielen snel en nauwkeurig worden doorzocht, wat zorgt voor een intelligente en efficiënte manier om werknemers aan projecten te koppelen. Het gebruik van AWS Lambda maakt de infrastructuur schaalbaar en flexibel, terwijl Keycloak zorgt voor een veilige en gestandaardiseerde authenticatie van gebruikers.

De applicatie houdt ook *OKR's (Objectives & Key Results)* bij, zodat bedrijven duidelijke doelen kunnen stellen en de voortgang ervan kunnen monitoren. Dit zorgt voor een betere beheersing en optimalisatie van individuele prestaties en teamdoelstellingen.

De ontwikkeling van de applicatie verloopt volgens een tweewekelijkse sprint-aanpak, waarbij stapsgewijs nieuwe functionaliteiten worden toegevoegd. Dankzij de technologische en functionele aanpak biedt het Talent Management-project een toekomstbestendige oplossing voor de efficiënte inzet, het beheer en de evaluatie van personeel, met als resultaat een hogere productiviteit en effectiviteit van bedrijven.

Binnen dit project wordt ook onderzoek verricht naar de veiligheid van Low Code No Code-applicaties, met specifieke aandacht voor de beveiligingsaspecten. Dit onderzoek is direct verbonden met de implementatie van de Keycloak-authenticatieserver als onderdeel van het beveiligingssysteem. Daarnaast omvat het een vergelijking tussen een Low Code No Code-platform en een maatwerkoplossing, waarbij de mogelijkheden en beperkingen van dergelijke platforms binnen de context van Collide en talentmanagementsoftware worden geanalyseerd.



Titel:
NOTIFICATIECENTRUM

Door:
Thimo Gubbels

Promotoren:
Dhr. Jan Poelmans Netpresenter
Dhr. Bart Duisters Hogeschool PXL

Deze stage vindt plaats binnen Netpresenter, een cloudsoftwarebedrijf dat verschillende softwareopties aanbiedt. De stage is gericht op een desktop- en mobiele werknemersapplicatie. Deze applicatie heeft nog geen manier om notificaties te verzamelen en deze in een notificatiemenu weer te geven. Daarom is de stageopdracht: een notificatiecentrum ontwikkelen zodat gebruikers een overzicht van gebeurtenissen kunnen bekijken en beter geïnformeerd zijn.

Dit stageverslag bestaat uit twee delen: de stageopdracht in het eerste deel en een onderzoeksopdracht gekoppeld aan de stage en het bedrijf in het tweede deel.

De stageopdracht begint met een opsomming van user story's waarin het Minimum *Viable Product* en de *nice-to-haves* omschreven worden. Deze user story's worden uitgewerkt in samenwerking met de producteigenaar, waarbij er in de bestaande applicatie in de back- en frontend aanpassingen en uitbreidingen worden ontwikkeld. Deze uitbreidingen van de applicatie worden op aparte *branches* op GitHub ontwikkeld, met als doel deze aan het einde van de stage in productie toe te voegen. Er is constante feedback en communicatie tussen developer, producteigenaar en stagebegeleider om de user story's goed af te ronden. Om deze opdracht uit te voeren worden verschillende technologieën voor de back- en frontend gebruikt. Laravel is het framework voor de backend en de frontend bestaat uit een Angular-applicatie die samen met Electron en Ionic wordt omgezet in een desktop- en mobiele applicatie.

In de onderzoeksopdracht wordt onderzoek gedaan naar hoe een notificatiesysteem kan worden geïmplementeerd in de desktop- en mobiele applicatie van Netpresenter om de betrokkenheid en informatieverspreiding voor werknemers te verbeteren. Om dit te beantwoorden worden verschillende deelvragen opgesteld. Deze worden beantwoord met behulp van een literatuurstudie, gevolgd door toegepast onderzoek waarin verschillende prototypes worden opgezet. In het toegepaste onderzoek wordt een basisprototype gemaakt van een notificatiesysteem dat werkt met een Laravel-backend en Angular- en Electron-frontend. Hierna worden de bronnen die zijn gevonden in de literatuurstudie gebruikt om verschillende prototypes op te zetten en deze te vergelijken.

Titel:

AI-ASSISTENT IN MODULAIRE SOFTWARE

Door:

Yozkan Halim

Promotoren:

Bedrijfspromotor: Burak Gozen

NewCode

Hogeschoolpromotor: Niek Vandael

Hogeschool PXL

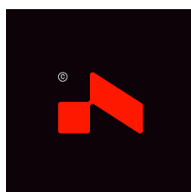
NewCode is een jong IT-bedrijf dat websites en softwareoplossingen op maat ontwikkelt en gespecialiseerd is in dit vakgebied. Het doel van NewCode is om betrouwbare software te leveren en echte waarde te creëren voor hun klanten door advies en ondersteuning aan te bieden.

Om deze ontwikkelingen te versnellen en te vergemakkelijken, heeft NewCode Tulip gecreëerd. Tulip is modulaire software waarmee ontwikkelaars software op maat kunnen bouwen. De componenten en de logica kunnen hergebruikt en aangepast worden. Dit zorgt ervoor dat ontwikkelaars sneller en efficiënter software kunnen ontwikkelen. Tulip is opgedeeld in verschillende bouwblokken, zoals tabellen, formulieren, grafieken, authenticatie, lay-outs, enzovoort.

De stageopdracht is tot stand gekomen om bedrijven te helpen inzicht te krijgen in specifieke bedrijfsactiviteiten. In deze stageopdracht ligt de focus op hoe een AI-assistent ontworpen en ontwikkeld kan worden voor Tulip. Omdat de analyses vaak vooraf zijn opgebouwd en niet flexibel zijn, hebben bedrijven minder inzicht in bedrijfsdata. De AI-assistent pakt deze problemen aan door direct in te spelen op de specifieke behoeften van de klant. Wanneer de klant een vraag stelt over een onderwerp, zoals 'Welke projecten hebben een hoge prioriteit?', geeft deze AI-assistent een duidelijk en visueel antwoord.

NewCode werkt volgens de scrummethodiek om de software continu te verbeteren en op te volgen. Daarnaast wordt de projectmanagementtool Linear gebruikt om dit project succesvol op te volgen en op tijd af te werken. In deze tool worden alle user stories gevolgd en mijlpalen bepaald. Omdat Tulip met Next.js, Node.js, React, PostgreSQL, Tailwind CSS en ShadCN wordt ontwikkeld, worden deze technologieën ook behouden voor de AI-assistent.

Het onderzoeksgedeelte van dit eindwerk bestaat uit een vergelijking tussen Pinecone en Milvus op basis van laadtijd, geheugenverbruik en opslagmogelijkheden. Dit zijn twee vectordatabases waarin *embeddings* van gegevens zoals tekst, afbeeldingen en andere data worden opgeslagen, zodat ze doorzocht en vergeleken kunnen worden. Dit deel bestaat uit een literatuurstudie, onderzoek en een vergelijkingsmatrix die uitgevoerd worden op deze twee databases. Daarnaast worden de vragen over functies, gebruik, voor- en nadelen, en technische aspecten van vectordatabases beantwoord op basis van objectieve criteria.



Titel:

**DE TOEGEVOEGDE WAARDE VAN IBM API CONNECT FOR GRAPHQL TEN OPZICHTE VAN EEN
STANDARDIZED API-OPLOSSING**

Door:

Rune Indestege

Promotoren:

Niki Heyligen
Dries Swinnen

Integration designers
Hogeschool PXL

Het vakgebied informatica bevat vele niches en specialisaties. Een van deze niches is integratie. CornerBriX is de grootste integratiegemeenschap in België. CornerBriX maakt deel uit van de divirsiti-megacluster en die op haar beurt behoort tot het incubatiebedrijf "De Cronos Groep". Dit clusterbedrijf verenigt tien *competence centers*, elk gespecialiseerd in een unieke integratietechnologie. Deze unieke structuur stelt CornerBriX in staat om voor elke integratiecomplexiteit de juiste specialistische kennis in te zetten. De stageopdracht vindt plaats binnen Integration designers, waar de integratiespecialisatie bij IBM-technologie ligt.

Integratie is een breed onderwerp. De stageopdracht focust zich op een API-oplossing met de nieuwere GraphQL-API-standaard. Tijdens de stage worden twee API-oplossingen ontwikkeld met dezelfde functionaliteit: één met IBM-technologie en één op de *standardized* ontwikkelwijze. Door deze parallel te ontwikkelen, wordt een duidelijke vergelijking mogelijk tussen de ontwikkelervaringen van beide benaderingen.

De basis van de stageopdracht is een realistische, bedrijfsgerichte *use case* ontwerpen. Deze *use case* wordt opgedeeld in verschillende functionaliteiten, zoals de integratie van een legacyservice. Hierdoor kunnen duidelijke gelijkenissen en verschillen naast elkaar worden gelegd. Concreet wordt een GraphQL-API-*endpoint* ontwikkeld dat bestaat uit meerdere services onder het architecturale patroon *federated* GraphQL. Een van deze services is een legacyservice die nog de REST-API-standaard gebruikt. Daarnaast worden diverse veiligheidsoverwegingen geïmplementeerd. Voor demonstratiedoeleinden worden beide API-oplossingen op een demo-OpenShiftcluster gehost.

Als onderdeel van de stage wordt ook een onderzoeksopdracht uitgevoerd waarin een *businesscase* wordt opgesteld tussen *vendor*-API-oplossingen en traditioneel ontwikkelde API-oplossingen. In dit onderzoek worden vijf specifieke aspecten geanalyseerd: schaalbaarheid en beveiliging, integratie met grote platformaanbieders, kostprijs en waarde, tijdsinvestering en *business agility*, en *vendor lock-in*. De onderzoeksmethoden omvatten een literatuurstudie van relevante papers, interviews met consultants uit het vakgebied (zowel integratie als traditionele ontwikkeling), en kwantitatieve analyses van beschikbare cijfers over de aangegeven aspecten. Deze gecombineerde aanpak biedt een genuanceerd beeld van de bedrijfscontext waarin API-oplossingen worden toegepast.



divirsiti



Integration
designers

Titel:

THE NAME, PLACE, THING, ANIMAL GAME

Door:

Mehmet Furkan Karakoc

Efe Dogru

Promotoren:

Mevr. Nele Custers

Mr. Emir Ozdemir

Hogeschool PXL Hasselt

AHISKA

In dit project wordt het klassieke gezelschapsspel "Name, Place, Thing, Animal" gedigitaliseerd tot een moderne, interactieve real-time multiplayerervaring, die inspeelt op de vraag naar educatieve spellen die zowel taalvaardigheid als sociale interactie stimuleren. Door het spel zowel online als mobiel beschikbaar te maken, worden jongeren en volwassenen bereikt die op zoek zijn naar een leuke en verbindende manier van communicatie, ongeacht hun locatie. De stage vindt plaats bij AHISKA, een jong technologiebedrijf gevestigd in Heusden-Zolder, België. AHISKA ontwikkelt moderne en efficiënte softwareoplossingen met een focus op maatschappelijke meerwaarde.

De technologiestack voor dit project omvat TypeScript voor een veilige en onderhoudbare codebase en WebSockets voor real-time communicatie. De backend wordt ontwikkeld met Colyseus.js, een op Node.js gebaseerd framework dat geoptimaliseerd is voor real-time multiplayer games. Voor de frontend wordt gebruikgemaakt van Nuxt, een opensource framework gebaseerd op Vue.js, gecombineerd met UI-bibliotheken zoals Shadcn en Tailwind voor een aantrekkelijke en consistente gebruikerservaring. Daarnaast wordt een mobiele applicatie ontwikkeld met React Native en NativeWind, die aansluit bij de webapplicatie en zorgt voor een gebruikersinterface met *cross-platform* mogelijkheden.

Het ontwikkelproces omvat meerdere fases en wordt beheerd met behulp van de Kanban-methode via Notion en GitHub Projects. Eerst worden ideeën en functionaliteiten vertaald naar duidelijke userstories. Vervolgens worden er wireframes gemaakt om een helder beeld te schetsen van het eindproduct en om de gebruikerservaring optimaal te ontwerpen. Hierna wordt gestart met de daadwerkelijke ontwikkeling van backend- en frontend-componenten. Tijdens de ontwikkeling wordt gewerkt volgens de Agile-methodologie, met frequente iteraties en wekelijkse, soms zelfs dagelijkse feedbackmomenten om het product continu te verbeteren.

De onderzoeksoopdracht richt zich op een vergelijking tussen WebSockets, Server-Sent Events (SSE) en WebRTC, specifiek gericht op hun toepasbaarheid in multiplayer games. Hierbij wordt aandacht besteed aan prestaties, schaalbaarheid, implementatiegemak en veiligheid, met als doel een onderbouwde keuze te maken om deze technologieën toe te passen in real-time multiplayertoepassingen.



Titel:

METHODEN VOOR DE EVALUATIE VAN BUG REPORTING SDK'S

Door:

Wesley Kissen

Promotoren:

Team Coördinator | Lennert Henkens

EASI

Lector | Jan Willekens

Hogeschool PXL

Tijdens deze stage bij EASI, een IT-bedrijf in Leuven, wordt een universele *bug reporting SDK* (*software development kit*) ontwikkeld. De stage vindt plaats binnen de context van softwareontwikkeling, met de focus op het maken van een tool die compatibel is met meerdere programmeertalen en eenvoudig te integreren is in diverse softwareprojecten. De SDK verzamelt en verstuurt gegevens naar de EASI Health Monitor-backend (PHP Laravel), waar de data geanalyseerd is en vervolgens gevisualiseerd via een Vue.js-frontend. De probleemstelling focust op hoe een efficiënte, schaalbare en onderhoudbare SDK te ontwikkelen die voldoet aan de behoeften van moderne softwareontwikkelaars.

Het doel van de stage is om een tool te ontwerpen en te implementeren. Het ontwikkelingsproces volgt een iteratieve en onderzoeksgedreven aanpak. Eerst is er een analyse van de bestaande oplossingen, gevolgd door een compatibiliteitsonderzoek naar de meest gebruikte programmeertalen binnen EASI. Op basis van deze inzichten ontstaat een *proof of concept*. Daarna zullen optimalisaties worden doorgevoerd op basis van testresultaten en gebruikersfeedback. Het doel van dit proces is diverse technologieën en architecturale principes evalueren om de efficiëntste en meest schaalbare oplossing te garanderen.

Het onderzoek richt zich op methodologische benaderingen om de prestaties, schaalbaarheid en onderhoudbaarheid van verschillende *bug reporting* SDK-technologieën objectief te beoordelen. Hierbij vindt een combinatie plaats van kwalitatieve en kwantitatieve methoden. Een literatuurstudie en marktonderzoek helpen bij de identificatie van relevante benchmarks, *best practices* en technologieën. Vervolgens vindt er een evaluatie plaats van de gemaakte *proof of concept* op aspecten zoals modulaire architectuur, taalondersteuning (bijv. Java, PHP) en prestatie-indicatoren zoals *latency* en geheugengebruik.



Titel:

B_Robots: Language Teams

Door:

Kobe Geens

Promotoren:

Jo Vanpaeschen (co-eigenaar), bedrijfspromotor

Sam Vanderstraeten (lector), hogeschoolpromotor

B_Robots is een bedrijf dat gespecialiseerd is in geavanceerde automatiseringsoplossingen, zoals *Robotic Process Automation (RPA)*, *Low Code*, *Intelligent Document Processing (IDP)* en *AI Automation*. Het bedrijf richt zich op bedrijfsprocessen efficiënt te maken door middel van digitale transformatie.

In dit project wordt een webapplicatie ontwikkeld voor Language Teams, een organisatie die taalopleidingen aanbiedt. Momenteel worden inschrijvingen en planningen handmatig beheerd via e-mails en een Excel-bestand, wat inefficiënt en foutgevoelig is. De opdracht bestaat uit een geautomatiseerde oplossing te maken waarmee inschrijvingen automatisch worden verwerkt en een efficiënte planning wordt gegenereerd.

Het doel van de stage is om een webapplicatie te ontwerpen en ontwikkelen met behulp van het Django-framework en een PostgreSQL-database. De applicatie zal inschrijvingen verzamelen, verwerken en een geautomatiseerde planning genereren met behulp van *Constraint Satisfaction Problems (CSP)* en/of agentgebaseerde systemen. Deze planning houdt rekening met de opgegeven beschikbaarheid van de lectoren.

De gebruikte technologieën omvatten Django voor website-ontwikkeling, PostgreSQL als database-oplossing en CSP- en agentgebaseerde technieken voor geautomatiseerde planning. Het onderzoekscomponent van deze stage richt zich op de invloed van kunstmatige intelligentie op de toekomst van coderen en programmeren. De hoofdonderzoeksvraag luidt: Hoe beïnvloedt kunstmatige intelligentie de toekomst van coderen en programmeren?

Ter beantwoording van deze vraag wordt onderzocht hoe AI-tools worden ingezet ter ondersteuning van coderen en programmeren en hoe deze systemen de productiviteit van programmeurs verbeteren. Vervolgens wordt de veranderende rol van programmeurs en de invloed van AI op hun creativiteit geanalyseerd. Daarnaast worden de ethische en maatschappelijke implicaties van AI-gebaseerde programmeertools geëvalueerd, evenals de impact op hoe programmeren wordt geleerd. Tot slot wordt onderzocht welke risico's en beperkingen AI binnen programmeerprocessen met zich meebrengt.



Titel:

HET VERGELIJKEN VAN KALENDERBIBLIOTHEKEN VOOR EEN EFFICIËNTE SALONAGENDA

Door:

Levi Kumbruck

Promotoren:

CEO Michel Smekens

Hogeschoolpromotor Jan Willekens

iBeauty

PXL-Digital

De stage vindt plaats bij iBeauty, een innovatief softwarebedrijf gespecialiseerd in softwareoplossingen voor de schoonheidsindustrie. Dit bedrijf ontwikkelt een SaaS-platform dat salonbedrijven ondersteunt bij afsprakenbeheer, klantenbeheer, voorraadbeheer, marketing en rapportage. Een essentieel onderdeel binnen dit platform is de agendamodule, die momenteel verouderd is. Dit veroorzaakt prestatieproblemen en een gebrek aan moderne functionaliteiten.

Daarom is een volledige vernieuwing van de agendamodule noodzakelijk. De opdracht is om deze module te herschrijven zodat de prestaties verbeteren, nieuwe functies worden toegevoegd en de gebruikerservaring optimaliseert. Concreet houdt dit in dat functies zoals drag-and-drop en meerdere kalenderweergaven worden toegevoegd. Hiermee worden bestaande problemen opgelost en wordt de dienstverlening voor salons duidelijk verbeterd.

Verschillende technologieën worden ingezet om dit project uit te voeren. PHP vormt hierbij de basis. Het framework CodeIgniter wordt gebruikt omwille van de gestructureerde MVC-architectuur die het biedt. Daarnaast wordt MySQL ingezet als databasesysteem voor efficiënte opslag en beheer van gegevens. Als kalenderbibliotheek is FullCalendar.io van toepassing dankzij de flexibiliteit, uitgebreide functionaliteiten en eenvoudige integratie. De ontwikkeling gebeurt op een lokale WAMP-omgeving, zodat er geen problemen ontstaan met de compatibiliteit.

Het resultaat is een verbeterde, efficiëntere en gebruiksvriendelijkere agendamodule voor schoonheidssalons. Daarnaast wordt er aanvullend een onderzoek uitgevoerd om vast te stellen welke kalenderbibliotheek de beste bibliotheek is op basis van verschillende criteria. Dit onderzoek richt zich op gebruikservaring, onderzocht via *usability* tests en enquêtes, en prestaties, gemeten aan de hand van laadtijden, responstijden en systeempowerformance. Ook wordt A/B-testing toegepast. De onderzoeksresultaten bieden ontwikkelaars een inzicht om een goed onderbouwde keuze te maken voor toekomstige implementaties van een kalender.

The logo for iBeauty, featuring the word "iBeauty" in a stylized, pink, serif font. The "i" is lowercase and the "Beauty" is uppercase.

Titel:

METADATA-GEBASEERDE TESTAUTOMATISERING: VERMINDERING VAN BOILERPLATE IN PAGE OBJECT-MODELLEN ZONDER FLEXIBILITEITSVERLIES

Door:

Lennert Linsen

Promotoren:

Regio Manager David van Dingenen
Hogeschool promotor Bart Duisters

Brightest NV
Hogeschool PXL

De stage bij Brightest East situeert zich binnen de context van testautomatisering en richt zich op de uitbreiding van een bestaand testframework geschreven in TypeScript. De opdracht speelt in op twee terugkerende knelpunten in het testproces: het handmatig opstellen van Page Objects en het schrijven van API-testen op basis van documentatie. Deze activiteiten zijn tijdrovend en foutgevoelig. Om dit aan te pakken, wordt een tool ontwikkeld die interactieve elementen op webpagina's automatisch detecteert en op basis daarvan Page Objects genereert volgens het Page Object Model. Daarnaast wordt functionaliteit toegevoegd die op basis van een OpenAPI-specificatie automatisch API-testen opzet, met als doel het testproces efficiënter en consistent te maken.

De eerste uitbreiding richt zich op de automatische generatie van Page Objects volgens de principes van het Page Object Model (POM) *design pattern*. Page Objects representeren pagina's in een webapplicatie en bevatten verwijzingen naar alle interactieve elementen die nodig zijn voor end-to-endtests. Momenteel worden deze Page Objects handmatig opgesteld, maar dit is een tijdrovend en foutgevoelig proces. Waarbij testers handmatig elementen moeten identificeren en deze vervolgens omzetten in code. Hoewel bestaande tools, zoals Playwright, mogelijkheden bieden om via bijvoorbeeld een 'record & playback'-functie elementen en testen vast te leggen, blijft het proces inefficiënt wanneer elke interactie steeds opnieuw moet worden opgenomen. Daarom wordt er een tool ontwikkeld die automatisch interactieve elementen op een webpagina detecteert en deze eenvoudig selecteerbaar maakt. Vervolgens wordt automatisch een Page Object gegenereerd, zodat testers aanzienlijk tijd besparen. Mogelijke uitbreidingen op deze tool zijn onder andere de ondersteuning van mobiele applicaties, door middel van integratie met Appium Inspector. Zo kunnen ook Page Objects voor mobiele testen automatisch worden gegenereerd.

Het tweede onderdeel van de stageopdracht is gericht op API-testautomatisering. Hierbij wordt functionaliteit ontwikkeld om vanuit een OpenAPI-specificatie automatisch API-testen te genereren binnen het framework. Dit zorgt ervoor dat testers sneller en consistent API-testen kunnen opzetten, zonder dat ze handmatig de endpoints en validaties hoeven te coderen.

Het onderzoeksgedeelte van deze paper onderzoekt hoe metadata kan helpen om Page Objects automatisch te genereren. Deze aanpak sluit nauw aan op het eerste deel van de stageopdracht, waar het doel is om repetitieve en handmatige taken te verminderen bij het opstellen van Page Object-klassen. De inzichten uit de paper onderbouwen de keuzes die tijdens de ontwikkeling van de tool worden toegepast.



Titel:

VAN ONDERZOEK NAAR TOEPASSING: EEN VERGELIJKING VAN BEELDVERWERKINGSBIBLIOTHEKEN EN DE ONTWIKKELING VAN EEN EFFICIËNTE IMAGE RESIZER

Door:

Aleyna Manus

Promotoren:

Seyfullah Degirmen

Wesley Hendriks

BrandBase Digital

Hogeschool PXL

De stage vindt plaats bij BrandBase Digital, een full-service digitaal bureau dat organisaties helpt bij hun onlineactiviteiten. Zij combineren technische ontwikkeling, strategische marketing en data-analyse om de bedrijfsprocessen te optimaliseren. Tijdens de uitvoering van verschillende projecten valt op dat handmatig aanpassingen van grote hoeveelheden afbeeldingen, zoals resizen, converteren en optimaliseren, zeer tijdrovend, foutgevoelig en vaak niet gestandaardiseerd is. Deze conclusie leidt tot de stageopdracht, die gericht is om een geïntegreerde en geautomatiseerde oplossing te creëren, zodat de kwaliteit van de beelden behouden blijft en de stappen in het proces aanzienlijk worden vereenvoudigd.

De stageopdracht is gericht op de ontwikkeling van een Image Resizer-applicatie die alle noodzakelijke taken voor beeldbewerking in één omgeving samenbrengt. Door het huidige gebruik van verschillende softwarepakketten te vervangen, kan de organisatie de efficiëntie verhogen en het risico op fouten verlagen. De nieuwe applicatie is bedoeld om een gebruiksvriendelijke interface te creëren waarin gebruikers op een uniforme wijze afbeeldingen kunnen uploaden en aanpassen, zonder dat er voortdurend handmatige controles en aanpassingen vereist zijn.

De applicatie wordt ontwikkeld volgens een iteratieve, Agile-methode, waarbij de fasen van ontwerp, implementatie en testen elkaar in korte cycli volgen. Python wordt gebruikt voor de backend-technologie, omdat het uitgebreid ondersteuning biedt voor beeldverwerkingsbibliotheken. De frontend wordt ontwikkeld met behulp van Vue.js, wat het mogelijk maakt om een dynamische en gebruiksvriendelijke webinterface te creëren.

Voorafgaand aan de ontwikkeling wordt onderzocht welke bibliotheek voor beeldverwerking het meest geschikt is om afbeeldingen te resizen en te converteren. Bij vergelijken van Pillow, OpenCV en ImageMagick worden de verwerkingssnelheid, gebruiksvriendelijkheid en de mate waarin de beeldkwaliteit behouden blijft bij verschillende resoluties en groottes van bestanden onderzocht. Er wordt bestudeerd hoe goed deze bibliotheken functioneren in een batchverwerkingsomgeving en welke compressie- of interpolatietechnieken het beste resultaat geven. De resultaten van dit onderzoek bepalen welke bibliotheek wordt geïntegreerd in de Image Resizer-applicatie, met als doel een uniforme, snelle en schaalbare oplossing te creëren die in de toekomst kan worden aangevuld met eventuele extra functionaliteiten.



Titel:

TECHNOLOGIEËN EN MODELLEN VOOR TESTAUTOMATISATIE

Door:

Mees Barendse

Promotoren:

Dhr. David Vandingenen

Dhr. Bart Duisters

Brightest

Hogeschool PXL Hasselt

Het onderzoek en de stage worden uitgevoerd bij Brightest. Brightest is een consultancybedrijf dat zich concentreert op het verbeteren van softwarekwaliteit door middel van testing. Met meer dan 130 medewerkers en drie kantoren in Genk, Gent en Kontich is Brightest een marktleider op het gebied van testautomatisatie.

Tijdens de stage wordt er gewerkt aan een visuele applicatie voor een intern testingframework dat de boilerplatecode moet schrijven. De stageopdracht bestaat uit twee deelopdrachten. Het eerste deel is een Chrome-extensie die *page object models* voor het interne framework kan genereren. Het tweede deel omvat het inlezen van OpenAPI-bestanden en het genereren van boilerplatecode voor *application programming interface*-testen.

Tijdens de ontwikkeling wordt gebruikgemaakt van de Agile-methodologie. De applicatie wordt geschreven in JavaScript.

In het onderzoeksgedeelte wordt onderzoek gedaan naar de voor- en nadelen van technologieën en modellen die relevant kunnen zijn voor testautomatisatie. De onderzoeksvraag van deze paper is: “Wat zijn de voor- en nadelen van technologieën en modellen die interessant kunnen zijn voor testautomatisatie?”.

Het doel van het onderzoek is Brightest inzicht te geven in de modellen en technologieën, zodat Brightest ervoor kan kiezen die toe te passen in toekomstige projecten. Dit onderzoek is uitgevoerd aan de hand van een literatuurstudie.



Titel:
WMS-integrator App

Door:
Thibeaunauwelaerts

Promotoren:
Leander Hendrickx
Bart Duisters

Blooloc nv
Hogeschool PXL

Deze stage wordt uitgevoerd bij Blooloc nv, een bedrijf dat gespecialiseerd is in het maken en onderhouden van systemen voor magazijn- en locatiebeheer. Voor dit bedrijf wordt er tijdens de stage een WMS-integrator ontwikkeld. Dit is een applicatie die integraties mogelijk maakt tussen het YooBee Eye-systeem van Blooloc en al bestaande webgebaseerde Warehouse Management Systemen (WMS). Momenteel worden deze integraties beheerd door een externe tool genaamd Velocity, maar door de hoge kosten voor de klant is er behoefte aan een inhouse alternatief.

Het doel van deze stage is een gebruiksvriendelijke WMS-integrator ontwikkelen. Deze applicatie zorgt ervoor dat gebruikers via het uploaden van scripts een webgebaseerd WMS kunnen manipuleren en integreren met het YooBee Eye-systeem. Tijdens deze stage worden verschillende functionaliteiten uitgewerkt. Er wordt een JavaScript-library gebouwd, er wordt gecommuniceerd met de API's van Blooloc en de communicatie tussen de verschillende lagen wordt opgezet.

Voor de ontwikkeling van de WMS-integrator wordt er gebruikgemaakt van C++ in combinatie met QML voor de gebruikersinterface. Daarnaast wordt JavaScript gebruikt om via een WebView interacties met WMS-systemen mogelijk te maken. De communicatie tussen al deze lagen wordt dan weer geregeld door een WebSocket-server, waardoor alle lagen perfect samenwerken. Dankzij deze combinatie van technologieën kan de applicatie eenvoudig geïntegreerd worden binnen verschillende magazijnomgevingen.

De onderzoeksopdracht bestaat uit de analyse van de al bestaande WMS-integrators, zoals Velocity en hoe deze zijn opgebouwd om zo te kunnen concluderen welke technologieën en frameworks het meest geschikt zijn voor de ontwikkeling van deze applicatie. De resultaten uit dit onderzoek worden ook toegepast in een *proof of concept* om aan te tonen dat het mogelijk is om een WMS-integratorapplicatie te maken met de gekozen tools.



Titel:

MIGRATIE VAN EEN IONIC (ANGULAR) MOBIELE APPLICATIEMODULE NAAR REACT NATIVE MET EXPO: IMPLEMENTATIE VAN ARCHITECTURALE BEST PRACTICES

Door:

Emir Kaan Özver

Promotoren:

Bjorn Massoels

Bart Duisters

Firma promotor 1(eerst van de firma)

Onderwijsinstelling promotor 1

Voor mijn stage heb ik de opdracht gekregen om een mobiele applicatie, die geschreven is in Angular samen met het Ionic-framework, te migreren naar een React Native-applicatie met het Expo-framework

De applicatie is één van de vele applicaties die het bedrijf Selux werftools aanbiedt. Het wordt gebruikt voor rioleringswerken om data die te maken heeft met huisaansluitingen en kolken te registreren en bij te houden.

Mijn opdracht houdt in dat ik de huidige mobiele applicatie herschrijf in React Native samen met het Expo framework. Mijn onderzoekstopic is hiervan afgeleid en luidt:

“Optimalisatiestrategieën voor performante React Native applicaties:

Diepgaand onderzoek naar technieken zoals memoization, lazy loading, en efficiënt gebruik van hooks om de prestaties van grote React Native apps te verbeteren.”

Het is de bedoeling om de applicatie niet alleen efficiënt maar ook performant te maken om ervoor te zorgen dat elke grondwerker en werfleider snel alle nodige informatie kan invullen en bekijken. Ook is het de bedoeling om ervoor te zorgen dat de applicatie zonder problemen gedeployed en gebruikt kan worden na mijn stage. Daarom moet ik goed opletten bij het ontwikkelen van de applicatie, zodat ik geen architecturale fouten maak die na mijn stage nog opgelost moeten worden voordat de applicatie beschikbaar wordt gesteld.



Title:

FROM LEGACY TO COMPLIANCE: AUTOMATED TESTING AND CHAOS ENGINEERING IN A CUSTOMS INVENTORY SYSTEM

By:

Rhani Pieters

Promoters:

Mr Sander Haenen

Ms Nele Custers

AE

PXL University College Hasselt

The internship is a consultancy assignment conducted through AE, a Belgian IT and business consultancy firm specializing in digital transformation. It takes place at Nike, within the Customs Inventory development team at the Nike European Logistics Campus (ELC) in Laakdal, Belgium. The ELC serves as the central logistics hub for Europe, the Middle East, and Africa (EMEA), managing the storage and distribution of imported goods. As a bonded warehouse, the facility operates under strict customs regulations, requiring precise inventory tracking and periodic reporting to customs authorities. To ensure compliance, the Customs Inventory team develops and maintains an administrative system that monitors inbound and outbound inventory. The current system no longer meets all regulatory requirements, necessitating the development of a new, optimized solution with improved automation and event-driven processing.

The internship focuses on the development and automation of this new system. Key tasks include the implementation of automated testing to enhance system reliability, particularly for warehouse entry processes and warehouse removal, which is a critical process within the entire application. The work involves designing and executing test scenarios to validate the correct processing of the events. The project is executed within an agile development environment using the Kanban methodology. The work primarily involves back-end development, with limited front-end involvement where necessary.

The technical stack consists of Cucumber and Java for development and testing, Jenkins for CI/CD and automation, Kafka for event-driven processing, and cloud services such as AWS Lambda, AWS S3, and AWS DynamoDB. Additionally, AWS AppSync is used to build a GraphQL API on top of DynamoDB, enabling flexible and efficient data queries.

The research component of the internship investigates the impact of extreme warehouse removal conditions on system stability and performance. To assess system behaviour under high-load scenarios, the study explores failure thresholds and identifies areas for improvement. The research aims to enhance resilience and ensure that the system can handle extreme conditions effectively by applying Chaos Engineering principles. Various testing tools, such as Gatling for load testing and AWS CloudWatch for performance monitoring, are used to validate system robustness. The study will include both theoretical research on chaos engineering and practical experimentation through proof-of-concept tests focusing on warehouse removals under stress conditions.



Titel:

ABAC-AUTORISATIETECHNIKEN IN MEDISCHE WEBAPPLICATIES

Door:

Gijs Rommers

Promotoren:

Darja Dederen

Johan Camp

nexuzhealth

Hogeschool PXL

Deze stage vindt plaats bij nexuzhealth, een joint venture tussen UZ Leuven en Cegeka, opgericht in 2016. Nexuzhealth ontwikkelt softwareoplossingen voor de zorgsector, waaronder nexuzhealth Pro, een geïntegreerd elektronisch patiëntendossier. De stage wordt uitgevoerd binnen het Patiënt Management-team, dat zich richt op het beheer van patiëntgegevens.

Binnen de zorgsector is een veilig en efficiënt toegangsbeheer tot patiëntgegevens cruciaal. Nexuzhealth Pro maakt hiervoor gebruik van Attribute-Based Access Control (ABAC), waarbij toegang wordt bepaald op basis van dynamische attributen. De stageopdracht richt zich op de uitbreiding van dit toegangsbeheer door een overschrijfmechanisme te ontwikkelen. Dit mechanisme stelt zorgverleners in staat om, onder specifieke voorwaarden, beperkte toegang te behouden tot patiëntgegevens binnen hun eigen organisatie na het beëindigen van een therapeutische relatie.

De implementatie maakt gebruik van Go voor de backend en Angular 18 voor de frontend, gRPC met protobufs voor communicatie en Cloud Spanner als database. Versiebeheer en CI/CD verlopen via GitLab, terwijl de applicatie wordt gehost op Google Cloud Platform. Om de codekwaliteit te garanderen, wordt SonarQube gebruikt. De ontwikkeling verloopt volgens de Agile/Scrum-methodologie.

Naast de technische implementatie wordt onderzocht hoe ABAC-autorisatietechnieken kunnen bijdragen aan een veilige en flexibele toegangscontrole binnen een medische applicatie. De focus ligt op de balans tussen beveiliging, privacy, prestaties en implementatie. Dit omvat een vergelijking met andere autorisatiemodellen, een analyse van relevante attributen voor dynamisch toegangsbeheer en de impact op prestaties en beveiliging. Daarnaast wordt onderzocht hoe het overschrijfmechanisme optimaal kan worden geïntegreerd binnen de bestaande infrastructuur.



Titel:

GENERIEKE VERWERKING EN FILTERING VAN EVENTDATA IN EEN *EVENT-DRIVEN* ARCHITECTUUR

Door:

Nicky Schobben

Promotoren:

Lead DevOps Engineer Nick Michielsen
Lector Jan Castermans

Cegeka
Hogeschool PXL

Cegeka is een toonaangevend IT-dienstverleningsbedrijf dat actief is in verschillende sectoren, waaronder de Vlaamse overheid. De opdracht maakt deel uit van de Groeipakket-applicatie (GPA), een digitale toepassing die door de Vlaamse overheid wordt ingezet. De GPA is gebaseerd op een *event-driven* architectuur, waarbij gebeurtenissen centraal staan in zowel de verwerking als de opslag van informatie. Elke wijziging in de applicatie wordt vastgelegd als een event, waardoor de volledige geschiedenis van de applicatie kan worden getraceerd. Het team dat verantwoordelijk is voor de ontwikkeling van de GPA bestaat uit 37 medewerkers, waaronder developers, analisten, scrummasters, testers, een projectmanager en een productowner.

De Getuigenlijst-service, een van de microservices binnen de GPA, registreert de geschiedenis van elke actie die een dossierbeheerder uitvoert. Momenteel worden ongeveer 630 events bijgehouden, waarvoor de Getuigenlijst grotendeels een eigen implementatie voorziet. Dit betekent dat voor veel van deze events afzonderlijke klassen moeten worden geschreven, wat resulteert in code die beperkt herbruikbaar en moeilijk uitbreidbaar is. Daarnaast wordt er te veel informatie uit deze events opgeslagen in de databank, wat resulteert in trage query's en een verminderde prestatie voor de eindgebruiker.

In het kader van deze opdracht wordt een nieuwe versie van de Getuigenlijst ontwikkeld, met de nadruk op de implementatie van herbruikbare en uitbreidbare code die zowel huidige als toekomstige events op een generieke wijze kan verwerken. Voor het onderzoeksgedeelte worden verschillende JSON-parsingbibliotheken geanalyseerd om te bepalen welke oplossing het meest geschikt is om data uit honderden miljoenen events met ongestructureerde en onbekende gegevens efficiënt te filteren. Het doel is om uitsluitend relevante gegevens te extraheren en de uitvoering van query's te optimaliseren. Na de heropbouw van de Getuigenlijst wordt de nieuwe versie vergeleken met de bestaande versie, waarbij de prestaties van beide versies worden geanalyseerd.

Voor deze stageopdracht worden diverse technologieën en methodologieën ingezet. De backend wordt ontwikkeld met Spring Boot, terwijl de frontend wordt gerealiseerd met Angular. De ontwikkeling gebeurt in korte iteraties (sprints) van twee weken, waarbij dagelijkse stand-ups en retrospectieven aan het einde van elke sprint plaatsvinden. De Test Driven Development (TDD)-aanpak wordt gehanteerd, waarbij tests voorafgaand aan de implementatie worden geschreven. Domain Driven Design (DDD) wordt toegepast om de bedrijfsbehoeften effectief te modelleren en deze op een begrijpelijke wijze naar de code te vertalen. Bovendien wordt de DevOps-filosofie gevolgd, waarbij het ontwikkelteam verantwoordelijk is voor zowel de ontwikkeling als de implementatie van de code in de productieomgeving.



Titel:

WISER IN-HOUSE TOOL: AI-INTEGRATIE EN FEATURE FLAGS IN NEST.JS

Door:

Manpreet Singh

Promotoren:

Ing. Jeroen Van Caekeberghe
Lector Sam Agten

Wisemen
Hogeschool PXL

De stage vindt plaats bij Wisemen, een organisatie die innovatieve softwareoplossingen ontwikkelt. Tijdens deze stage wordt gewerkt aan de interne applicatie genaamd Wiser. Wiser is ontworpen om HR-processen zoals feedbackgesprekken en evaluaties te centraliseren en te verbeteren. Hoewel de tool functioneel is, zijn er verbeterpunten op het gebied van gebruiksvriendelijkheid en automatisering. Daarnaast is er behoefte aan een AI-component die automatisch doelen en actiepunten genereert op basis van evaluatieformulieren. Deze verbetering beoogt de werkdruk van HR-medewerkers en managers te verlichten en de gebruikservaring voor medewerkers te optimaliseren. Om deze verbeteringen door te voeren, wordt gebruikgemaakt van Nest.js als back-end framework en relevante AI-technologieën voor de geautomatiseerde analyse van evaluatieformulieren.

Naast de verbeteringen aan de Wiser-tool omvat de stage ook een onderzoeksopdracht. Bij Wisemen bestaat al enige tijd de wens om feature flags te implementeren in Nest.js, maar door tijdgebrek is dit nog niet gerealiseerd. Feature flags bieden een flexibele manier om functionaliteiten gecontroleerd te activeren of te deactiveren zonder directe codewijzigingen of nieuwe deploys. Dit draagt bij aan veiligere releases, A/B-testing en snellere ontwikkeling. Het onderzoek richt zich op de verschillende implementatiestrategieën en bepaalt welke aanpak het meest geschikt is voor Wisemen.

De verwachte uitkomst van de stage is een verbeterde versie van de Wiser-tool met een gebruiksvriendelijkere interface en een geïntegreerde AI-component voor automatische doel- en actiepunten generatie. Daarnaast wordt een goed onderbouwde implementatiestrategie voor feature flags binnen Nest.js opgeleverd, wat bijdraagt aan flexibelere en veiligere software-releases binnen Wisemen.



Titel:

AVATAR – INSTORE AI ASSISTANT

Door:

Jonas Steveners

Promotoren:

Onderzoeks- & programmamanager: Robin Schrijvers

PXL Smart ICT

Promotor Hogeschool PXL: Sam Vanderstraeten

De stage vindt plaats bij PXL Smart ICT, een expertisecentrum van Hogeschool PXL dat zich richt op praktijkgericht onderzoek en de ontwikkeling van innovatieve IT-oplossingen. Binnen dit centrum worden technologische innovaties toegepast om concrete problemen in de industrie en het bedrijfsleven op te lossen. De stageopdracht maakt deel uit van het TETRA Instore AI Assistant-project, dat onderzoekt hoe een interactieve avatar klanten in fysieke winkels kan begeleiden en voorzien van relevante productinformatie. Dit project speelt in op de groeiende digitalisering van retailomgevingen en de toenemende behoefte aan slimme, klantgerichte technologieën.

De stage richt zich op de ontwikkeling van een functionele en technisch haalbare avatar die flexibel inzetbaar is in diverse winkelomgevingen. Het doel is om een realistische, geanimeerde en responsieve avatar te ontwikkelen die op een intuïtieve manier met klanten kan interageren. Dit vereist een vertaling van onderzoeksresultaten naar een praktische implementatie, waarbij rekening wordt gehouden met zowel technische als gebruiksvriendelijke aspecten. De avatar moet niet alleen visueel overtuigend zijn, maar ook vloeiende animaties en natuurlijke spraakinteractie ondersteunen om een optimale gebruikerservaring te bieden.

Voor de ontwikkeling worden verschillende technologieën en methodologieën ingezet. Centraal staan 3D-renderingtechnieken, bewegings- en animatiesystemen, die samen de basis vormen voor een dynamische en interactieve avatar. Verschillende tools en frameworks, waaronder Three.js en Ready Player Me, worden geëvalueerd om de interactie en responsiviteit van de avatar te optimaliseren. Daarnaast wordt onderzocht hoe de toepassing zowel in de cloud als lokaal verwerkt kan worden, zodat de webapplicatie flexibel functioneert binnen uiteenlopende winkelomgevingen.

Het onderzoek binnen deze stage richt zich op het ontwerpen van een efficiënte en flexibele applicatiestructuur voor de avatar. De hoofdvraag luidt: Hoe kan een applicatiestructuur worden ontwikkeld die zowel flexibel als prestatiegericht is, zodat de avatar optimaal functioneert in verschillende winkelomgevingen?

Om deze vraag te beantwoorden, worden diverse onderzoeksmethoden toegepast, waaronder literatuurstudie, technische analyses en experimentele implementaties van verschillende frameworks. Door verschillende benaderingen te testen, wordt bepaald welke oplossingen het meest geschikt zijn voor een efficiënte, schaalbare en responsieve avatar-implementatie.



Titel:

**EEN MOBIELE APPLICATIE MET GEOFENCING VOOR
EHBO-MEDEWERKERS**

Door:

Britt Strauven

Promotoren:

Franz Iacob

Cegeka

Jan Castermans

Hogeschool PXL

De stage situeert zich binnen Cegeka *Headquarters* op de Corda Campus in Hasselt. De opdracht omvat de ontwikkeling van een nieuwe en de uitbreiding van de bestaande mobiele applicatie. De huidige applicatie geeft medewerkers de mogelijkheid om aanwezige EHBO- en evacuatiemedewerkers te contacteren wanneer nodig. Het personeel van Cegeka kan ook zien welke EHBO-medewerkers aanwezig zijn en welke bevoegdheden zij hebben met betrekking tot EHBO en evacuatie.

Op dit moment worden de aanwezigheden geregistreerd via een desktopapplicatie, die in Flutter geschreven is en ondersteund wordt op macOS en Windows. De desktopapplicatie gebruikt het IP-adres van de gebruiker om te bepalen in welk kantoor de medewerker zit op basis van de *IP-range* van dat kantoor. Dit systeem werkt, maar heeft ook beperkingen. De Java Spring-backend registreert de aanwezigheid in een SQL-database. Werknemers van Cegeka kunnen aanwezig per kantoor bekijken via de in Angular geschreven webapplicatie.

Om deze beperkingen op te lossen, moet er nu een nieuwe mobiele applicatie komen. Deze moet op basis van geofencing kijken of de medewerker in het gebouw is of niet. Geofencing is een technologie die een geografisch gebied afbakt en er een virtuele grens omheen plaatst. Wanneer een mobiel apparaat vervolgens een specifiek gebied binnenkomt of verlaat, kunnen bepaalde acties geactiveerd worden. Door gebruik van geofencing wordt de privacy van de medewerkers gerespecteerd en de exacte locatie wordt hierdoor nooit opgeslagen. Om de mobiele applicatie uit te werken op iOS en Android wordt Flutter gebruikt.

De nieuwe mobiele applicatie moet aan strikte eisen voldoen. Het extra batterijverbruik mag maximaal 5% bedragen. Het batterijverbruik wordt getest door drie proefpersonen. Daarnaast moet het dataverbruik minimaal blijven om de kosten voor werknemers laag te houden. Dit wordt gemeten door het dataverbruik in de Android-instellingen te monitoren. Tot slot moet de applicatie aan de GDPR-wetgeving voldoen en zo weinig mogelijk werknemersgegevens opslaan en verwerken.

De onderzoeksopdracht heeft als doel een mobiele applicatie die ontwikkelen die, net als de desktopapplicatie, aanwezigheden registreert. Het onderzoek focust zich voornamelijk op de implementatie van geofencing op een batterij-efficiënte manier. Daarnaast wordt er onderzocht hoe het dataverbruik tot een minimum beperkt kan worden. Tot slot zal ook worden gekeken naar de maatregelen die nodig zijn om de applicatie in overeenstemming te brengen met de GDPR-richtlijnen, zodat er zo min mogelijk gegevens van werknemers verzameld worden.



Titel:

SOCIAL AI: CREËER CONTENT, SNEL EN EENVOUDIG

Door:

Cemal Tarhan

Promotoren:

Daan Theunis

Niek Vandael

Cloudar

Hogeschool PXL

Cloudar, het bedrijf waar de stage wordt uitgevoerd, maakt deel uit van de Cronos Groep en is gespecialiseerd in AWS-services waaronder *consulting*, *reselling* en *managed services*. De stageopdracht wordt uitgevoerd binnen het AI Knowledge Cluster, een team dat zich specifiek richt op de toepassing en ontwikkeling van webapplicaties met kunstmatige intelligentie.

Veel organisaties ervaren uitdagingen om efficiënt kwalitatieve en doelgerichte content te produceren voor sociale media en andere digitale kanalen. Het proces van handmatige contentcreatie vergt aanzienlijke tijd en inspanning van marketing- en communicatieteams. Daarom heeft deze stageopdracht als doel een gebruiksvriendelijk en *serverless* systeem te ontwerpen voor automatische contentgeneratie, genaamd SocialAI. Dit systeem stelt bedrijven in staat om op efficiënte wijze gepersonaliseerde content te genereren op basis van specifieke parameters zoals onderwerp, doelgroep en gewenste toon.

Voor de realisatie van de stageopdracht wordt een functionele webapplicatie ontwikkeld. De frontend wordt gebouwd met Next.js 15, een framework gebaseerd op React. Gebruikersauthenticatie en -beheer worden gerealiseerd met AWS Amplify, gekoppeld aan AWS Cognito, wat een veilige en schaalbare authenticatiestructuur garandeert. Voor de integratie van generatieve AI-functionaliteit wordt AWS Bedrock toegepast, een AWS-service die toegang biedt tot verschillende *Large Language Models*.

De *backend* wordt ontwikkeld in Python, waarbij het FastAPI-framework wordt gebruikt om snelle en lichtgewicht API's te creëren voor de communicatie tussen server en client. Deze service wordt gecombineerd met de Python-library LangChain, waarmee dynamische, unieke en relevante content kan worden gecreëerd op basis van gebruikersinvoer. De gegenereerde content wordt opgeslagen en beheerd in AWS DynamoDB, een NoSQL-database die flexibiliteit en schaalbaarheid biedt.

Er bestaan ook alternatieve library's voor LangChain, zoals Llama Index en Haystack. Door deze drie library's te vergelijken op basis van hun integratie met de AWS-service Bedrock, schaalbaarheid en responstijd, zal het onderzoek bepalen welke library het meest geschikt is voor toepassing in dit project.

Dit project zal uiteindelijk een praktische oplossing bieden voor marketeers en contentmakers die hun contentcreatieproces willen optimaliseren en de efficiëntie van hun digitale communicatie willen verhogen.



Titel:

**APPLICATIE VOOR BEWEGINGSANALYSE EN STRATEGISCH INZICHT VOOR PROFESSIONELE
HANDBAL COACHES**

Door:

Ben Teppers

Promotoren:

CEO Ivan Vaes Datrix BV

Hogeschool promotor Klaas Thys Hogeschool PXL

Datrix is een toonaangevend bedrijf dat zich specialiseert in het ontwikkelen van applicaties op maat, met een sterke focus op ERP- en CRM-systemen. Als innovatieve speler op de markt levert Datrix hoogwaardige oplossingen die perfect aansluiten bij de specifieke behoeften van haar klanten.

Tijdens mijn stage werk ik aan de ontwikkeling van een analyseapplicatie die specifiek ontworpen is voor gebruik tijdens handbalwedstrijden. Het doel van deze applicatie is coaches in staat te stellen hun team tijdens de beperkte 60 seconden van een time-out op een efficiënte en gerichte manier bij te sturen. De applicatie wordt multiplatform ontwikkeld, zodat deze compatibel is met iOS, Android, macOS en Windows. Bovendien wordt er rekening gehouden met verschillende gebruikersniveaus en is gebruiksvriendelijkheid en veiligheid een prioriteit.

Bij het ontwerp en de implementatie maak ik gebruik van ASP.NET Core voor de backend, Microsoft SQL Server voor de database en .NET MAUI Blazor Hybrid voor de frontend. Deze technologische keuzes garanderen de betrouwbaarheid, schaalbaarheid en gebruiksvriendelijkheid van de applicatie. Naast de ontwikkeling van de applicatie richt mijn onderzoek zich op twee essentiële uitdagingen: het optimaliseren van de snelheid en eenvoud van datainvoer, en het ontwikkelen van visualisatietools die in een stressvolle en tijdsgebonden situatie snel interpreteerbare inzichten bieden. Tijdens een wedstrijd is het cruciaal dat gebruikers, zoals coaches, niet afgeleid worden door ingewikkelde invoerprocessen. Daarom wordt ervoor gezorgd dat data met slechts twee klikken kan worden ingevoerd: de gebruiker selecteert eerst een speler en daarna een specifieke doelstelling. Voor visualisatie worden verschillende technieken toegepast, zoals een tabelweergave voor teamanalyses en interactieve grafieken, waaronder heatmaps en pathing maps, om het gedrag van tegenstanders inzichtelijk te maken.

Hoewel de definitieve conclusies van mijn onderzoek nog niet beschikbaar zijn, tonen de voorlopige resultaten aan dat eenvoudige interacties en overzichtelijke visualisaties van cruciaal belang zijn. Het uiteindelijke doel van deze stage is het ontwikkelen van een volledig productieklare applicatie die technologisch sterk, gebruiksvriendelijk en efficiënt is. Deze applicatie is specifiek ontworpen voor handbal en zal klaar zijn om direct operationeel ingezet te worden, volledig afgestemd op de behoeften van coaches en andere gebruikers binnen deze sport.



Titel:

INTELLIGENTE SMAAKWATERDISPENSER

Door:

Maarten Van Doninck

Promotoren:

Mr Johan Camp

Mr Tom Schuyten

Hydrofix BV

Hogeschool PXL Hasselt

Hydrofix is een innovatieve start-up die duurzaamheid en gezondheid bevordert met de Hydrofix ONE, een slimme waterdispenser die kraanwater verrijkt met natuurlijke smaken. Het apparaat, aangestuurd door een Raspberry Pi, biedt geavanceerde functies zoals het bijhouden van tapgegevens, het verbinden met gebruikers via een QR-code en app en laat hen vrij kiezen uit smaak, temperatuur en koolzuurgehalte. De software voor de Hydrofix ONE is ontwikkeld met een backend in Python en een frontend in Svelte, terwijl de bijbehorende mobiele applicatie is gebouwd met Flutter en een backend in Java. Deze technologieën maken het systeem veelzijdig en gebruiksvriendelijk, maar introduceren ook beveiligingsrisico's, zoals ongeautoriseerde toegang, datamanipulatie en vervalsing van *cartridges*.

Dit project richt zich enerzijds op de verdere ontwikkeling van de software voor zowel dispenser als app, met extra aandacht voor functionaliteit, gebruiksgemak en systeemintegriteit. Anderzijds richt het project zich op het uitwerken van een *multi-layered* security aanpak die de Hydrofix ONE weerbaar maakt tegen cyberdreigingen.

De centrale onderzoeksvraag is: "*Welke beveiligingstechnieken kunnen worden toegepast om de Hydrofix ONE te beveiligen, en hoe dragen deze bij aan een robuust en betrouwbaar systeem?*"

Daarbij wordt onderzocht welke risico's het grootst zijn, hoe hardware- en softwaremaatregelen elkaar kunnen versterken en welke industriële best practices daarop aansluiten.

De onderzoeksmethode combineert een literatuurstudie naar beveiliging van embedded systemen en IoT-apparaten met praktijkgericht onderzoek. In een testomgeving worden hardwarematige beveiligingsmaatregelen (zoals *tamper detection*) en softwarematige oplossingen (zoals encryptie) getest en geëvalueerd. De geselecteerde technieken worden vervolgens geïmplementeerd in de Hydrofix ONE, waarbij hun effectiviteit wordt beoordeeld in relatie tot de verbeterde softwarebasis.

Het verwachte resultaat is een robuuste beveiligingsstrategie die de integriteit en veiligheid van de Hydrofix ONE waarborgt, gecombineerd met een verbeterde softwarebasis voor zowel het apparaat als de mobiele applicatie.



Titel:

3D-VISUALISATIE VAN EEN MAGAZIJN IN THREE.JS

Door:

Kian Van Dyck

Promotoren:

IT consultant Brett Weyler

Info Support

Titel Niek Vandael

Hogeschool PXL Hasselt

Magazijnen worden vaak in 2D uitgetekend om logistieke processen te visualiseren en te optimaliseren. Hoewel deze 2D-plannen functioneel zijn, bieden ze geen volledig beeld van de werkelijke magazijnindeling. Dit kan leiden tot een gebrek aan ruimtelijk inzicht en beperkte mogelijkheden om processen effectief te optimaliseren. Daarnaast bieden 2D-plannen weinig ondersteuning voor salesprocessen omdat klanten en investeerders zich moeilijk een realistisch beeld kunnen vormen van het magazijn.

3D-visualisatie biedt een oplossing voor dit probleem door magazijnindelingen en logistieke processen inzichtelijker te maken. Dit creëert niet alleen voordelen voor de logistiek maar ook voor salesprocessen doordat klanten een realistisch beeld krijgen van het magazijn en de mogelijke aanpassingen.

Het stagebedrijf Info Support ontwikkelt een 2D-tekentool waarmee gebruikers magazijnen kunnen ontwerpen, inclusief de lay-out en aanwezige materialen. Deze applicatie is gebouwd met Three.js en Angular voor de frontend en .NET voor de backend.

De stage heeft als doel om een webapplicatie te ontwikkelen in Three.js en Angular. De applicatie moet een 3D-visualisatie zijn van een magazijn dat interactief moet zijn om deze te personaliseren naar de wensen van de klant. De kosten worden hierdoor automatisch berekend op basis van de aanwezige objecten zoals reflectoren, paletten,... evenals de gekozen materialen van het warehouse.

Indien de basisfunctionaliteiten succesvol worden geïmplementeerd, kan in een latere fase worden onderzocht of de bestaande 2D-data kan worden omgezet naar een geschikt formaat voor de 3D-applicatie. Hierdoor zou een volledige 3D-weergave kunnen worden gegenereerd op basis van de oorspronkelijke 2D-tekeningen.

Daarnaast wordt er onderzoek uitgevoerd naar de renderprestaties van Three.js en Babylon.js bij het hanteren van complexe scènes met *instancing*. Het doel hiervan is te bepalen welke van de twee frameworks efficiënter omgaat met grote aantallen objecten in een 3D-omgeving. Hierbij wordt onderzocht welke optimalisatietechnieken zoals *instancing* het beste kunnen worden toegepast om de rendering te versnellen en de schaalbaarheid van de applicatie te verbeteren. Dit is essentieel, aangezien grote en complexe magazijnen met veel objecten snel prestatieproblemen kunnen ondervinden.



Titel:

EV SMARTCHARGE: STREAMLINED CHARGING MANAGEMENT

Door:

Anton Van Kimmenade

Promotoren:

Dhr. Marco Peters

Mevr. Zoë Viola

Dhr. Jan Willekens

Conclusion Intelligence

Conclusion Intelligence

Hogeschool PXL

Door de snelle toename van elektrische voertuigen staan organisaties voor nieuwe uitdagingen op het gebied van laadinfrastructuur. In het bijzonder bij organisaties met een beperkt aantal laadstations, zoals Conclusion Intelligence, leiden inefficiënte laadprocessen tot frustratie en tijdsverlies.

Conclusion Intelligence richt zich op procesoptimalisatie met als doel de prestaties van organisaties te verbeteren via data-analyse en generatieve AI-technologieën. De organisatie bevordert duurzame mobiliteit door te voorzien in eigen laadstations voor elektrische voertuigen.

Deze laadstations zijn vaak langer bezet dan nodig, wat leidt tot frustratie bij collega's die dringend toegang tot de laadinfrastructuur nodig hebben. Daarnaast vereisen situaties zoals onverwachte klantenbezoeken, lange reizen of een laag batterijniveau bij aankomst op kantoor ook dringende toegang tot de laadstations. Er is sprake van een onevenwicht tussen vraag en aanbod.

Er ontbreekt een duidelijk systeem dat aangeeft wie er laadt, voor hoelang, in welke mate laadbehoefte dringender is ten opzichte van een andere gebruiker. Op basis van deze probleemstelling is een platformafhankelijke applicatie ontwikkeld voor gecentraliseerd laadbeheer. Deze applicatie is ontwikkeld in Flutter met een ASP.NET-backend. De EV SmartCharge-applicatie is een gebruiksvriendelijke tool die medewerkers de mogelijkheid biedt om laadstations te reserveren, zowel op kantoor als onderweg. In deze applicatie reserveren gebruikers laadstations via objectieve parameters, zoals laadniveau of tijd tot vertrek, waarna een prioriteitsscore de wachtrijvolgorde bepaalt.

Het onderzoek van dit project richt zich op de volgende vraag: "Wat is de meest efficiënte technische toepassing voor een wachtrijsysteem met prioriteitsfunctionaliteit voor laadpalen?" Het doel is om de optimale wachtrijarchitectuur te identificeren door de meest efficiënte databases en algoritmen te analyseren. Dit onderzoek wordt gevalideerd met systematische stresstesten, waarbij de responstijd als indicator dient.

Administrators hebben toegang tot hun eigen dashboard, waar ze gebruikersaccounts, reserveringen en wachtrijen beheren. Daarnaast kunnen ze de scoreparameters configureren en het gewicht van elke parameter instellen.

De EV SmartCharge-applicatie herdefinieert het laadproces door de prioritering van laadsessies, reserveringsbeheer en transparantie over de laadstatus. De app zorgt voor een optimale benutting van de laadinfrastructuur, minimaliseert knelpunten, verhoogt de medewerkerstevredenheid en bevordert duurzame mobiliteit binnen Conclusion Intelligence.

**CONCLUSION
INTELLIGENCE**

Titel:

REALTIME BEHEERBARE JOB QUEUE IN ADFINITY INTERFACE TOOL

Door:

Neal Van Meerbeek

Promotoren:

Business Unit Manager Flinsights & Partner Maarten van de Sande
Lector Jan Willekens

Easi
Hogeschool PXL

Het Belgische IT-bedrijf Easi biedt een uitgebreid portfolio aan oplossingen en diensten aan op vlak van cloud, security en software, met de focus op middelgrote en grote ondernemingen. Een van de inhouse ontwikkelde oplossingen van Easi is Adfinity, een financieel ERP-systeem.

Klanten gebruiken naast Adfinity ook andere programma's, zoals CRM- of ticketingsystemen. De Adfinity Interface Tool is een omgeving waarin beide worden geïntegreerd door transformaties te creëren en uit te voeren tussen de datamodellen. Deze transformaties zijn ingebed in een volledig instelbare interface, waarin de data wordt opgehaald, verwerkt en doorgestuurd.

In de huidige versie kunnen Easi-werknemers interfaces bouwen, waarna klanten deze kunnen opstarten en inplannen. De productowner wenst echter de bruikbaarheid verder te verhogen en de tool inzichtelijker te maken. Dit wordt mogelijk door gebruikers in realtime de draaiende interfaces te laten zien met hun status en hen meerdere interface runs na elkaar te laten uitvoeren.

Daarom wordt er een instelbare en beheerbare *in-process job queue* ingebouwd, waarin de interfaces worden geplaatst voordat ze worden uitgevoerd. Via het bestaande dashboard kunnen klanten deze instellen en beheren met behulp van live statusupdates en gedetailleerde logoverzichten. Vervolgens wordt deze informatie doorgestuurd naar een interne centrale monitorings- en loggingstool, genaamd Application Health Monitor. Zo kan het Easi-personeel snel en geïnformeerd ingrijpen wanneer er iets misgaat.

Verder is de Adfinity Interface Tool geschreven in een microservicearchitectuur met ASP.NET Core 8, MySQL 8 en Vue.js 3. De *job queue* wordt hierin geïntegreerd via een achtergrondservice. Voordat deze wordt geïmplementeerd, vindt er eerst een ontwerpfase plaats waarin de al verzamelde business-requirements worden verbeterd en gevalideerd, alsook een *high-level* technische uitwerking wordt gedocumenteerd. Daarnaast wordt de verbinding met de Application Health Monitor gerealiseerd door een bestaande integratiepackage voor PHP Laravel-applicaties te hercoderen in een ASP.NET Core-compatibele NuGet-package.

Ten slotte wordt er een onderzoek gevoerd naar de performance van een aantal .NET 8-compatibele datastructuren die geschikt zijn voor *publisher-consumer*-scenario's, waaronder een *job queue* voor interfaces zoals hierboven beschreven. Hiervoor wordt er eerst een literatuurstudie uitgevoerd, op basis waarvan een aantal structuren worden geselecteerd en vervolgens met elkaar worden vergeleken aan de hand van Proof of Concepts in afzonderlijke ASP.NET Core 8 REST API's.



Titel:

IMPACT VAN DE NIEUWE CONTROLFLOW IN ANGULAR.

Door:

Sander Van Overloop

Promotoren:

Dieter Odeurs

Niek Vandael

Zappware

Hogeschool PXL

Zappware, onderdeel van de ZEGi Group, is een IT-bedrijf dat innovatieve digitale tv-oplossingen ontwikkelt voor pay-tv-operators. Door creativiteit te combineren met technologie stelt Zappware operators in staat om geavanceerde tv-ervaringen te bieden via DVB-, IPTV- en OTT-netwerken. Hun platform wordt wereldwijd gebruikt en levert een intuïtieve en gepersonaliseerde *multi-screen* ervaring op onder andere smart-tv, smartphones, tablets en pc's. Dankzij het flexibele design kunnen operators de gebruikerservaring volledig aanpassen aan hun eigen wensen en noden.

De praktische stageopdracht richt zich op de ontwikkeling van een tool die logbestanden omzet naar een overzichtelijke frontend met visuele weergaven, zoals grafieken. De huidige applicatie is gebouwd met een Kotlin Multiplatform-frontend en een Kotlin-backend waarbij logs via Logcat worden verzameld. Omdat het QA-team momenteel enkel tests uitvoert via de gebruikersinterface ontbreekt er inzicht in de achtergrondprocessen. Dit maakt het moeilijk om bijvoorbeeld te detecteren of bepaalde verzoeken meerdere keren worden verzonden. De ontwikkeling van deze tool heeft als doel om zowel het QA-team als de ontwikkelaars beter inzicht te geven in de onderliggende processen. Hierdoor kunnen fouten sneller worden opgespoord en kan de code efficiënter worden geoptimaliseerd.

Voor de ontwikkeling van deze tool wordt gebruikgemaakt van moderne webtechnologieën. Een script in Python zal de logbestanden die in txt-formaat van de digibox worden gehaald, filteren en omvormen. De frontend zal worden opgebouwd in Angular waarmee de verwerkte loggegevens op een gebruiksvriendelijke manier gepresenteerd zullen worden. Dit stelt de gebruikers in staat om patronen te herkennen, analyses uit te voeren en pieken te visualiseren.

Naast deze praktische stageopdracht is er een theoretisch onderzoek naar de impact van de vernieuwde controlflow in Angular. Dit onderzoek richt zich op de vergelijking tussen de traditionele en vernieuwde controlflowstructuren in Angular waarbij de focus ligt op de impact op prestaties, complexiteit en de hoeveelheid code die nodig is bij een *refactor*. De literatuurstudie biedt inzicht in de sterke en zwakke punten van beide benaderingen, en hoe deze zich verhouden tot de dagelijkse praktijk van ontwikkelaars. Daarnaast wordt een *proof of concept* uitgewerkt. Dit praktische onderzoek zal kijken of de bevindingen uit de literatuur daadwerkelijk overeenkomen met de realiteit, en welke voordelen de vernieuwde controlflow in een werkomgeving kan bieden.



Titel:

DYNAMISCH EMBED SCRIPT VOOR BOEKINGSMODULES MET SYMFONY EN REACT

Door:

Bram Verbeiren

Promotoren:

Gwen Claes

Appmax – Sanmax Projects

Niek Vandael

Hogeschool PXL Hasselt

Binnen deze bachelorproef wordt een oplossing ontwikkeld waarmee bedrijven op een eenvoudige manier een boekingsmodule kunnen integreren binnen hun bestaande website. Het project richt zich op organisaties die nood hebben aan een efficiënte reserveringsoplossing, maar niet beschikken over de technische expertise om complexe boekingsystemen zelf te implementeren.

De oplossing bestaat uit een embedbaar script waarmee via een beperkte code-integratie een volledige boekingsinterface op externe websites kan worden weergegeven. Dit gebeurt door middel van een eenvoudige combinatie van een `<div>`-element en een `<script>`-tag, zoals dat ook vaak voorkomt bij de integratie van externe tools zoals Google Maps of YouTube.

De technische uitwerking bestaat uit drie geïntegreerde componenten. De backend wordt ontwikkeld in Symfony 6 en voorziet de boekingsmodule van alle noodzakelijke data. De API beheert en stelt informatie beschikbaar rond onder andere reservaties, beschikbaarheden en gebruikersinstellingen. De nadruk ligt op de realisatie van een snelle en veilige gegevensuitwisseling, met een focus op schaalbaarheid en compatibiliteit.

De frontend van de module wordt opgebouwd met React 18. Deze component zorgt voor de visuele weergave van de boekingsinterface binnen de externe website. De React-module is volledig *responsive* en biedt een gebruiksvriendelijke ervaring op zowel desktop- als mobiele apparaten. Daarnaast wordt de module flexibel opgezet zodat deze eenvoudig aanpasbaar is aan de *look-and-feel* van verschillende websites.

Het embed-script wordt ontwikkeld als een minimalistische en efficiënte oplossing die verantwoordelijk is voor het dynamisch inladen van de React-module in de DOM van de hostpagina. De configuratie van de module gebeurt via data-attributes, waarmee de gebruiker elementen zoals taalinstellingen, kleurenschema's en andere visuele parameters kan bepalen zonder aanpassingen in de code zelf.

In de voorbereiding van de technische uitwerking werd een vergelijking gemaakt tussen diverse embedmethoden, waaronder iFrames en JavaScript-SDK's, om zo een optimale balans te vinden tussen eenvoud, performantie en flexibiliteit.

Titel:

GEPERSONALISEERDE B2B-KLANTENZONE

Door:

Laurens Wertelaers

Promotoren:

Brent Eerlingen

Siemen Paesmans

Nele Custers

Elision bedrijfspromotor

Elision contactpersoon

PXL hogeschoolpromotor

Blues is een middelgroot bedrijf dat actief is in de sector van hernieuwbare energie en onderdelen voor windmolens verkoopt. Om de klanttevredenheid te verhogen en interne processen te optimaliseren, wil Blues de huidige *workflows* digitaliseren en een gebruiksvriendelijk klantenportaal ontwikkelen waarmee klanten op een efficiënte en gebruiksvriendelijke manier hun windmolens kunnen beheren en onderhouden.

Als stageproject wordt er een prototype ontwikkeld voor Blues, waarin klanten hun aankopen en onderhoudsprocessen kunnen beheren. De klantzone moet diverse functionaliteiten bevatten, zoals het beheren van gekochte windmolens, waarbij klanten inzicht krijgen in hun aangekochte producten en de onderhoudshistorie. Daarnaast moet er een systeem zijn voor onderhoudsplanning, zodat onderhoudstaken eenvoudig gepland, beheerd en opgevolgd kunnen worden.

Een andere belangrijke functie is de mogelijkheid om reserveonderdelen te bestellen via een gebruiksvriendelijke *interface*. Verder is een transparant en efficiënt communicatieplatform essentieel om de interactie tussen klanten en Blues te verbeteren. Tot slot moet personalisatie een rol spelen door aanbevelingen te geven op basis van eerdere aankopen en onderhoudsgeschiedenis.

Bij de uitwerking van dit project is een onderbouwde technologiekeuze nodig. Voor de ontwikkeling van het klantenportaal worden de *frameworks* Java Spring, Angular, Next.js en NestJS voorgesteld, maar diepgaand onderzoek moet uitwijzen of er betere alternatieven zijn. Hierbij moet rekening worden gehouden met factoren zoals schaalbaarheid, gebruiksvriendelijkheid, onderhoudsgemak en integratiemogelijkheden met bestaande systemen.

Naast de selectie van de juiste technologieën is het belangrijk om een moderne en efficiënte architectuur op te zetten. Er wordt bepaald welke technologieën het best aansluiten bij de noden van Blues en er wordt onderbouwd waarom de gekozen *stack* geschikt is voor de ontwikkeling van een performant en gebruiksvriendelijk klantenportaal.

Het eindresultaat van deze stageopdracht is een functionele klantzone die voldoet aan de behoeften van de klanten van Blues.



Titel:

VAN STAGE TOT ONDERZOEK: FEATUREONTWIKKELING BINNEN NEXUZHEALTH EN DE VERGELIJKING TUSSEN GO EN JAVA

Door:

Laura Willems

Promotoren:

Valerie Kerkhofs

Johan Camp

nexuzhealth

Hogeschool PXL

Tegenwoordig speelt de ontwikkeling van softwareapplicaties een cruciale rol binnen de gezondheidszorg. Nexuzhealth streeft ernaar om via digitalisering de obstakels van gefragmenteerde gegevens te elimineren, zodat een naadloze samenwerking en patiëntgerichte zorg mogelijk wordt. Het bedrijf richt zich met andere woorden op de realisatie van een gezamenlijk patiëntendossier. Deze bachelorproef focust zich op de Care-aftakking van nexuzhealth, die verantwoordelijk is voor de ontwikkeling van nexuzhealth Pro, een applicatie die huisartsen en verpleegkundigen ondersteunt bij hun dagelijkse taken.

Het eerste onderdeel van de bachelorproef, de stageopdracht, omvat de ontwikkeling van nieuwe features volgens de gehanteerde werkprocessen en methodologieën. Gedurende een periode van twaalf weken wordt er actief deelgenomen aan de ontwikkeling van nieuwe features, met als doel om de volledige levenscyclus van een feature te leren kennen, van initiële analyse tot de release op productie. Hierdoor ontstaat een gedetailleerd inzicht in de werkwijze van een developmentteam en de tools en processen die daarbij gehanteerd worden, zoals versiebeheer en CI/CD-pijplijnen. Verder wordt er binnen de stageopdracht kennisgemaakt met nieuwe technieken, zoals de programmeertaal Go, gRPC, dynamische formulieren en de tools aangeboden door Google Cloud.

Het tweede deel van de bachelorproef betreft een onderzoeksopdracht voor nexuzhealth. Binnen het bedrijf is gebleken dat er weinig ontwikkelaars zijn met een expertise in Go, de momenteel gebruikte backendprogrammeertaal. Dit leidt ertoe dat veel nieuwe ontwikkelaars aan het begin van hun werkperiode een opleiding in deze taal moeten volgen, waardoor ze niet direct aan het werk kunnen. Bovendien vormt het vinden van een senior Go-ontwikkelaar een enorme uitdaging. In dit onderzoek wordt er onderzocht of Java binnen de context van nexuzhealth een betere keuze zou zijn als backendtaal.

Dit onderzoek is gebaseerd op een literatuurstudie die Go en Java grondig vergelijkt op diverse criteria, zoals: het aanbod van opleidingen in België voor beide programmeertalen, de leercurve, de prestaties, de schaalbaarheid en de compatibiliteit met andere technologieën die binnen nexuzhealth worden toegepast, zoals gRPC en Spanner.

Om een grondige vergelijking tussen beide talen te maken, wordt een Proof of Concept (POC) ontwikkeld. In deze POC wordt een feature in zowel Go als Java geïmplementeerd in combinatie met gRPC en Spanner. De frontend wordt ontwikkeld in Angular, aangezien dit de standaard is binnen het bedrijf. De prestatievergelijking wordt uitgevoerd met Sitespeed.io, een opensourcetool ontwikkeld om de snelheid en efficiëntie van webapplicaties te meten. Door deze tool te gebruiken, worden de prestaties van de feature in beide talen geëvalueerd en vergeleken op het gebied van laadtijden, verwerkingstijd en andere metrics.



Titel:

EEN API-GESTUURDE AANPAK VOOR KLANT GESTUURDE SOFTWARE-UPDATES

Door:

Mehmet Altintas

Promotoren:

Benjamin Roman

Klaas Thys

Cegeka

PXL

Deze bachelorstage vindt plaats bij Cegeka, een Europees *IT-bedrijf* met hoofdzetel in Hasselt. Cegeka levert *end-to-end*-IT-oplossingen en -diensten, waaronder cloud, softwareontwikkeling, data-analyse en infrastructuurbeheer. Het back-up-team van Cegeka is verantwoordelijk voor het beschermen en beschikbaar stellen van data en gebruikt Commvault, een *enterprise*oplossing voor back-up en herstel die op meer dan 13 000 servers draait. Deze Commvault-clients ontvangen regelmatig updates om optimale prestaties en veiligheid te verzekeren.

Deze stageopdracht automatiseert het updateproces voor Commvault-clients, dat voorheen grotendeels handmatig of via losse scripts verliep. Het doel is een centrale, geautomatiseerde werkwijze die de werklast van het back-up-team verlaagt en de betrouwbaarheid van updates verhoogt. Klanten en beheerders vragen een update aan via het Horizon-portaal; daarna voeren onderliggende taken automatisch en gecontroleerd de updates uit. De oplossing moet schaalbaar zijn, inzicht bieden in de voortgang en menselijke fouten beperken.

In deze opdracht combineren we Commvault voor back-up en herstel met Jenkins als *CI/CD*-tool. Met Python-scripts sturen we via de Commvault-API specifieke updateacties aan. Daarnaast wordt IBM API Connect ingezet om een veilig en toegankelijk *endpoint* voor de klant te creëren.

Tegelijkertijd onderzoekt het project hoe IBM API Connect het best kan inzetten voor dit updateproces. Ten eerste brengen we uitdagingen in kaart. Vervolgens vergelijken we alternatieve API-managementoplossingen. Daarna beoordelen we prestaties en schaalbaarheid van de nieuwe werkwijze. Ten slotte stellen we de benodigde beveiligings- en toegangscontroles vast om klanttoegang te beschermen.



Titel:

AUTOMATED ROOT DISK ENCRYPTION SOLUTION FOR SECURE CLOUD-HOSTED LINUX SERVER

Door:

Victor Beckx

Promotoren:

Arif Eredjeb

nFuse

Hans Schroyen

nFuse

Dominique Houbrechts

Hogeschool PXL

NFuse is een bedrijf dat is opgericht in 2019 en dat deel uitmaakt van de Cronos Groep. NFuse is een IT-dienstverlener die zich richt op *managed services* en continue verbetering. Vanuit hun kantoren in Hasselt (hoofdkantoor), Antwerpen en Valencia biedt nFuse gespecialiseerde diensten aan, waaronder 24/7-operations, cloudhosting, DevSecOps en SOCaaS (Security Operation Center).

Het bedrijf onderscheidt zich door een proactieve en transparante aanpak, waarbij klanten volledig worden ontzorgd in het dagelijkse beheer en de hosting van hun IT-omgevingen. Dit gebeurt op basis van een vast maandelijks tarief en met een sterke nadruk op samenwerking. De dienstverlening van nFuse is verankerd in zes kernwaarden: klantontzorging, proactiviteit, transparantie, duidelijke en eerlijke SLA's, continue verbetering en een partnerschapsmodel. Bovendien is nFuse ISO-gecertificeerd.

In het opdrachtgedeelte van de stage wordt een op maat gemaakte oplossing ontworpen om cloud-gehoste rootdrives van Linux-servers te versleutelen, automatisch te ontsleutelen, back-ups te maken en herstellingen uit te voeren. De encryptiesleutels worden opgeslagen in een Key Management System.

In de oplossing wordt geen gebruik gemaakt van gepatenteerde Key Management Systems van cloudproviders, waardoor andere, alternatieve opensourcetools en strategieën worden onderzocht en gebruikt. Het doel is ervoor te zorgen dat gevoelige data veilig worden opgeslagen, met een sterke sleutelbeheerstrategie die zowel beveiliging als toegankelijkheid waarborgt wanneer back-ups worden gemaakt en geëncrypteerde schijven worden hersteld.

In het onderzoeksgedeelte van de stage worden twee methodes toegepast: een literatuurstudie en een praktijkonderzoek. De literatuurstudie onderzoekt gepatenteerde en open-source Key Management System-oplossingen voor geautomatiseerde disk-encryptie en herstelprocessen in cloudomgevingen. Hierbij wordt geanalyseerd op prestatie, beveiliging, schaalbaarheid en gebruiksgemak.

Het praktijkonderzoek loopt parallel met de literatuurstudie en test de gevonden tools hands-on, waarbij de vier genoemde criteria worden geëvalueerd. Tot slot worden de bevindingen uit beide onderzoeken samengebracht in een algemene conclusie.



Titel:
CYBERSECURITY MATURITY

Door:
Brent Caes

Promotoren:
Dr. Ing. Koen Gilissen
Mevr. Savannah Eggers
Dhr. Dominique Houbrechts

PXL Smart ICT
PXL Smart ICT
Hogeschool PXL

Binnen het expertisecentrum PXL Smart ICT, dat zich onder meer richt op Cybersecurity, draagt dit project bij aan het versterken van de applicatiebeveiliging.

Het project start met een diepgaande analyse van twee cybersecuritymodellen: SAMM en CyFun. Hierbij wordt onderzocht hoe deze frameworks kunnen worden toegepast en welke meerwaarde zij bieden voor het verbeteren van de cybersecurity binnen de organisatie. De focus ligt specifiek op de bijdrage van deze methodologieën aan de beveiliging van softwaretoepassingen, met als doel de maturiteit van de ontwikkelprocessen structureel te verhogen.

Op basis van deze analyse en een intern interview wordt een evaluatie uitgevoerd volgens een gekozen model. Deze evaluatie levert een maturiteitsscore op, die PXL Smart ICT inzicht geeft in potentiële kwetsbaarheden en verbeterpunten. De bevindingen worden gedocumenteerd, gerapporteerd en intern gepresenteerd.

Aanvullend worden gerichte aanbevelingen geformuleerd om kwetsbaarheden aan te pakken. Deze aanbevelingen omvatten zowel technische als organisatorische maatregelen die zijn gericht op de huidige maturiteitsscore en het algemene beveiligingsniveau van toekomstige softwaretoepassingen.

Om de effectiviteit van deze aanbevelingen aan te tonen, wordt een *proof-of-concept* ontwikkeld waarin verbeterde beveiligingsmaatregelen worden geïmplementeerd en gedocumenteerd.

Verder wordt minstens één applicatie onderworpen aan een penetratietest, waarbij zowel handmatige als geautomatiseerde tests worden uitgevoerd. Deze test brengt kwetsbaarheden in kaart en biedt een gedetailleerd overzicht van de actuele beveiligingsstatus van de applicatie.

Tot slot worden de onderzoeksresultaten intern gepresenteerd. De belangrijkste inzichten, geleerde lessen en aanbevelingen worden samengevat in een gedetailleerd eindrapport dat dient als basis voor toekomstige beveiligingsinitiatieven binnen PXL Smart ICT.



Title:

LINUX SERVER PATCHING

By:

Quinten Cosemans

Promoters:

Infrastructure Architect, Tim Vandevoort Cegeka NV

Support Engineer, Robbe Vaes Cegeka NV

Lecturer, Klaas Thys PXL

The company where the internship and research will take place is Cegeka. Cegeka is an ICT company that specializes in enterprise IT infrastructure management, cloud solutions, application services, and security management. They deliver custom solutions for mid-size to large enterprises across sectors such as healthcare, finance, manufacturing, and public administration. Within the internship, the aim is to provide a better way of OS patching for the 'Computing and Internal Outsourcing' team. The internship was created because the current system that is being used has become too complicated and niche.

This research focuses on searching and identifying an efficient solution for patching around 1,500 Red Hat Enterprise Linux (RHEL) servers within Cegeka's IT infrastructure. Over time, the current patching process has become too complex and no longer meets the requirements of efficiency needed to manage a distributed server environment. The main question of this research is: 'Which technology provides the most efficient and scalable solution for patching Red Hat Linux servers in on-premises, cloud and customer environments?'

The study includes a comprehensive examination of different types of patching software and processes applicable to the current situation, as well as the identification of critical components from the existing process. In addition, a comparative study of various patch management solutions is conducted. This considers specific requirements such as scalability, security, compatibility with different RHEL versions, use of jump hosts and variable patch timing.

The research methodology consists of collecting data via online research and industry best practice analyses. The collected data will be used to define evaluation criteria for potential solutions.

For the proof of concept phase, the selected patch management solution will be implemented in a sandbox environment on AWS. In this environment, various test client servers like DNS and database servers will be established to simulate a realistic production scenario. The proof of concept will validate the solution's ability to handle Cegeka's diverse server infrastructure and specific requirements.

The expected outcome of this project is a thoroughly evaluated patch management solution that Cegeka can implement to streamline their Linux server maintenance operations.



Titel:

ACA - OPSKLAAR: AUTOMATISERING VAN REPETITIEVE BEHEERTAKEN IN CLOUDOMGEVINGEN

Door:

Ferre Janssens

Promotoren:

dhr. Peter Jans

dhr. Maarten Sourbron

A.C.A. Group - Opsklaar

Hogeschool PXL

De stage vindt plaats bij ACA Group, een IT-bedrijf gevestigd in Hasselt dat zich richt op softwareontwikkeling, cloudoplossingen en digitale transformatie. Binnen ACA Group sluit ik mij aan aan het Opsklaar-team waar veel gewerkt wordt met cloud-native technologieën, waaronder Kubernetes en AWS. De stageopdracht valt binnen het domein van infrastructuurbeheer en richt zich op het automatiseren van repetitieve taken die nu handmatig plaatsvinden. Het automatiseren hiervan gebeurt aan de hand van bestaande of zelfgemaakte tools.

De opdracht bestaat uit vijf deelopdrachten. Een Python-script, verpakt als een Docker-image, initialiseert de RDS-instance door databases, gebruikers en toegangsrechten aan te maken. Uit onderzoek en samenspraak binnen Opsklaar is dit als de beste optie binnen de workflow bepaald. Ook wordt er een oplossing gezocht om 'secrets' automatisch te synchroniseren in verschillende 'namespaces' in Kubernetes aan de hand van Reflector. Daarnaast wordt EKS Auto Mode onderzocht om de beschikbare functies en de mogelijke voordelen voor het beheer van clusters in kaart te brengen. Bovendien wordt er gezocht naar een mogelijke oplossing om Datadog-gebruikers te beheren. De huidige manier van werken bevat veel handmatige stappen die repetitief en tijdsintensief zijn. We onderzoeken of we Single Sign-On (SSO), OpenID Connect (OIDC) of Google Groups kunnen gebruiken. Tenslotte wordt onderzocht hoe AWS Control Tower gebruikt kan worden om een multi-account cloudomgeving te beheren.

Tijdens de stage wordt gebruikgemaakt van een DevOps-aanpak waarbij automatisatie, Infrastructure as Code (IaC) en CI/CD centraal staan. Technologieën die worden toegepast zijn onder andere Python, Docker, Kubernetes (*custom resources*), AWS EKS, AWS RDS, Flux, Jenkins en Bitbucket. Om gevoelige data te beheren wordt Sealed Secrets gebruikt.

Hiernaast omvat de stage ook een onderzoeksopdracht waarbij onderzocht wordt hoe infrastructuurdiagrammen gegenereerd kunnen worden. Hierbij wordt het huidige landschap van tools onderzocht die automatisch diagrammen kunnen genereren op basis van Terraform-code of bestaande infrastructuur. Het doel van dit onderzoek is om een oplossing te vinden waarmee de documentatie automatisch up-to-date gehouden kan worden, wat de inzichtelijkheid van cloudomgevingen aanzienlijk verhoogt.

A.C.A.
Group

Titel:

CYBERSECURITY – GEAUTOMATISEERD MONITORING SYSTEEM VOOR KWETSBAARHEDEN

Door:

Tibe Princen

Promotoren:

Thomas Woidt

Level27

Chris Vandenhoudt

Level27

Dominique Houbrechts

PXL

De stage vindt plaats bij Level27, een hostingbedrijf dat zich voornamelijk richt op agencyhosting, maar ook *webhosting* en *managed services* aanbiedt. Het bedrijf wordt in 2007 opgericht door Peter Fastré en heeft als missie om een stressvrije online ervaring te garanderen. Level27 optimaliseert IT-infrastructuren zodat websites en cloudomgevingen performant en zonder hinder functioneren. Binnen deze context wordt de stageopdracht uitgevoerd.

Level27 ontvangt regelmatig externe securityrapporten met veel informatie, maar deze bevatten vaak onnodige of irrelevante gegevens voor de specifieke infrastructuur van de klanten. Hierdoor wordt het lastig om snel en efficiënt de belangrijkste beveiligingsrisico's te identificeren.

Er is daarom behoefte aan een geautomatiseerde scanworkflow die specifiek relevante security-informatie filtert en overzichtelijke rapporten genereert. Dit stelt klanten in staat om sneller in te grijpen bij beveiligingsrisico's zonder door een overvloed aan irrelevante data te moeten gaan.

Tijdens de stage wordt een geautomatiseerde scanworkflow ontwikkeld met behulp van bestaande open-source securitytools. Deze workflow wordt geprogrammeerd in een script dat servers periodiek scant en rapporten genereert over open poorten en kwetsbare services. De focus ligt op het efficiënt combineren en automatiseren van bestaande tools in plaats van het ontwikkelen van een nieuwe securitytool.

Voor de ontwikkeling van het systeem wordt uitsluitend gebruikgemaakt van open-source tools. In eerste instantie worden bestaande open-source securitytools geanalyseerd om geschikte software te selecteren. Vervolgens wordt een gestructureerd ontwikkelingsproces opgezet om de tool te implementeren en te testen. Daarnaast worden periodieke scans geautomatiseerd en overzichtelijke rapporten gegenereerd. Tot slot worden logging- en rapportagefunctionaliteiten geïntegreerd om een volledige monitoringoplossing te realiseren.

Voor het onderzoeksdeel van de stage wordt gefocust op het in kaart brengen van bestaande open-source securitytools die bijdragen aan het scannen van servers en het detecteren van kwetsbaarheden. Daarnaast worden bekende kwetsbaarheden (*known vulnerabilities*) geanalyseerd om de meest relevante risico's voor de klanten van Level27 te bepalen. Verder wordt onderzocht welke bestandsformaten geschikt zijn voor rapportage en wordt het meest geschikte formaat gekozen voor de gegenereerde securityrapporten.

Door deze opdracht uit te voeren, wordt een bijdrage geleverd aan het securitybeleid van Level27, met als doel de IT-infrastructuur van klanten beter te beveiligen.



Titel:

DEVOPS-MIGRATIE

Door:

Tristan Reynders

Promotoren:

Bart Wijckmans

Maarten Sourbron

WE+

Hogeschool PXL

WE+ is een IT-consultancybedrijf dat bedrijven ondersteunt met advies en technische oplossingen. Het richt zich op digitale groei en innovatie, waarbij klantgerichte samenwerking centraal staat. Dankzij een flexibele aanpak biedt WE+ op maat gemaakte diensten die inspelen op de specifieke behoeften van de klant.

Binnen WE+ is er een behoefte aan een efficiëntere en duurzamere IT-infrastructuur. Momenteel wordt gebruikgemaakt van Bitbucket en Jenkins voor versiebeheer en CI/CD-processen, maar een migratie naar GitHub en GitHub Actions wordt als een strategische verbetering beschouwd.

De opdracht bestaat uit twee hoofdtaken. De eerste taak betreft de migratie van Bitbucket en Jenkins naar GitHub en GitHub Actions. Hierbij wordt een CI/CD-workflow opgezet binnen GitHub Actions, waarbij efficiënte en onderhoudbare workflows met herbruikbare componenten worden geïmplementeerd. Het doel is om een vlotte overgang te verzekeren zonder onderbreking van de ontwikkelprocessen.

Daarnaast wordt een nieuwe Kubernetes-cluster opgezet via Terraform, bedoeld voor interne tools. Deze cluster wordt geïntegreerd in een GitOps-architectuur door middel van ArgoCD. Dit zorgt voor een geautomatiseerde en gestroomlijnde implementatie van applicaties binnen de infrastructuur van WE+.

Naast deze technische implementaties richt het onderzoek zich op de ecologische impact van cloudinfrastructuur. WE+ maakt momenteel gebruik van DigitalOcean, maar de CO₂-uitstoot van deze cloudomgeving is moeilijk te meten. Dit onderzoek vergelijkt de duurzaamheidsimpact van Kubernetes-clusters op AWS, Azure en Google Cloud Platform om de meest ecologisch verantwoorde oplossing te bepalen. Hiervoor wordt een *proof of concept* opgezet waarin een Kubernetes-cluster wordt uitgerold op de drie cloudproviders en de CO₂-uitstoot wordt gemeten.

De resultaten van dit onderzoek bieden WE+ een inzicht in de duurzaamheidsverschillen tussen de drie grootste cloudproviders. Op basis hiervan kan het bedrijf een bewuste keuze maken voor een cloudomgeving die niet alleen technisch geschikt is, maar ook bijdraagt aan een duurzamere IT-infrastructuur.



Powered by
Alan Allman Associates

Titel:

HETZNERPLUG-IN ONTWIKKELING VOOR BACKSTAGE

Door:

Thibaud Schoolmeesters

Promotoren:

Steven Trescinski Gluo NV

Ward Van den Broeck Gluo NV

Tom Cool Hogeschool PXL

Bij steeds meer softwarebedrijven groeit de behoefte aan standaardisatie en een centraal overzicht van ontwikkelde software. Vaak is deze informatie verspreid over verschillende platformen, hetgeen het moeilijk maakt om documentatie up-to-date te houden en snel terug te vinden. Om dit probleem aan te pakken, heeft Spotify het opensourceplatform Backstage ontwikkeld. Dit portaal centraliseert informatie over softwarecomponenten binnen een bedrijf. Standaard bevat Backstage geen functionaliteit. Bedrijven moeten zelf uitbreidingen installeren of ontwikkelen om het platform relevant te maken voor hun ontwikkelaars.

De stage vindt plaats bij Gluo, een bedrijf van de Xplore Group dat zich specialiseert in Development and Operations (DevOps) en automatisatie. Zij hebben op dit moment al een operationeel intern ontwikkelaarsportaal, maar nog niet alle ontwikkelaars maken hier gebruik van. Dit komt voornamelijk omdat Hetzner, hun belangrijkste cloudprovider, nog niet geïntegreerd is met Backstage. Hierdoor moeten ontwikkelaars manueel op zoek naar informatie over bijvoorbeeld actieve resources en configuraties, hetgeen hun werk minder efficiënt maakt. Om dit op te lossen wordt er tijdens de stageperiode een plug-in ontwikkeld die deze integratie mogelijk maakt. De plug-in bestaat uit een frontend, die de informatie visualiseert en een backend, die met de Hetzner Cloud Application Programming Interface (API) communiceert om de benodigde gegevens op te halen en te verwerken. De plug-in wordt generiek ontwikkeld zodat andere bedrijven deze ook kunnen gebruiken voor hun cloudinfrastructuur.

Voor de ontwikkeling van de plug-in worden de volgende technologieën en methodologieën gebruikt: React en TypeScript voor een dynamische en onderhoudsvriendelijke User Interface (UI), een API-koppeling met Hetzner voor het ophalen van cloudinformatie, GitLab als platform voor codebeheer en geautomatiseerde uitrol van software en Kubernetes voor de containerisatie en configuratie van de applicatie. Daarbij is de beveiliging van API-sleutels en wachtwoorden een belangrijk aandachtspunt.

Naast de technische ontwikkeling omvat de stage ook een onderzoekscomponent. Het onderzoek richt zich op de vraag in welke mate het haalbaar is voor een middelgroot IT-project om Hetzner als alternatief te gebruiken voor Amerikaanse cloudproviders zoals bijvoorbeeld Microsoft Azure. Dit onderzoek wordt uitgevoerd aan de hand van een literatuurstudie, vergelijkende studie en casestudy-analyse. Daarbij wordt een vergelijking gemaakt tussen Hetzner als Europees alternatief en reguliere Amerikaanse cloudproviders. Deze omvat de kosten, functionaliteiten, wetgeving en de mate van afhankelijkheid van de provider.



Titel:
MONITORING VAN DEFENSIES IT-INFRASTRUCTUUR

Door:
Tomas Soors

Promotoren:	
Damien Stock	BEL MOD
Wouter Van Bael	BEL MOD
Zjef Winne	BEL MOD
Wim Leppens	PXL

Binnen de infrastructuur van de meeste bedrijven is monitoren een van de essentiële onderdelen om de algemene werking te garanderen en snel te kunnen reageren bij een probleem van de netwerkcommunicatie. Bij het ministerie van Defensie is dit geen uitzondering. Hier is ook een gecentraliseerd dashboard nodig van de verschillende onderdelen om een algemeen overzicht te creëren.

De specifieke monitoring voor elk onderdeel is al aanwezig, maar de gecentraliseerde monitoring is nog niet volledig uitgewerkt omwille van problemen binnen de infrastructuur. Deze moet verbeterd en beveiligd worden, zonder dat de bestaande infrastructuur wordt gedwarsboomd. Dit gebeurt met behulp van netwerkprotocollen zoals SNMP (Simple Network Monitoring Protocol) en bepaalde agents van monitoringsoftware. Deze maken het mogelijk om de belangrijke data van de infrastructuur door te sturen naar een dashboard en dit overzichtelijk weer te geven.

De eerste stap is om op te zoeken waar de kritieke onderdelen van de IT-infrastructuur gelegen zijn en welke kenmerken van deze onderdelen aangeven of de infrastructuur zich in kritieke toestand bevindt. Hierna wordt onderzoek gedaan naar communicatieproblemen van deze componenten over de verschillende aanwezige netwerken. Elke component heeft een MiB (Management Information Base) file die de manager de link tussen de doorgestuurde data en het kenmerk duidt, wat ook onderzocht wordt.

Naast een stageopdracht is er ook een onderzoeksopdracht naar wat de veiligheidsproblemen zijn binnen de communicatie over verschillende gescheiden netwerken en welke MiB's van toepassing zijn om de juiste gegevens weer te geven. Dit gebeurt door middel van een literatuurstudie waarin er gekeken is naar de verschillende mogelijkheden voor deze probleemstellingen. De resultaten van deze literatuurstudie zijn gedocumenteerd en toegelicht voor verder gebruik binnen Defensie.



Titel:

ONBOARDING PIPELINE

Door:

Kacper Stojczyk

Promotoren:

Arif Eredjeb	nFuse
Glenn Peeters	nFuse
Tom Cool	Hogeschool PXL

De stage vindt plaats bij nFuse, een bedrijf gevestigd op de Corda Campus in Hasselt en onderdeel van de Cronos Groep. nFuse richt zich op technische ondersteuning voor e-commercebedrijven en biedt diensten aan zoals cloudservices, monitoring en DevSecOps. De stageopdracht speelt zich af binnen deze context en heeft als doel de ontwikkeling van een geautomatiseerde onboarding pipeline. Het probleem dat hiermee wordt aangepakt, is de noodzaak van een efficiënt proces voor de initiële technische onboarding van nieuwe klanten.

De pipeline moet in staat zijn om automatisch een nieuw Jira-project aan te maken op basis van vooraf gedefinieerde templates. Daarnaast moet de pipeline een nieuw Datadog-account configureren met de juiste bedrijfsgegevens en toegangsrechten. Verder dient de oplossing een standaard monitoringagent te installeren en configureren, basismonitors in te stellen voor klant-URL's en een schaalbare structuur te hanteren voor het beheer van meerdere projecten. Infisical wordt gebruikt voor een veilig opslag en beheer van credentials en secrets. De implementatie wordt volledig uitgevoerd via Infrastructure as Code(IaC) en Docker-containers.

De technologieën die worden ingezet, zijn onder andere Docker voor het gebruik van containers, Terraform voor infrastructuurbeheer, Ansible voor configuratiebeheer en Infisical voor het beheer van gevoelige gegevens. Jira en Datadog worden gebruikt voor respectievelijk projectbeheer en monitoring binnen nFuse.

Naast de opdracht richt het onderzoek zich op een vergelijkende analyse van verschillende CI/CD-tools die kunnen worden gebruikt voor de uitvoer van pipelines. De verschillen tussen deze tools worden geanalyseerd op basis van functionaliteit, integratiemogelijkheden en gebruiksgemak. Een *proof-of-concept* wordt opgezet waarin dezelfde pipeline in meerdere tools wordt getest om de voor- en nadelen van elke oplossing te evalueren.



Titel:

OPENSOURCE MONITORING TOOLS

Door:

Niels Verhoeven

Promotoren:

Steven Trescinski

Gluo

Ward van de Broeck

Gluo

Tom Cool

Hogeschool PXL

In moderne softwareontwikkelings- en beheeromgevingen vormt het gebrek aan geïntegreerde monitoringsystemen een belangrijke uitdaging. Zonder voldoende inzicht in systeemprestaties en beschikbaarheid ontstaan risico's op prestatieverlies, beveiligingsproblemen en inefficiënt middelenbeheer. Deze problematiek doet zich voor in zowel cloudgebaseerde als lokale infrastructuur, waar technologische ontwikkelingen zoals dynamisch schalen en containertechnologie de nood voor monitoring nog groter maken. Ook traditionele serveromgevingen vereisen grondige monitoring om optimale prestaties te garanderen.

De stage vindt plaats bij Gluo, een Belgisch DevOps-bedrijf gespecialiseerd in containertechnologie, automatisatie en infrastructuurbeheer voor zowel cloud- als *on-premises* omgevingen. Het bedrijf werkt met een intern ontwikkelplatform genaamd Backstage, oorspronkelijk ontwikkeld door Spotify. Dit platform biedt zelfbedieningstools aan gebruikers, waardoor kwaliteitsbewaking, veiligheid en werksnelheid gegarandeerd blijven. De nood aan effectieve monitoring geldt hierbij voor alle implementatievormen, ongeacht de onderliggende infrastructuur.

De hoofdplicht concentreert zich op de implementatie van monitoring binnen het platform. Dit omvat de integratie van prestatiebewaking in Backstage, waarmee gebruikers realtime-inzicht krijgen in systeemprestaties. Daarnaast worden overzichtsschermen ontwikkeld met Grafana om kritieke gegevens visueel weer te geven. Voor de beveiliging wordt een toegangssysteem geïmplementeerd via eenmalige aanmelding, terwijl waarschuwingsmechanismen worden geconfigureerd voor verschillende toepassingen.

Gluo hanteert een flexibele projectaanpak, gebaseerd op agile en aangepast aan de specifieke eisen van een DevOps-bedrijf. De technologische basis is Kubernetes, gehost in zowel cloudomgevingen als lokale infrastructuur. Voor identiteitsbeheer wordt Active Directory ingezet, terwijl het monitoringsysteem gebruikmaakt van Prometheus voor gegevensverzameling, Loki voor logboekanalyse en Grafana voor visualisatie. Deze combinatie van tools biedt een complete oplossing voor diverse infrastructuursituaties.

Het onderzoek richt zich op opensourcemonitoringstools die de bestaande infrastructuur kunnen aanvullen, met bijzondere aandacht voor de behoeften van zowel cloud- als lokale omgevingen. De huidige oplossing biedt nog onvoldoende mogelijkheden voor gedetailleerde tracering en gebruikersactiviteitenmonitoring. De onderzoeks aanpak combineert literatuurstudie met praktijktesten in een gesimuleerde omgeving die verschillende implementatiescenario's nauwgezet nabootst en de productieomgeving getrouwelijk reflecteert.



Titel:

AI VOOR MARKETING- EN DATA CLOUD IN SALESFORCE

Door:

Mays Abdulsamad

Promotoren:

Jo Putzeys
Isabelle Godfrind

Brightfox Belgium
Hogeschool PXL

Deze stage bij Brightfox Belgium omvat een intern project, een extern observatietraject en een onderzoeksopdracht. De focus van de stage ligt op data-integratie via Salesforce Data Cloud, met aanvullende onderzoeksactiviteit rond AI-gebaseerde marketingtoepassingen. Binnen Brightfox worden Salesforce-oplossingen ingezet ter ondersteuning van marketing-, sales- en serviceactiviteiten. Het interne project en het onderzoek zijn inhoudelijk verbonden, aangezien de ervaring en datastructuren uit het integratieproject de basis vormen voor het opzetten van een *proof of concept* binnen het onderzoek. Hierbij wordt onderzocht hoe marketingdata, verrijkt met AI-functionaliteiten, kan worden geïntegreerd en geanalyseerd binnen Data Cloud om zo inzichten te genereren in klantgedrag en marketingprestaties. De stage omvat drie onderdelen, binnen het eerste onderdeel staan gegevensanalyse, datastructuurontwerp en visualisatie van operationele gegevens centraal. De stagiair vervult een functionele rol met focus op gebruikersanalyse, datastructuurontwerp en UX binnen dashboards. Concreet worden gegevens uit Sales Cloud, GetForecast, getHarvest en TIA samengebracht, waarbij forecast- en realltime data verwerkt worden tot bruikbare inzichten in projectbeheer, tijdsregistratie en resourceplanning. Hiervoor worden dashboards ontworpen met filters, burndown-grafieken, capaciteitsvisualisaties en afwijkingdetectie. De verzamelde vereisten worden beheerd in Jira, ondersteund door interviews met interne stakeholders, en vormen de basis voor de data-opbouw, rapportage en automatisatie. In het tweede onderdeel vindt observatie plaats binnen een extern klantproject waar binnen een lopend klantproject wordt geobserveerd hoe Salesforce-consultancy en projectmanagement in de praktijk worden toegepast. Deze observatie biedt waardevolle inzichten in operationele uitdagingen en de manier waarop klantgerichte implementaties worden uitgevoerd door Brightfox-consultants.

Naast de projectopdrachten wordt een vergelijkend onderzoek uitgevoerd naar de rol van AI-functionaliteiten binnen marketingcloudplatformen en hoe deze in combinatie met Salesforce Data Cloud kunnen bijdragen aan een betere personalisatie en optimalisatie van marketingcampagnes binnen een B2B-context. Een *proof of concept* wordt voorzien waarbij data uit het gekozen platform geïntegreerd wordt in Data Cloud voor verdere analyse.

Voor de uitvoering van de stageopdrachten en het onderzoek worden de volgende technologieën en methodes toegepast:

- Salesforce Marketing Cloud, Sales Cloud en Data Cloud als kernplatformen;
- Agile projectaanpak met iteratieve sprints, sprintreviews en dagelijks overleg;
- Vereistenbeheer via Jira met behulp van *epics*, *user story's* en *story points*;
- REST API-integraties met externe systemen zoals GetForecast en getHarvest;
- Data Model Objects binnen Data Cloud voor het structuur en koppeling van project-, uren- en budgetgegevens te maken;

Met deze aanpak worden zowel datagedreven projectopvolging als AI-gebaseerde marketingtoepassingen onderzocht en toegepast. Het externe observatietraject zorgt aanvullend voor inzicht in de concrete toepassing van Salesforce-oplossingen binnen klantgerichte bedrijfscontexten.

Titel:

DE IMPACT VAN EEN DIGITALE RIJAPP OP VERKEER EN DUURZAAMHEID

Door:

Aylin Küçük

Promotoren:

Meneer Johan Steppe

Mevrouw Nathalie Fuchs

ACA Group

Hogeschool PXL

De stage wordt uitgevoerd bij ACA Group, een Belgisch IT-bedrijf dat zich richt op digitale transformatie en innovatieve technologieoplossingen. In samenwerking met VIAS Institute worden projecten binnen verkeersveiligheid, mobiliteit en duurzaamheid ontwikkeld. De stage vindt hoofdzakelijk plaats op het hoofdkantoor in Hasselt, met occasionele verplaatsingen naar rijsscholen in Antwerpen en Leuven.

Digitale innovaties kunnen een aanzienlijke impact hebben op verkeersveiligheid en mobiliteit, maar de implementatie en acceptatie van deze technologieën vormen vaak een uitdaging. Veel digitale oplossingen blijven steken in de conceptfase of worden onvoldoende getest met gebruikers, waardoor hun effectiviteit beperkt blijft. ACA Group en VIAS willen dit probleem aanpakken door digitale concepten te ontwikkelen en te valideren met gebruikersdata, met als doel gedragsverandering te stimuleren en beleidsontwikkeling te ondersteunen.

Tijdens de stage wordt een digitale leerapp voor rijonderwijs ontwikkeld die rijinstructeurs, begeleiders en kandidaat-bestuurders ondersteunt. Het doel is om een gebruiksvriendelijke en effectieve digitale oplossing te creëren die de rijopleiding optimaliseert en tegelijkertijd bijdraagt aan verkeersveiligheid en duurzame mobiliteit. De opdracht omvat een concurrentieanalyse van bestaande rijopleidingstools, gevolgd door interviews met rijinstructeurs, begeleiders en kandidaten om gebruikersinzichten te verzamelen. Deze input wordt vertaald naar prototypes die getest en geoptimaliseerd worden. Tegelijkertijd wordt gewerkt aan de branding en visuele identiteit van de app. De opdracht wordt afgerond met gedetailleerde mockups die als basis dienen voor verdere ontwikkeling.

Gedurende de stage wordt gebruik gemaakt van een agile projectmanagementaanpak, waarbij dagelijks een scrummeeting met het team plaatsvindt. In deze meetings worden de activiteiten van de vorige dag, de geplande activiteiten voor de huidige dag en eventuele problemen besproken. De onderzoeksonderdelen zijn opgesplitst in twee deelopdrachten. De focus van deze bachelorproef ligt op het onderzoeken van hoe een digitale leerapp voor rijopleiding kan bijdragen aan verkeersveiligheid, duurzame mobiliteit en gedragsverandering bij jonge bestuurders. Het onderzoek richt zich tevens op de effectiviteit van digitale concepten en methoden voor het vergroten van draagvlak, adoptie en langdurig gebruik van de app.

A.C.A.
Group

Titel:

DIGITALISERING BLUES

Door:

Vince Belles

Promotoren:

Dhr. Siemen Paesmans

Elision

Mevr. Nathalie Fuchs

Hogeschool PXL

Deze stageopdracht wordt uitgevoerd in samenwerking met het bedrijf Elision gelegen in Hasselt. Elision specialiseert zich voornamelijk in SAP Customer-Experience oplossingen. Hierdoor kunnen zij zich focussen op het helpen van B2B-bedrijven door hun bedrijfsprocessen te digitaliseren door middel van schaalbare, gebruiksvriendelijke platformen die de operationele efficiëntie verbeteren.

Zowel de stageopdracht als het onderzoek volgen deze trends, aangezien beide de focus leggen op het digitaliseren van bedrijfsprocessen binnen een B2B-platform met de nadruk op UX/UI-design, om zowel efficiëntie als gebruiksgemak voor de eindgebruiker te verbeteren. Het doel is niet alleen om de digitalisering van de processen in kaart te brengen, maar ook de overzichtelijkheid, snelheid en effectief gebruiksgemak te optimaliseren binnen de B2B-omgeving, wat uiteindelijk zal zorgen voor een succesvolle gebruikerservaring voor de eindgebruiker.

Om dit te kunnen realiseren, wordt er gebruikgemaakt van verschillende tools, waaronder Confluence en Jira, om de voortgang binnen het project bij te houden en de nodige documentatie met betrekking tot de workflows bij te houden. Daarnaast zal Figma ook een cruciale rol spelen bij de creatie van wireframes en clickable prototypes om het eindresultaat te kunnen visualiseren.

De onderzoeksopdracht zal hand in hand gaan met de stageopdracht. Via het onderzoek zal er meer duidelijkheid gezocht worden over de impact van succesvol UX/UI-design op de algemene efficiëntie van de eindgebruiker binnen B2B-platformen en waarom dit van cruciaal belang is. De eerste onderzoeksmethode is deskresearch met als doel het achterhalen van relevante informatie en best practices op het vlak van UX/UI-design. Daarnaast zal A/B-testing toegepast worden om het gebruiksgemak van het platform samen met de efficiëntie van bepaalde processen te vergelijken in verschillende scenario's.

De combinatie van deze opdrachten zal zorgen voor een uitgebreide, gedocumenteerde blauwdruk die het volledige verbeteringsproces van UX/UI-design binnen een B2B-platform beschrijft. Deze blauwdruk zal niet alleen de documentatie, wireframes en testen bevatten, maar ook de integratie van de resultaten die behaald zijn binnen het onderzoek. Aan de hand van dit eindresultaat zal er een bijdrage geleverd worden aan de toekomstige ontwikkeling van B2B-platformen, waarbij gebruiksgemak en efficiëntie centraal staan.



Titel:

VRIJE PLAATSEN ZONDER GRENZEN: EEN SCHAAKBAAR EN VEELZIJDIG PLATFORM VOOR ELKE SECTOR.

Door:

Mathias Beutling

Promotoren:

Wim Maet PXL Smart ICT

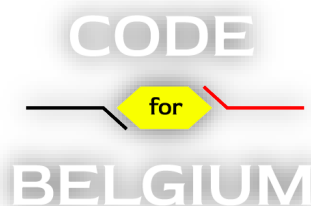
Nathalie Fuchs PXL

PXL Smart ICT is een organisatie die digitale oplossingen ontwikkelt met maatschappelijke meerwaarde in samenwerking met Code for Belgium. Deze stage richt zich op de ontwikkeling van een generiek vrijeplaatsenplatform dat inzetbaar is in verschillende sectoren, zoals onderwijs, zorginstellingen en kinderopvang. Het platform baseert zich op het bestaande Naar School in Vlaanderen-platform, dat nu alleen vrije plaatsen binnen de onderwijssector beheert. De stageopdracht omvat een digitaal platform dat organisaties sectoronafhankelijk vrije plaatsen laat beheren, analyseren, ontwerpen en implementeren. Voor de analyse van de bestaande situatie wordt onderzocht hoe verschillende sectoren momenteel hun vrije plaatsen beheren, en welke knelpunten ervaren worden. Vervolgens wordt voor de toekomstige oplossing onderzocht welke functionele en niet-functionele vereisten het generiek vrijeplaatsenplatform moet bevatten om breed inzetbaar te zijn. Als laatste wordt een minimum viable product ontwikkeld dat aantoont dat een generiek platform haalbaar en effectief is.

Het onderzoek focust enerzijds op de vraag of er nood is aan een generiek vrijeplaatsenplatform en welke functionele vereisten hieraan gekoppeld zijn, en anderzijds op de migratiestrategie van het bestaande Naar School In Vlaanderen-platform. De technische en functionele vereisten voor een generiek vrijeplaatsenplatform worden in kaart gebracht. Daarnaast wordt bepaald hoe de bestaande architectuur van het platform hergebruikt of aangepast moet worden om generiek inzetbaar te zijn, en welke aanpak toepasbaar is om de migratie naar een sectoronafhankelijk platform efficiënt en schaalbaar te maken. De doelstelling van het platform is om breed inzetbaar te zijn voor meerdere sectoren en organisaties de mogelijkheid te bieden om beschikbare plaatsen aan te geven en filters hierop toe te passen.

Tijdens deze stage wordt gebruikgemaakt van interviews met stakeholders en literatuuronderzoek om de functionele vereisten en nood te bepalen. Technisch wordt gewerkt met MySQL voor gegevensbeheer, Vue.js en TypeScript voor de frontend en Java Spring Boot voor de backend. Op die manier wordt aan de doelstelling van een schaalbare en herbruikbare architectuur voldaan.

De verwachte uitkomst van deze stage is een MVP van het generiek vrijeplaatsenplatform, dat zowel technisch als functioneel getest wordt. De MVP moet aantonen dat het mogelijk is om een generiek vrijeplaatsenplatform te ontwikkelen dat in minstens drie onderling verschillende sectoren toepasbaar is. Het project moet bijdragen aan de digitalisering in de publieke sector, door administratieve lasten voor organisaties te verlagen en de toegankelijkheid van diensten voor burgers te verbeteren.



Titel:

ANALYSE ITIL BIJ CEGEKA EN BEDRIJF X

Door:

Febe Bollingh

Promotoren:

Jolien Machiels

Luc Doumen

Cegeka

Hogeschool PXL

Cegeka is een toonaangevend IT-bedrijf dat innovatieve en op maat gemaakte digitale oplossingen biedt voor bedrijven en organisaties. Cegeka bestaat uit meerdere businesslijnen. Deze stage vindt plaats binnen Applications en specifiek de divisie Digital Business.

De stageopdracht combineert de rollen van servicemanager en functioneel analist. Onder de rol van servicemanager valt onder meer belemmeringen binnen het team benoemen en oplossen. Deze belemmeringen kunnen zowel van binnen het team als van buitenaf komen. Daarnaast draagt de servicemanager bij aan de strategische besluitvorming. Dit gebeurt door een correcte weergave te geven van de budgetten, de planning, de scope bewaken en kwaliteitsbeheer. Vervolgens worden KPI's, SLA's en escalaties actief opgevolgd, alsook rapportages opstellen en budgetten beheren. Tot slot wordt gedurende de stage deelgenomen aan verschillende meetings, zoals dagelijkse scrums, retrospectieven en overlegmomenten.

Onder de functie van functioneel analist worden de individuele bedrijfsverzoeken en behoeftes geanalyseerd. Eerst wordt bepaald of de vraag binnen scope van het project valt of niet. De vragen vanuit de business worden geëvalueerd op haalbaarheid en vertaald naar de verschillende business stakeholders. Na de validatie en het op te stellen van de documentatie worden samen met de stakeholders de functionele vereisten en visuele voorstellingen omgezet in userstory's en functionele omschrijvingen. Deze worden dan gebruikt om het team van ontwikkelaars aan te sturen, zowel om de software te ontwikkelen als om de oplossing te testen.

De opdracht wordt uitgevoerd binnen een internationaal team met medewerkers uit diverse landen. Het team ondersteunt Power Apps, SharePoint en .NET-applicaties. Om het team op te volgen en te rapporteren wordt gebruikgemaakt van Jira, Confluence, Excel, Power BI en ServiceNow.

De klant (bedrijf X) is een beursgenoteerd bedrijf met vestigingen over heel de wereld. Businessvraagstukken kunnen dan ook afkomstig zijn uit verschillende delen van de wereld.

In het onderzoek wordt een vergelijking gemaakt tussen de implementatie van ITIL bij bedrijf X en Cegeka. Er is onderzocht welke best practices door beide organisaties worden toegepast en welke niet. Daarnaast is er gekeken in hoeverre de geïmplementeerde werkwijzen op elkaar aansluiten voor een goede samenwerking. Tot slot worden er mogelijke verbeterpunten geanalyseerd om de afstemming en effectiviteit van de ITIL-implementaties te optimaliseren.



Titel:

TESTAUTOMATISATIE EN AI-GEDREVEN TESTCASE-/SCRIPTGENERATIE VOOR FUNCTIONELE TESTEN

Door:

Jelle Closset

Promotoren:

Meneer David Vandingenen

Mevrouw Sanne Bynens

Mevrouw Nathalie Fuchs

Brightest

Brightest

Hogeschool PXL

Brightest is een bedrijf in de wereld van *Quality Assurance* (QA) dat ondertussen al meer dan 130 werknemers heeft. Binnen dit domein biedt Brightest een gevarieerd aanbod aan: testautomatisatie, prestatietesten, securitytesten, coaching, ... Brightest is opgericht in 2016 en heeft ondertussen al drie kantoren in Kontich, Genk en Gent. De stage vindt plaats in het kantoor in Genk op het Thor park in IncubaThor.

Brightest beschikt over een framework waarmee testers end-to-endtesten op basis van Playwright. Een belangrijk knelpunt binnen dit framework is dat testers handmatig pageobjecten moeten aanmaken, wat een tijdrovend en foutgevoelig proces is.

Daarom ontwikkelen twee studenten Applicatieontwikkeling een gebruikersinterface waarmee deze pageobjecten geselecteerd en gegenereerd worden. Deze interface wordt vervolgens getest door de student Softwaremanagement.

In het tweede deel van de stageopdracht test de student Softwaremanagement een project gemaakt door graduaatstudenten, met hetzelfde framework. Hiervoor schrijft de student in het begin van de stageperiode testen voor de B-Tube-applicatie. De testen en pageobjecten die hier gemaakt worden, zijn dan ook weer nuttig voor de AON-stage om een beeld te vormen van hoe de objecten eruit moeten zien.

Verder onderzoekt deze stage hoe Artificiële intelligentie (AI) in 2025 kan bijdragen aan de creatie en verbetering van testcases en testscripts voor functionele testen. Dit wordt gemeten in termen van nauwkeurigheid, dekking en efficiëntie.

De onderzoeksaanpak stelt deze meetcriteria vast, afgestemd op de behoeften van Brightest. Vervolgens bepaalt een literatuurstudie welke soorten functionele testen er bestaan en welke AI-technieken kunnen bijdragen aan de automatisering en optimalisatie van testcases en testscripts. Tot slot geeft een vergelijkend onderzoek van de verschillende AI-ondersteunde testtools inzicht in welke oplossing de grootste meerwaarde biedt voor het genereren van testcases en testscripts voor Brightest.



Titel:

DUURZAAMHEID VAN EEN CODEBASE IN FUNCTIE VAN EEN GENERIEK VRIJE PLAATSEN PLATFORM

Door:

Simon Iven

Promotoren:

De heer Kurt Sponik

PXL Smart ICT

De heer Wim Maet

PXL Smart ICT

De heer Tom Schuyten

PXL Digital

De stage is gesitueerd binnen PXL Smart ICT. PXL Smart ICT is een deel van PXL Research en doet onderzoek binnen AI, Security en Programmeren. Een van hun projecten is Code4Belgium, waarin onderzoek gedaan wordt naar duurzaamheid van code met een focus op drie pijlers: burgers, partners en een community van softwareontwikkelaars.

De stageopdracht start bij NSIV (Naar School In Vlaanderen). Dit is een platform waar gebruikers een regio en type onderwijs kunnen selecteren om zo te zien welke scholen nog vrije plaatsen hebben voor leerlingen. Het doel van de stage is om dit platform uit te breiden naar een generiek platform om vrije plaatsen op te zoeken, zodat dit op langere termijn uitgebreid kan worden met andere instituten, zoals bijvoorbeeld rusthuizen of crèches.

Om deze opdracht uit te voeren wordt gekeken om de huidige codebase stelselmatig om te zetten naar een nieuwe, makkelijker te onderhouden codebase, en om deze vervolgens in Docker-containers te laten draaien, zodat deze op verschillende besturssystemen kan werken. Er wordt gebruikgemaakt van Test Driven Development, om de integratie van de nieuwe code zo efficiënt mogelijk te laten verlopen. Daarnaast wordt er gewerkt met *branched development*, waarin elke feature op een aparte branch wordt geïmplementeerd. In samenwerking met enkele graduaatstudenten worden er ook *code reviews* gehouden op deze branches. Ten slotte wordt er documentatie voorzien voor het eindprogramma.

De onderzoeksopdracht die aan deze stage gekoppeld is, wordt ook binnen functie van Code4Belgium uitgevoerd. Het doel is om een zo duurzaam mogelijk project te ontwikkelen in functie van onderhoudbaarheid, levensduur, schaalbaarheid en overdraagbaarheid van de code. Zo wordt er een methodiek uitgewerkt waarbij evaluatiecriteria worden opgesteld in verband met de programmeertaal, de bijhorende frameworks, *design patterns* en *design principles* die bijdragen aan de eerder vermelde duurzaamheid.



Titel:

INZICHTELIJKE MASTERDATA VAN MATERIALEN

Door:

Rob Lunskens

Promotoren:

Neel Nilis

Lowie Vangaal

Credon

Hogeschool PXL

Dit project wordt uitgevoerd voor Credon, een databedrijf gevestigd in Tessenderlo. Binnen Credon is dit een opdracht voor Arvesta. Arvesta is een bedrijf dat, hoewel relatief onbekend als overkoepelende organisatie, diverse merken onder zich heeft die een grotere naamsbekendheid hebben. Enkele voorbeelden hiervan zijn Cofabel, de exclusieve verdeler van John Deere in België, maar ook Aveve, een bedrijf met als slogan “tuin dier en bakplezier”.

Dit project heeft als doel om masterdata van materialen inzichtelijk te maken door middel van datatransformatie in Databricks en visualisatie in Qlik. De ruwe data wordt aangeleverd in de vorm van Parquet-bestanden en verwerkt volgens de Medaillon-architectuur, waarbij de data door drie lagen gaat: *Bronze, Silver en Gold*.

Door deze gestructureerde aanpak wordt masterdata overzichtelijker voor eindgebruikers. Het eindresultaat is geoptimaliseerde data, waarmee een goed en representatief rapport kan gemaakt worden in Qlik.

De onderzoeksoopdracht richt zich op projectmanagementtools. Hierbij wordt onderzocht welke projectmanagementtool het beste aansluit bij de noden van Credon, zodat projecten efficiënter beheerd en opgevolgd kunnen worden. In eerste instantie worden alle opties bekeken. Wanneer dat gebeurd is, wordt er een selectie van enkele tools gemaakt. Deze tools worden verder in detail bekeken en onderzocht. Tot slot wordt er *een proof of concept* gemaakt.



Titel:

SALESFORCE DATA CLOUD: VAN ANALYSE TOT BEDRIJFSIMPLEMENTATIE

Door:

Jarne Peijffers

Promotoren:

Jo Putzeys
Isabelle Godfrind

Brightfox Belgium
Hogeschool PXL

Deze stage situeert zich binnen Brightfox Belgium, een Salesforce Summit Partner gespecialiseerd in digitale transformatie. De opdracht focust op data-integratie en cloudtechnologie, met specifieke aandacht voor Salesforce Data Cloud. De stage bestaat uit drie delen: een intern project, een externe observatie en een onderzoeksopdracht. Elk onderdeel draagt bij aan de professionele ontwikkeling en biedt waardevolle inzichten in technologie en bedrijfsprocessen.

In het interne project staat de integratie van verschillende systemen centraal, waaronder Sales Cloud, GetForecast, getHarvest en Timesheets (TIA). Het doel is om projectbeheer, forecasts en facturatieprocessen efficiënter te maken door gegevens samen te brengen in Salesforce Data Cloud. Functionele en technische requirements worden verzameld tijdens overlegmomenten met stakeholders en omgezet naar *userstory's* in Jira. Op basis van deze *userstory's* wordt de implementatie uitgewerkt en worden de gecentraliseerde gegevens zichtbaar gemaakt in dashboards binnen Salesforce, die realtime inzichten bieden voor onderbouwde besluitvorming. Binnen dit project wordt de data-ingestie geautomatiseerd, realtime dashboards opgezet, forecasts vergeleken met werkelijke prestaties, het supportteam opgevolgd, facturatierapporten gegenereerd en de toekomstige capaciteit voorspeld met behulp van AI-functionnalité.

Het onderzoek vergelijkt Salesforce Data Cloud met alternatieven zoals Google Cloud Storage, AWS S3, Microsoft Azure Blob Storage en platformen zoals Adobe Real-Time CDP. Er wordt gekeken naar functionaliteiten, kostenstructuur, voor- en nadelen, marktpositie en AI-integratie. Speciale aandacht gaat naar de rol van Einstein AI en Agentforce binnen Salesforce Data Cloud.

Tijdens het externe onderdeel van de stage wordt een klantproject bij Brightfox geobserveerd. Hierbij wordt inzicht verkregen in hoe Salesforce-consultants projectmatig te werk gaan en klantwensen omzetten naar concrete implementaties. Dit biedt een realistisch beeld van Salesforce in een professionele context.

De uitvoering van het project verloopt volgens een agile werkwijze. Jira wordt gebruikt om *userstory's* te beheren en de voortgang op te volgen. Voor de technische realisatie wordt gewerkt met Salesforce Data Cloud, Sales Cloud en externe systemen zoals GetForecast en getHarvest. De data-integratie vindt plaats via API-koppelingen. Het onderzoeksdeel wordt uitgevoerd door middel van een literatuurstudie en een vergelijkende matrixanalyse van cloudplatformen.

De combinatie van praktijkervaring, observatie en onderzoek biedt een veelzijdige leerervaring. Zowel de technische implementatie als het vergelijkend onderzoek versterken de professionele ontwikkeling binnen het vakgebied en helpen organisaties om gefundeerd te kiezen voor oplossingen rond data-opslag, integratie en AI-toepassingen.

Title:

PATH TO OPENAPI FOR ICASA: A ROADMAP AND COMPARATIVE STUDY OF API TOOLS.

By:

Jarne Peters

Promoters:

Sven Renders

Nathalie Fuchs

Sciences and Arts

Promotor [SP] Promoter ICASA

Promotor [SP] Promoter PXL University of Applied

ICASA is a technology company that develops smart software for the energy market. Headquartered in Diepenbeek, the company provides digital solutions through the ICASA Suite. Its core activities include task management, organizing the distribution and storage of fuels and hydrogen, managing gas stations and shops, offering secure payment solutions via fuel cards, and assisting clients with administrative processes.

The internship assignment aligns with ICASA's objectives by developing a roadmap for transitioning to an OpenAPI architecture. Currently, ICASA must extensively adapt its systems to meet customer needs. By implementing OpenAPI, the company aims to establish a standardized approach where clients adapt to ICASA's solutions rather than the other way around.

The internship focuses on creating a roadmap to develop a structured implementation plan. Key responsibilities include gathering requirements, breaking them down into methods, and linking APIs. The task includes designing JSON structures while the development is out of scope. Other responsibilities involve assigning priorities, collaborating with developers to estimate workloads, and altogether creating a project plan or roadmap for ICASA to make the transition.

An Agile project methodology is applied throughout the internship. This approach aligns with the intern's education, where Agile has been the standard practice. Agile provides the flexibility to iteratively refine the roadmap. The primary tool used during this internship is Jira for project management.

The research component of this internship focuses on a market study identifying the best API tools for the OpenAPI architecture. Choosing the most suitable tool is crucial for ensuring an efficient and future-proof implementation. The research methodology follows a comparative study. First, a capabilities review is conducted to define the expected requirements of an API gateway. Next, different tools are researched and compared based on their features. A checklist is used to determine which tool meets the most relevant criteria. Based on this analysis, a final recommendation is made for the best tool.



Titel:

EFFICIËNTE DUURZAAMHEIDSRAPPORTAGE BIJ DUVEL MOORTGAT: EEN VERGELIJKENDE ANALYSE VAN MAATWERK EN MARKTOPLOSSINGEN

Door:

Fabian Reyes

Promotoren:

Meneer Stijn Vandereyken

Meneer Luc Doumen

ACA Group

Hogeschool PXL

De stage vindt plaats bij ACA Group, een IT-consultancybedrijf, in samenwerking met Duvel Moortgat, een internationale brouwerij die zich sterk inzet voor duurzaamheid. Het project richt zich op het verbeteren en automatiseren van de duurzaamheidsrapportages, met als doel de efficiëntie en betrouwbaarheid van het gegevensverwerkingsproces te verhogen.

Duvel Moortgat verzamelt gegevens uit diverse bronnen, zoals Excel-bestanden en databases, om meer inzicht te krijgen in de milieu-impact. De uitdaging bestaat erin deze gegevens beter te verwerken, zodat rapportages minder tijd kosten en nauwkeuriger worden. Het project heeft als doel een soepelere datastroom te creëren die de rapportageprocessen binnen het bedrijf verbetert.

De stageopdracht richt zich op het integreren en automatiseren van duurzaamheidsgegevens. Dit omvat het opzetten van een effectieve data-invoer met Microsoft Fabric, het creëren van dashboards in Power BI en het optimaliseren van de datatransformatieprocessen.

Een belangrijk onderdeel van de opdracht is het verminderen van handmatige handelingen door automatisering. Dit wordt gerealiseerd door geautomatiseerde processen en API-integraties naar de databases, waardoor gegevens sneller en zonder fouten worden verwerkt. Bovendien wordt er een proof-of-concept ontwikkeld om gegevens per locatie te verzamelen, met als doel dit wereldwijd toe te passen.

Tijdens de stage worden verschillende technologieën en methodologieën toegepast. Naast Microsoft Fabric en Power BI worden ook tools zoals DBT Core en Atlassian ingezet. De projectaanpak volgt een Agile-methodologie, waarbij dagelijks scrumsessies plaatsvinden. Tijdens deze sessies worden de activiteiten van de vorige dag geëvalueerd en wordt de planning voor de huidige dag besproken.

Naast de stageopdracht wordt onderzocht welke aanpak het beste is voor de automatisering van duurzaamheidsrapportages. Dit onderzoek vergelijkt bestaande marktoplossingen met een maatwerkoplossing en analyseert de voor- en nadelen van beide opties. De onderzoeksmethodologie omvat een literatuurstudie en een vergelijkende analyse van bestaande tools om de meest efficiënte oplossing te bepalen.

A.C.A.
Group

Titel:

**JAVASCRIPT/TYPESCRIPT-TESTAUTOMATISERINGSFRAMEWORK MET TRENDMONITORING
(ONDERZOEK + POC)**

Door:

Lise Thijssen

Promotoren:

dhr. Bram Allard

dhr. Matthias Vanbrabant

dhr. Rob Jorissen

dhr. Luc Doumen

Refleqt - Coördinator

Refleqt - Quality engineer

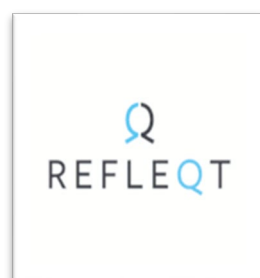
Refleqt - Quality engineer

Hogeschool PXL – hogeschoolpromotor

Tijdens deze stage bij Refleqt wordt een testautomatiseringsframework met trendmonitoring ontwikkeld, dat gebaseerd is op JavaScript of TypeScript. Het doel is een teststack op te zetten die API-tests, UI-tests, *performancetests*, *visual regression tests* en *accessibility tests* omvat, waarbij trendmonitoring van de resultaten wordt geïntegreerd. Daarnaast wordt een geautomatiseerde testpipeline opgezet om de uitvoering van deze tests te automatiseren en efficiënt in het ontwikkelproces te integreren.

Aan het einde van de stage wordt een volledige demo-set-up opgeleverd, waarin een testapplicatie op geautomatiseerde wijze wordt getest. Dit omvat API-tests die de belangrijkste backendfunctionaliteiten valideren, geautomatiseerde UI-tests die de frontendfunctionaliteit en gebruikersinteracties controleren, en *performance tests* die inzicht geven in laadtijden en responsiviteit onder verschillende omstandigheden. Daarnaast worden *visual regression tests* en *accessibility tests* geïmplementeerd om de visuele consistentie en toegankelijkheid van de applicatie te waarborgen. Om regressies over tijd te detecteren, wordt trendmonitoring geïntegreerd. Tot slot wordt een testpipeline opgezet om de uitvoering van deze tests te automatiseren en efficiënt in het ontwikkelproces te integreren. Naast een werkende testopzet wordt duidelijke documentatie verwacht, waarin de gemaakte keuzes en best practices voor implementatie binnen een JavaScript/TypeScript-omgeving worden toegelicht.

De exacte technologieën worden bepaald op basis van het onderzoek naar de meest geschikte oplossingen. De methodologie omvat *Continuous Integration/Continuous Deployment (CI/CD)* om tests in het ontwikkelproces te integreren, daarnaast wordt *Behaviour-Driven Development (BDD)* toegepast om tests op een gestructureerde manier te definiëren en de focus te leggen op gedragsverwachtingen binnen de software. Daarnaast richt het onderzoek zich op de vergelijking en selectie van testtools en frameworks om de meest effectieve oplossing te bepalen. Hierbij wordt specifiek onderzocht hoe trendmonitoring optimaal kan worden geïntegreerd en hoe de tests efficiënt kunnen worden opgenomen in de testpipeline. De onderzoeksmethode omvat een vergelijkende analyse van beschikbare tools, experimentele implementaties en evaluaties van prestaties en gebruiksvriendelijkheid. De resultaten worden verwerkt in de opgeleverde documentatie, inclusief aanbevelingen voor *best practices* binnen testautomatisering.



Titel:

SERVICE DELIVERY IN EEN DYNAMISCHE ECOMMERCE OMGEVING

Door:

Yassine Tiane

Promotoren:

Lowie Vangaal
Gaëthan Vliegen

Hogeschool PXL
nFuse

De stage vindt plaats bij nFuse, een IT-bedrijf gespecialiseerd in *managed services* aan e-commerceklanten. Het hoofddoel van de stage is om de kloof te overbruggen tussen theoretische kennis en praktische vaardigheden van een servicelevelmanager binnen een complexe e-commerceomgeving.

Tijdens de stage wordt de rol van Service Level Manager vervuld. Er worden drie fictieve klantsituaties doorlopen met toenemende complexiteit. Per klant vinden twee meetings plaats: eerst een behoeftanalyse waarbij de noden worden geïdentificeerd en monitoringsvereisten worden vastgesteld, gevolgd door een rapportagepresentatie. Tussen deze meetings worden relevante metrieken geselecteerd en wordt een Service Level Rapportage opgesteld met actuele monitoringsgegevens. De complexiteit neemt progressief toe, waarbij elke volgende klant uitdagender wordt en meer onverwachte situaties ("*curve balls*") introduceert die in de praktijk regelmatig voorkomen.

Tijdens de stage wordt er gewerkt met professionele monitoringtools zoals Datadog en New Relic. Daarnaast worden tijdens de stage metrieken geanalyseerd, worden deze metrieken naar bedrijfsrelevante rapportages vertaald en worden klantverwachtingen correct geïnterpreteerd

Het onderzoek evalueert welke Service Management Frameworks optimaal aansluiten bij servicedeliveryprocessen in e-commerceomgevingen. De centrale vraag luidt welke servicemanagementframeworks het best aansluiten bij servicedeliveryprocessen in e-commerceomgevingen, en welke concepten deze processen kunnen verbeteren.

Het onderzoek combineert theorie en literatuuranalyse van recente vakpublicaties met praktijkreflectie uit de stageperiode. Verder identificeert het onderzoek de meest waardevolle elementen uit verschillende frameworks en formuleert concrete aanbevelingen voor de optimalisatie van servicedeliveryprocessen, met een specifieke focus op nFuse.



Titel:

VAN DATACHAOS NAAR INZICHT: AUTOMATISCHE INFORMATIE-EXTRACTIE MET AI

Door:

Morgane Van Achter

Promotoren:

Nick Kumpen

Lowie Vangaal

Crossroad Communications NV

Hogeschool PXL

Deze stage wordt uitgevoerd bij Crossroad Communications NV een IT-bedrijf gespecialiseerd in elektronische gegevensuitwisseling binnen de logistieke sector. Het bedrijf beheert een gegevensuitwisselingplatform dat dagelijks grote hoeveelheden documenten en berichten verwerkt. Momenteel ontbreekt echter een geautomatiseerde manier om gestructureerde informatie uit ongestructureerde documenten, zoals pdf-bestanden, te halen. Dit maakt het voor klanten en overheidsinstanties tijdrovend en complex om relevante data handmatig op te zoeken en te analyseren.

De stage heeft als doel om een systeem te ontwikkelen dat automatisch relevante informatie uit pdf-documenten haalt en de gegenereerde output valideert. Hiervoor wordt onderzocht hoe Large Language Models (LLM's) en AI-agents ingezet kunnen worden om dit proces efficiënter en betrouwbaarder te maken. De stage bestaat uit een onderzoeksfase en een implementatiefase. Tijdens het onderzoek wordt een literatuurstudie en vergelijkend onderzoek uitgevoerd en worden verschillende AI-modellen geëvalueerd op basis van nauwkeurigheid, snelheid en betrouwbaarheid. Vervolgens wordt een prototype ontwikkeld dat pdf-documenten verwerkt, er informatie uithaalt en een validatiemechanisme toepast.

De technologieën die worden onderzocht en toegepast zijn onder andere LLM's, Retrieval-Augmented Generation (RAG), vector databases en promptengineering. Dit project draagt bij aan een snellere en nauwkeurigere toegang tot informatie binnen de logistieke sector waardoor de werklust voor gebruikers aanzienlijk wordt verminderd.



Titel:

Succesvolle OPENSOURCECOMMUNITY'S: onboarding, groei en agile samenwerking

Door:

Robbe van Vliet

Promotoren:

Wim Maet	PXL Smart ICT
Luc Doumen	PXL

De stage vindt plaats bij CodeforBelgium, een organisatie die softwareoplossingen ontwikkelt met een maatschappelijke impact. Het project focust zich op de verdere ontwikkeling van de website Naar School in Vlaanderen (NSIV). Dit platform helpt ouders scholen met vrije plaatsen vinden en stelt onderwijsinstellingen in staat om hun capaciteit in te geven en hun aanbod te promoten. De stage vindt plaats binnen het CIVIC TECH-onderzoeksproject van PXL Smart ICT, waarin agile methodologieën en samenwerking centraal staan, met de intentie om het project open source te maken.

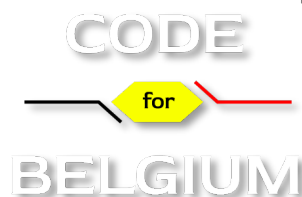
De opdracht aan een Scrumteam van studenten is om verantwoordelijk te zijn voor de verdere ontwikkeling van de NSIV-website. De belangrijkste doelstellingen zijn de bestaande codebase van Yappa overnemen en integreren naar de codebase van Smart ICT, nieuwe functionaliteiten ontwikkelen, iteratieve ontwikkeling bevorderen met scrum, het team met projectbeheer ondersteunen via tools zoals GitHub en Slack, en de samenwerking en communicatie binnen het team optimaliseren.

Voor de uitvoering van de stage wordt Scrum toegepast, waarbij sprints van twee weken, dagelijkse stand-ups, sprintplanningen en sprintretrospectieven worden georganiseerd om de voortgang en samenwerking van het team te verbeteren. GitHub wordt gebruikt voor versiebeheer en taakbeheer via GitHub Issues, sprintplanning via GitHub Projecten en documentatie via GitHub Wiki. De gebruikersinterface van de website wordt ontworpen met Vue.js en de serverkant van de applicatie wordt opgebouwd met Java Spring Boot. Daarnaast faciliteren Slack en Outlook de interne en externe communicatie.

Het onderzoek richt zich op het correcte gebruik van Scrum en het instroomproces te verbeteren voor een toekomstige opensourcecommunity. Doordat dit soort projecten dynamisch zijn en de regelmatige instroom van nieuwe vrijwilligers is het noodzakelijk om te onderzoeken hoe Scrummethodologieën en gamificatie kunnen zorgen voor efficiëntere samenwerking en hogere betrokkenheid van de communityleden. Er wordt gekeken om een instroomproces te ontwikkelen, een instroomgids te maken en om rollen aan communityleden toe te wijzen op basis van hun vaardigheden en interesses. Daarnaast wordt onderzocht welke beloningssystemen helpen de betrokkenheid van communityleden te verbeteren en hoe sprintplanning, sprintreviews en retrospectieven geoptimaliseerd kunnen worden.

Om deze vragen te beantwoorden wordt een combinatie van methodologieën toegepast, zoals een literatuurstudie, enquêtes en een agile werkwijze.

De verwachting is dat een gestructureerd instroomproces en het gebruik van Scrum bijdragen aan een efficiëntere samenwerking binnen de toekomstige opensourcecommunity. De verwachte impact is een snellere inwerkperiode voor nieuwe leden, een verhoogde betrokkenheid van de community door gamificatie en een verbeterde coördinatie van taken en sprints binnen het team.



Titel:

GESTROOMLIJND MAGAZIJNBEHEER DOOR DATA-VISUALISATIE EN ONDERZOEK NAAR ORKESTRATIETOOLS

Door:

Wannes Verbruggen

Promotoren:

DIRECTOR DATA & TECHNOLOGY Stijn Van Even
Lowie Vangaal

Credon
Hogeschool PXL

Credon staat bekend als een vooraanstaand bedrijf binnen de IT-wereld. Het biedt oplossingen met een focus op Business Intelligence en datamanagement. Het bedrijf specialiseert zich in op maat gemaakte oplossingen die organisaties helpen hun data efficiënt te beheren, analyseren en benutten voor strategische besluitvorming. Daarbij maakt Credon gebruik van technologieën van marktleidende leveranciers zoals Microsoft, Qlik, Informatica en Manta. De stage bestaat uit twee delen. Het eerste deel van de stage is een opdracht voor een klant van Credon. Het tweede deel is een onderzoeksopdracht.

Veel organisaties beschikken over waardevolle data, maar hebben niet altijd de juiste tools om deze data efficiënt inzichtelijk te maken voor strategische besluitvorming. Bij de organisatie in deze stage gaat het om het beheer van magazijngegevens, waarbij er beperkte zichtbaarheid is op belangrijke informatie zoals vulgraad en voorraadbeheer. Dit leidt tot tijdrovende, handmatige processen en kan de operationele efficiëntie verminderen. Door de data op een gestructureerde manier te visualiseren, kan de organisatie in real-time belangrijke inzichten verkrijgen die hun helpen om beter geïnformeerde en efficiëntere beslissingen te nemen.

Het tweede deel van de stage is een onderzoeksopdracht. Data-pipelines orkestreren is cruciaal om dataworkflows betrouwbaar en schaalbaar uit te voeren. Apache Airflow is hiervoor een veelgebruikte gespecialiseerde tool, terwijl cloudplatformen zoals Azure Data Factory een geïntegreerde orkestratielaag bieden. De keuze tussen een gespecialiseerde tool zoals Apache Airflow en de orkestratiecapaciteiten van Azure Data Factory / Fabric Pipelines heeft impact op onderhoud, flexibiliteit en kosten. In dit onderzoek worden beide benaderingen vergeleken, met als doel de voordelen en nadelen van een *dedicated* orkestratietool tegenover een geïntegreerde service in kaart te brengen.



Titel:

END-TO-END IMPLEMENTATIE DATA-OPLOSSING IN FABRIC

Door:

Robby Willems

Promotoren:

Ferre Janssen

Lowie Vangaal

DataSense

Hogeschool PXL Hasselt

In het kader van deze stage- en onderzoeksopdracht wordt onderzocht hoe organisaties optimaal gebruik kunnen maken van data om bedrijfsprocessen te verbeteren en strategische beslissingen te ondersteunen.

De stageopdracht omvat de ontwikkeling van een dataplatform binnen Microsoft Fabric voor BRT, een staalverwerkend bedrijf dat zijn productieprocessen wil optimaliseren. Momenteel ontbreekt een geïntegreerd systeem om productiegegevens effectief te verzamelen en te analyseren, waardoor inzicht in *key performance indicators* (KPI's) zoals *overall equipment efficiency* (OEE) beperkt is. Door de ontwikkeling van een schaalbare en kostenefficiënte data-oplossing wordt BRT in staat gesteld om datagedreven beslissingen te nemen. De functionele vereisten van het platform worden bepaald via BEAM*-workshops en vertaald naar een *medallion*-architectuur met geautomatiseerde processen en transformaties met dbt (Data Build Tool). De data worden gevisualiseerd in Power BI, waar een interactief dashboard inzicht geeft in de KPI's.

Parallel aan de technische implementatie van het dataplatform richt het onderzoeksdeel zich op de vraag hoe bedrijven hun data optimaal kunnen benutten door middel van een gestructureerde aanpak voor *data use case discovery*. Hoewel veel organisaties over grote hoeveelheden data beschikken, blijkt het vaak een uitdaging om deze om te zetten in concrete bedrijfswaarde. Dit komt door een gebrek aan een methodische werkwijze om waardevolle *data use cases* te identificeren, prioriteren en implementeren. In dit onderzoek wordt een aanpak ontwikkeld die organisaties ondersteunt bij de structurering van hun data-initiatieven.

Het onderzoek begint met een literatuurstudie naar bestaande methodologieën en frameworks, waarna een gestructureerde aanpak wordt ontworpen. Dit model wordt vervolgens gevalideerd door middel van een *proof of concept* (POC), waarin de toepasbaarheid en effectiviteit van de methodologie binnen een realistische bedrijfsomgeving worden geëvalueerd.

Door deze combinatie van praktijkgerichte implementatie en theoretisch onderzoek levert dit project niet alleen een functioneel dataplatform voor BRT op, maar ook een breder inzetbare methodologie voor organisaties die hun data willen omzetten in strategische bedrijfswaarde.

