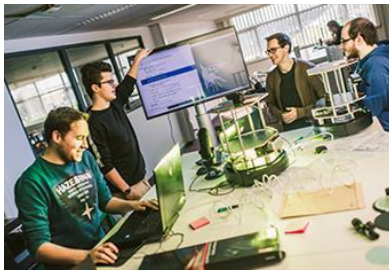




# Professionele Bachelor Toegepaste Informatica – Switch2IT



## Projectenbundel

**2023-2024**

## Inhoud

Stroomlijnen van gebruikersonboarding: Centralisering van toegangsrechtenbeheer voor interne applicaties ...3	
Magomed Abubakarov .....	3
Hoe kan een optimale API-architectuur voor rest services binnen het erp-systeem Dave worden ontworpen? ...4	
Davy Bammens .....	4
App-ontwikkeling voor inventaris beheer .....	5
Axel Cornelis .....	5
Bewire fantasy sports league .....	6
Nando Craninckx .....	6
Wat zijn de mogelijke pistes voor conversie van bestaande projecten van Javascript naar Typescript? .....	7
Mateusz Czuba .....	7
OpenAPI: de brug tussen Backend en Front-end .....	8
Sven De Potter .....	8
automatisatie facturatie-proces .....	9
Arne Schepmans .....	9
Transformeren naar de Cloud: Een Diepgaande Analyse van DevOps in vNext Azure .....	10
Bart Van Overdijn .....	10
API MANAGEMENT & SECURITY .....	11
Vince Wouters .....	11

Titel:

**STROOMLIJNEN VAN GEBRUIKERSONBOARDING: CENTRALISERING VAN TOEGANGSRECHTENBEHEER VOOR INTERNE APPLICATIES**

Door:

**Magomed Abubakarov**

Promotoren:

Stefan Luyten

Niek Vandael

Ravago

Hogeschool PXL Hasselt

---

Ravago, een bedrijf met een wereldwijd netwerk van filialen, ondervindt aanzienlijke uitdagingen bij de *onboarding* van nieuwe medewerkers en het beheer van gebruikersrechten. Deze uitdagingen zijn te wijten aan complexe rechtenstructuren die variëren per locatie en functie, en de technische procedures voor het aanpassen van rechten.

De huidige processen zijn tijdrovend en vatbaar voor fouten, waarbij zowel vanuit de business - als IT-kant vaak onduidelijk is welke rechten nodig zijn.

Om deze problemen aan te pakken, heeft Ravago besloten om de rechtenbeheer voor interne applicaties te migreren naar een Keycloak-server, een open-source Identity and Access Management-service.

De implementatie van de Keycloak-server wordt gezien als het ideale moment om een applicatie te ontwikkelen die de communicatie tussen de gebruiker (rechtenbeheerder) en Keycloak faciliteert, rekening houdend met de specifieke vereisten van Ravago.

De minimale vereisten voor het uiteindelijke product zijn de mogelijkheid om een businessrol aan te maken met subsets van individuele rechten en deze aan een gebruiker toe te wijzen.

De applicatie, ontwikkeld volgens de principes van Domain-Driven Design binnen een hexagonale architectuur, streeft naar een testdekking van 80% om de kwaliteit en betrouwbaarheid te waarborgen. Dit bevordert een flexibel en onderhoudbaar ontwerp, waar aanpassingen aan externe componenten de kernfunctionaliteiten niet beïnvloeden.

Vanuit deze praktische implementatie ontstaat de vraag naar de effectiviteit van verschillende softwarearchitecturen in de ontwikkeling van bedrijfsapplicaties.

Het onderzoeksproject vergelijkt daarom de hexagonale architectuur met de gelaagde architectuur en onderzoekt de rol van Spring Modulith, die het mogelijk maakt gestructureerde Spring Boot-applicaties te bouwen. Het onderzoek bestudeert hoe deze structuren bijdragen aan de ontwikkeling van modulaire, testbare en onderhoudbare software. Het resultaat zal diepgaande evaluaties bieden over de impact van architecturale beslissingen op de softwarekwaliteit.



Titel:

## **HOE KAN EEN OPTIMALE API-ARCHITECTUUR VOOR REST SERVICES BINNEN HET ERP-SYSTEEM DAVE WORDEN ONTWERPEN?**

Door:

**Davy Bammens**

Promotoren:

Jorne Schuurmans

Johan Aerts

Klaas Thys

Priority Software Belgium

Priority Software Belgium

Hogeschool PXL Hasselt

---

Om het ERP-softwarepakket Dave te moderniseren en verder te ontwikkelen, besloot Priority Software Belgium een nieuwe REST API te ontwikkelen. Deze aanpak markeert een substantiële verandering ten opzichte van de voorheen gebruikte SOAP-webservice. De nieuwe REST API behoudt alle bestaande functionaliteiten van de SOAP-webservice, en breidt deze uit met extra mogelijkheden. Deze strategische keuze wordt ingegeven door de wens om Dave toegankelijker en compatibeler te maken met hedendaagse webtechnologieën, wat de integratie met externe applicaties zoals webshops vergemakkelijkt.

Deze API wordt geconstrueerd met behulp van dezelfde technologische basis als het ERP-softwarepakket Dave, namelijk Omnis Studio. Daarnaast wordt er een nieuwe validatieklasse ontwikkeld, die ontworpen is om de gegevens te valideren alvorens ze worden opgeslagen in de Frontbase-database. De procedures voor authenticatie en autorisatie binnen deze architectuur worden beheerd met een API-sleutel. Deze methodologie zorgt voor de integriteit en veiligheid van data. Ze bevordert een gestandaardiseerde aanpak voor toegangscontrole, wat cruciaal is voor de beveiliging van de gegevensstroom in het systeem.

Voor de ontwikkeling van deze API wordt er een uitgebreide literatuurstudie met als doel de optimale API-architectuur te ontwerpen voor Dave. Deze studie richt zich op kritieke aspecten zoals prestaties, schaalbaarheid, gebruikerservaring, foutafhandeling en naleving van industriestandaarden. Het doel van deze literatuurstudie is om een grondiger begrip te verkrijgen van de essentiële componenten die, waar mogelijk, geïntegreerd worden in de structuur van de API. Dit proces legt de basis voor een API-architectuur die niet alleen aan de huidige technische eisen voldoet, maar ook flexibel genoeg is om toekomstige technologische ontwikkelingen te integreren. Om tot een gefundeerde conclusie te komen, worden metingen uitgevoerd van verschillende relevante aspecten.



Titel:

## **APP-ONTWIKKELING VOOR INVENTARIS BEHEER**

Door:

**Axel Cornelis**

Promotoren:

ICT Coordinator Robin Withofs

Fluxus/

---

Het project wordt opgesteld om de werklust en inefficiënties van het laptopbeheer aan te pakken. Momenteel vertrouwen administratie werkers op handmatige processen, waaronder handgeschreven logs en Excel-spreadsheets, om een inventaris bij te houden van laptops. De laptops die uitgeleend worden aan leerlingen dienen ook opgeslagen te worden, en eventuele herstellingen moeten ook geregistreerd worden.

Als full-stack developer zoek ik naar een oplossing dat het hele proces van deze administratieve taak gestroomlijnder zal maken, om zowel tijd als werkuren te besparen aan deze taak. Momenteel worden er twee manieren overwogen: Microsoft Power Apps of een web-app opstellen. Uit deze opties zal er onderzoek worden gevoerd naar een adequaat framework dat deze taak correct kan behandelen.

Beide opties zullen, door middel van een gebruiksvriendelijke interface, de mogelijkheid aan de medewerkers geven activiteiten in te voeren, op te volgen en te beheren. De gekozen oplossing zal uiteindelijk functies bevatten zoals:

- Beheer van Inventaris : Een gecentraliseerde database houdt informatie bij over elke laptop, zoals serienummer, model, details van de bezitter, ...
- Beheer van uitlenen : Functionaliteiten voor medewerkers om snel data op te zoeken over laptops, waaronder de naam van de student, studenten ID, datum van verwachte terugkeer. Geautomatiseerde reminders zullen er voor zorgen dat ouders en leerlingen op de hoogte zijn van deze datums.
- Opvolging herstel: De mogelijkheid om herstelling te loggen in de database, evenals datum van ontvangst en herstel. Er worden ook mails verzonden bij het inscannen en ontvangen van een herstelde laptop om leerlingen op de hoogte te houden van het herstel.
- Identificatie en autorisatie : veilig login systeem zodat enkel geautoriseerde leden en medewerkers toegang hebben tot de gevoelige informatie van personen en enkel bevoegd personeel de data kan aanpassen. Rol-gebaseerde machtigingen kunnen worden geïmplementeerd om het toegangsniveau onder controle te houden.
- Een intuïtieve U.I. : Een intuïtief design van de UI verzekerd gebruiksvriendelijkheid en voorkeuren van de medewerkers. Een kleine leer-curve verzekerd de maximalisering van de productiviteit.

Doorheen het project worden volgende factoren in consideratie genomen: schaalbaarheid, betrouwbaarheid, beveiliging en integratie met bestaande systemen of workflows. Overloop met de medewerkers en feedback vergaren van de gebruikers tijdens het ontwikkelingsproces zijn essentieel om iteratief aan deze oplossing te werken totdat ze voldoet aan hun vereisten en verwachtingen.

Titel:

## **BEWIRE FANTASY SPORTS LEAGUE**

Door:

**Nando Craninckx**

Promotoren:

Jorne van Helvert

Bugra Akdag

Arno Barzan

Dots & Arrows

Dots & Arrows

Hogeschool PXL

---

Dots & Arrows is een IT-bedrijf dat gespecialiseerd is in integratie en automatisatie van processen. Dit doen ze voornamelijk met het low-code integratieplatform Mulesoft waarvan zij officiële partner zijn. Hierdoor leveren ze professionele consultantservice, trainingen en ondersteuning binnen de Benelux. Dots & Arrows beschikt over kantoren op drie verschillende locaties in België en Nederland: Herentals, Hasselt en Eindhoven. De stage wordt uitgevoerd in het kantoor van Hasselt. Verder maken zij ook deel uit van Bewire. Dit is een ecosysteem waar verschillende deelbedrijven verenigd zijn en elkaar ondersteuning bieden op het vlak van cultuur, knowhow en kwaliteit.

De stageopdracht richt zich dan ook op dit ecosysteem. Binnen Bewire houden ze van een gezonde dosis onderlinge competitie. Zo hielden de medewerkers van Bewire tijdens het afgelopen WK en EK voetbal een wedstrijd onder de collega's waar ze pronostieken bijhielden via WholsWho, hun eigen socialemedia-applicatie. Omdat er veel collega's zijn met ook interesse voor andere sporten willen zij dit graag breder trekken.

Daarom wordt tijdens deze stage een integratie gebouwd met API's die data van deze sporten aanbieden. Werknemers kunnen via Slack of WholsWho gegevens van deze sporten bekijken en voor iedere wedstrijd een pronostiek invullen. Na iedere wedstrijd worden er aan de hand van een algoritme punten toegekend aan iedere werknemer. Zo kan er elke maand een tussentijds klassement gemaakt worden en aan het einde van het seizoen een top tien.

Aangezien Dots & Arrows gespecialiseerd is in Mulesoft wordt het grootste deel van de stageopdracht via deze technologie gemaakt. Er wordt eveneens gebruikgemaakt van Postman en de Slack API.

De onderzoeksvraag die tijdens de stage behandeld wordt, is of een Event Driven Architecture (EDA) een toegevoegde waarde kan bieden in een API-led omgeving waarvan Mulesoft gebruik maakt. Deze EDA-omgeving wordt opgezet via Amazon Web Services en wordt via een *proof of concept* onderzocht en geïntegreerd in de stageopdracht.



Titel:

## **WAT ZIJN DE MOGELIJKE PISTES VOOR CONVERSIE VAN BESTAANDE PROJECTEN VAN JAVASCRIPT NAAR TYPESCRIPT?**

Door:

**Mateusz Czuba**

Promotoren:

Software Architect, Filip Hoeven  
Lector, Klaas Thys

Zappware  
Hogeschool PXL

---

Zappware is actief in het domein van digitale televisie en specialiseert zich in de ontwikkeling van gebruikersinterfaces om video-entertainment te tonen en te bekijken, en backofficesystemen voor providers van digitale diensten. Met behulp van de backofficetoepassing, het Entertainment Control Center, of ECC, zijn Zappwares klantenbedrijven in staat om de gebruikersinterfaces in hoge mate samen te stellen en te personaliseren. Op dit ogenblik gebeurt dit handmatig via het ECC en een automatische overdracht of een back-up van deze instellingen is niet ondersteund.

De stageopdracht heeft als hoofddoel een dergelijke ondersteuning te implementeren voor het ECC. Deze feature moet bestaan uit een import- en exportfunctionaliteit, verder Impex genoemd, en het moet de inhoudsbeheerder de mogelijkheid geven om instellingen automatisch over te brengen en veilig te bewaren als back-up. Een bijkomende stageopdracht is de functionaliteit voor back-up en herstel. Deze functionaliteit maakt gebruik van de Impex om zowel handmatige als geplande back-up- en hersteltaken uit te voeren.

De technologie voor de realisatie van de opdracht sluit aan bij de technologische stack die reeds in het project gebruikt wordt. De backendarchitectuur is opgezet met Node.js, en de frontend is ontwikkeld met React. JavaScript wordt voor beide als primaire programmeertaal gebruikt. Om gegevens te beheren en op te slaan wordt beroep gedaan op MongoDB in combinatie met GraphQL. Bovendien is Docker geïntegreerd om de diverse componenten van de applicatie binnen een microservicesarchitectuur te draaien.

Het onderzoek richt zich op de conversiemogelijkheden van bestaande JavaScript-projecten naar TypeScript. Het evalueert de methodologieën en strategieën voor een soepele transitie, en de impact van de conversie op de ontwikkelingsproductiviteit, onderhoud en schaalbaarheid van projecten. Het onderzoekt ook de prestaties van beide talen, inclusief aspecten zoals runtime efficiency, invloed van *tooling* en optimalisaties, en de effecten van *polyfills* op de uitvoeringssnelheid. Door deze factoren te analyseren, streeft het onderzoek ernaar een uitgebreide set van best practices te formuleren die de overstap efficiënt en effectief maken, met aandacht voor zowel technische verbeteringen als operationele haalbaarheid.



Titel:

**OPENAPI: DE BRUG TUSSEN BACKEND EN FRONT-END**

Door:

**Sven De Potter**

Promotoren:

Dhr. Mathias Ver Elst

Dhr. Niek Vandael

Cegeka

Hogeschool PXL Hasselt

---

Eurocontrol wil met het iNM-project een digitaal platform ontwikkelen waar externe stakeholders hun digitale producten kunnen uitrollen. Het FLOW-team krijgt de opdracht om één digitaal product te ontwikkelen, wat inhoudt dat een groot deel van de bestaande code herstructureerd en opgeschoond moet worden. De gebruikers vragen een overzichtelijk scherm waarop ze relevante data kunnen beheren, zoals het aantal vluchten binnen hun sector. Het management wil de huidige *fat client* (CHMI) vervangen door een geïntegreerde UI op het iNM-platform. In het kader van dit project moeten de API's transparant voor externe gebruikers worden geschreven en onder een vorm van API-management worden beheerd.

De developers streven naar een goed onderhoudbare applicatie met een verhoogde testdekking en een verbeterde codekwaliteit. Dit vereist het oplossen van bestaande technische schuld, waarbij grote delen van de applicatie herschreven worden. De frontend wordt omgezet naar TypeScript om de codekwaliteit te verbeteren. OpenAPI ondersteunt hierin door het automatisch genereren van types die in OpenAPI gedefinieerd zijn, waardoor de frontend types perfect aansluiten op de verwachtingen van de API.

Het onderzoek richt zich op de vraag of OpenAPI kan bijdragen aan het verbeteren van de kwaliteit van frontend applicatiecode. In de hedendaagse softwareontwikkeling vinden backend en frontend ontwikkeling vaak los van elkaar plaats, wat kan leiden tot inconsistenties. OpenAPI biedt een gestandaardiseerde interface tussen backend en frontend, wat kan leiden tot een meer geïntegreerde softwareoplossing.

Het onderzoek omvat een literatuurstudie en een praktijkgericht traject. Het doel is om conclusies te formuleren die praktische richtlijnen bieden voor het effectief implementeren van OpenAPI in softwareontwikkelingsprojecten, met als doel het bevorderen van een meer geïntegreerde aanpak van softwareontwikkeling.





Titel:

## **AUTOMATISATIE FACTURATIE-PROCES**

Door:

**Arne Schepmans**

Promotoren:

**Managing Partner** Bram Verbueken

B\_Robots

**Lector** Jan Willekens

Hogeschool PXL

---

Het bedrijf waar de stage uitgevoerd wordt, is B\_Robots, een dynamisch bedrijf gesitueerd in Hasselt, dat zich specialiseert in RPA-development. Tijdens het stage-traject, wordt er een *unattended* softwarerobot ontwikkeld om het facturatieproces van B\_Robots te automatiseren. De robot kan gebruikt worden door werkgevers om de werkdruk bij te verlichten. Tijdens de stage wordt er op een agile manier gewerkt.

De softwarerobot gaat aan de hand van de juiste parameters controleren of er nieuwe timesheets beschikbaar zijn om te verwerken. In het project wordt gebruik gemaakt van de externe webapplicatie Metamaze. Deze webapplicatie gaat de gegevens op de timesheets extracten. Nadat alle timesheets verwerkt zijn in Metamaze, vraagt de softwarerobot het resultaat van deze extractie terug op. Vervolgens worden de timesheets uit de interne aanwezigheidsapplicatie geëxporteerd naar een Excel-bestand.

Wanneer alle informatie uit de timesheets geëxtraheerd is, wordt er gecontroleerd of alle data aanwezig is en het juiste formaat heeft. Zodra het formaat correct is, wordt er gecontroleerd of de ingegeven tijden op de timesheets overeenkomen met de data uit het Excel-bestand van de interne aanwezigheidsapplicatie. Zodra de timesheet de controle heeft doorstaan, gaat de softwarerobot deze gegevens gebruiken om een factuur te maken. Deze hele verwerking wordt ook bijgehouden in een Excel-bestand zodat de eindgebruiker altijd de status van de robot kan raadplegen.

Tijdens de stage wordt er gewerkt met UiPath. Dit is een RPA-tool gebaseerd op het .NET Framework. De desktopversie van UiPath wordt gebruikt om de softwarerobot te ontwikkelen terwijl de cloud wordt gebruikt om de robot aan te sturen.

In het onderzoek wordt bekeken welke impact dat traditioneel programmeren heeft op het low code/no-code development. Voor dit onderzoek wordt een *Proof of Concept (PoC)* gemaakt. Hiervoor is er een webapplicatie gebouwd via een low-code/no-code tool en via het programmeren op traditionele wijze. Tijdens dit onderzoek wordt er rekening gehouden met de performantie van de applicatie.

De bedoeling van deze stage is dat er een werkende robot ontstaat die gebruikt kan worden om de facturatie aan de verschillende klanten te automatiseren. Het resultaat van dit onderzoek wordt gebruikt om de ondersteuning bij de RPA-oplossingen binnen het bedrijf te analyseren en optimaliseren.

# **B\_ROBOTS**

PXL-Digital

Jury semester 2 2023-2024

Pagina 9

Titel:

## **TRANSFORMEREN NAAR DE CLOUD: EEN DIEPGAANDE ANALYSE VAN DEVOPS IN VNEXT AZURE**

Door:

**Bart Van Overdijn**

Promotoren:

Jef Beyens

KPD Services

Tom Schuyten

Hogeschool PXL

---

KPD Services biedt een module aan om calculaties te maken voor projecten in de bouwsector. Deze module heet vNext en is enkele jaren geleden ontwikkeld ter vervanging van een oudere module, namelijk BouwOffice Project. De meeste klanten werken nog steeds met beide modules, maar vooral de nieuwe klanten werken enkel met vNext. In de toekomst gaan alle klanten overschakelen, maar in de tussentijd evolueert vNext mee met de huidige technologieën.

vNext is een applicatie die volledig *on premise* draait. Dit wil zeggen dat er twee virtuele machines nodig zijn, een voor de applicatie en een voor de SQL-server. Op de applicatieserver wordt uiteraard de applicatie geïnstalleerd, maar ook de nodige services. Uiteindelijk valt de beslissing om vNext om te zetten naar een cloudapplicatie door middel van het project vNext Azure.

vNext Azure draait in de cloud (Microsoft Azure) en alle resources worden door KPD opgezet en beheerd. Dit geeft meer controle om bijvoorbeeld bugs op te lossen of downtime op te merken. Voor de klanten betekent dit dat ze geen infrastructuur meer nodig hebben voor vNext. Nadat alle resources opgezet zijn in de cloud, kan de eindgebruiker vNext Azure op zijn eigen computer installeren aan de hand van een installatieprogramma. In de gebruikersomgeving zit tussen beide versies geen verschil.

In dit bachelor project wordt er dieper ingegaan op de functie van *DevOps* en hoe dit toegepast wordt op vNext Azure. De nieuwe manier van werken heeft heel wat veranderingen met zich meegebracht. Het implementatieproces en de installatieprocedure zijn aangepast en worden nog steeds verder ontwikkeld. De eerste installaties zijn cruciaal om klanten te overtuigen van het nieuwe product. Hier speelt *DevOps* een grote rol in de communicatie en installatiegidsen naar de klant toe. Het is ook heel belangrijk voor het *DevOps*-team om de overschakeling naar de cloud goed op te volgen en de juiste monitoring tools te hanteren.

De aansluitende onderzoeksopdracht gaat over *infrastructure as code*. Het *DevOps*-team probeert zoveel mogelijk taken te automatiseren en gaat dit realiseren door middel van *infrastructure as code*. Dit is nog niet geïmplementeerd en vergt eerst nog een uitvoerig onderzoek. De applicatie draait op Microsoft Azure en er moet onderzocht worden welke interne of externe tools gebruikt kunnen worden. Het is ook belangrijk dat de tools de juiste functionaliteit aanbieden om dit op te zetten.

De rol van *DevOps* in dit project is cruciaal voor het slagen van de omschakeling naar de cloud. Op het einde van dit bachelor project zal er een totaalbeeld gegeven zijn van de functionaliteiten en de invulling van het *DevOps*-team binnen het project vNext Azure.



PXL-Digital

Jury semester 2 2023-2024

Pagina 10

Title:

**API MANAGEMENT & SECURITY**

By:

**Vince Wouters**

Promoters:

Ben Vandevorst

Cipal Schaubroeck NV

Arno Barzan

PXL University College Hasselt

---

Cipal Schaubroeck is an IT company that specializes in delivering software, services, and expertise to local governments. The company distinguishes itself through providing extensive support, facilitated by experienced consultants with substantial domain knowledge. The scope of services that Cipal Schaubroeck provides is diverse and contains software applications for taxes, healthcare, territorial affairs & habitat and CSAnalytics.

The preferred technologies at Cipal Schaubroeck are Java for backend development and Angular for frontend development. The infrastructure supporting these applications relies on Linux, enhanced by Docker Swarm, to create a robust and scalable development environment.

Within Cipal Schaubroeck, various business units have multiple applications with their own APIs, lacking a centralized method for directing API calls. The objective of this internship is to develop and implement an API gateway within the Payroll & HR business unit to explore the advantages of such a system. The API gateway will serve as a consolidated hub, linking all applications and provides a single point for API calls to enter whilst making use of the extra features and security.

The aim of the gateway in this project is to maximize the number of features, with the purpose of having enough functionality as an example, to eventually implement it in the operational environment. Examples of these features are redundancy, versioning, load balancing and rate limiting. The technologies for this internship project are identical to those used within the company, namely Java, Angular and Spring. The internship project will be set up in a Docker environment.

During the internship, extensive research is conducted on how cloud-native orchestration tools, specifically Docker Swarm, impact the performance and scalability of Spring Cloud Gateway within a cloud-native architecture. This research aims to provide insights into the behavior and efficiency of Spring Cloud Gateway when deployed in the Docker Swarm environment. The study includes a detailed literature review, focused on Docker Swarm, followed by empirical testing of its performance through a proof of concept.

