

ONDERZOEKSVOORSTEL

Competency framework PL/I CICS developer op z/OS level 1 definiëren en uitwerken met PoC binnen onderwijscontext.

Bachelorproef, 2025-2026

Robbe Van Herpe

E-mail: robbe.vanherpe@student.hogent.be

Co-promotor: M. Karademir (Euroclear, mehmet.karademir@euroclear.com)

Samenvatting

Onderwijsinstellingen binnen de IT-sector richten zich steeds meer op de nieuwste technologieën. Hierdoor is er steeds minder plaats voor opleidingen rond mainframe-technologieën. Dit fenomeen speelt al jaren binnen de mainframesector en heeft geleid tot een sterke vergrijzing onder het actieve werkveld. Voor bedrijven zoals Euroclear die op deze technologieën steunen, vormt dit een groot probleem, omdat waardevolle historische en bedrijfsspecifieke kennis dreigt verloren te gaan. Een van de belangrijkste dingen om dit te voorkomen is het opleiden van nieuw mainframe talent. De hoofdonderzoeksvraag voor mijn onderzoek gaat dan als volgt: Hoe kan een competentieframework voor PL/I en CICS op z/OS ontwikkeld worden dat als basis kan dienen voor een leerplatform voor startende mainframeontwikkelaars bij Euroclear?

Het onderzoek bestaat uit een literatuurstudie en interviews met experts om de nodige requirements voor een competentieframework te bepalen. Op basis van deze requirements wordt een framework opgesteld en ga ik aan het werk om een praktische learningsite te ontwikkelen gebaseerd op dit competentieframework. Deze site moet het competentieframework valideren en nieuw talent de kans geven om praktijkervaring op te doen. Het verwachte resultaat van mijn onderzoek is een bijdrage aan de groei van nieuw talent met kennis van mainframe-technologieën, door middel van theoretische kennis en praktische oefeningen op de learningsite om hen de kans te geven zich te verdiepen in deze technologie. Daarbovenop gaat het competentieframework een hulpmiddel zijn voor bedrijven zoals Euroclear en HOGENT om hun opleidingsmateriaal te versterken op basis van een actueel en volledig competentieframework.

Keuzerichting: Mainframe Expert

Sleutelwoorden: PLI, CICS, Competency Framework

Inhoudsopgave

| | | |
|-----|---|---|
| 1 | Inleiding | 1 |
| 1.1 | Probleemstelling en onderzoeksvragen | 2 |
| 1.2 | Doelgroep | 2 |
| 1.3 | Doelstelling | 2 |
| 2 | Literatuurstudie | 2 |
| 3 | Methodologie | 3 |
| 3.1 | Literatuurstudie en interviews | 3 |
| 3.2 | Opstellen framework en PoC | 3 |
| 3.3 | Rapporteren paper | 3 |
| 4 | Verwacht resultaat, conclusie | 3 |
| | Referenties | 4 |

1. Inleiding

Binnen de IT-sector wordt voortdurend gekeken naar de nieuwste technologieën, onderwijsinstellingen passen hun curricula aan om deze nieuwe innovaties te kunnen ondersteunen. Door deze verandering in focus naar nieuwe technologieën is er voor mainframe-technologieën al een lange periode weinig aandacht. Hierdoor is er een groot tekort aan interesse gekomen voor deze in-

dustrie bij studenten in de IT, wat dan leidt tot een tekort aan nieuw talent om deze cruciale systemen operationeel te houden.

Maar eigenlijk is het beeld dat de mainframe verouderd is en niet meer relevant zeer onterecht. De huidige mainframe is een van de meest geavanceerde computers ter wereld en blijft een cruciaal deel van veel financiële instellingen en luchtvaartmaatschappijen, zij draaien hun meest kritieke activiteiten nog steeds op dit platform. Het grote probleem bevindt zich in het feit dat de gemiddelde leeftijd van professionals in dit vakgebied zeer hoog ligt, wat zorgt voor een zeker risico dat bedrijfsspecifieke kennis verloren gaat bij bedrijven zoals Euroclear. Wanneer een ervaren specialist met pensioen gaat zal er een groot deel van historische kennis en technische expertise verloren gaan, enkel wanneer ze deze kennis hebben kunnen doorgeven aan een nieuw talent kan dit vermeden worden.

1.1. Probleemstelling en onderzoeksvragen

We kunnen dan ook de centrale probleemstelling hieruit afleiden, er is **een groeiende kloof tussen de vraag naar nieuwe mainframeontwikkelaars en de hoeveelheid nieuw en opgeleid talent dat op de markt komt**. Doordat onderwijsinstellingen bijna geen mainframe-specifiek aanbod hebben is de instroom van nieuw talent bijzonder laag.

De hoofdvraag van dit onderzoek is dan ook **Hoe kan een competentieframework voor PL/I en CICS op z/OS ontwikkeld worden dat als basis kan dienen voor een leerplatform voor startende mainframeontwikkelaars bij Euroclear?**

Deze vraag kan je niet beantwoorden met een simpel antwoord, daarom stel ik volgende deelvragen:

- Welke competenties zijn essentieel voor een beginnende PL/I en CICS developer binnen een z/OS-omgeving?
- Hoe kan een competentieframework worden opgebouwd dat aansluit bij de actuele noden van het werkveld?
- Hoe kan een proof-of-concept leerplatform op basis van dit framework bijdragen aan het verkleinen van de skill gap?

1.2. Doelgroep

Deze bachelorproef is dan ook gericht op studenten van HOGENT en startende mainframe ontwikkelaars. Het kan hen een eerste basis geven voor een toekomstige job binnen dit vakgebied. Maar het biedt ook een zekere bijdrage aan bedrijven zoals Euroclear en HOGENT, zij kunnen dit framework toepassen om hun interne opleidingen te versterken en te valideren. Daarnaast kunnen organisaties de leerplatformsite gebruiken om hun nieuw talent op te leiden zodat zij beschikken over een zekere basis in PLI en CICS op z/OS.

1.3. Doelstelling

De doelstelling van mijn onderzoek is het ontwikkelen van een compleet en actueel competentieframework voor PLI/CICS developers op z/OS. Hiermee wil ik een proof-of-concept leerplatform ontwikkelen dat nieuw talent in staat stelt om zich te verdiepen in de materie, en zich voor te bereiden op een carrière in deze sector. Dit zou zorgen voor een succesvolle conclusie van mijn onderzoek.

2. Literatuurstudie

De huidige stand van zaken is dat de mainframe-industrie een groot skillsprobleem tegemoetgaat en dit nu al ondervindt.

Het probleem van de vergrijzing binnen de mainframe industrie is al een tijdje zichtbaar en dit wordt weerspiegeld in enkele academische papers. In de paper van (Sharma & Murphy, 2011) en (Ngo-Ye & Choi, 2018) wordt dan ook het tekort aan deze mainframe skills getoond. Dit tekort wordt deels veroorzaakt door de kloof tussen de academische instellingen en de bedrijfswereld. Maar een heel beperkt aantal universiteiten hebben een mainframe opleiding die studenten kunnen voorbereiden om een job in de mainframe industrie uit te gaan voeren, zelfs met de hoge vraag van financiële bedrijven voor deze profielen.

Daarnaast wordt in het onderzoek van (Phillips e.a., 2013) ook gekeken naar een andere oorzaak van deze vergrijzing. Hier werd dan ook gezien dat de vergrijzing hand in hand gaat met een tekort aan motivatie voor studenten om mainframe-technologieën te leren. Studenten gaan sneller kiezen voor modernere technologieën en hierdoor is het aantal steeds erg beperkt.

Programma's zoals Master the Mainframe (momenteel IBM Z Xplore) van IBM zijn dan ook van levensbelang om nieuw talent aan te zetten om zich te verdiepen in deze technologie door de verschillende certificaten die je er kan verkrijgen. Door het gebruik van certificaten gaan nieuwe studenten sneller de stap zetten om het zelf eens te proberen.

Door dit alles is er dan ook een grote nood aan meer van deze leermogelijkheden, maar deze moeten dan wel van een sterke basis worden opgebouwd. Voor deze basis is een competentieframework zeer belangrijk en daar heeft IBM als grote belanghebbende van de mainframe dan ook enkele voorbeelden uitgebracht, waaronder IBM Z Systems Administrator Level 1 en Level 2 (IBM, 2023a, 2023b, 2023c). Deze competentieframeworks zijn vooral gericht op de systeemkant van de mainframe en bevatten daardoor beperkte meerwaarde bij het ontwikkelen van leermateriaal voor startende Z/OS developers. Maar deze frameworks vormen wel een duidelijke richting en opmaak om het ontwikkelen van een competentieframework voor PLI/CICS developers te begeleiden.

Daarnaast heeft IBM nog een framework dat meer toepasselijk is het Application Developer on IBM Z competentieframework (IBM Apprenticeship Program, 2023), dit framework bevat alle competenties die een developer nodig heeft maar is een te algemeen framework. Het geeft in grote lijnen de belangrijkste onderdelen die een developer nodig heeft. Maar dit framework is sterk gebaseerd op COBOL en binnen bedrijven zoals Euroclear is een PLI/CICS framework veel interessanter. Een PLI/CICS developer op z/OS framework is dus nog steeds een gebied waar zo een overzicht mist.

3. Methodologie

Voor het succesvol uitvoeren van mijn onderzoek zijn er enkele deliverables die moeten worden voldaan binnen een bepaalde tijdspanne, deze omvatten:

- 3 feb 2026 - Indienen draft BP met inleiding literatuurstudie en methodologie.
- 4 mei 2026 - Indienen finale draft bachelorproef.
- 29 mei 2026 - Indienen bachelorproef.

Daarom ga ik te werk in volgende fases om deze deliverables op het juiste moment te kunnen leveren.

Overzicht van fases in Gantt Chart:



3.1. Literatuurstudie en interviews

In de eerste fase ga ik een literatuurstudie doen aan de hand van papers en artikels over PLI en CICS zoals "CICS Transaction Processing on zOS: Core Concepts and Workflow" (Yalamanchili, 2021) en "Analyzing PL/I Legacy Ecosystems: An Experience Report" (Sneed e.a., 2021). Daarnaast ga ik een analyse maken van voorgaande competentieframeworks en studies om tot een concrete lijst van requirements te bekomen. Met deze lijst als leidraad ga ik enkele interviews houden met professionals binnen Euroclear en andere relevante bedrijven om mijn voorgaande requirements te verfijnen. Wanneer ik merk dat er nog grote gaten zitten in mijn opgestelde lijst van requirements dan zal ik deze moeten herzien en de nodige stukken aanvullen. Voor deze fase verwacht ik dan ook een duur van ongeveer vier weken met als deadline 2 maart 2026.

3.2. Opstellen framework en PoC

De volgende fase van mijn onderzoek zal het opstellen van een compleet competentieframework bevatten dat als basis kan liggen bij het uitwerken van nieuw leermateriaal. Het opstellen van dit framework ga ik doen aan de hand van de lijst met requirements die alle noodzakelijke elementen moet bevatten. Ik ga ook gebruik maken van de voorgaande competentieframeworks zoals het developer framework van IBM (IBM Apprenticeship Program, 2023) om een correcte opbouw en stijl te hebben in mijn competentieframework voor PLI/CICS developers. Dit

competentieframework zou dan als een sterke basis moeten dienen voor het uitvoeren van mijn volgende fases en organisaties in staat stellen om hun eigen leermateriaal te ontwikkelen specifiek voor PLI en CICS. Naast het uitwerken van dit framework ga ik ook aan de slag om een proof-of-concept learningsite te maken die gebaseerd is op het competentieframework voor PLI en CICS. Mijn doel met deze learningsite is het kunnen valideren van mijn competentieframework voor een praktische applicatie er van, en om studenten of beginnende ontwikkelaars de kans te geven om zich te ontwikkelen in deze technologieën. De volwaardigheid en correctheid van het competentieframework zijn dus van hoogste belang om een succesvolle poc te kunnen maken. Indien uit het praktische voorbeeld blijkt dat er iets niet haalbaar is in het framework kan ik dit dan ook nog aanpassen. Voor het uitwerken van deze fase en het te bekomen van een competentieframework en proof-of-concept ga ik hoofdzakelijk gebruik maken van volgende technologieën.

- Excel voor het opstellen van het competentieframework.
- Github voor de versiecontrole van mijn poc site.
- HTML,CSS,JS voor de structuur, interactiviteit en opmaak van mijn poc site.
- Github Pages voor het hosten van mijn site.

Deze tweede fase zou klaar moeten zijn na zes weken met als deadline 4 mei 2026.

3.3. Rapporteren paper

Tenslotte in de laatste fase verwerk ik al deze resultaten in een paper als finale versie van mijn bachelorproef. Deze fase loopt eigenlijk gedurende het hele bachelorproefproces maar wordt gefinaliseerd in de laatste twee weken na het indienen van de draft. De deadline voor deze laatste fase is dan ook 29 mei 2026.

4. Verwacht resultaat, conclusie

Het verwachte resultaat van mijn bachelorproef is het opstellen van een actueel en compleet competentie framework voor PLI en CICS developer op z/Os level 1. Met dit framework gaat er een duidelijk overzicht zijn van welke competenties nodig zijn om een succesvolle z/OS developer te zijn binnen cruciale bedrijven. Dit geeft andere onderzoekers en bedrijven de kans om dit framework als basis te gebruiken om hun leeromgeving te vormen voor toekomstige developers.

Aansluitend verwacht ik ook een proof-of-concept site gebaseerd op dit opgesteld competentie framework voor PLI en CICS developers. Aan de

hand van deze learningsite zouden toekomstige z/OS developers een basis kunnen aanleggen in hun theoretische skills met PL1 en CICS maar ook praktische aan de hand van hands on labs/examens. Deze combinatie zorgt ervoor dat ze een waardevolle toevoeging zijn binnen bedrijven die gebruikmaken van een mainframe.

Referenties

- IBM. (2023a). *IBM Z Systems Administrator - Level 1 Competency Framework* (tech. rap.) (Focused on foundational z/OS system administration skills). IBM Training. <https://www.ibm.com/training/credentials>
- IBM. (2023b). *IBM Z Systems Administrator - Level 2 Competency Framework* (tech. rap.) (Focused on advanced z/OS system administration and configuration). IBM Training. <https://www.ibm.com/training/credentials>
- IBM. (2023c, maart). *Mainframe System Administrator Apprentice Framework* [The occupational standards include the competency framework that outlines technical and professional competencies]. International Business Machines (IBM). Verkregen januari 5, 2026, van <https://www.ibm.com/downloads/cas/EBXQ9JDE>
- IBM Apprenticeship Program. (2023, maart). *Application Developer on IBM Z: Competency Framework* [O*NET CODE: 15-1132.00 (Software Developers, Application). Open source standard for apprenticeship and work-based learning programs.]. International Business Machines (IBM). Verkregen januari 5, 2026, van <https://community.ibm.com/zsystems/uploads/document/slider/ujdg9js84fj.pdf>
- Ngo-Ye, T. L., & Choi, J. (2018). Teaching Students Mainframe Skills for the Niche Market: An Exploratory Proposal [Het onderzoekt het tekort aan mainframe-skills bij studenten en de noodzaak tot mainframe-onderwijs.]. *Proceedings of the Southern Association for Information Systems Conference*, 1–8. <https://aisel.aisnet.org/sais2018/>
- Phillips, B. K., Ryan, S., Harden, G., Guynes, C. S., & Windsor, J. (2013). Motivating Students to Acquire Mainframe Skills. *Proceedings of the 2013 Annual Conference on Computers and People Research (SIGMIS-CPR '13)*, 73–78. <https://doi.org/10.1145/2487294.2487308>
- Sharma, A., & Murphy, M. C. (2011). Teach or No Teach: Is Large System Education Resurging? [Analyseert het onderwijs in grote systemen (inclusief mainframes) en de aansluiting op marktbehoeften.]. *Information Systems Education Journal*, 9(4), 11–20. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1145482.pdf>
- Sneed, H. M., Feigl, J., & Ferenc, R. (2021). Analyzing PL/1 Legacy Ecosystems: An Experience Report. *Proceedings of the 37th International Conference on Software Maintenance and Evolution (ICSME)*, 456–465. <https://doi.org/10.1109/ICSME52107.2021.00052>
- Yalamanchili, C. M. (2021). CICS Transaction Processing on zOS: Core Concepts and Workflow. 2, 1–13. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15154786>