



Student

Tiago Bastos

Studentnummer

Organisatie

Universiteit Utrecht

Bedrijfsbegeleider

Datum

02-03-2026

Versie

1.0

© Hogeschool Utrecht,
Utrecht, 2 maart 2026

Modernisering Ricgraph

Stage-/afstudeervoorstel

Inhoudsopgave

1.	INLEIDING	4
2.	ORGANISATORISCHE CONTEXT	4
3.	KWESTIE	5
4.	DOEL	5
5.	RANDVOORWAARDEN	5
6.	AFBAKENING	6
	Binnen scope:	6
	Buiten scope:	6
7.	PRODUCTEN	6
8.	BEROEPSTAKEN	6
	Beroepstaak 1	6
	Beroepstaak 2	7
9.	AANTONEN ONDERZOEKEND VERMOGEN	7
10.	ETHISCHE AFWEGINGEN	8
11.	NIVEAU BEDRIJFSBEGELEIDER	8

Algemene informatie

OPDRACHT

Soort stage	<input type="checkbox"/> Stage (derdejaars) <input checked="" type="checkbox"/> Afstuderen		
Studierichting	<input type="checkbox"/> Artificial Intelligence <input type="checkbox"/> Business IT & Management <input type="checkbox"/> Cyber Security & Cloud	<input checked="" type="checkbox"/> Software Development <input type="checkbox"/> Technische Informatica	
Variante studierichting	<input type="checkbox"/> Deeltijd <input type="checkbox"/> Duaal	<input type="checkbox"/> Datamanagement & BI (alleen BIM deeltijd) <input checked="" type="checkbox"/> Voltijd	
Afstuderen met een	<input checked="" type="checkbox"/> Beroepsproduct <input type="checkbox"/> Scriptie		
Waar heb je stagegelopen in je derde jaar? (voor afstudeerders)			

STUDENT

Achternaam	Cardoso Bastos	Voorletters	T. F.
Studentnummer		Voornaam	Tiago
E-mail		Telefoon	
Woonplaats			
Is de opdracht vertrouwelijk?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee		
Is er sprake van een duo-stage?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee		
Zo ja, studentnummer en naam duo-student	/		
SLB'er			

ORGANISATIE

Organisatiename	Universiteit Utrecht		
Postadres	Heidelberglaan 8		
Postcode	3584CS	Plaats	Utrecht
Land	Nederland		
Bezoekadres	Heidelberglaan 8		
Postcode	3584CS	Plaats	Utrecht
Land	Nederland		
Telefoon		E-mail	
Aantal werknemers		Website	uu.nl

BEDRIJFSBEGELEIDER

Achternaam		Voorletters		<input type="checkbox"/> Mevr. <input type="checkbox"/> Dhr.
Afdeling	Directie IT Services			
Functie				
Werkzaam op HBO+ niveau?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee			
LinkedIn-profiel				
Telefoon		Mobiel		
E-mail				

1. Inleiding

De Universiteit Utrecht ondersteunt onderzoek en samenwerking tussen onderzoekers via digitale onderzoeksinfrastructuren. Een van deze voorzieningen is Ricgraph.

Ricgraph (Research in Context Graph) is een open-source onderzoeksapplicatie die metadata uit verschillende bronsystemen samenbrengt in één centrale graafstructuur. Het systeem combineert gegevens over personen, publicaties, datasets, software, projecten en organisaties en legt de onderlinge relaties tussen deze entiteiten vast. Door deze gegevens te integreren en relaties af te leiden die in afzonderlijke systemen niet zichtbaar zijn, ondersteunt Ricgraph het analyseren van onderzoeksnetwerken en samenwerkingen.

Ricgraph Explorer vormt de gebruikersinterface waarmee deze onderzoeksdata wordt bevroegd en gevisualiseerd. De huidige implementatie is echter monolithisch opgezet, waarbij frontend en backend zijn gecombineerd in één Python/Flask-applicatie. Deze architectuur belemmert onderhoudbaarheid, schaalbaarheid, en doorontwikkeling.

Deze afstudeeropdracht richt zich op het herontwerpen van Ricgraph Explorer naar een moderne, gescheiden frontend-backend architectuur. Daarbij wordt de backend herstructureerd en uitgebreid met een goed ontworpen REST API (inclusief efficiënte paginering), en wordt een nieuwe frontend gerealiseerd in React en React-Bootstrap die de vernieuwde backend ondersteunt.

2. Organisatorische context

De opdracht wordt uitgevoerd binnen de Universiteit Utrecht, onderdeel van de directie Information and Technology Services (ITS) van de Universitaire Bestuursdienst.

Binnen ITS valt het team Waardestroom Onderzoek, dat verantwoordelijk is voor digitale ondersteuning van onderzoeksprocessen en onderzoeksinformatievoorziening. Ricgraph is één van de applicaties die binnen deze waardestroom wordt beheerd en doorontwikkeld.

Ricgraph (Research in Context Graph) is een open-source applicatie die onderzoeksinformatie uit meerdere bronsystemen samenbrengt in één geïntegreerde graafdatabase. Het systeem harvest metadata uit verschillende systemen, zoals research information systems, data repositories en publicatiebronnen, en combineert deze tot één samenhangend netwerk van entiteiten en relaties.

In Ricgraph wordt elk object (bijvoorbeeld een onderzoeker, publicatie, dataset, of project) gerepresenteerd als een node in een graafstructuur. Relaties tussen objecten, zoals auteurschap, samenwerking, of organisatorische verbondenheid, worden vastgelegd als edges. Door deze graafstructuur kunnen complexe netwerkvragen efficiënt worden beantwoord, zoals:

- Welke onderzoekers werken samen op een bepaald onderwerp?
- Welke datasets of software zijn gekoppeld aan een bepaalde faculteit?
- Welke externe organisaties werken samen met een specifieke onderzoeksgroep?

Ricgraph kan nieuwe relaties afleiden op basis van gecombineerde data uit meerdere bronnen. Hierdoor ontstaan inzichten die niet beschikbaar zijn binnen afzonderlijke bronsystemen.

Ricgraph Explorer is de webapplicatie waarmee gebruikers deze graaf kunnen doorzoeken en visualiseren. Explorer fungeert als exploratietool boven op de onderliggende graafdatabase. De huidige Explorer is echter monolithisch opgezet in Python/Flask, waarbij backendlogica, dataverwerking, en presentatiecode sterk met elkaar verweven zijn.

De student voert de opdracht zelfstandig uit binnen het Ricgraph-project en legt inhoudelijk verantwoording af aan de bedrijfsbegeleider, die optreedt als opdrachtgever namens de waardestroom onderzoek.

3. Kwestie

De huidige Ricgraph Explorer is monolithisch opgezet: frontend en backend zijn geïntegreerd binnen één Flask applicatie. Dit leidt tot meerdere structurele knelpunten:

Beperkte onderhoudbaarheid

Frontend en backend logica zijn verweven, waardoor wijzigingen in de presentatiecode impact kunnen hebben op backendfunctionaliteit en vice versa.

Beperkte schaalbaarheid

De applicatie verstuurt momenteel grote datasets zonder efficiënte paginering. Bij toenemende datavolumes kan dit leiden tot prestatieproblemen en verhoogde serverbelasting.

Beperkte uitbreidbaarheid

Het ontbreken van een losse API maakt het lastig om alternatieve clients (bijvoorbeeld andere visualisatietools of dashboards) te ontwikkelen.

Verouderde architectuur

De huidige architectuur sluit onvoldoende aan bij gangbare moderne webarchitectuurpatronen waarin backendservices en frontendclients duidelijk gescheiden zijn.

Deze beperkingen vormen een risico voor toekomstige doorontwikkeling van Ricgraph binnen onderzoekscontexten. Indien er geen herarchitecturering plaatsvindt, zal technische schuld toenemen en wordt uitbreiding of integratie met andere systemen complexer en kostbaarder.

4. Doel

Het doel van deze afstudeeropdracht is het ontwerpen en realiseren van een gescheiden frontend-backend architectuur voor Ricgraph Explorer, waarmee de onderhoudbaarheid, uitbreidbaarheid, en schaalbaarheid van de applicatie aantoonbaar worden verbeterd.

Na afronding van het project:

- is een backend gerealiseerd in Python met een gestructureerde REST API
- ondersteunt de API efficiënte paginering bij het opvragen van grotere datasets
- is de backend zelfstandig benaderbaar zonder afhankelijkheid van server-side rendering
- is een functionele frontend in React en React-Bootstrap gerealiseerd die de nieuwe API gebruikt
- zijn architectuurkeuzes onderbouwd op basis van relevante literatuur en best practices
- is in het onderzoeksverslag gemotiveerd aangetoond hoe de gekozen architectuur bijdraagt aan verbeterde onderhoudbaarheid en schaalbaarheid

Het doel is behaald wanneer de backend en frontend technisch functioneren volgens bovenstaande criteria en de architectuur en onderbouwing zijn goedgekeurd door de bedrijfsbegeleider.

5. Randvoorwaarden

Voor de uitvoering van de opdracht zijn de volgende randvoorwaarden noodzakelijk:

- Toegang tot de bestaande Ricgraph codebase
- Toegang tot één of meerdere datasets van/voor Ricgraph
- Ontwikkelomgeving met Python en Node.js

- Testomgeving voor backend en frontend
- Regelmatige inhoudelijke feedbackmomenten met de bedrijfsbegeleider
- Documentatie van huidige architectuur

6. Afbakening

Binnen scope:

- Herarchitecturering van Ricgraph Explorer
- Ontwerp en implementatie van een REST API
- Implementatie van efficiënte paginering
- Realisatie van een functionele frontend
- Technische documentatie en onderzoeksverantwoording

Buiten scope:

- Aanpassingen aan datasets
- Wijzigingen in datamodellen buiten noodzakelijke API-aanpassingen
- Volledige UX-herontwerp
- Productie-implementatie binnen de volledige universitaire infrastructuur
- (Door)ontwikkeling van andere Ricgraph-subsystemen

7. Producten

De volgende beroepsproducten worden opgeleverd:

- Verbeterde backend
- Functionele frontend
- Technische documentatie
- Onderzoeksverslag

Aanpak in hoofdlijnen:

- Analyse huidige architectuur
- Literatuuronderzoek naar webarchitectuurpatronen
- Ontwerp nieuwe architectuur
- Implementatie backend
- Implementatie frontend
- Validatie en evaluatie

De producten tonen aan dat de kwestie is aangepakt doordat:

- Scheiding van verantwoordelijkheden technisch is gerealiseerd
- Prestatieverbeteringen aantoonbaar zijn via paginering
- Architectuurkeuzes inhoudelijk zijn onderbouwd

8. Beroepstaken

Beroepstaak 1

Taak	Ontwerpen
------	-----------

Architectuurlaag	Software
Complexiteit context □□☒ ₃	De context betreft een bestaande onderzoeksapplicatie binnen een universitaire omgeving met meerdere stakeholders. De bestaande architectuur is historisch gegroeid (brownfield). Wijzigingen moeten plaatsvinden zonder de kernfunctionaliteit te verstoren. Dit vereist analyse van bestaande afhankelijkheden en rekening houden met toekomstige uitbreidbaarheid.
Complexiteit taak □□☒ ₃	Het herontwerpen van een monolithische applicatie naar een gescheiden architectuur vereist diepgaande kennis van softwarearchitectuur, REST-principes, datastructuren, performance-optimalisatie, en ontwerpprincipes zoals separation of concerns en modulariteit.
Zelfstandigheid □□☒ ₃	De opdracht wordt zelfstandig uitgevoerd. Architectuurkeuzes worden door de student onderbouwd en voorgesteld. De bedrijfsbegeleider fungeert als inhoudelijke sparringpartner, maar het ontwerpinitiatief en de uitwerking liggen primair bij de student.
Totale beheersingsniveau beroepstaak	□□☒ ₃
Beroepstaak 2	
Taak	Realiseren
Architectuurlaag	Software
Complexiteit context □☒□ ₃	De implementatie vindt plaats binnen bestaande technische kaders. Er wordt voortgebouwd op bestaande code en datasets.
Complexiteit taak □□☒ ₃	Het realiseren van een schaalbare REST API met paginering, en het bouwen van een gekoppelde frontend, vereist integratie van meerdere technologieën en inzicht in performance en datastructuren.
Zelfstandigheid □□☒ ₃	De implementatie wordt zelfstandig uitgevoerd, inclusief ontwerpbeslissingen over API-structuur en frontendarchitectuur.
Totale beheersingsniveau beroepstaak	□□☒ ₃

9. Aantonen onderzoekend vermogen

Deze afstudeeropdracht is geschikt voor het aantonen van onderzoekend vermogen omdat het project niet uitsluitend bestaat uit het realiseren van een technische oplossing, maar primair gericht is op het onderbouwd herontwerpen van een bestaande architectuur.

De centrale vraag binnen de opdracht is niet alleen hoe Ricgraph Explorer technisch kan worden opgesplitst, maar vooral:

Welke architectuurkeuzes zijn in deze specifieke context het meest passend om onderhoudbaarheid en schaalbaarheid structureel te verbeteren?

Het beantwoorden van deze vraag vereist een onderzoekende houding. De student:

- Analyseert de huidige architectuur en identificeert concrete knelpunten.
- Bestudeert bestaande literatuur en praktijkrichtlijnen over:
 - o REST-architectuur
 - o Scheiding van frontend en backend
 - o Modernisering van monolithische applicaties (brownfield modernisatie)
 - o Paginering en performance bij datagedreven applicaties
- Vergelijkt meerdere oplossingsrichtingen voordat een keuze wordt gemaakt.
- Onderbouwt expliciet waarom een bepaalde architectuur binnen deze context het meest geschikt is.

De kenniscomponent van de opdracht zit in het vertalen van algemene software-architectuurprincipes naar een bestaande onderzoeksapplicatie binnen een universitaire omgeving. Dit vraagt om het kritisch toepassen van bestaande kennis, niet slechts het implementeren van bekende technieken.

De student levert zelfstandig een onderbouwd architectuurontwerp op, waarin literatuur, best practices en contextanalyse samenkomen. Het beroepsproduct (de herontworpen architectuur en implementatie) is daarmee niet alleen een technische oplossing, maar een praktisch getoetste uitwerking van de gemaakte onderzoekskeuzes.

De resultaten van het onderzoek worden vastgelegd in het onderzoeksverslag. Daarin wordt beschreven:

- Welke alternatieven zijn onderzocht
- Welke criteria zijn gebruikt bij het maken van keuzes
- Waarom bepaalde oplossingen wel of niet geschikt zijn
- Welke lessen hieruit getrokken kunnen worden voor vergelijkbare onderzoekssoftware

Hiermee ontstaat overdraagbare kennis voor andere projecten die een vergelijkbare moderniseringsvraag hebben. Het onderzoek vormt daarmee een essentieel en integraal onderdeel van de opdracht, en niet slechts een ondersteunende activiteit bij de implementatie.

10. Ethische afwegingen

Ricgraph werkt met onderzoeksmetadata. Binnen deze opdracht:

- Worden geen gegevens gewijzigd of verwijderd
- Wordt geen data gedeeld buiten bestaande systemen
- Wordt zorgvuldig omgegaan met toegangsrechten
- Worden geen persoonsgegevens buiten bestaande datasets verwerkt

Er is verder geen sprake van belangenverstrengeling.

11. Niveau bedrijfsbegeleider

De bedrijfsbegeleider is Businessanalist / Informatiemanager en inhoudelijk betrokken bij het Ricgraph-project. Hij beschikt over kennis van de bestaande architectuur en onderzoekscontext.

Hij kan:

- Prioriteiten stellen
- Deliverables beoordelen

- Architectuurkeuzes inhoudelijk bespreken
- Feedback geven op beroepsproducten

Daarmee is begeleiding op minimaal HBO-niveau geborgd.