



## Stichting NIOC en de NIOC kennisbank

Stichting NIOC ([www.nioc.nl](http://www.nioc.nl)) stelt zich conform zijn statuten tot doel: het realiseren van congressen over informatica onderwijs en voorts al hetgeen met een en ander rechtstreeks of zijdelings verband houdt of daartoe bevorderlijk kan zijn, alles in de ruimste zin des woords.

De stichting NIOC neemt de archivering van de resultaten van de congressen voor zijn rekening. De website [www.nioc.nl](http://www.nioc.nl) ontsluit onder "Eerdere congressen" de gearchiveerde websites van eerdere congressen. De vele afzonderlijke congresbijdragen zijn opgenomen in een kennisbank die via dezelfde website onder "NIOC kennisbank" ontsloten wordt.

Op dit moment bevat de NIOC kennisbank alle bijdragen, incl. die van het laatste congres (NIOC2023, gehouden op donderdag 30 maart 2023 jl. en georganiseerd door NHL Stenden Hogeschool). Bij elkaar bijna 1500 bijdragen!

We roepen je op, na het lezen van het document dat door jou is gedownload, de auteur(s) feedback te geven. Dit kan door je te registreren als gebruiker van de NIOC kennisbank. Na registratie krijg je bericht hoe in te loggen op de NIOC kennisbank.

Het eerstvolgende NIOC vindt plaats op donderdag 27 maart 2025 in Zwolle en wordt dan georganiseerd door Hogeschool Windesheim. Kijk op [www.nioc2025.nl](http://www.nioc2025.nl) voor meer informatie.

Wil je op de hoogte blijven van de ontwikkeling rond Stichting NIOC en de NIOC kennisbank, schrijf je dan in op de nieuwsbrief via

[www.nioc.nl/nioc-kennisbank/aanmelden-nieuwsbrief](http://www.nioc.nl/nioc-kennisbank/aanmelden-nieuwsbrief)

Reacties over de NIOC kennisbank en de inhoud daarvan kun je richten aan de beheerder:

R. Smedinga [kennisbank@nioc.nl](mailto:kennisbank@nioc.nl).

Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.

# **Studenten enthousiast over professional skills?! Collaboration Pattern Mining als startpunt voor het ontwikkelen van professional skills**

Christian Köppe, Tineke Jacobs

Hogeschool van Arnhem en Nijmegen  
{christian.koppe,tineke.jacobs}@han.nl

**Abstract.** Het goed integreren van professional skills in een informaticaopleiding is niet eenvoudig. Student Collaboration Patterns kunnen hierbij een waardevolle bijdrage leveren. Het levert concrete aanwijzingen op die studenten in hun projecten kunnen toepassen, maar levert ook werkvomen voor de professional skillslessen. Het gericht op zoek gaan (door de studenten zelf en uitgaand van hun eigen kennis!) naar “good practices” (oftewel de patterns) mbv. Pattern Mining en het gestructureerd beschrijven van deze kennis, dekt een scala aan professional skills af.

We laten zien hoe dit is toegepast in het 2de jaar binnen alle opleidingen van de Informatica en Communicatie Academie (ICA) aan de HAN.

## **1 Inleiding**

Professional Skills zijn een belangrijk onderdeel in het informatica onderwijs, het is niet meer voldoende om studenten alleen de technische kennis aan te leren. Om die reden zijn ook in de laatste versie van de ACM/IEEE CS Curriculum Guide de knowledge areas “Software Engineering and Social Issues” en Professional Practice” opgenomen, die aspecten als teamwork, communicatie, tijdmanagement en probleemoplossingsvaardigheden bevatten (Joint Task Force on Computing Curricula ACM/IEEE, 2013).

### **1.1 Aanleiding**

In de praktijk blijkt het integreren van professional skills in een HBO-ICT curriculum vaak niet eenvoudig. Aan veel hogescholen is professional skills als een aparte leerlijn neergezet met aparte cursussen, opdrachten en meestal ook collega’s. Deze scheiding leidt ertoe dat het door studenten vaak als iets extra’s wordt ervaren wat met de technische kant van informatica niet veel te maken heeft.

Verder is de opzet van de professional skills lessen vaak dat de studenten eerst het hoe en waarom krijgen verteld en ‘droog’ oefenen voordat ze het toepassen tijdens het projectwerk. Ook dit blijkt uit onze ervaring vaak niet goed te werken omdat studenten tijdens de theorie- en praktijklessen de toepassingscontext niet overzien.



**Figuur 1 Professional skills portfolios**

Ook bij de opleidingen op de Informatica en Communicatie Academie (ICA) van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN) was men op zoek naar verbeteringen voor de invulling van professional skills. In de oude stijl werden er lessen en workshops gegeven over verschillende aspecten van skills zoals samenwerken, presenteren, communiceren, plannen etc. Deze werden tijdens de coursefase met een meerkeuze-toets beoordeeld. In de projectfase leverden de studenten een portfolio met de uitwerkingen van een aantal opdrachten en reflecties daarop. Dit kostte de studenten veel tijd (die ze naar hun idee misten bij het “echte” projectwerk), en de resultaten werden vaak slechts een keer bekeken en kwamen daarna in een kast te staan (zie Figuur 1).

Ook bij de docenten was er weerstand tegen de oude invulling: de nadruk lag vooral op het nakijkwerk en er was minder tijd beschikbaar voor begeleiding.

De combinatie van al deze aspecten was aanleiding om te kijken in hoeverre hier wat aan kon worden verbeterd. Belangrijke aandachtspunten bij deze verbetering waren een zo goed mogelijke integratie in het curriculum, een geïntegreerde toetsing en uiteindelijk een betere projectvoorbereiding/-integratie. Een mogelijkheid hiervoor bood de inzet van Student Collaboration Patterns en Pattern Mining. Dit proces was al eerder succesvol toegepast (Köppe, 2012b) en patterns (Cortie, Bosma, Broeckhuijsen, & Köppe, 2013; Köppe, 2012a) die dit proces opleverde hebben hun waarde in een software engineering project aan de Radboud Universiteit onlangs aangetoond (Köppe, Van Eekelen, & Hoppenbrouwers, 2015).

### 1.3 Collaboration Pattern (Mining)

Student Collaboration Patterns beschrijven werkende oplossingen voor problemen die zich in studentenprojecten in bepaalde contexten voor kunnen doen, ze zijn een soort best (of good) practices. Goede studenten ontdekken (of ontwikkelen) deze patterns zelf in de loop van de door hen uitgevoerde projecten. Pattern Mining is een proces voor het gestructureerd identificeren en beschrijven van patterns. In het geval van student collaboration patterns kan dit dus door studenten, die aan minimaal één project hebben deelgenomen, worden uitgevoerd.

Pattern Mining begint meestal met een workshop waarin op zoek wordt gegaan naar acties die goed hebben gewerkt en die iemand de volgende keer ook weer zal gaan uitvoeren. Dit levert (op een gevarieerd niveau) een verzameling aan practices op die vervolgens gegroepeerd kunnen worden en vervolgens als uitgangspunt dienen voor het identificeren van de daadwerkelijke patterns.

Het proces zelf raakt een aantal competenties:

- reflecteren – wat heb/ben ik/wij gedaan en werkte dit goed of minder?;
- analyseren – wat waren de aspecten waarom het goed heeft gewerkt?;
- communiceren – hoe kan ik alle belangrijke aspecten op een begrijpelijke en duidelijke manier beschrijven?;
- leren leren – hoe heb ik de dingen geleerd? (dit is gerelateerd aan de meta-cognitive knowledge dimensie van de “revised Bloom’s taxonomy” (Anderson & Krathwohl, 2001)).

Verder bevatten de patterns inhoudelijk (of adresseren ze) kennis over verschillende professional skills:

- samenwerken – wat zijn problemen die in samenwerkingsverbanden kunnen ontstaan en hoe kunnen deze opgelost of tenminste minder groot worden?;
- planmatig werken – hoe kunnen de taken zo goed mogelijk worden verdeeld en hoe kan ervoor gezorgd worden dat ze op tijd af zijn?;
- communiceren – hoe ga je om met verschillende stakeholders en zorg je dat je boodschappen goed overkomen?

## 2 De nieuwe stijl

Het doel van de course ‘nieuwe stijl’ was:

*Komen tot een set onderbouwde werkwijzen voor de organisatie van je project waarmee je je volgend project efficiënter tot een goed einde kunt brengen.*

Het gebruik van pattern mining als invulling voor professional skills is opgezet zoals ook beschreven in (Köppe, 2012b). Het bevat de volgende stappen:

1. Studenten verzamelen in kleine groepen een aantal good/best practices op basis van hun eigen ervaring in voorgaande projecten. Dit is in een workshop gedaan, en de good practices zijn op geeltjes verzameld.
2. De good/best practices worden door een docent aan professional skills thema's gekoppeld.
3. Er worden opdrachten geformuleerd die de studenten helpen de good/best practice verder uit te werken. Om verwarring bij de studenten te voorkomen zijn de collaboration patterns hierbij niet patterns, maar "best practices" genoemd. Verder bevatten deze nog steeds alle onderdelen van collaboration patterns.
4. De studenten werken de best practices (aka patterns) in teams uit, waarbij de best practice moet worden gekoppeld aan/onderbouwd met:
  - a. Theorie (via beschikbaar gestelde boeken),
  - b. Eigen ervaringen
  - c. Bekende onderdelen in projectmethodes (zoals Scrum of RUP).
5. Na uitwerking presenteren de studenten de best practices aan elkaar én werkvelddeskundigen, dit is ook een toetsmoment.
6. Tijdens het daaropvolgende project moeten de studenten de best practices uitvoeren in (minstens) twee kritische situaties, op basis van de nieuwe inzichten de best practice aanpassen/verbeteren en uiteindelijk reflecteren over hoe de best practice heeft geholpen bij het bereiken van de leerdoelen.

Zoals aangegeven vindt stap 6 in het project plaats dat op de coursefase volgt. Dit zorgt ervoor dat de resultaten van het pattern mining direct worden toegepast door de studenten en zo ook een duidelijkere meerwaarde hebben.

Een belangrijk punt was dat verwoording van de opdrachten taalgestuurd was: de benaming was overgenomen uit de workshopresultaten van stap 1 en daarmee de taal van de studenten.

Een voorbeeld-opdracht (zie stap 3) voor de best practice "Heldere opdracht door toepassen gesprekstechnieken" zag eruit als volgt:

- Verdiep je in elkaars ervaringen met deze "Best Practice".
- Zoek in verschillende bronnen een aantal methoden voor gesprekstechnieken op die essentieel zijn om de opdracht van je project te verhelderen. Licht die gesprekstechnieken toe.
- Kies een manier uit (of stel die zelf samen) die je wilt gebruiken tijdens je project/ course en waarmee iedereen gaat experimenteren. Of die je geschikt lijkt voor jouw specifieke project.
- Verdiep je in de projectmanagementmethode die in het komende project gebruikt gaat worden (scrum, 1-10-100, DSDM, Rup, EVO,...) en onderzoek waar, hoe en wanneer jullie 'Best Practice' daarin aan de orde moet komen.
- Adviseer over de 'Best Practice' die jullie gaan toepassen in het semesterproject zodat je overwegingen en keuzes helder en onderbouwd zijn en anderen deze 'Best Practice' kunnen gebruiken.

De volgende producten moesten worden opgeleverd:

- Een 'best practicedocument' met daarin minimaal:
  - o welk probleem lost het op?
  - o wie doet wat wanneer waarmee?
  - o theoretische en praktische onderbouwing
- Een interactieve presentatie/workshop met daarin,
  - o De kern van de best practice
- Een bijdrage aan checklist project start up.

### 3 Eerste ervaringen met de nieuwe stijl

De eerste ervaringen baseren op observaties van zowel studenten als docenten en een enquête die aan het eind van de coursefase na stap 5 (presentatie van de best practice aan medestudenten en werkvelddeskundigen) is afgenomen.

#### 3.1 Observaties

**Studenten.** Deze zijn gebaseerd op uitspraken die studenten hebben gemaakt, maar ook hoe studenten hebben gewerkt aan de opdrachten.

- Studenten vonden het;
  - deels leuk om dingen zelf uit te zoeken;
  - even wennen, want het is “niet meer slapen in de les”, maar actief aan de slag gaan.
- Studenten willen eigenlijk wel weten wat wij kwijt willen (wat de theorie is), het doel was in het begin vaak niet duidelijk.
- Studenten zijn meer op elkaar betrokken in de eerste fase van het project.
- De interactieve presentaties (stap 5) waren verrassend goed en werden ook als goed ervaren, vooral mbt. de uitwisseling van best practices.
- Studenten deden echte ontdekkingen “je kunt een ander niet motiveren”, of “als je onderzoek doet kun je geen goed kritiek pad maken”.

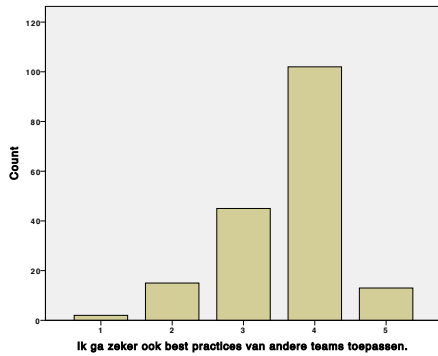
**Docenten.**

- In het begin was er weerstand:
  - Komt alles wat wij kunnen/ willen brengen wel voldoende aan bod?
  - De rol gaat veranderen van lesgeven naar begeleiden, daarnaan zijn weminder gewend.
  - Als we de opdracht taalgestuurd beschrijven, wordt dan wel de goede terminologie gebruikt?

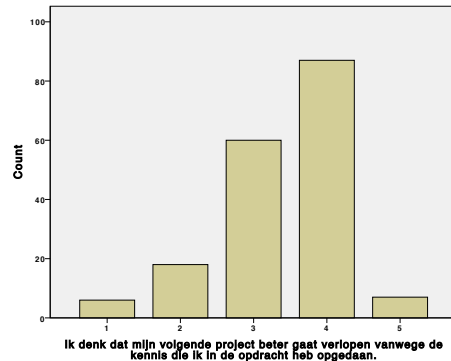
Achteraf wordt deze opzet als veel leuker ervaren:

- De overgang naar de projectfase lijkt soepeler te verlopen.
- De presentaties met interactie waren erg goed.

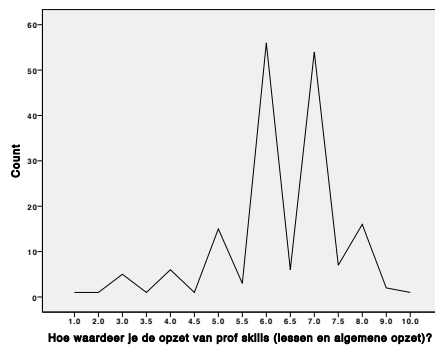
- Doordat de collega (domein)docenten bij de presentaties waren, weten zij nu nu beter hoe studenten zijn voorbereid op het project. Dat helpt hen in begeleiding.



Figuur 2



Figuur 3



Figuur 4

### 3.3 Resultaten Enquete

De boven beschreven observaties worden ook onderbouwd door de enquete-resultaten. Daarnaast is duidelijk geworden dat de studenten waarde zien in de beschreven best practices (zie Figuur 2) en ook de kennisdeling mbv. de practices als positief beschouwen (Figuur 3). In het algemeen wordt deze opzet met een (ruim) voldoende beoordeeld (Figuur 4).

## 4 Conclusies

In het algemeen kan worden geconcludeerd uit de eerder beschreven observaties en de enquete dat de nieuwe opzet op een aantal aspecten als positief wordt ervaren en

verder goede mogelijkheden biedt om professional skills op een zinvolle manier te integreren in het curriculum. Naast deze ervaringen zijn er natuurlijk ook aandachtspunten voor de volgende uitvoering gevonden: :

- Diepgang vs. breedgang – De studenten gaan nu op één onderwerp de diepte in en missen zo mogelijk een brede overzicht. Het delen van de best practices moet dus worden verbeterd.
- Begeleiding – De studenten te begeleiden in dit proces vraagt om andere kwaliteiten van een docent dan het “gewone” lesgeven.
- Leercyclus van Kolb – De opdrachten zouden misschien nog meer rekening kunnen houden met verschillende fases in de leercyclus.
- “Vertel ons de theorie” – Studenten hebben veel gevraagd naar klassikale theorielessen, terwijl ze zich de theorie alsnog zelf eigen hebben gemaakt door boeken te lezen of andere bronnen te bestuderen. Maar dit wordt door hun vaak niet als *leren* beschouwd, omdat zij zelf-studie op zo’n manier niet gewend zijn.
- De koppeling met de projectmethode die in het navolgende project wordt toegepast kan nog duidelijker worden zodat het voorbereidende aspect nog beter uit de verf komt.

## Bronnen

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom’s taxonomy of educational objectives. Theory Into Practice*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.  
doi:10.1207/s15430421tip4104\_2

Cortie, T. de, Bosma, G., Broeckhuijsen, R., & Köppe, C. (2013). Learning Patterns for Group Assignments - Part 2. In *Proceedings of the 20th Pattern Languages of Programs conference, PLoP’13*. Monticello, Illinois, USA.

Joint Task Force on Computing Curricula ACM/IEEE. (2013). *Computer Science Curricula 2013: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science*. ACM, Inc. doi:10.1145/2534860

Köppe, C. (2012a). Learning Patterns for Group Assignments - Part 1. In *Proceedings of the 19th Pattern Languages of Programs conference, PLoP’12*. Tucson, Arizona, USA: ACM.

Köppe, C. (2012b). Using pattern mining for competency-focused education. In *Proceedings of Second Computer Science Education Research Conference - CSERC ’12* (pp. 23–26). Wroclaw, Poland: ACM Press.  
doi:10.1145/2421277.2421280



Köppe, C., Van Eekelen, M., & Hoppenbrouwers, S. (2015). Improving Student Group Work with Collaboration Patterns: A Case Study. In *Proceedings of 37th International Conference on Software Engineering, ICSE'15*. Florence, Italy: IEEE Computer Society.