



Stichting NIOC en de NIOC kennisbank

Stichting NIOC (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 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 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

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

R. Smedinga kennisbank@nioc.nl.

Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.

Denkniveaus bij algoritmen

Jacob Perrenet

Jan Friso Groote

Eric Kaasenbrood

Onderzoek van Informaticaonderwijs

- Interesse
- Weinig traditie
- SIGCSE, PPIG
- Abstractieniveaus bij begripsontwikkeling
 - Hazzan, Aharoni
- Inspiratie uit onderzoek wiskundeonderwijs
- Begrip algoritme

Doelstelling

- Abstractieniveaus aantal keer meten binnen Bachelor
 - Programmarealisatie 1 (1.1)
 - Ontwerp van Algoritmen 1 (1.2)
 - Ontwerp van Algoritmen 2 (2.1)
 - Ontwerp van Algoritmen 3 (2.3)
 - Complexiteit (3.1)
- Groei door de jaren heen?
- Groei binnen een jaar?
- Samenhang met tentamencijfers?
- Zicht van docenten? ('slager' en 'zakker')

Abstractieniveau

Meerdere facetten

Uit wiskundendidactiek (Skemp, Van Hiele):

Afspiegeling van de proces-object dualiteit:

Relaties tussen of processen met objecten

worden zelf objecten → niveauverhoging

Niveaus bij algoritmen

1. Executieniveau

A= specifieke run op een concrete specifieke machine;
tijd door die machine bepaald

2. Programmaniveau

A= proces, beschreven door specifieke, uitvoerbare
programmeertaal; tijd hangt af van de input

3. Objectniveau:

A= object, los van specifieke programmeertaal; tijd heeft
ordegrootte als functie van de input

4. Probleemniveau:

A= black box; perspectief vanuit probleem naar geschikte
algoritmen; probleem met intrinsieke complexiteit

Constructie vragenlijst

- **Vorm**
 - Definitie (1)
 - Bewering (10)
 - eens / oneens / eens en oneens / weet niet
 - argumentatie
- **Scoring**
 - Detaillering regels door meerdere beoordelaars
- **Selectie**
 - Van 11 naar 7
 - 5 met 123 en 2 met 1234

Items

0. Geef je definitie van ‘algoritme’.
1. Een algoritme is een programma, geschreven in een programmeertaal.
2. Twee verschillende programma’s in dezelfde programmeertaal kunnen implementaties zijn van hetzelfde algoritme.
3. De correctheid van een algoritme is in het algemeen te bewijzen door de implementatie te testen met slim gekozen testcases.
4. Een geschikte maat om te meten hoe lang een bepaald algoritme erover doet om een bepaald probleem op te lossen is de tijd die het kost in milliseconden.
5. De complexiteit van een probleem is onafhankelijk van de keuze van het algoritme waarmee je het oplost.
6. Bij ieder probleem is het mogelijk dat in de toekomst algoritmen worden gevonden, die een ordegröte efficiënter zijn dan de nu bekende.

Afname en analyse

- Omvang respons ~85%
- Aard respons: scoorbaar ~85%
- Bepaling antwoordniveau als indicatie denkniveau:
 - minstens 4 van de 7
 - mediaan

Resultaten studenten 1

Groei door de jaren heen? Ja!

Globaal beeld:

trimester	% niveau 2	% niveau 3
1.1	50	50
2.1	25	75
3.1	10	90

Resultaten studenten 2

Groei binnen een jaar? Ja!

Globaal beeld:

trimesters	% omhoog	% gelijk	% omlaag
1.1 → 1.2	50	40	10
2.1 → 2.3	30	60	10

Resultaten studenten 3

- Samenhang met cijfers? Bijna niet!

Programmarealisatie 1	+.14
Ontwerp van Algoritmen 1	+.05
Ontwerp van Algoritmen 2	-.05
Ontwerp van Algoritmen 3	+.09
Complexiteit (3.1)	+.27*

Resultaten docenten

- Docentenvoorspellingen juist? Nee en ja ...
 - Geen verhoging tussen jaren
 - Geen verhoging binnen jaren

 - Wel ‘slager’ hoger dan ‘zakker’
 - Wel zelfde range 2 .. 3
 - Maar moeilijk, vooral voor collegegevers

Resultaten docenten vervolg

Globaal beeld

trimester	rol	'zakker'	'slager'
1.1	assistent	2	3
1.2	instructeur	2	2.5
2.1	docent	-	3
2.3	instructeur	2	3
3.1	docent	2	3

Verder?

- Publicatie en presentatie.
- Uitbreiding lijst?
- Afnames op andere plekken en tijdstippen?
- Analooq voor andere begrippen?
- Bouwen aan een onderzoekstraditie?