



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Variables and variable naming in introductory programming education

Werf, V. van der

Citation

Werf, V. van der. (2025, September 2). *Variables and variable naming in introductory programming education*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/4259393>

Version: Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/4259393>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

SAMENVATTING

Leren programmeren is moeilijk. Zelfs een van de eerste, en misschien wel een van de belangrijkste concepten van een programmeertaal, variabelen, is ingewikkeld. Variabelen kunnen verschillende rollen en functies aannemen binnen een code en moeten de juiste naam krijgen om het begrip van code en andere programmeeractiviteiten zoals debuggen te ondersteunen. Leerlingen kunnen echter verschillende misvattingen hebben over variabelen, waarvan sommige zelfs (onbedoeld) kunnen worden aangemoedigd door de uitleg en analogieën die worden gebruikt wanneer het concept wordt geïntroduceerd. Bovendien kunnen ook namen zelf ook (onbedoeld) misleidend zijn, wat het begrip van zowel het concept en de code belemmert.

Dit proefschrift benadert het onderwijzen van een programmeertaal vanuit de redenering dat (bekende) natuurlijke taal, zoals de taal die wordt gebruikt voor de naamgeving van variabelen, als brug dient tussen complexe programmeerproblemen en de programmeertaal zelf. Het onderzoek behandelt eerst de geschreven uitleg van code in de eigen woorden van studenten, en gaat daarna dieper in op het onderwijzen van variabelen en naamgeving in programmeeronderwijs voor beginners van alle leeftijden (waaronder voortgezet onderwijs, beroepsonderwijs, universitair onderwijs, volwassenenonderwijs, *massive open online courses* (MOOC's) en leerboeken over programmeren voor kinderen en beginners).

Het proefschrift beoogt (1) een wetenschappelijke discussie te openen over hoe naamgevingspraktijken kunnen of zouden moeten worden geïmplementeerd in het programmeeronderwijs, en (2) docenten en ontwikkelaars van onderwijsmateriaal op het gebied van computerwetenschappen en softwaretechniek te inspireren, informeren, en te ondersteunen over hoe het onderwerp in cursussen en materialen behandeld kan worden. De uitgevoerde onderzoeken zijn kwalitatief en verkennend van aard en omvatten een analyse van studentenmateriaal (hoofdstuk 2), open codering van diepte-interviews met docenten over hun visie en onderwijspraktijken met betrekking tot naamgeving (hoofdstuk 3), en observaties van onderwijscursussen en -materialen (hoofdstukken 4 en 5). Het laatste onderzoek (hoofdstuk 6) presenteert interactieve leeractiviteiten die zijn ontworpen op basis van de uitkomsten van de eerdere studies. Deze activiteiten zijn getest en dienen de adoptie van goede naamgevingspraktijken onder lerenden.

Kort samengevat worden de volgende resultaten gepresenteerd. Beginnende programmeurs vertrouwen op natuurlijke taalelementen die aanwezig zijn in code, om deze te begrijpen en uit te leggen (hoofdstuk 2). Toch wordt studenten zelden geleerd hoe ze hun variabelen en functies een naam moeten geven en hoe namen het begrip van code kunnen belemmeren (hoofdstuk 3, 4, 5). Hoewel docenten geloven dat het gebruik van goede naamgevingspraktijken een belangrijke vaardigheid is voor professionele programmeurs, gaan ze ervan uit dat het aanleren van deze vaardigheid niet moeilijk is en over het algemeen 'natuurlijk' en 'via voorbeelden' gebeurt (hoofdstuk 3). Als zodanig worden studenten zelden verplicht om de juiste namen te gebruiken en krijgen ze weinig tot geen feedback op hun naamgevingspraktijken (hoofdstuk 3), wat hun mogelijkheden om van fouten te leren beperkt. Bovendien weerspiegelen de voorbeeldcodes die in cursussen en leerboeken worden gebruikt niet altijd wat als goede naamgevingspraktijken wordt beschreven door docenten in diezelfde (cursus)materialen (hoofdstuk 3, 4, 5). Tot slot lijkt de introductie van het concept variabelen afhankelijk van de programmeertaal en de gebruikte uitleg en analogieën focussen zich voornamelijk op het opslaan van informatie; andere functies of voordelen van het gebruik van variabelen worden zelden genoemd en mogelijke misvattingen lijken niet aan de orde te komen (hoofdstukken 4, 5).

Deze resultaten laten zien dat van studenten wordt verwacht dat ze leren van tegenstrijdige informatie zonder veel ondersteuning of begeleiding. De verwachting dat men leert van voorbeelden is daarmee niet zonder compromis en naamgevingspraktijken verdienen zorgvuldige en expliciete

aandacht in programmeercursussen. De ontworpen activiteiten (hoofdstuk 6) zijn interactief en richten zich op een klassikale dialoog op basis van verschillende naamgevingsvoorbeelden. Hiermee pogen de activiteiten het bewust-zijn over het belang van naamgeving te vergroten, laten ze leerlingen het effect van (on-bedoeld) misleidende namen ervaren, en bieden ze veel ruimte voor de nu vaak missende feedback die nodig is voor verdere ontwikkeling van goede naamgevingsvaardigheden. Bovendien brachten de activiteiten problemen aan het licht die de adoptie van goede naamgevingspraktijken in de weg kunnen staan, zoals een algehele afwijzing van het belang van het onderwerp en specifieke kosten-batengerelateerde kwesties (hoofdstuk 6).

De belangrijkste conclusies voor docenten zijn: (1) besteed meer expliciete aandacht aan het belang van het ontwikkelen van goede naamgevingspraktijken; (2) gebruik consistente naamgevingsvoorbeelden in regelmatige voorbeeldcodes; (3) integreer interactieve activiteiten om te bespreken hoe en waarom namen gepast of ongepast zijn; (4) stimuleer kritisch denken van leerlingen over het effect van naamgevingskeuzes; en (5) geef regelmatig feedback op de naamgevingskeuzes van leerlingen. Verder worden docenten aangemoedigd om (6) de definities en analogieën die ze gebruiken om het concept van een variabele te introduceren in hun onderwijs uit te breiden om het doel en het gebruik van variabelen in programmeren beter weer te geven en mogelijke misvattingen aan te pakken.

Tot slot daagt dit proefschrift de academische gemeenschap uit om verder onderzoek te doen naar het effect van naamgevingspraktijken op het leerproces van studenten en de ontwikkeling van (toekomstige) programmeervaardigheden. Idealiter draagt dit bij aan gestructureerd leertrajecten die zich (ook) focussen op aspecten van programmeren die verder gaan dan vaardigheden voor probleemoplossing en het schrijven van code, zoals bijvoorbeeld het lezen van code, kritisch nadenken over- en reflecteren op gemaakte keuzes.