

Die oriëntering-bepuntingsprobleem: 'n Verkennende studie

Outeurs:

Willemien van Hoepen,
EG Jones,
CJ Swanepoel

Affiliësie:

Departement Besluitkunde,
Universiteit van Suid-Afrika
Posbus 392, Pretoria, 0003

Korresponderende outeur:

WA van Hoepen
E-pos:
wa.vanhoepen@gmail.com

Hoe om hierdie artikel aan te haal:

Willemien van Hoepen,
EG Jones, CJ Swanepoel,
Die oriëntering-
bepuntingsprobleem:
'n Verkennende studie,
*Suid-Afrikaanse Tydskrif
vir Natuurwetenskap en
Tegnologie* 38(1) (2019).
[https://doi.org/10.36303/
SATNT.2019.38.1.779](https://doi.org/10.36303/SATNT.2019.38.1.779)

Kopiereg:

© 2019. Authors.
Licensee: *Die Suid-
Afrikaanse Akademie vir
Wetenskap en Kuns*.
Hierdie werk is onder
die Creative Commons
Attribution License
gelisensieer.

The orienteering scoring problem: An exploratory study: In the classic orienteering problem, which belongs to the class of NP-hard combinatorial optimisation problems, the aim is to select and visit as many scored nodes as possible to maximise the total score. Determining the node scores in metrogame events are explored in the orienteering scoring problem.

Die oriënteringprobleem het sy oorsprong in die sport van oriëntering, spesifiek in die formaat bekend as telling-oriëntering. Die doelwit is om die totale telling te maksimeer deur 'n gekose substel van bepunte kontrolepunte binne 'n vasgestelde tyd te besoek, waar die totale telling die som van hierdie kontrolepunt-punte is. In die oriëntering-bepuntingsprobleem is die doelwit om die optimale bepunting van elke kontrolepunt te bepaal.

In die literatuur word die oriënteringprobleem geklassifiseer as 'n variant van die handelsreisgerprobleem in die groep bekend as handelsreisgerprobleme met wins. Die oriënteringprobleem is 'n NP-moeilike kombinatoriese optimeringsprobleem. Indien die aantal kontrolepunte relatief klein is, kan dié probleem wel deur eksakte metodes opgelos word.

'n Verdere spesialisformaat van telling-oriëntering is stedelike telling-oriëntering, ook bekend as *metrogaine* in Suid-Afrika. Metrogame is 'n stedelike, buitenshuise navigeersport wat 'n padkaart gebruik waarop 'n stel bepunte kontrolepunte aangebring is. Hierdie kontrolepunte word padlangs bereik deur te voet te beweeg. Daar bestaan tans geen standaard oor hoe om die kontrolepunte te bepunt nie – slegs riglyne. Twee kwantitatiewe benaderings ('n verstelende en 'n ontwikkelende bepuntingsbenadering) is dus ondersoek om kontrolepunte te bepunt.

'n Bestaande Dieretuinmeer-metrogamekaart is gebruik as 'n gevallestudie om bepuntingsalgoritmes te ontwikkel. Die geografiese koördinate (lengtegraad, breedtegraad en hoogte bo seespieël), asook al die moontlike en kortste padafstande tussen al die kontrolepunte op hierdie metrogamekaart is as insette vir hierdie studie gebruik. Die kortste paaie is bepaal deur gebruik te maak van 'n variasie van Dijkstra se algoritme.

'n "Goeie" bepuntingsdatastel word deur metrogamebeplanners gesien as een wat deelnemers oor die hele metrogamegebied versprei. 'n Model is ontwikkel om hierdie verspreiding voor te stel. In hierdie model word 'n reeks roetes gegenereer deur 'n reeks oriënteringsprobleme (vir 19 verskillende afstande) op te los. Uit die 19 gegenereerde roetes word die besoekfrewensie van elke kontrolepunt, per bepuntingsdatastel, verkry.

In die eerste benadering, die verstelende bepuntingsbenadering, is begin met identiese punte vir alle kontrolepunte, wat dan iteratief aangepas is op grond van berekende besoekfrewensie per kontrolepunt. Drie bepuntingsalgoritmes is in hierdie benadering gebruik wat tot die skep van drie bepuntingsdatastelle gelei het.

In die ontwikkelende bepuntingsbenadering is fisiese eienskappe soos afstand, topografie en naasliggendheid in ag geneem om punte toe te ken. Vier verskillende bepuntingsalgoritmes is gebruik om 18 bepuntingsdatastelle te skep deur van hierdie benadering gebruik te maak.

Nota: 'n Seleksie van referaatopsommings: Studentesimposium in die Natuurwetenskappe, 25–26 Oktober 2018, SA Akademiegebou, Pretoria, Suid-Afrika. Gasredakteurs: Prof Rudi Pretorius (Departement Geografie, Universiteit van Suid-Afrika); Prof Chris Swanepoel (Departement Besluitkunde, Universiteit van Suid-Afrika); Me Andrea Lombard (Departement Geografie, Universiteit van Suid-Afrika)

Twee bepuntingsdatastelle het as normdatastelle gedien. In die een geval is die kontrolepunt-punte ewekansig gegenereer. In die ander geval is die kontrolepunt-punte, wat met die hand deur die beplanner van die Dieretuinmeer-metrogaine-byeenkoms toegeken is, gebruik.

Om die bepuntingsdatastelle te evalueer, is die besoek-frekwensies in die aangepaste toetsstatistiek, die variasie-koëffisiënt, gebruik om 'n bepuntingpasgehaltetoets op elke gegenereerde bepuntingsdatastel uit te voer.

Die studie het aangetoon dat die bepunting-besoeke-verwantskap nie 'n eenvoudige een is nie. Die aantal besoeke aan 'n kontrolepunt is nie net afhanklik van sy eie bepunting nie, maar ook van die bepuntings van die omliggende kontrolepunte. Die eenvoudige bepuntingalgoritmes wat gebruik is, kon nie die kompleksiteit van hierdie verwantskap genoegsaam weerspieël nie.