

'n Veelvlakkige netwerkontleding van die Afrikaanse filmbedryf en filmakteurnetwerk (1994–2014)

Burgert Senekal

Burgert A. Senekal, Eenheid vir Taalfasilitering en Bemagtiging, Universiteit van die Vrystaat

Opsomming

Die struktuur van die internasionale filmakteurnetwerk is reeds in 'n verskeidenheid oorsese studies ontleed en het 'n belangrike rol in die ontwikkeling van die netwerkteorie gespeel. Sulke studies is egter gegrond op onvolledige datastelle en boonop neem dit slegs filmakteurs in ag, terwyl daar natuurlik 'n groot verskeidenheid ander rolspelers is wat bydraes tot films lewer. Hierdie artikel stel ondersoek in na die struktuur van die Afrikaanse filmbedryf en filmakteurnetwerk as komplekse netwerk en gebruik hiervoor 'n omvattende datastel wat self direk vanaf die films saamgestel is. Met inagneming van meer as 6 000 mense wat by hierdie bedryf betrokke is, toon die artikel aan dat dié bedryf hegte verbind is as die internasionale filmakteurnetwerk, soos geïllustreer deur 'n korter gemiddelde pad tussen mense en 'n hoër groeperingskoeffisiënt. Sommige sleutelfigure word ook uitgelig in beide die filmakteurnetwerk en die filmbedryf in sy geheel en daar word hiervoor gebruik gemaak van sowel sentraliteitsaanduiders wat binne die veld van sosiale-netwerk-analise (SNA) ontwikkel is as 'n kraggebaseerde uitlegalgoritme. Voorstelle word ook vir verdere navorsing gemaak.

Trefwoorde: Afrikaanse filmbedryf; Afrikaanse kultuur; sosiale-netwerk-analise (SNA); komplekse netwerke

Abstract

A multilevel network analysis of the Afrikaans film industry and film actor network (1994-2014)

The international film actor network played a key role in the development of what Latapy, Magnien and Del Vecchio (2008:33) refer to as a “post-1998 network analysis”. This network was one of the example networks used by both Watts and Strogatz (1998) and Barabási and Albert (1999) in developing their network models, and these two publications inspired a multitude of studies that analysed the topological properties of a variety of real-world, complex networks – from neural networks to airline networks. Numerous studies were done after these publications that also used the international film actor network, usually relying on the data provided by the Internet Movie Database (www.imdb.com). There are, however, two problems with previous studies of the international film actor network. First, while the Internet Movie Database is by far the most comprehensive database available on the international film industry, it is not complete or entirely accurate – especially when non-Hollywood industries such as the Afrikaans film industry are considered. Secondly, the international film actor network only forms part of the film industry as a whole, and cannot be considered a complete social network.

To address these issues the current study gathered data on the Afrikaans film industry directly from the end credits of the films themselves, taking into account 55 Afrikaans films that were released from 1994 to 2014 (these films are listed in the article). Secondly, all role players listed in the credits were entered into a database, including role players such as directors, assistants, make-up artists, power generator operators and extras. This allows for an analysis of the Afrikaans film industry as a whole, rather than just the actor component. Nevertheless, the Afrikaans film actor network was also analysed in order to facilitate a comparison with the international film actor network. The article then focuses on the small-world features of this network, namely average path length and transitivity or clustering, against the background of studies of the international film actor network and other complex networks. By taking into account the 805 103 ties between 6 274 people in this industry, it was found that the Afrikaans film actor network and film industry as a whole have a shorter average path length (2,353 and 2,167 respectively) and higher transitivity (0,937 and 0,92 respectively) than what was found in studies of the international film actor network, suggesting that this is a very close-knit industry. It is also shown that non-actor role players in this industry are important contributors to the industry's small average path length, but also that the high number of people who contribute to only one film (such as extras) result in the slightly lower clustering coefficient for the industry as a whole when compared with the film actor network.

Apart from studying these macrolevel topological features of the Afrikaans film industry, the article also conducts a node-level analysis using degree, betweenness, closeness and Eigenvector centrality in order to identify the key role players in the Afrikaans film actor network and the Afrikaans film industry as a whole. In doing these calculations, both the bipartite and single-mode renditions of these networks are taken into account, since this addresses Newman's (2010:125) concern that the projection of the bipartite network on to a single-mode network "discards a lot of the information present in the structure of the original bipartite network and hence it is, in a sense, a less powerful representation of our data". It is shown which actors, directors and people on the production side played important roles in this industry over the past two decades, and their positions in the network are also indicated visually using the force-directed layout developed by Fruchterman and Reingold (1991). In the actor network Lelia Etsebeth, Andrew Thompson, Altus Theart, Ian Roberts and Richard van der Westhuizen are shown to have played important roles in this industry. Some examples of key figures on the production side are also highlighted, including C.A. van Aswegen, who contributed to a large number of films in his role as colour specialist, the sound engineer Basiami Segola, the boom operator Doctor Ntlama, and the make-up artist Julia Rubinstein. Using the example of Remano de Beer, who made the film *Spoofie*, it is also shown how valuable it is to use these centrality measures together and in conjunction with the Fruchterman and Reingold layout algorithm, since closeness centrality taken by itself overestimated Remano de Beer's importance in this industry.

While this article constitutes the largest analysis of an Afrikaans cultural network to date, suggestions are also made for further research. This includes mapping the entire Afrikaans cultural industry that could look at how the film industry ties in with music, literature and theatre – a suggestion found by identifying the important structural role played by the Afrikaans musician Richard van der Westhuizen in the Afrikaans film industry.

Keywords: Afrikaans film industry; Afrikaans culture; Social Network Analysis (SNA); complex networks

1. Inleiding

Een van die netwerke wat 'n belangrike rol in die ontwikkeling van die hedendaagse netwerkteorie gespeel het, is die internasionale filmakteurnetwerk. Latapy, Magnien en Del Vecchio (2008:33) verwys byvoorbeeld na 'n "post-1998" netwerkteorie wat verband hou met Watts en Strogatz (1998) se seminale publikasie. Die ander publikasie wat gereeld in die ontwikkeling van die hedendaagse netwerkteorie genoem word, is dié van Barabási en Albert (1999) (sien byvoorbeeld Csermely 2006:5–6). Albei hierdie studies het onder andere van die internasionale filmakteurnetwerk gebruik gemaak om gemeenskaplike kenmerke tussen komplekse netwerke te identifiseer en modelle daarvolgens te genereer. In Watts en Strogatz se geval het hulle voortgebou op Milgram (1967) se bekende kleinwêreldstudie en bevind dat die meeste entiteite in 'n komplekse netwerk gemiddeld met min skakels met mekaar verbind kan word. In Barabási en Albert se geval het hulle gevind dat die verspreiding van skakels nie die bekende klokkurwe van 'n Poisson- of Gaussian-verspreiding volg waar die meerderheid gevalle rondom 'n gemiddeld aangetref word nie.

Sedert hierdie twee publikasies is daar ook 'n verskeidenheid ander studies onderneem wat die topologie van die internasionale filmakteurnetwerk ondersoek het, byvoorbeeld Amaral, Scala, Barthélémy en Stanley (2000), Adamic en Huberman (2000), Newman, Strogatz en Watts (2001), Latapy, Magnien en Del Vecchio (2008), Tumminello, Micciche, Lillo, Piilo en Mantegna (2011) en Guillaume en Latapy (2004), asook 'n reeks artikels wat in *Physica A* verskyn het (Jeong 2003, Zhang, Chen, He, Zhou, Su, Jin, Chang, Zhou, Sun, Wang en He 2006, Chang, Su, Zhou en He 2007, Guillaume en Latapy 2006, Centola, Eguíluz en Macy 2007 en Nacher en Akutsu 2011).

Daar is egter twee probleme met hierdie studies. Eerstens maak al bogenoemde studies gebruik van data wat verkry is van die Internet Movie Database (www.imdb.com), wat 'n omvattende dog onvolledige versameling van data oor films bevat. Data rakende Afrikaanse films is byvoorbeeld onvolledig: volgens die Internet Movie Database het slegs drie akteurs in *Arende* gespeel, terwyl die film se krediete 27 lys. Ter wille van 'n akkurate en volledige datastel het ek die eindkrediete van elke film wat in hierdie studie betrek is, self in 'n databasis ingevoer.¹

Tweedens wys Newman (2010:54) tereg daarop dat hierdie studies van beperkte wetenskaplike belang is: die filmakteurnetwerk is 'n komponent van die filmbedryf en verteenwoordig boonop nie 'n natuurlike sosiale netwerk nie. Om hierdie rede is in hierdie artikel nie slegs akteurs op die nuwe databasis aangedui nie, maar ook elke persoon wat in die eindkrediete gelys is, om sodoende 'n geheelbeeld oor die hele Afrikaanse filmbedryf te bied.

Hierdie artikel volg Senekal en Stemmet (2014) en Senekal (2014a) in 'n bespreking van die Afrikaanse filmbedryf as 'n komplekse netwerk. Alhoewel die tydperk wat in daardie studies bestudeer is (1916–2013), veel langer is as die tydperk wat vir die doel van die huidige studie bestudeer is (1994–2014), is in daardie studies gekonsentreer op slegs enkele soorte rolspelers, naamlik regisseurs, vervaardigers, draaiboekskrywers, kinematografe, redigeerders en komponiste. Die huidige ondersoek volg 'n meer omvattende benadering en neem alle rolspelers in ag wat betrokke was by 55 Afrikaanse films wat vanaf 1994 tot 2014 verskyn het, van regisseurs en akteurs tot assistente en drywers. Sodoende kan alle skakels binne die hele bedryf ondersoek word, maar die Afrikaanse filmakteurnetwerk is ook onttrek ter wille van 'n vergelyking met studies van die internasionale filmakteurnetwerk.

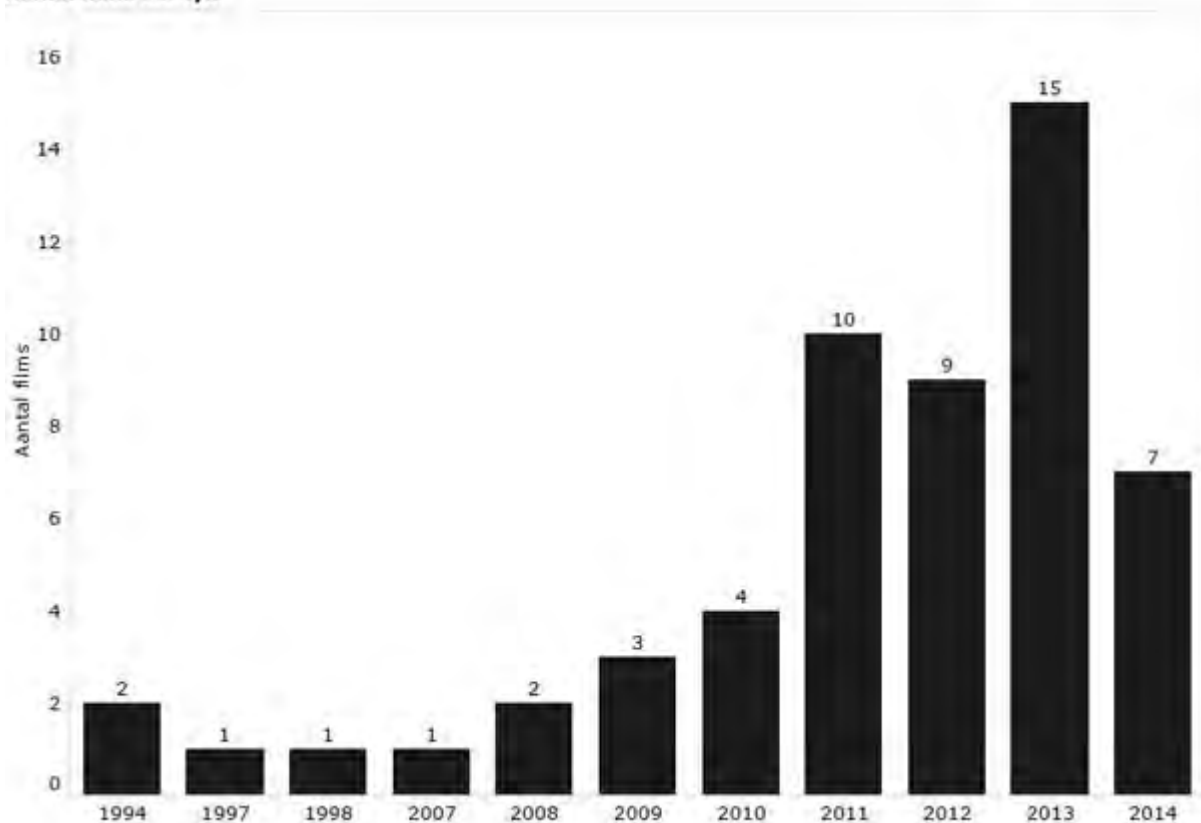
Ten opsigte van die ontleding van die Afrikaanse filmbedryf word beide 'n makrovlak- en mikrovlakontleding onderneem. Eersgenoemde konsentreer op die kleinwêreldverskynsel

asook oorganklikheid, terwyl daar tydens die mikrovlakontleding ondersoek ingestel word na watter figure sleutelrolle in hierdie bedryf vertolk het.

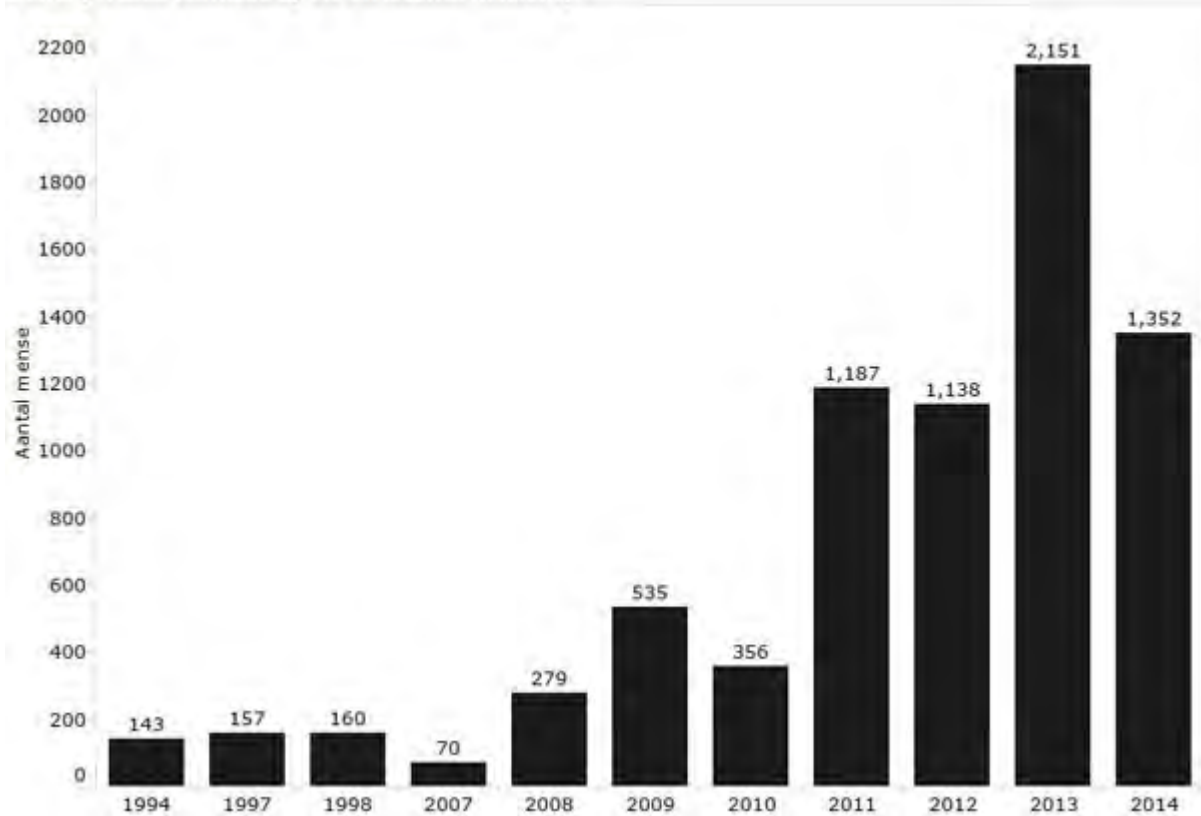
2. Die datastel

Soos in die inleiding genoem, is data vir hierdie studie verkry deur 'n databasis direk vanaf die films se eindkrediete saam te stel. Elke rolspeler wat gelys is, is aangeteken – selfs al die ekstras en assistente.² Eerstens maak 55 films deel uit van hierdie datastel, en soos in figuur 1 aangetoon, het sowel die aantal films as die aantal persone betrokke by hierdie films oor die afgelope paar jaar skerp toegeneem:

Aantal films oor tyd



Aantal persone betrokke by die Afrikaanse filmbedryf



Figuur 1. Aantal films en persone wat deel uitmaak van die datastel

Let daarop dat daar volgens hierdie datastel geen Afrikaanse films tussen 1998 (*Paljas*) en 2007 (*Poena is koning*) verskyn het nie. Enkele films mag in hierdie datastel ontbreek, maar daar is sover moontlik daarna gestreef om die databasis so omvattend moontlik saam te stel, en selfs minder bekende films soos *Spoofie* is ingesluit.

Die volgende films maak deel uit van die datastel:

Tabel 1. Afrikaanse films wat vanaf 1994 tot 2014 vrygestel is

Film	Datum
1. <i>Arende</i>	1994
2. <i>Lipstiek dipstiek</i>	1994
3. <i>Kaalgat tussen die daisies</i>	1997
4. <i>Paljas</i>	1998
5. <i>Poena is koning</i>	2007
6. <i>Vaatjie sien sy gat</i>	2008
7. <i>Bakgat 1</i>	2008
8. <i>Hond se dinges</i>	2009
9. <i>Bakgat 2</i>	2009
10. <i>Karate Kallie</i>	2009
11. <i>Stoute boudjies</i>	2010

Film	Datum
12. <i>Susanna van Biljon</i>	2010
13. <i>Egoli: Afrikaners is plesierig</i>	2010
14. <i>Die ongelooflike avonture van Hanna Hoekom</i>	2010
15. <i>Hoofmeisie</i>	2011
16. <i>Getroud met rugby</i>	2011
17. <i>Skoonheid</i>	2011
18. <i>Platteland</i>	2011
19. <i>Roepman</i>	2011
20. <i>'n Saak van geloof</i>	2011
21. <i>Superhelde</i>	2011
22. <i>Ek lief jou</i>	2011
23. <i>Jakhalsdans</i>	2011
24. <i>Ek joke net 1</i>	2011
25. <i>As jy sing</i>	2012
26. <i>Pretville</i>	2012
27. <i>Die wonderwerker</i>	2012
28. <i>Klein Karoo</i>	2012
29. <i>Wolwedans in die skemer</i>	2012
30. <i>Semi-soet</i>	2012
31. <i>Stilte</i>	2012
32. <i>Lien se lankstaanskoene</i>	2012
33. <i>Spoofie</i>	2012
34. <i>Die pad na jou hart</i>	2013
35. <i>Musiek vir die agtergrond</i>	2013
36. <i>Jimmy in pienk</i>	2013
37. <i>Babbelas</i>	2013
38. <i>Bakgat 3</i>	2013
39. <i>Vrou soek boer</i>	2013
40. <i>Die laaste tango</i>	2013
41. <i>Verraaiers</i>	2013
42. <i>Stuur groete aan Mannetjies Roux</i>	2013
43. <i>100m leeuloop</i>	2013
44. <i>Molly & Wors</i>	2013
45. <i>Hartsbegeertes</i>	2013
46. <i>Die windpomp</i>	2013
47. <i>Die ballade van Robbie de Wee</i>	2013
48. <i>Alles wat mal is</i>	2013
49. <i>Die spook van Uniondale</i>	2014
50. <i>Ek joke net 2</i>	2014
51. <i>Faan se trein</i>	2014
52. <i>Knysna</i>	2014
53. <i>Leading lady</i>	2014

Film	Datum
54. <i>Moorivier</i>	2014
55. <i>Suurlemoen</i>	2014

Een van die probleme wat ondervind is tydens die saamstel van hierdie databasis is dat daar 'n groot aantal tik- en spelfoute in films se krediete voorkom – Julia Rubenstein is byvoorbeeld ook Julia Rubinstein. In gevalle waar daar 'n duidelike spelfout voorkom, is die film gebruik wat oor die algemeen die minste spelfoute bevat (filmkrediete wat nie deeglik taalversorg is nie, skryf byvoorbeeld “assistant” waar Afrikaanse titels gebruik word, byvoorbeeld in *Bakgat*). Katinka Heyns-films is deeglik taalversorg en indien moontlik is spelling dus uit haar films en ander films waarvan die einkrediete deeglik taalversorg is, geneem. Die databasis is ook herhaaldelik nagegaan om te verseker dat die name van persone en films konsekwent aangedui is.

3. Die Afrikaanse filmbedryf (1994–2014) as 'n komplekse netwerk

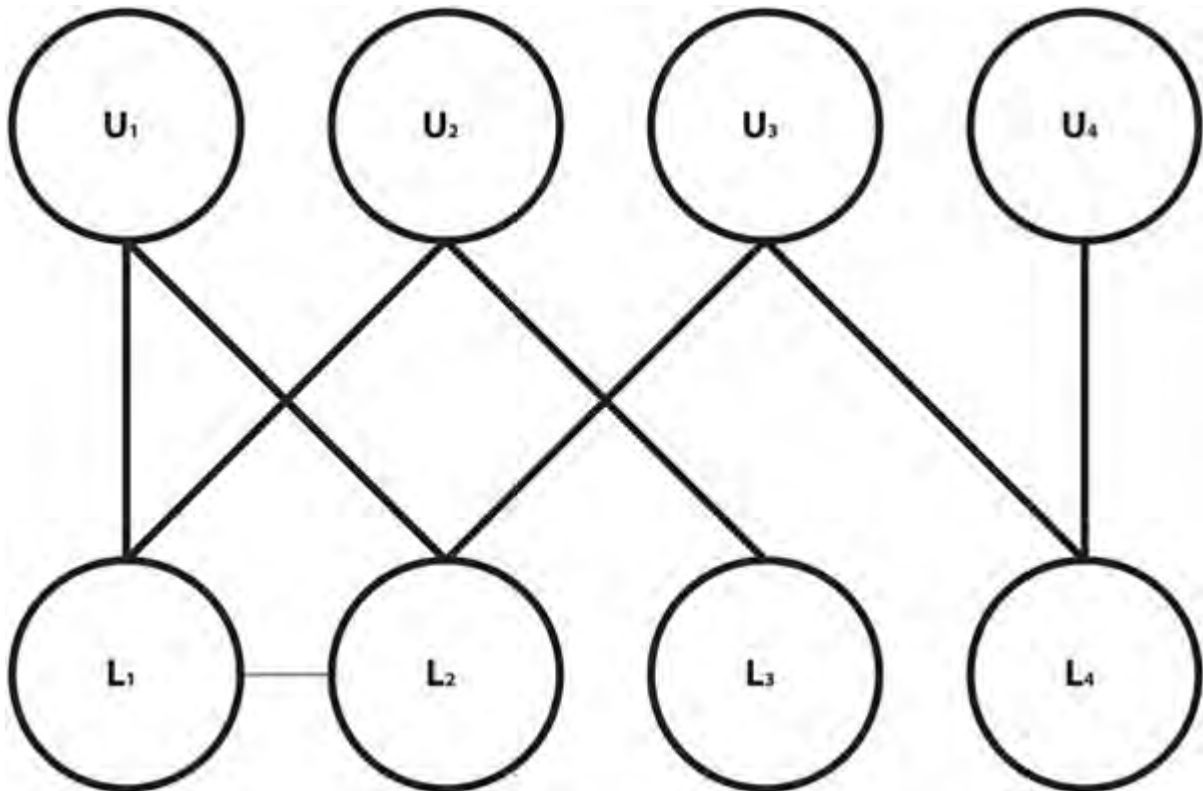
Netwerke bestaan uit entiteite (ook genoem nodusse of akteurs) en hul verhoudings.³ 'n Netwerk kan op twee verskillende wyses bestudeer word: op 'n makrovlak en op 'n mikrovlak. 'n Makrovlakontleding is die tradisionele domein van komplekse netwerke soos ondersoek deur fisici soos Watts en Strogatz (1998), Barabási en Albert (1999) en Newman (2003) en ondersoek aspekte soos kleinwêreldheid, die kragwet in skakelverspreidings, groepsvorming of oorganklikheid (“clustering” of “transitivity”), graadkorrelasie en dergelike. 'n Mikrovlakontleding, daarenteen, ondersoek aspekte wat gewoonlik met sosiale-netwerk-analise (SNA) geassosieer word, insluitend graad-, tussenligging-, nabyheid- en Eigenvektorsentraliteit, soos onder andere bespreek in Senekal (2013). Beide benaderings word in hierdie artikel toegepas.

In die bestudering van individue se rolle en posisies in die Afrikaanse filmbedryf het Senekal en Stemmet (2014) en Senekal (2014a) 'n tweeledige netwerk (“bipartite network”) ondersoek, wat beteken dat twee soorte rolspelers daarby betrokke is: films en mense. Direkteurnetwerke word ook gewoonlik as tweeledig voorgestel, waar die twee soorte entiteite dan maatskappye en direkteure is. Estrada (2009:76) definieer 'n tweeledige netwerk soos volg:

A network (graph) $G = (V, E)$ is called bipartite if its vertex set V can be partitioned into two subsets V_1 and V_2 such that all edges have one endpoint in V_1 and the other in V_2 .

Die twee stelling entiteite word aangedui met \top (byvoorbeeld films of maatskappye) en \perp (byvoorbeeld akteurs of direkteure) (Guillaume en Latapy 2004:216; Nacher en Akutsu 2011:4637; Latapy, Magnien en Del Vecchio 2008:31). Só 'n benadering het die voordeel dat sowel films as rolspelers wat belangrike posisies in die netwerk inneem, belig kan word. Ook is dit makliker om die netwerk te verken deur te sien in watter films mense saamgewerk het. Só 'n tweeledige netwerk kan dan ook omgeskakel word in 'n enkelledige netwerk waar daar slegs een soort entiteit bestaan. Newman (2010:125) skryf dat die projeksie van tweeledige netwerke na enkelledige netwerke “discards a lot of the information present in the structure of the original bipartite network and hence it is, in a sense, a less powerful representation of our data” (kyk ook Borgatti en Everett 1997:248 en Latapy, Magnien en Del Vecchio 2008:34). Dit is egter die gebruik in die bestudering van komplekse netwerke om tweeledige netwerke in enkelledige netwerke om te skakel (Latapy, Magnien en Del Vecchio 2008:34), hoofsaaklik omdat sommige van die beginsels van die netwerkteorie, byvoorbeeld groepsvorming, slegs op enkelledige netwerke van toepassing gemaak kan word (Nacher en Akutsu 2011:4637; Latapy, Magnien en Del Vecchio 2008:40).

Kyk byvoorbeeld na die volgende tweeledige netwerk, waar U_i 'n stel films voorstel ($U_i, i=1, 2, \dots$) en L_i 'n stel akteurs ($L_i, i=1, 2, \dots$) (aangepas uit Zhang e.a. 2006:601–2):



Figuur 2. 'n Tweeledige netwerk

Die skakel tussen U_1 en L_1 en L_2 kan omgeskakel word in 'n direkte skakel tussen L_1 en L_2 , soos aangedui met die dun lyn. Dieselfde geld vir die skakels tussen U_2 en L_1 en L_3 , of tussen U_3 en L_2 en L_4 . Wanneer 'n filmakteurnetwerk vanaf 'n tweeledige na 'n enkelledige netwerk omgeskakel word, beteken die skakels tussen akteurs bloot dat persoon X saam met persoon Y gewerk het, byvoorbeeld Altus Theart wat saam met Ivan Botha in die *Bakgat*-films gespeel het. Uiteraard kan 'n mens ook die tweeledige netwerk sodanig omskakel dat slegs films in berekening gebring word en 'n direkte skakel tussen films beteken dan dat daar mense was wat 'n bydrae tot beide films gelewer het (Zhang e.a. 2006:602). Ook is dit moontlik om van 'n binêre netwerk gebruik te maak, waar slegs aangedui word of 'n skakel bestaan al dan nie, of daar kan gewigte toegeken word aan skakels wat dui op hoeveel keer die samewerking plaasgevind het. Andrew Thompson het byvoorbeeld gereeld rolle saam met Gerhard Odendaal vertolk en deur 'n gewig toe te ken aan die skakel tussen hulle word hierdie feit dus verreken. In die enkelledige weergawes van die netwerke wat hier ondersoek word, is gewigte derhalwe aan skakels toegeken.

3.1 'n Makrovlakontleding

3.1.1 Gemiddelde pad

'n "Pad" in 'n netwerk dui op die aantal verbindings wat deurgegaan moet word om een entiteit vanaf 'n ander te bereik: "a path is simply a sequence of nodes with the property that each consecutive pair in the sequence is connected by an edge" (Easley en Kleinberg 2010:23). Om byvoorbeeld vanaf Steve Hofmeyr na Karen Zoid te beweeg, behels 4 stappe: Steve

Hofmeyr het 'n rol vertolk in *Bakgat 2* saam met Juan-Pierre Volschenk, wat in *Susanna van Biljon* gespeel het saam met Karen Zoid. Watts en Strogatz (1998) het gevind dat enige entiteit gemiddeld enige ander entiteit deur middel van 'n betreklik kort pad kan bereik in komplekse netwerke, ongeag of dit 'n biologiese netwerk (byvoorbeeld neurale netwerke of proteïeninteraksies), 'n tegnologiese netwerk (byvoorbeeld die wêreldlugvaartnetwerk of die internet), 'n inligtingnetwerk (byvoorbeeld 'n verwysingsnetwerk of die wêreldwye web) of 'n sosiale netwerk (byvoorbeeld 'n maatskappydirekteursnetwerk of vriendskapsnetwerk) is. Dié tendens staan ook bekend as kleinwêreldsheid en is in populêre kultuur toegepas deur die “Six degrees of Monica Lewinsky”- en “Six degrees of Kevin Bacon”-speletjies (Watts 2004) (sien byvoorbeeld die “Oracle of Kevin Bacon” by <https://oracleofbacon.org>).

As voorbeeld van kleinwêreldnetwerke verskaf ek in tabel 2 'n aantal netwerke waarvoor die gemiddelde pad reeds bereken is, insluitend studies van die internasionale filmakteurnetwerk. Hiermee saam verskaf ek vier weergawes van die Afrikaanse filmbedryf: Die akteurnetwerk (tweeledig en enkelledig), waar slegs akteurs in ag geneem word, en die totale netwerk (tweeledig en enkelledig), waar elke rolspeler wat tot die datastel behoort, in berekening gebring word. Die aantal entiteite of nodusse (n), aantal skakels (m) en gemiddelde pad (L) is telkens aangedui (leë selle dui op inligting wat ontbreek).

Tabel 2. Die gemiddelde pad in 'n aantal komplekse netwerke

Netwerk	n	m	L	Bron
Wêreldwye web	325 729	1 090 108	7	(Guillaume en Latapy 2006)
Ko voorkoms van woorde in Engels	9 297	392 066	2,13	(Guillaume en Latapy 2006)
Internet	75 885	357 317	5,80	(Guillaume en Latapy 2006)
E-pos-kommunikasie	59 912	86 300	4,95	(Ebel, Mielsch en Bornholdt 2002)
Maatskappydirekteure	7 673	55 392	4,60	(Davis, Yoo en Baker 2003)
Mede-outeurskap	16 401	29 552	7,18	(Guillaume en Latapy 2006)
Treinroetes	587	19 603	2,16	(Sen e.a. 2003)
Kragvoorsieningsnetwerk	4 941	6 594	18,99	(Watts en Strogatz 1998)
Metaboliese netwerk	765	3 686	2,56	(Jeong e.a. 2000)
Neurale netwerk	307	2 359	3,97	(Watts en Strogatz 1998)
Varswatervoedselweb	92	997	1,90	(Martinez 1991)
Studenteverhoudinge	573	477	16,01	(Bearman, Moody en Stovel 2004)
Filmakteurnetwerk	392 340	15 038 083	3,6	(Guillaume en Latapy 2006)
Filmakteurnetwerk	225 226		3,65	(Watts en Strogatz 1998)
Filmakteurnetwerk	212 250		4,54	(Barabási en Albert 1999)
Filmakteurnetwerk	449 913	25 516 482	3,48	(Amaral e.a. 2000)
Filmakteurnetwerk	127 823	1 470 418	6,8	(Latapy, Magnien en Del Vecchio 2008)
Filmakteurnetwerk (tweeledig)	1 921	2 342	4,66	Huidige studie

Netwerk	<i>n</i>	<i>m</i>	<i>L</i>	<i>Bron</i>
Filmakteurnetwerk (enkelledig)	1 866	88 023	2,353	Huidige studie
Totale netwerk (tweeledig)	6 329	8 333	4,247	Huidige studie
Totale netwerk (enkelledig)	6 274	805 103	2,167	Huidige studie

Hieruit kan gesien word dat die Afrikaanse filmbedryf ook gekenmerk word deur 'n kort gemiddelde pad, maar in 'n groter mate as die internasionale filmakteurnetwerk. Die enkelledige projeksie van die Afrikaanse filmakteurnetwerk is die netwerk wat hier vergelyk moet word met die internasionale filmakteurnetwerk en toon 'n baie korter gemiddelde pad (2,353) vir die 1 866 akteurs wat hierby betrokke is as wat in studies van die internasionale filmakteurnetwerk gevind is (tussen 3,48 en 6,8). Die Afrikaanse filmbedryf in sy geheel vertoon 'n nog korter gemiddelde pad van 2,167 vir die altesaam 6 274 mense wat hierby betrokke is. Dié korter gemiddelde pad is vermoedelik die gevolg daarvan dat die Afrikaanse filmbedryf en filmakteurnetwerk 'n baie kleiner bedryf as die internasionale filmbedryf is wat digter verweef is: dieselfde mense werk gereeld saam aan films, wat tot gevolg het dat meer kort paaie in die netwerk ontstaan. Let ook daarop dat ander rolspelers in die filmbedryf (met ander woorde dié wat nie akteurs is nie) ook die gemiddelde pad ietwat verkort, wat beteken dat hulle die netwerk nóg hefter bind as die akteurs self.

Dit is merkwaardig dat in 'n netwerk so groot soos Amaral e.a. (2000) se studie van die internasionale filmakteurnetwerk, wat uit 449 913 akteurs en hul 25 516 482 skakels bestaan, 'n gemiddelde pad van 3,48 steeds aangetref word.

'n Kort gemiddelde pad tussen entiteite in 'n komplekse netwerk is egter nie slegs interessant nie, soos Cohen en Havlin (2010:65) aanvoer:

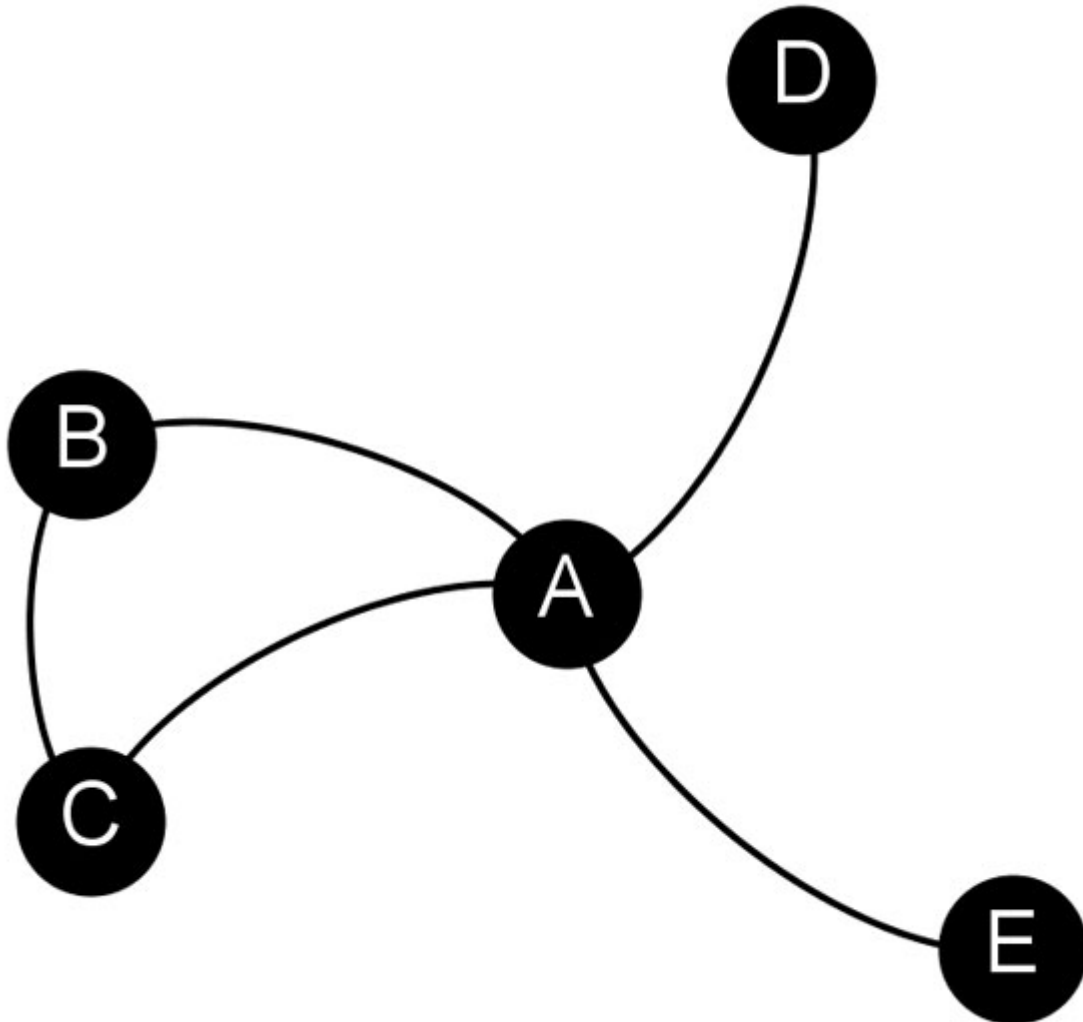
The question of the diameter of such networks is fundamental. It is relevant in many fields regarding communication and computer networks, such as routing, searching, and transport of information. All these processes become more efficient when the diameter is smaller. It might also be relevant to subjects such as the efficiency of chemical and biochemical processes and the spreading of viruses, rumors, etc. in cellular, social, and computer networks. In physics, the scaling of the diameter with the network size is related to the physical concept of the dimensionality of the system, and is highly relevant to phenomena such as diffusion, conduction, and transport in general. The anomalous scaling of the diameter in these networks is expected to lead to anomalies in diffusion and transport phenomena on these networks.

Vir die filmakteurnetwerk beteken 'n gemiddelde kort pad dat invloed vinnig kan versprei, soos ook die geval is met die filmbedryf in die geheel, waar tegnieke, sienswyses, inligting en vaardighede vinnig deur die hele netwerk oorgedra kan word. Hierdie gemiddeld korter pad in sowel die Afrikaanse filmakteurnetwerk as die Afrikaanse filmbedryf in die geheel mag beteken dat dit vinniger bekend word watter persone hul werk goed kan doen as wat die geval is met die internasionale filmakteurnetwerk, omdat persone nader aan mekaar verbind is as wat die geval is met die groter internasionale netwerk.

3.1.2 Groeperingsvorming of oorganklikheid

'n Verwante faset van komplekse netwerke – veral kleinwêreldnetwerke soos gemodelleer in Watts en Strogatz se model – is dat daar groeperingsvorming voorkom. *Groeperingsvorming*

verwys na die tendens waar driehoeke binne 'n netwerk vorm en staan ook bekend as oorganklikheid ("transitivity") (Cohen en Havlin 2010:24): A is byvoorbeeld vriende met B en C en B en C is onderling ook vriende (Kadushin 2012:122; Newman 2003:179; Berkowitz 1982:15–6). Kyk byvoorbeeld na die eenvoudige netwerk in Figuur 3:



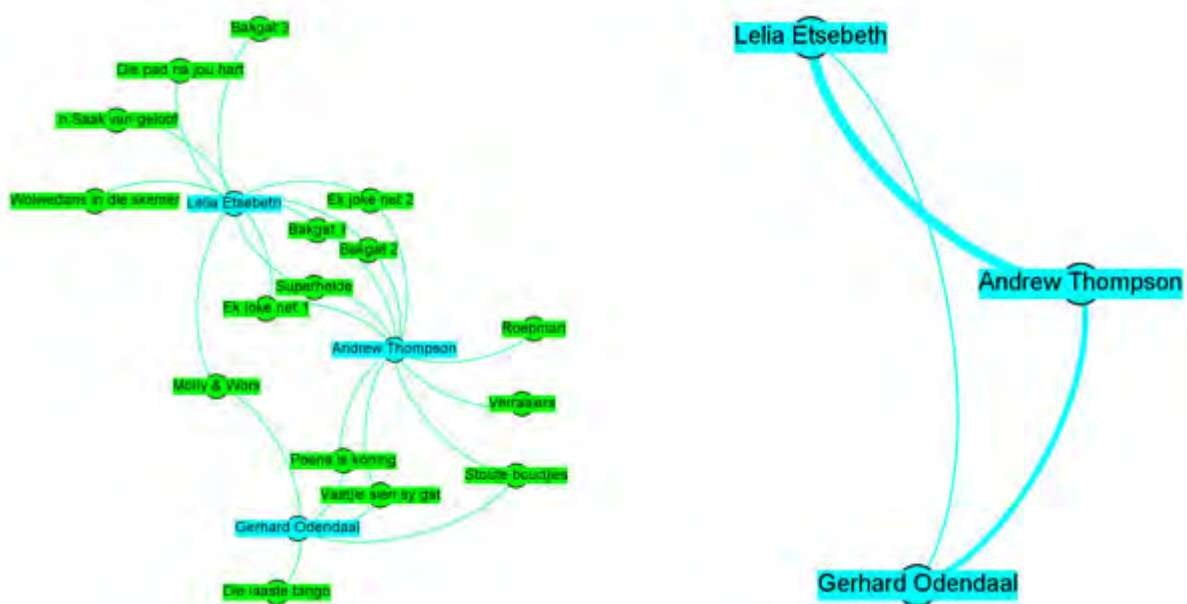
Figuur 3. 'n Voorbeeld van groeperingsvorming of oorganklikheid in 'n netwerk. Terwyl 'n driehoek tussen nodusse A, B en C aangetref word, kan A, D en E as 'n drietal beskryf word, aangesien hier slegs twee skakels tussen drie nodusse bestaan.

Terwyl 'n driehoek bestaan uit drie verbinde nodusse (byvoorbeeld A, B en C in die voorbeeldnetwerk), is 'n drietal 'n deel van die netwerk waar drie nodusse met slegs twee skakels voorkom (Van Steen 2010:146), byvoorbeeld A, D en E in die voorbeeldnetwerk. Die oorganklikheid van die totale netwerk is dan die verhouding tussen driehoeke en drietalle in die hele netwerk (kyk Newman 2010:311 en Cohen en Havlin 2010:25).

'n Mens kan verder onderskei tussen globale groeperingsvorming (C), wat verwys na die gemiddelde aantal groeperings in die hele netwerk, en plaaslike groeperingsvorming (C_i), wat verwys na die aantal groeperings waarby 'n enkele entiteit betrokke is. Die groeperingskoeffisiënt lewer altyd 'n resultaat tussen 0 (waar geen driehoeke vorm nie) en 1

(waar elke moontlike driehoek gevorm is) (Easley en Kleinberg 2010:45; Newman 2010:198–204). In hierdie voorbeeldnetwerk is daar 'n globale groeperingskoëffisiënt van 0,433, maar B en C se plaaslike groeperingskoëffisiënt is 1 omdat al hulle skakels ook driehoeke vorm, terwyl A se plaaslike groeperingskoëffisiënt 0,167 is en D en E se plaaslike groeperingskoëffisiënt elk 0. In die berekenings wat volg, is slegs globale groeperingsvorming aangedui, sodat die Afrikaanse filmbedryf met ander komplekse netwerke vergelyk kan word.

Groeperingsvorming kom slegs by enkelledige netwerke voor. In 'n tweeledige netwerk sou daar byvoorbeeld skakels wees tussen Lelia Etsebeth, Gerhard Odendaal en Andrew Thompsonna die films waarin hulle rolle vertolk het, maar die films kan nie onderling skakel nie (soos die akteurs ook nie onderling kan skakel nie), aangesien die skakels hier beteken “het gespeel in”. In 'n enkelledige projeksie van die netwerk bestaan daar egter 'n driehoek tussen Gerhard Odendaal, Andrew Thompson en Lelia Etsebeth, aangesien die projeksie na 'n enkelledige netwerk die betekenis van die skakel verander na “het saamgewerk met”, soos gesien kan word in figuur 4:



Figuur 4. Die akteursnetwerk rondom Lelia Etsebeth, Gerhard Odendaal en Andrew Thompson as 'n voorbeeld van groeperingsvorming in die Afrikaanse filmbedryf. Die tweeledige netwerk is links, en die enkelledige projeksie regs. Films is links in groen aangedui, en akteurs in seegroen. 'n Skakel links beteken dat 'n akteur 'n rol in 'n film vertolk het, terwyl 'n skakel regs beteken dat 'n akteur saam met 'n ander akteur gewerk het. Die dikte van die skakel regs dui op die aantal films waarin dié akteurs saamgewerk het.

Die tweeledige netwerk is natuurlik links en die enkelledige projeksie van dié netwerk is regs. Let ook op die dikte van die skakels, wat dui op die gewigte wat tydens die projeksie van tweeledige na enkelledige netwerk toegeken is: hier kan gesien word dat Lelia Etsebeth meer gereeld saam met Andrew Thompson in films verskyn het as saam met Gerhard Odendaal.

'n Hoë globale groeperingskoëffisiënt word gewoonlik in sosiale netwerke aangetref: Guillaume en Latapy (2006:797) het byvoorbeeld 'n groeperingskoëffisiënt van 0,786 vir die internasionale filmakteurnetwerk bereken. In tabel 3 word die globale groeperingskoëffisiënte (C) in enkelledige weergawes van die Afrikaanse filmbedryf aangedui. Ter wille van vergelyking

word hierdie koëffisiënte ook vir 'n aantal ander komplekse netwerke verskaf, insluitend studies van die internasionale filmakteurnetwerk.

Tabel 3. Groeperingsvorming in 'n aantal komplekse netwerke

Netwerk	C	Bron
Kovoorkoms van woorde in Engels	0,822	(Guillaume en Latapy 2006)
Mede-outeurskap	0,638	(Guillaume en Latapy 2006)
Maatskappydirekteure	0,59	(Davis, Yoo en Baker 2003)
Wêreldwye web	0,466	(Guillaume en Latapy 2006)
Varswatervoedselweb	0,20	(Martinez 1991)
Neurale netwerk	0,18	(Watts en Strogatz 1998)
Internet	0,171	(Guillaume en Latapy 2006)
Kragvoorsieningsnetwerk	0,10	(Watts en Strogatz 1998)
Metaboliese netwerk	0,090	(Jeong e.a. 2000)
Proteïeninteraksies	0,072	(Jeong e.a. 2001)
Studenteverhoudinge	0,005	(Bearman, Moody en Stovel 2004)
Filmakteurnetwerk	0,79	(Watts en Strogatz 1998)
Filmakteurnetwerk	0,20	(Amaral e.a. 2000)
Filmakteurnetwerk	0,786	(Guillaume en Latapy 2006)
Filmakteurnetwerk (enkelledig)	0,937	Huidige studie
Totale netwerk (enkelledig)	0,92	Huidige studie

Die Afrikaanse filmakteurnetwerk het dus 'n aansienlik hoër groeperingskoëffisiënt (0,937) as wat in studies van die internasionale filmakteurnetwerk gevind is (wat 'n groeperingskoëffisiënt van tussen 0,2 en 0,79 oplewer), maar die totale groeperingskoëffisiënt van die hele Afrikaanse filmbedryf is ietwat laer as vir die filmakteurnetwerk, nl. 0,92. Soos in die geval met die gemiddelde pad beteken die hoë mate van groeperingsvorming in die Afrikaanse filmbedryf dat hierdie 'n digverweefde netwerk is waar mense wat saam met ander gewerk het, ook gereeld onderling saamgewerk het. Daar is inderdaad 4 243 938 driehoeke wat in die Afrikaanse filmakteurnetwerk voorkom (waarvan bogenoemde driehoek tussen Lelia Etsebeth, Gerhard Odendaal en Andrew Thompson een is) en 73 142 377 wat in die Afrikaanse filmbedryf in sy geheel voorkom. Die ietwat laer groeperingskoëffisiënt vir die hele filmbedryf is die gevolg van ekstras en ander persone wat saamwerk aan 'n enkele film, maar nie 'n verdere bydrae lewer nie – 'n faset wat in die volgende afdeling behandel word.

3.2 'n Mikrovlakontleding

Tydens 'n mikrovlakontleding word die individuele entiteit se rol en posisie binne die netwerk bereken, anders as by 'n makrovlakontleding, met dié se klem op die netwerk se struktuur deur byvoorbeeld die gemiddelde pad of groeperingsvorming te bereken. Die gewildste berekenings wat binne 'n wetenskaplike konteks vir 'n mikrovlakontleding aangewend word, sluit in Freeman (1979) se graad-, tussenligging- en nabyheidsentraliteit, asook Bonacich (1987) se Eigenvektorsentraliteit. Hierby sou 'n mens Kleinberg (1999) se Hyperlink-Induced Topic Search (HITS) asook Brin en Page (1998) se PageRank kon voeg, maar laasgenoemde

twee sentraliteitsaanduiders is van toepassing slegs op netwerke waarin die rigting van skakels aangedui is, wat nie hier die geval is nie. (Indien twee akteurs saam rolle in 'n film vertolk het, sou dit byvoorbeeld nie sin maak om die rigting van die samewerking aan te dui nie.)

Graadsentraliteit meet bloot die aantal direkte skakels waarby 'n entiteit betrokke is en is 'n aanduiding van hoe aktief 'n entiteit tot die netwerk bydra. In die geval van die akteurnetwerk dui 'n hoë graadsentraliteit bloot op die aantal films waarin daardie akteur 'n rol vertolk het (vir die tweeledige netwerk), of die aantal ander akteurs waarmee daardie akteur saamgewerk het (in die geval van die enkelledige netwerk). Tussenliggingsentraliteit identifiseer gereeld die belangrikste entiteite in 'n netwerk, omdat dit meet tot watter mate kort paaie deur 'n entiteit loop, wat beteken dat sulke entiteite 'n belangrike strukturele posisie beklee waar hulle verbindings binne die netwerk vorm. Nabyheidsentraliteit meet watter nodusse gemiddeld elke ander nodus binne 'n kort pad kan bereik. Eigenvektorsentraliteit meet watter nodusse die grootste aantal skakels het met ander nodusse wat 'n hoë graadsentraliteit het en meet met ander woorde watter nodusse goed ingebed is in die netwerk (kyk Senekal 2014b; 2013). Al vier hierdie sentraliteitsaanduiders meet belangrikheid ten opsigte van skakels binne die netwerk in 'n spesifieke opsig en daar bestaan 'n mate van korrelasie tussen entiteite se posisie ten opsigte van hierdie berekeninge. Die grootste waarde lê egter daarin om hierdie sentraliteitsaanduiders saam aan te wend, soos in hierdie onderafdeling gedoen word. Let egter daarop dat geen een van hierdie sentraliteitsaanduiders iets van kwaliteit aandui nie, maar bloot verwys na entiteite se posisie ten opsigte van die netwerkstruktuur. Die akteur met die hoogste tussenliggingsentraliteit is dus nie die "beste" akteur nie, soos die rolspeler met die hoogste graadsentraliteit ook nie noodwendig die "meeste" tot die Afrikaanse filmbedryf bygedra het nie.

Die voordeel van die ryk datastel wat hier benut word, is dat 'n mens afsonderlik sou kon gaan kyk na die filmakteurnetwerk, of die filmbedryf in sy geheel, en ook kan die enkelledige netwerke met hul tweeledige weergawes vergelyk word. Die enkelledige netwerk vertoon egter soveel oorvleueling met die tweeledige netwerk dat dit nie hier bespreek word nie, maar daar word eerder 'n tabel van die enkelledige projeksie van die filmakteurnetwerk in die bylae ingesluit. Die uitsondering is egter ten opsigte van graadsentraliteit, waar dit sinvol is om die onderskeid te maak tussen graadsentraliteit in die tweeledige netwerk (G_2), waar graadsentraliteit dui op watter akteurs in die meeste films gespeel het, en die enkelledige netwerk (G_1), waar graadsentraliteit dui op watter akteurs saam met die meeste ander akteurs gewerk het (in die geval van G_2 is slegs 5 en meer aangedui):

Tabel 4. Graadsentraliteit in die tweeledige en enkelledige Afrikaanse filmakteurnetwerk

Akteur	G₁	Akteur	G₂
Altus Theart	711	Lelia Etsebeth	10
Andrew Thompson	652	Altus Theart	10
Ian Roberts	596	Andrew Thompson	10
Ivan Botha	579	Ian Roberts	9
Lelia Etsebeth	573	Dirk Stoltz	8
Christel van den Bergh	523	Solomon Cupido	8
Hanna Grobler	508	Ivan Botha	8
Karin Fourie	471	Christel van den Bergh	8
Cherié van der Merwe	462	Hanna Grobler	7
Juan-Pierre Volschenk	442	Julie Strijdom	7
Neil Sharim	440	Morné du Toit	6
Kaz McFadden	437	Gys de Villiers	6
Zetske van Pletzen	429	Leandie du Randt	6
Richard van der Westhuizen	423	Lizz Meiring	6
Solomon Cupido	421	Neil-Bennett Grib	6
Ciske Kruger	411	Louw Venter	6
Marlon Roelfse	409	Richard van der Westhuizen	6
Werner Botha	388	Zetske van Pletzen	6
Morne Langeveld	388	Bryan Hadwen	6
André Retief	377	Anél Alexander	6
Lea Clatworthy	377	Johan Baird	5
Jimmy Kruger	365	Bok van Blerk	5
Dantus Lundall	365	Willie Esterhuizen	5
Johan Coetzee	365	Carien Botha	5
Rinus Viljoen	365	Rika Sennett	5
Gideon Visagie	353	Kaz McFadden	5
Willie Visagie	353	Karin Fourie	5
Johan Lochner	353	Deon Lotz	5
Veronica Colling	353	Terence Bridgett	5
Henny Steyl	353	Robbie Wessels	5
Bryan Hadwen	349	Marcel van Heerden	5
Steve Hofmeyr	327	Neil Sharim	5
Chris Groenewald	321	Marga van Rooy	5
Julie Strijdom	311	Gerhard Odendaal	5
Dries Scholtz	303	Marius Weyers	5
Bennie Kotze	301	Christina Storm	5
Michelle Potgieter	293	Cherié van der Merwe	5
Jaco Botha	293		
Danie Bester	291		
Dirk Stoltz	282		

Hier kan dus gesien word dat Altus Theart, Lelia Etsebeth en wyle Andrew Thompson die akteurs is wat in die meeste Afrikaanse films te sien was (10 films elk), terwyl hulle ook die akteurs is wat saam met die grootste aantal ander akteurs gewerk het. Dit is belangrik om te let op watter akteurs in die grootste aantal films gespeel het, aangesien dit daarop dui dat hierdie van die bekendste akteurs in die Afrikaanse filmbedryf is – hulle is die “sterre” van die plaaslike filmbedryf wat dus in die meeste films te sien was in die tydperk onder bespreking. Die belangrikheid van graadsentraliteit ten opsigte van die enkelledige netwerk lê daarin dat hulle kontak gehad het met ’n groot aantal ander akteurs, wat beteken dat hulle oor ’n groot potensiaal beskik het om kennis en ondervinding op stel te deel en ook by ander te leer.

Vir die tweeledige filmakteurnetwerk is tussenliggingsentraliteit (T), nabyheidsentraliteit (N) en Eigenvektorsentraliteit (E) in tabel 5 aangedui (’n paar akteurs is met kleure aangedui ter ondersteuning van die netwerkvisualisering in figuur 5):

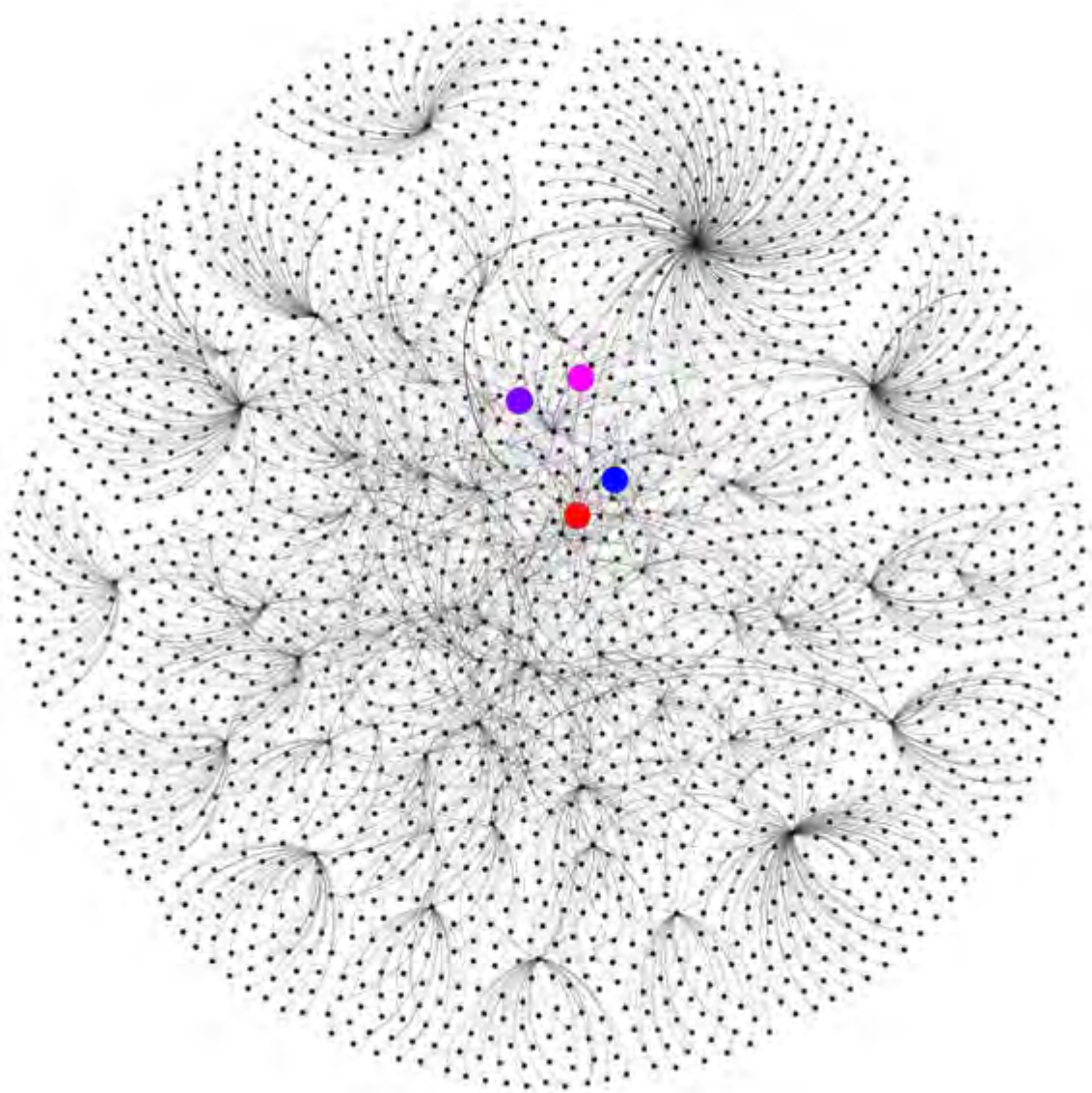
Tabel 5. Sentraliteitsaanduiders in die tweeledige Afrikaanse filmakteurnetwerk

Akteur	T	Akteur	N	Akteur	E
Jan Roberts	0,08505	Altus Theart	0,307446	Altus Theart	0,159362
Lelia Etsebeth	0,081405	Andrew Thompson	0,304714	Andrew Thompson	0,147275
Altus Theart	0,063108	Ivan Botha	0,294795	Ivan Botha	0,133659
Andrew Thompson	0,05056	Jan Roberts	0,294073	Lelia Etsebeth	0,132091
Hanna Grobler	0,039652	Lelia Etsebeth	0,293175	Jan Roberts	0,122269
Richard van der Westhuizen	0,035616	Christel van den Bergh	0,289811	Christel van den Bergh	0,117619
Christel van den Bergh	0,033761	Hanna Grobler	0,286439	Cherié van der Merwe	0,105118
Solomon Cupido	0,030175	Karin Fourie	0,281649	Neil Sharim	0,104457
Julie Strijdom	0,026941	Zetske van Pletzen	0,279761	Hanna Grobler	0,104379
Ivan Botha	0,026391	Richard van der Westhuizen	0,278948	Karin Fourie	0,103828
Zetske van Pletzen	0,025742	Kaz McFadden	0,278948	Solomon Cupido	0,101834
Robbie Wessels	0,024079	Solomon Cupido	0,278624	Ciske Kruger	0,098391
Deon Lotz	0,022712	Cherié van der Merwe	0,276697	Juan-Pierre Volschenk	0,09489
Dirk Stoltz	0,021863	Neil Sharim	0,274953	Kaz McFadden	0,093873
Anél Alexander	0,021611	Juan-Pierre Volschenk	0,272611	Zetske van Pletzen	0,09246
Kaz McFadden	0,019834	Marlon Roelfse	0,270689	Bryan Hadwen	0,090011
Gys de Villiers	0,018407	Bennie Kotze	0,270156	André Retief	0,088467
Marga van Rooy	0,017472	Neil-Bennett Grib	0,267447	Lea Clatworthy	0,088467
Louw Venter	0,017371	Steve Hofmeyr	0,266704	Richard van der Westhuizen	0,08749
Marlon Roelfse	0,017283	Chris Groenewald	0,26567	Marlon Roelfse	0,084796
Christina Storm	0,017243	Ciske Kruger	0,26501	Werner Botha	0,081652
Leandie du Randt	0,016214	Garth Collins	0,264718	Morne Langeveld	0,081652
Marius Weyers	0,016066	Werner Botha	0,264645	Jimmy Kruger	0,081343
Juan-Pierre Volschenk	0,015237	Morne Langeveld	0,264645	Dantus Lundall	0,081343
Karin Fourie	0,015125	Bryan Hadwen	0,264208	Johan Coetzee	0,081343
Bok van Blerk	0,014932	Gideon Visagie	0,264063	Rinus Viljoen	0,081343
Terence Bridgett	0,014055	Willie Visagie	0,264063	Gideon Visagie	0,075897
Neil-Bennett Grib	0,013764	Johan Lochner	0,264063	Willie Visagie	0,075897
Gerhard Odendaal	0,013763	Veronica Colling	0,264063	Johan Lochner	0,075897
Morné du Toit	0,013728	Henny Steyl	0,264063	Veronica Colling	0,075897

Let daarop dat sommige akteurs, byvoorbeeld Lelia Etsebeth, Andrew Thompson, Altus Theart en Jan Roberts konsekwent hoog op die lys aangetref word (ook in tabel 4), ongeag watter

sentraliteitsaanduiders gebruik word. Dit beteken dat hierdie akteurs belangrike posisies in die hedendaagse Afrikaanse filmbedryf beklee en dit is opvallend dat almal baie bekend is.

'n Mens sou tabel 5 ook kon ondersteun deur die tweeledige Afrikaanse filmakteurnetwerk te visualiseer met behulp van 'n Fruchterman en Reingold-kraggebaseerde uitlegalgoritme (1991), wat deel uitmaak van 'n groep kraggebaseerde uitlegalgoritmes wat aangewend kan word om die belangrike entiteite in 'n netwerk te identifiseer. Die belangrikste entiteite word altyd met só 'n uitlegalgoritme binne die sentrum geposisioneer (Kobourov 2013:397) – soos bespreek in Senekal (2014c) – en in figuur 5 is Altus Theart met blou aangedui, Lelia Etsebeth met pienk, Andrew Thompson met pers en Ian Roberts met rooi.



Figuur 5. Die tweeledige konstruksie van die Afrikaanse filmakteurnetwerk, gevisualiseer volgens die metode van Fruchterman en Reingold. Akteurs en films word met nodusse aangedui. 'n Verbinding tussen twee nodusse beteken dat die betrokke akteurs 'n rol in minstens een rolprent vertolk het. Vier persone word spesifiek beklemtoon: Altus Theart met blou, Lelia Etsebeth met pienk, Andrew Thompson met pers en Ian Roberts met rooi.

Dié is dus die akteurs wat by uitstek tot die sentrum van die hedendaagse Afrikaanse filmakteurnetwerk behoort, soos ook in tabel 5 gesien kan word.

Dieselfde berekening kan gedoen word vir die filmbedryf in sy geheel (slegs 8 en meer is in die geval van graadsentraliteit aangedui en kleure stem weer eens ooreen met dié van die netwerkvisualisering in figuur 6):

Tabel 6. Sentraliteitsaanduiders in die tweeledige Afrikaanse filmbedryf

Rolspeler	G	Rolspeler	T	Rolspeler	N	Rolspeler	E
C.A. van Aswegen	15	Lelia Etsebeth	0,02872	Remano de Beer	1	Lelia Etsebeth	0,260971
Lelia Etsebeth	14	Ian Roberts	0,025527	Lelia Etsebeth	0,314899	Danie Bester	0,249291
Gizela Arndt	13	C.A. van Aswegen	0,016003	C.A. van Aswegen	0,311795	C.A. van Aswegen	0,240747
Danie Bester	12	Romy Nomis	0,014955	Danie Bester	0,308872	Ilana Louw	0,224811
Romy Nomis	12	Paul Raleigh	0,014955	Ilana Louw	0,306092	Dries Scholtz	0,224368
Ilana Louw	12	Gys de Villiers	0,014754	Dries Scholtz	0,303391	Christopher Allsopp	0,202969
Paul Raleigh	12	Gerhard van den Heever	0,014005	Christopher Allsopp	0,299569	Jaun de Jager	0,199649
Francois Coetzee	12	Julia Rubinstem	0,012979	Jaun de Jager	0,298495	Gizela Arndt	0,19657
Quinn Lubbe	12	Ilana Louw	0,011655	Altus Theart	0,297876	Altus Theart	0,18863
Mischa Bornman	11	Christel van den Bergh	0,011024	Julia Rubinstem	0,295981	Julia Rubinstem	0,184803
Julia Rubinstem	11	Andrew Thompson	0,010943	Quinn Lubbe	0,294	Quinn Lubbe	0,183809
Christopher Allsopp	11	Morné du Toit	0,0109	Francois Coetzee	0,293918	Francois Coetzee	0,182921
Dries Scholtz	11	Jean du Plessis	0,010394	Gizela Arndt	0,293782	Liz Macleod	0,181981
Andrew Thompson	10	Francois Coetzee	0,009992	Liz Macleod	0,293047	Yvette Wepener	0,174719
Tom Marais	10	Christopher Allsopp	0,00999	Romy Nomis	0,292965	Mischa Bornman	0,172601
Morné du Toit	10	Deon Lotz	0,009895	Paul Raleigh	0,292965	Solomon Cupido	0,171626
Waldemar Coetzee	10	Leandie du Randt	0,009782	Solomon Cupido	0,292667	Doctor Ntlama	0,170708
Benjamin Willem	10	Erno Adams	0,00956	Yvette Wepener	0,292613	Adriaan Wildenboer	0,169634
Basiami Segola	10	Fred den Hartog	0,009305	Morné du Toit	0,291373	Andea de Jager	0,168285
Altus Theart	10	André Frauenstein	0,009257	Adriaan Wildenboer	0,290383	Tom Marais	0,167667
Ian Roberts	9	Hanna Grobler	0,009137	Doctor Ntlama	0,290064	Chris Joubert	0,164943
Ivan Botha	9	Gizela Arndt	0,009068	Mischa Bornman	0,289825	Ivan Botha	0,16462
Drikus van der Merwe	9	Altus Theart	0,009006	Ian Roberts	0,289004	Morné du Toit	0,163765
Gerhard van den Heever	9	Adriaan Coetsee	0,008016	Basiami Segola	0,288977	Waldemar Coetzee	0,162598
Jaun de Jager	9	Julie Strijdom	0,007916	Chris Joubert	0,288713	Benjamin Willem	0,161521
John Brink	9	John Brink	0,007851	Andea de Jager	0,288713	Basiami Segola	0,161297
Saskia Derksen	9	Quinn Lubbe	0,007607	Tom Marais	0,288555	Romy Nomis	0,161068
Solomon Cupido	9	Solomon Cupido	0,00746	Ivan Botha	0,288214	Paul Raleigh	0,161068
Alli Heyns	8	Willie Esterhuizen	0,007436	Martie Bester	0,287611	Andrew Thompson	0,155025
Dirk Stoltz	8	Johan Strydom	0,007426	Waldemar Coetzee	0,287559	Drikus van der Merwe	0,151962
Yvette Wepener	8	Danie Bester	0,007424	Fred den Hartog	0,287402	Martie Bester	0,150773
Alex May	8	Richard van der Westhuizen	0,007174	Andrew Thompson	0,28735	Saskia Derksen	0,147228

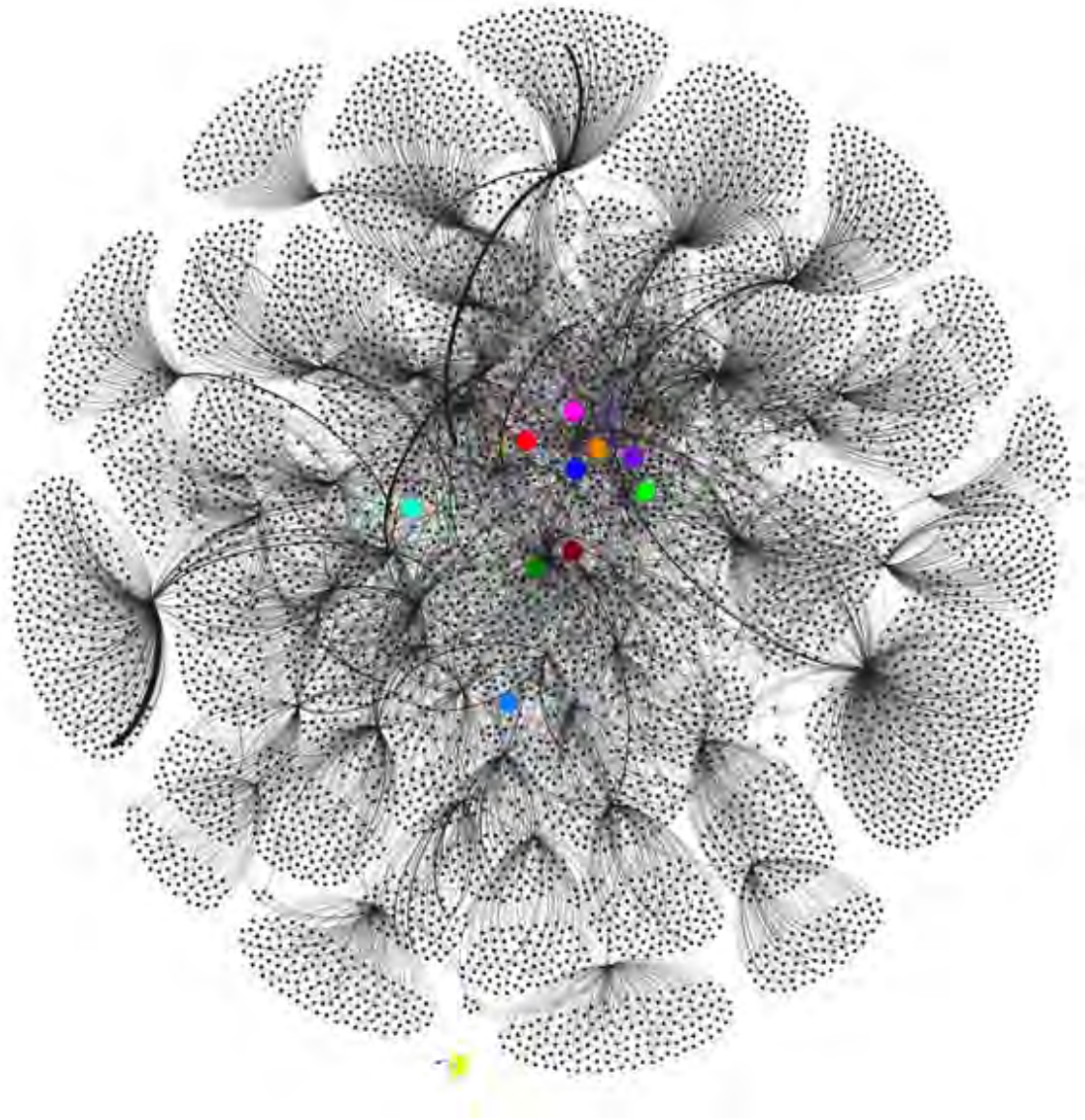
Sharon du Toit	8	Jaun de Jager	0,007027	Benjamin Willem	0,286335	Nathaniel Clench	0,146639
Marlé Drotsky	8	Terence Bridgett	0,006881	Gerhard van den Heever	0,285379	Ian Roberts	0,140044
Jean du Plessis	8	Marius Weyers	0,006826	John Brink	0,285328	Witness Mashiri	0,139137
Witness Mashiri	8	Alli Heyns	0,006826	Drikus van der Merwe	0,285276	Stefan Nieuwoudt	0,136657
Gerhard Kriel	8	Dries Scholtz	0,006502	Ockert Olivier	0,284916	Christel van der Merwe	0,135015
Martie Bester	8	Riaan Hanekom	0,006399	Nathaniel Clench	0,284737	Fred den Hartog	0,134428
Christel van den Bergh	8	Yvette Wepener	0,006305	Christel van den Bergh	0,283486	Gerhard van den Heever	0,133875
J.P. du Preez	8	Ivan Botha	0,006143	Saskia Derksen	0,283436	Ockert Olivier	0,133077
Chris Joubert	8						
Liz Macleod	8						
Riaan Hanekom	8						
Doctor Ntlama	8						
Fred den Hartog	8						
Lauren van Rensburg	8						
André Frauenstein	8						

ig'n Paar name verdien om hier uitgesonder te word. Let op C.A. van Aswegen se posisie onder die eerste vyf vir al vier sentraliteitsaanduiders: Van Aswegen het aan die produksiekant 'n besondere bydrae gelewer tot die Afrikaanse filmbedryf, byvoorbeeld deur kleurversorging te behartig vir films soos *As jy sing*, *Superhelde*, al drie die *Bakgat*-films, *Roepman*, *Lien se lankstaanskoene*, *Getroud met rugby*, *Hoofmeisie* en *Die ongelooflike avonture van Hanna Hoekom*, maar het ook as redigeerder, vervaardiger en in ander rolle bydraes tot films gelewer. Lelia Etsebeth – wat hier bo as 'n belangrike akteur uitgesonder is – het ook as rolverdeler bygedra tot 'n groot aantal films (insluitend *Hoofmeisie*, *Die pad na jou hart*, *Bakgat 3*, *Musiek vir die agtergrond*, *Roepman*, *Superhelde*, *Verraaiers* en *Wolwedans in die skemer*), en haar algehele bydrae tot die hele bedryf word daardeur verreken dat sy konsekwent hoog op hierdie tabel voorkom. Nog 'n persoon wat hier uitgesonder moet word, is Rubinstein, wat as grimeerkunstenaar 'n bydrae tot 'n groot aantal films gelewer het, insluitend *Bakgat 3*, *Die laaste tango*, *Ek joke net 1*, *Getroud met rugby*, *Roepman*, *Stuur groete aan Mannetjies Roux*, *Superhelde*, *Verraaiers*, *Wolwedans in die skemer* en *Suurleroen*. Basiemi Segola het ook 'n uitsonderlike bydrae gelewer deur sy rol in klankontwerp vir films soos *Roepman*, *Bakgat 1, 2 en 3*, *Die pad na jou hart*, *Klein Karoo*, *Lien se lankstaanskoene*, *Die ongelooflike avonture van Hanna Hoekom*, *Superhelde* en *Wolwedans in die skemer*. Doctor Ntlama het as klankhangelman opgetree in *Bakgat 1, 2 en 3*, *Die pad na jou hart*, *Hoofmeisie*, *Musiek vir die agtergrond*, *Verraaiers* en *Wolwedans in die skemer*.⁴

Op hierdie punt kan daar heelwat kritiek uitgespreek word teenoor hoe die datastel saamgestel is: 'n klankhangelman se bydrae word byvoorbeeld gelykgestel aan dié van 'n regisseur sonder dat daar 'n kwalitatiewe onderskeid gemaak word. Dié gelykstelling is doelbewus gedoen omdat almal wat in die krediete van 'n film gelys word, 'n bydrae tot daardie film gelewer het, ongeag die feit dat dit gewoonlik die regisseur, draaiboekskrywer en hoofakteurs is wat bekendheid verwerf. 'n Film kan immers nie van 'n goeie gehalte wees as 'n opgeleide klankversorger of redigeerder nie aandag daaraan skenk nie, en 'n klankversorger se werk word baie bemoelik as 'n opgeleide klankhangelman nie in die eerste plek daartoe bygedra het dat goeie-kwaliteit-klankopnames gemaak word nie. Dieselfde geld vir grimeerkunstenaars, kontinuïteitsbestuurders en ander rolspelers: almal dra daartoe by dat 'n produksie van 'n goeie gehalte is. Dit is wel so dat 'n ekstra nie dieselfde kwalitatiewe bydrae tot 'n film gelewer

het as die regisseur nie, maar die ekstras kom nie op hierdie tabel voor nie (hulle is wel deel van die datastel); net persone wat baie aktief betrokke is by die Afrikaanse filmbedryf en belangrike posisies in die struktuur van die netwerk beklee, kom hier voor, aangesien 'n netwerkontleding juis sleutelfigure in groot datastelle identifiseer.

Hierdie netwerk kan natuurlik ook voorgestel word met behulp van 'n kraggebaseerde uitlegalgoritme soos Frucherman en Reingold (1991) en in figuur 6 is tien van die sentrale rolspelers aangedui (Remano de Beer is vir verwysingsdoeleindes ook aangedui; sien verder aan).



Figuur 6. Die tweeledige konstruksie van die Afrikaanse filmbedryf, gevisualiseer volgens die metode van Frucherman en Reingold. Rolspelers en films word met nodusse aangedui. 'n Verbinding tussen twee nodusse beteken dat die betrokke rolspelers 'n bydrae tot minstens een rolprent gelewer het. Ian Roberts is met heldergroen aangedui, Lelia Etsebeth met pienk, Gys de Villiers met helderblou, C.A. van Aswegen met pers, Deon Lotz met seegroen, Quinn Lubbe met oranje, Andrew Thompson met helderrooi, Richard van der Westhuizen met wynrooi, Julia Rubinstein met donkerblou, Adriaan Coetsee met donkergroen en Remano de Beer met geel.

Hier kan gesien word dat bostaande tabelle die posisionering van mense met behulp van 'n kraggebaseerde uitlegalgoritme ondersteun en dié is inderdaad sommige van die mense wat in die sentrum van die Afrikaanse filmbedryf funksioneer. Een uitsondering is Remano de Beer, wat die hoogste nabyheidsentraliteit het. Hy is volgens die krediete van *Spoofie* die enigste persoon wat 'n bydrae tot hierdie film gelewer het en het ook geen ander bydrae tot die Afrikaanse filmbedryf gelewer nie. Aangesien nabyheidsentraliteit meet watter entiteite ander entiteite met 'n gemiddelde kort pad kan bereik, is die vraag natuurlik hoekom hy die hoogste nabyheidsentraliteit het, aangesien hy geen ander skakels met die res van die filmbedryf het nie en daar dus geen pad tussen hom en enige ander rolspeler bestaan nie. Sy hoë nabyheidsentraliteit is die gevolg daarvan dat nabyheidsentraliteit hier vir beide komponente van die filmbedryf bereken is. Die Afrikaanse filmbedryf bestaan uit twee komponente: 1) Remano de Beer met *Spoofie*, en 2) die res van die bedryf, waar alle rolspelers geskakel is. In sy komponent is hy natuurlik 'n belangrike rolspeler, maar nie in die filmbedryf in die geheel nie. Sy hoë nabyheidsentraliteit illustreer die waarde daarvan om verskillende sentraliteitsaanduiders aanvullend aan te wend en ook die waarde van 'n kraggebaseerde uitlegalgoritme: sou 'n mens slegs een sentraliteitsaanduiders aanwend, sou sy posisie in die Afrikaanse filmbedryf oorskakel word. Gesien in die lig van die ander sentraliteitsaanduiders, asook sy posisie in die netwerk in figuur 6, is hy egter duidelik 'n randfiguur.

Let ook daarop dat daar 'n groot aantal persone op die rand verkeer wat slegs 'n enkele skakel met die res van die netwerk het: die randfigure is gereeld ekstras en ander persone wat slegs tot 'n enkele film bygedra het. By die bespreking van groeperingsvorming is genoem dat hierdie persone die Afrikaanse filmbedryf se globale groeperingskoëffisiënt ietwat verlaag en in hierdie grafiek kan duidelik gesien word dat daar min driehoeke op die periferie voorkom wat dié verlaging bewerkstellig.

4. Ten slotte

Hierdie artikel het die eerste makrovlakontleding van die Afrikaanse filmbedryf en akteurnetwerk onderneem en ook die grootste Afrikaanse kulturele netwerk tot op hede ontleed. Daar is deur middel van die berekening van die gemiddelde pad en -groeperingsvorming aangedui dat die Afrikaanse filmakteurnetwerk en filmbedryf heelwat hefter verbind is as die internasionale filmakteurnetwerk, wat beteken dat inligting makliker en vinniger in hierdie netwerk kan versprei as wat die geval is met die internasionale filmakteurnetwerk. Met inagneming van 6 274 mense en hul 805 103 skakels is sommige van die sleutelfigure in hierdie bedryf ook uitgesonder. Dit is veral sommige name, byvoorbeeld C.A. van Aswegen, Lelia Etsebeth, Ian Roberts en wyle Andrew Thompson wat telkens ter sprake gekom het. Daar is ook aangedui waarom dit sinvol is om sentraliteitsaanduiders aanvullend aan te wend, met spesifieke verwysing na Remano de Beer se posisie as randfiguur in die filmbedryf.

Die interessante volgende vraag is nou hoe die Afrikaanse filmbedryf met ander Afrikaanse kulturele netwerke skakel. Deon Meyer is byvoorbeeld deel van die datastel as draaiboekskrywer, terwyl 'n groot aantal musikante – onder andere Steve Hofmeyr, Bok van Blerk, Hunter Kennedy, Sallas de Jager en Karen Zoid – ook deel uitmaak van hierdie datastel. Verla Richard van der Westhuizen verteenwoordig 'n belangrike skakel tussen die Afrikaanse musiekbedryf en die filmbedryf, omdat hy aangetoon is as 'n belangrike rolspeler in laasgenoemde. Toekomstige studies kan die raakpunte tussen die Afrikaanse musiekbedryf, filmbedryf, toneel en letterkunde ondersoek en sodoende kan 'n mens 'n beter blik op die hele Afrikaanse kulturele sisteem verkry.

Bibliografie

- Adamic, L.A. en B.A. Huberman. 2000. Power-law distribution of the world wide web. *Science*, 287:2115.
- Amaral, L.A.N., A. Scala, M. Barthélemy en H.E. Stanley. 2000. Classes of small world networks. *Proceedings National Academy of Sciences*, 97:11149–52.
- Barabási, A.-L. en R. Albert. 1999. Emergence of scaling in random networks. *Science*, 286:509–11.
- Bearman, P.S., J. Moody en K. Stovel. 2004. Chains of affection: the structure of adolescent romantic and sexual networks. *American Journal of Sociology*, 110:44–91.
- Berkowitz, S.D. 1982. *An introduction to structural analysis: The network approach to social research*. Toronto: Butterworth.
- Bonacich, P. 1987. Power and centrality: A family of measures. *The American Journal of Sociology*, 92:1170–82.
- Borgatti, S.P. en M.G. Everett. 1997. Network analysis of 2-mode data. *Social Networks*, 19:243–69.
- Brin, S. en L. Page. 1998. The anatomy of a large-scale hypertextual web search engine. *Proceedings of the seventh International Conference on the World Wide Web*, 107–17.
- Centola, D., V.M. Eguíluz en M.W. Macy. 2007. Cascade dynamics of complex propagation. *Physica A*, 374:449–56.
- Chang, H., B.-B. Su, Y.-P. Zhou en D.-R. He. 2007. Assortativity and act degree distribution of some collaboration networks. *Physica A*, 383:687–702.
- Cohen, R. en S. Havlin. 2010. *Complex networks: structure, robustness and function*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Csermely, P. 2006. *Weak links: Stabilizers of complex systems from proteins to social networks*. Heidelberg: Springer.
- Davis, G.F., M. Yoo en W.E. Baker. 2003. The small world of the American corporate elite, 1982–2001. *Strategic Organization*, 1(3):301–26.
- Dehmer, M. en F. Emmert-Streib (reds.). 2009. *Analysis of complex networks: from biology to linguistics*. Weinheim: Wiley-VCH
- Easley, D. en J. Kleinberg. 2010. *Networks, crowds and markets. Reasoning about a highly connected world*. New York: Cambridge University Press.
- Ebel, H., L.-I. Mielsch en S. Bornholdt. 2002. Scale-free topology of e-mail networks. *Physical Review E*, 66:035103.
- Estrada, E. 2009. Spectral theory of networks: From biomolecular to ecological systems. In Dehmer en Emmert-Streib (reds.) 2009.
- Freeman, L.C. 1979. Centrality in social networks conceptual clarification. *Social networks*, 1(3):215–39.

- Fruchterman, T.M.J. en E.M. Reingold. 1991. Graph drawing by force-directed placement. *Software: Practice and experience*, 21(11):1129–64.
- Guillaume, J.-L. en M. Latapy. 2004. Bipartite structure of all complex networks. *Information Processing Letters*, 90:215–21.
- . 2006. Bipartite graphs as models of complex networks. *Physica A*, 371:795–813.
- Jeong, H. 2003. Complex scale-free networks. *Physica A*, 321:226–37.
- Jeong, H., S.P. Mason, A.-L. Barabási en Z.N. Oltvai. 2001. Lethality and centrality in protein networks. *Nature*, 411:41–2.
- Jeong, H., B. Tombor, R. Albert, Z.N. Oltvai en A.-L. Barabási. 2000. The large-scale organization of metabolic networks. *Nature*, 407:651.
- Kadushin, C. 2012. *Understanding social networks. Theories, concepts, and findings*. Oxford: Oxford University Press.
- Kleinberg, J.M. 1999. Authoritative sources in a hyperlinked environment. *J. ACM*, 46:604–32.
- Kobourov, S.G. 2013. Force-directed drawing algorithms. In Tamassia (red.) 2013.
- Latapy, M., C. Magnien en N. Del Vecchio. 2008. Basic notions for the analysis of large two-mode networks. *Social Networks*, 30:31–48.
- Martinez, N.D. 1991. Artifacts or attributes? Effects of resolution on the Little Rock Lake food web. *Ecological Monographs*, 61:367–92.
- Milgram, S. 1967. The small world problem. *Psychology Today*, 2:60–7.
- Nacher, J.C. en T. Akutsu. 2011. On the degree distribution of projected networks mapped from bipartite networks. *Physica A*, 390:4636–51.
- Newman, M.E.J. 2003. The structure and function of complex networks. *SIAM Review*, 45(2):167–256.
- . 2010. *Networks*. Oxford: Oxford University Press.
- Newman, M.E.J., S.H. Strogatz en D.J. Watts. 2001. Random graphs with arbitrary degree distributions and their applications. *Physical Review E*, 64:026118.
- Sen, P., S. Dasgupta, A. Chatterjee, P.A. Sreeram, G. Mukherjee en S.S. Manna. 2003. Small-world properties of the Indian railway network. *Physical Review E*, 67:036106.
- Senekal, B.A. 2012. Die Afrikaanse literêre sisteem: 'n Eksperimentele benadering met behulp van Sosiale-netwerk-analise (SNA). *LitNet Akademies*, 9(3):614–38. http://litnet.co.za/assets/pdf/Senekal_9_3_GW9.pdf.
- . 2013. Die gebruik van die netwerkteorie binne 'n sisteemteoretiese benadering tot die Afrikaanse letterkunde: 'n Teorie-oorsig. *Tydskrif vir Geesteswetenskappe*, 53(4):668–82.
- . 2014a. An investigation of Pierre de Wet's role in the Afrikaans film industry using Social Network Analysis (SNA). *Literator*, 35(1).
- . 2014b. *Canons and connections. A Network Theory approach to the study of literary systems with specific reference to Afrikaans poetry*. Washington, DC: New Academia.

—. 2014c. Olga Kirsch se posisie in die Afrikaanse literêre sisteem (1900–1978). *Werkwinkel*, 9(2):9–36.

Senekal, B.A. en S. Brokensha. 2014. *Surfers van die tsunami. Navorsing en inligtingstegnologie binne die Geesteswetenskappe*. Bloemfontein: SunPress.

Senekal, B.A. en J.-A. Stemmet. 2014. The gods must be connected: An investigation of Jamie Uys's connections in the Afrikaans film industry using Social Network Analysis (SNA). *Communicatio*, 40(1):1–19.

Tamassia, R. (red.). 2013. *Handbook of graph drawing and visualization*. Boca Rayton, Florida: CRC Press.

Tumminello, M., S. Micciche, F. Lillo, J. Piilo en R.N. Mantegna. 2011. Statistically validated networks in bipartite complex systems. *PLoS ONE*, 6(3):e17994.

Van Steen, M. 2010. *Graph theory and complex networks*. Publikasieplek onbekend. Van Steen.

Watts, D.J. 2004. *Six degrees. The science of a connected age*. Londen: Vintage.

Watts, D.J. en S.H. Strogatz. 1998. Collective dynamics of “small-world” networks. *Nature*, 393(6684):409–10.

Zhang, P.-P., K. Chen, Y. He, T. Zhou, B.-B. Su, Y. Jin, H. Chang, Y.-P. Zhou, L.-C. Sun, B.-H. Wang en D.-R. He. 2006. Model and empirical study on some collaboration networks. *Physica A*, 360:599–616.

Bylae: Die enkelledige filmakteurnetwerk

Wanneer die tweeledige akteursnetwerk na 'n enkelledige akteursnetwerk geprojekteer word, kan die volgende tabel saamgestel word wat weer eens akteurs se tussenligging-, nabyheid- en Eigenvektorsentraliteit aandui:

Sentraliteitsaanduiders in die enkelledige Afrikaanse filmakteurnetwerk

Akteur	T	Akteur	N	Akteur	E
Ian Roberts	0,079384	Altus Theart	0,611676	Altus Theart	0,159362
Lelia Etsebeth	0,079101	Andrew Thompson	0,605913	Andrew Thompson	0,147275
Altus Theart	0,05629	Ivan Botha	0,586294	Ivan Botha	0,133659
Andrew Thompson	0,044145	Ian Roberts	0,584823	Lelia Etsebeth	0,132091
Hanna Grobler	0,039389	Lelia Etsebeth	0,58263	Ian Roberts	0,122289
Richard van der Westhuizen	0,036535	Christel van den Bergh	0,576151	Christel van den Bergh	0,117619
Christel van den Bergh	0,030622	Hanna Grobler	0,56964	Cherié van der Merwe	0,105118
Julie Strijdom	0,027154	Karin Fourie	0,560397	Neil Sharim	0,104457
Solomon Cupido	0,025949	Zetske van Pletzen	0,556218	Hanna Grobler	0,104379

Robbie Wessels	0,024746	Kaz McFadden	0,554894	Karin Fourie	0,103828
Zetske van Pletzen	0,024535	Richard van der Westhuizen	0,554564	Solomon Cupido	0,101834
Ivan Botha	0,02447	Solomon Cupido	0,553741	Ciske Kruger	0,098391
Dirk Stoltz	0,0214	Cherié van der Merwe	0,550635	Juan-Pierre Volschenk	0,09489
Deon Lotz	0,021011	Neil Sharim	0,547081	Kaz McFadden	0,093873
Anél Alexander	0,020869	Juan-Pierre Volschenk	0,542467	Zetske van Pletzen	0,09246
Kaz McFadden	0,019084	Marlon Roelfse	0,538706	Bryan Hadwen	0,090011
Marga van Rooy	0,018424	Bennie Kotze	0,537309	André Retief	0,088467
Gys de Villiers	0,017671	Neil-Bennett Grib	0,531339	Lea Clatworthy	0,088467
Marlon Roelfse	0,017629	Steve Hofmeyr	0,530583	Richard van der Westhuizen	0,08749
Christina Storm	0,01749	Chris Groenewald	0,528628	Marlon Roelfse	0,084796
Louw Venter	0,017341	Ciske Kruger	0,527731	Werner Botha	0,081652
Marius Weyers	0,017149	Werner Botha	0,526836	Morne Langeveld	0,081652
Leandie du Randt	0,016825	Morne Langeveld	0,526836	Jimmy Kruger	0,081343
Karin Fourie	0,014925	Garth Collins	0,526093	Dantus Lundall	0,081343
Juan-Pierre Volschenk	0,014817	Gideon Visagie	0,525796	Johan Coetzee	0,081343
Bok van Blerk	0,014726	Willie Visagie	0,525796	Rinus Viljoen	0,081343
Terence Bridgett	0,014613	Johan Lochner	0,525796	Gideon Visagie	0,075897
Neil-Bennett Grib	0,013919	Veronica Colling	0,525796	Willie Visagie	0,075897
Gerhard Odendaal	0,012579	Henny Steyl	0,525796	Johan Lochner	0,075897
Steve Hofmeyr	0,01236	Bryan Hadwen	0,525352	Veronica Colling	0,075897
Robin Smith	0,012132	Julie Strijdom	0,521824	Henny Steyl	0,075897
Morné du Toit	0,011877	Dirk Stoltz	0,520804	Dries Scholtz	0,07588
Lizz Meiring	0,011875	Johan Baird	0,519788	Bradley Olivier	0,070699
Cherié van der Merwe	0,010349	Morné du Toit	0,516334	Steve Hofmeyr	0,070097
Wynand van Vollenstee	0,01014	André Retief	0,515763	Chris Groenewald	0,069417
Albert Maritz	0,009853	Lea Clatworthy	0,515763	Danie Bester	0,068756
Garth Collins	0,009833	Marga van Rooy	0,515336	Bennie Kotze	0,067518
Johan Baird	0,009785	Louw Venter	0,514767	Tebogo Sema	0,065956
Ivan Zimmermann	0,009656	Marcel van Heerden	0,514199	Michelle Potgieter	0,064599
Izak Davel	0,00964	Terence Bridgett	0,514057	Jaco Botha	0,064599

Eindnotas

¹ Hierdie datastel is vir illustrasiedoeleindes aangewend in Senekal en (2014), maar is nog nie voorheen indringend bespreek nie.

² Troeteldiere se name is nie op die databasis aangedui nie, alhoewel dit byvoorbeeld in die krediete van *Die windpomp* gelys word (in hierdie geval die goudvisse).

³ Omdat ek herhaling wil voorkom, word die basiese fasette van die netwerkteorie nie hier behandel nie. Vir 'n meer diepgaande uiteensetting, sien Senekal (2012; 2013; 2014b).

⁴ Vir meer besonderhede van wat al die persone op die tabel (soos onder tussenliggingsentraliteit gelys) bygedra het, sien die volgende skakel na 'n interaktiewe inligtingsgrafiek: https://public.tableau.com/views/Afrikaansefilmindustrie/SommigevandiebelangrikerolspelersindiehedendaagseAfrikaansefilmbedryf?:embed=y&:showTabs=y&:display_count=yes.