



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Empirical signatures of universality, hierarchy and clustering in culture

Babeanu, A.I.

Citation

Babeanu, A. I. (2018, October 24). *Empirical signatures of universality, hierarchy and clustering in culture*. *Casimir PhD Series*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/66479>

Version: Not Applicable (or Unknown)

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

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/66479>

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

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/66479> holds various files of this Leiden University dissertation.

Author: Babeanu, A.I.

Title: Empirical signatures of universality, hierarchy and clustering in culture

Issue Date: 2018-10-24

Samenvatting

Samenlevingen vertonen meerdere structurele en dynamische eigenschappen die interessant zijn vanuit het perspectief van complexe systemen. Zulke eigenschappen kunnen op twee manieren worden benaderd. Bij de sociale benadering gaat het om de sociale netwerken, waarin verbindingspatronen tussen individuen bekeken worden. Bij de culturele benadering gaat het om de verscheidenheid aan meningen, voorkeuren en andere culturele attributen onder de individuen. Binnen de sociale benadering is er zowel datagedreven (empirisch), als modelgedreven (theoretisch) onderzoek uitgevoerd, waarbij de nadruk ligt op zowel de structuur als de dynamiek van sociale netwerken. Dit in tegenstelling tot de culturele benadering, waarbij voornamelijk theoretisch onderzoek is uitgevoerd, met weinig tot geen empirische input. Dan gaat het vooral om de manier waarop de culturele karakteristieken veranderen door de onderlinge beïnvloeding van de individuen. Dit proefschrift doet een stap voorwaarts om deze balans te verbeteren, door de focus te leggen op de structurele eigenschappen van de cultuur, zoals gevangen door statische, multidimensionele, empirische data uit grootschalige sociale enquêtes.

Als eerste stap worden deze data omgezet naar een symbolische keten van culturele attributen, bekend als “culturele vectoren”, die geassocieerd worden met verschillende individuen. Hier geldt dat verschillende posities in elke keten overeenkomen met verschillende vragen van de enquête. Verschillende empirische bronnen worden gebruikt om meerdere sets van culturele vectoren op te bouwen, die bekend staan als “culturele toestanden”. Deze worden vervolgens geanalyseerd met een eerder ontwikkelde techniek die twee grootheden combineert die beiden onafhankelijk zijn van de preciese enquêtevragen: de neiging tot culturele diversiteit op lange termijn en de neiging tot sociale coördinatie op korte termijn. Beiden zijn gebaseerd op de theorie van de dynamica van sociale invloeden. Deze techniek bevat ook een vergelijking tussen de empirische data en geschikte, gerandomiseerde, tegenhangers. Deze analyse legt verschillen bloot tussen de empirische culturele toestanden en de gerandomiseerde tegenhangers, alsmede opvallende overeenkomsten tussen verschillende datasets. Dit suggereert dat er niet-triviale, universele eigenschappen ten grondslag liggen aan de structuur van culturele eigenschappen.

Als tweede stap is het mechanisme achter de robuuste empirische eigenschappen onderzocht. Dit leidt tot het voorstel van een statisch probabilistisch model,

dat in staat is tot het genereren van culturele toestanden die deze eigenschappen reproduceren. Het model neemt aan dat iedere individuele reeks van attributen gedeeltelijk bepaald wordt door een of meerdere, vermoedelijk universele, “rationaliteiten”, wier bestaan informeel wordt aangenomen door meerdere sociaal-wetenschappelijke theorieën. Verder neemt het model aan dat, naast een dominante rationaliteit, ieder individu ook affiniteit heeft met de andere rationaliteiten. Er wordt aangetoond dat beide aannames nodig zijn voor het reproduceren van empirische regelmatigheden. Dit impliceert dat de generieke structuur van cultuur in overeenstemming is met het bestaan van meerdere, gemixte rationaliteiten, wat indirect bewijs levert voor sociaal-wetenschappelijke theorieën gebaseerd op dit idee.

Als derde stap bekijkt dit proefschrift de beperkingen die de empirische structuur legt op de culturele dynamica op lange termijn, die wordt aangedreven door sociale invloeden. Precieser: er wordt berekend in hoeverre de samenstelling van de groepen in de eindtoestand, geproduceerd door een simpel model van culturele dynamica, voorspeld kan worden door de culturele vectoren die de begintoestand specificeren, zonder de dynamica expliciet uit te voeren. Het is aangetoond dat de voorspelbaarheid, die rigoureus is gedefinieerd in een informatie-theoretische zin, significant hoger is voor empirische culturele toestanden dan voor gerandomiseerde tegenhangers vanwege de hiërarchische ultrametrick-achtige organisatie van de eerste, die de culturele convergentie beperkt tot de lagere niveaus van de hiërarchie. Bovendien gaat hogere voorspelbaarheid hand in hand met hogere compatibiliteit van de korte-termijn sociale coördinatie en lange-termijn culturele diversiteit, die een essentieel aspect is van de bovenvermelde empirische robuustheid. Verder is een nulmodel geïntroduceerd om culturele begintoestanden te genereren die de ultrametrick-vorm van de data behouden. Gebruikmakend van dit ultrametrick-model wordt de voorspelbaarheid sterk verbeterd in vergelijking met de gerandomiseerde tegenhangers. Dit bevestigt dat de hiërarchische organisatie van werkelijke cultuur zeer belangrijk is voor het voorspellen van het resultaat van de dynamica van sociale invloeden.

Als vierde en laatste stap wordt de structuur die inherent is aan empirische culturele toestanden nader onderzocht, met behulp van concepten uit de random matrix theorie, toegepast op similariteitsmatrices tussen culturele vectoren. Voor het genereren van random matrices die geschikt zijn als structuurloze referentie, stellen we een nulmodel voor dat de empirische frequentie van elk mogelijk cultureel attribuut gemiddeld oplegt. Met betrekking tot dit nulmodel vertonen de empirische similariteitsmatrices afwijkende eigenwaarden, die mogelijk een teken zijn van culturele groepen of clusters die mogelijk niet op andere manieren herkenbaar zijn. Ze kunnen echter ook artefacten zijn van willekeurige, datasetafhankelijke correlaties tussen culturele variabelen. Deze mogelijkheid wordt expliciet geïllustreerd met behulp van twee eenvoudige modellen. In het eerste wordt het “groepen-scenario” geïmplementeerd en in het tweede het “correlatie-scenario”. Ook wordt in deze setting aangetoond dat de twee scenario’s kunnen worden onderscheiden door de uniformiteit van de waarden van de componenten van de

eigenvector te berekenen die bij een afwijkende eigenwaarde hoort. Tegelijk wordt gecontroleerd of deze uniformiteit statistisch overeenkomt met het nulmodel. Voor empirische data wordt aangetoond dat de eigenvectoruniformiteiten van alle afwijkende eigenwaarden verenigbaar zijn met het nulmodel. Dit suggereert dat de ogenschijnlijke groepsstructuur niet echt is. Afwijkende eigenvectoruniformiteiten zouden echter afwezig kunnen zijn voor culturele groepen die worden veroorzaakt door het mengen van rationaliteiten (de plausibele structurele hypothese hierboven genoemd). Verder onderzoek is daarom nodig om een beslissende uitspraak over de aanwezigheid of afwezigheid van groepsstructuur in cultuur te doen.

