

University of Groningen

Decomposition Methods in Demography

Canudas Romo, Vladimir

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2003

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Canudas Romo, V. (2003). Decomposition Methods in Demography Groningen: s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Samenvatting

Inleiding

Een verklaring van demografische processen impliceert vaak een analytische benadering waarbij de processen worden gesplitst in componenten en deelprocessen. Deze benadering is vooral nuttig wanneer beoogd wordt inzicht te verwerven in de bijdrage aan de bevolkingsdynamiek van ieder van de componenten van demografische verandering. Dit boek bespreekt en ontwikkelt methoden om demografische variabelen en hun veranderingen in de tijd te splitsen waardoor het inzicht in de verandering wordt vergroot. De methode staat bekend als decompositietechniek. Deze techniek is onderdeel van de formele demografie.

Demografische processen worden veelal gekarakteriseerd aan de hand van kerncijfers of indicatoren, zoals de levensverwachting, het bruto geboortecijfer, de gemiddelde leeftijd bij geboorte van het eerste kind, en het migratiecijfer. Het voordeel van die indicatoren is dat zij een eenvoudige interpretatie hebben. Een nadeel is echter dat zij bestaan uit één getal dat veelal afhankelijk is van de samenstelling of structuur van de bevolking. Bijvoorbeeld, het bruto geboortecijfer wordt niet alleen beïnvloed door het vruchtbaarheidsniveau, maar ook door de leeftijdsstructuur van de bevolking, verandering in aandeel gehuwden, verandering in opleidingsniveau, etc.. Aangezien de samenstelling van de bevolking verandert, veranderen de indicatoren, ook bij gelijkblijvend gedrag. Dat maakt trendanalyses en comparatief demografisch onderzoek (vergelijking van verschillende populaties) bijzonder moeilijk. Decompositietechnieken bieden de mogelijkheid om de veranderingen in indicatoren uiteen te leggen in bijdragen van verschillende variabelen of factoren.

Ter illustratie volgt een aantal vragen waarbij compositie-effecten een belangrijke rol spelen en die in dit proefschrift aan bod komen. Waarom daalt in Mexico het bruto sterftecijfer terwijl dat in andere landen stijgt? Is de daling een gevolg van de veranderende leeftijdsopbouw van de bevolking? Waarom daalt in Nederland, Denemarken en Zweden het bruto geboortecijfer? Heeft dat te maken met een vruchtbaarheidsdaling onder gehuwde en ongehuwde vrouwen, of is dat een gevolg van een kleiner aandeel gehuwden? Is de verandering in levensverwachting

van de bevolking in Europa een gevolg van een algehele sterftedaling in Europa of van een verandering in de leeftijdsopbouw en de verdeling van de bevolking over de landen van Europa? Decompositietechnieken ontrafelen complexe veranderingsprocessen, identificeren de componenten of bouwstenen, en meten de relatieve betekenis van compositie-effecten (structurele verandering) en gedragseffecten (gedragsverandering). In dit boek worden twee componenten onderscheiden: de directe component ('direct component') (resultierend in gedragseffecten) en compositie-component (compositional component') (resultierend in compositie-effecten).

Decompositiemethoden

Deel II van het boek is een literatuuroverzicht. De voorlopers van decompositiemethoden zijn de standaardisatietechnieken, namelijk de directe en de indirecte standaardisatie. Niettegenstaande deze technieken veel worden toegepast in vergelijkend onderzoek, hebben zij een belangrijk nadeel. De gestandaardiseerde maten, bijvoorbeeld cijfers of 'rates', zijn afhankelijk van de gekozen standaard. Kitagawa (1955) was niet tevreden met de standaardisatietechnieken en volgde een andere benadering in de vergelijking van twee bevolkingen: de decompositiemethode. In die methode worden demografische variabelen of indicatoren gesplitst in een compositie-component en een gedrags-component. De compositie-component kan betrekking hebben op één of meerdere persoonskenmerken. De methode van Kitagawa is beperkt tot één persoonskenmerk. Latere auteurs hebben methoden ontwikkeld om compositie-effecten te meten wanneer de bevolkingsstructuur wordt beschreven aan de hand van meerdere persoonskenmerken. Sommige decompositiemethoden maken daarbij gebruik van regressie-modellen en andere modellen van relaties tussen variabelen. Voorbeelden zijn de 'purging' methode van Clogg (1978) en andere onderzoekers, en de delta methode toegepast door Wilmoth (1988) en anderen. Het literatuuroverzicht van eerdere decompositiemethoden biedt het kader voor de presentatie van de decompositie in directe en compositiecomponenten ('direct vs compositional decomposition').

Decompositie van demografische verandering in directe versus compositie-componenten

In 1992 introduceerde Vaupel een methode voor de decompositie van veranderingen van demografische variabelen in de tijd. Zijn idee was om de verandering te schrijven als de som van twee componenten: de gemiddelde verandering en de covariantie tussen de bestudeerde variabele en de intensiteit van de wegingsfunctie ('weighting function'). De vergelijking van Vaupel zegt dat de verandering in het gemiddelde van een variabele gelijk is aan de som van twee termen. De eerste term is de gemiddelde verandering in de bestudeerde variabele. Hij meet de directe effecten van de verandering. De tweede component is de covariantie-term die de effecten van verandering in de heterogeniteit van de bevolking meet. De twee componenten vormen de termen van een wiskundig model:

$$\dot{\bar{v}} = \bar{v} + C(v, \dot{w}),$$

met $\dot{\bar{v}}$ de verandering in het gemiddelde, \bar{v} de gemiddelde verandering in de bestudeerde variabele, $C(v, \acute{w})$ de covariantie tussen de bestudeerde variabele en de intensiteit van de wegingsfunctie.

Dit boek beschrijft de methode van Vaupel en een stelt een extensie voor. In de meeste toepassingen in het boek bestaan de compositievariabelen uit leeftijdsamenstelling van de bevolking en omvang van deelbevolkingen. Deelbevolkingen worden afgebakend op basis van persoonskenmerken.

Bijvoorbeeld, Vaupel en Canudas Romo (2003) toonden aan dat de levensverwachting in twee componenten kan worden uiteengelegd. De eerste component meet de verandering in sterftkans en de tweede de leeftijdsverschillen (heterogeniteit) in die veranderingen. Dit boek bevat verscheidene toepassingen van de centrale vergelijking en extensies daarvan.

Extensie van de decompositiemethoden

Decompositiemethoden worden gehanteerd voor onder andere de studie van leeftijdseffecten op demografische veranderingen. In plaats van leeftijd kan een ander persoonskenmerk worden geselecteerd. Aangezien de meeste persoonskenmerken discrete variabelen zijn, wordt gesproken van 'categorical decomposition' van verandering. De studie toont bijvoorbeeld aan op welke wijze de verandering in de groeivoet van de wereldbevolking samenhangt met veranderingen in de verschillende regio's. Een ander voorbeeld dat in deze studie wordt besproken is de verandering in levensverwachting van de bevolking in Japan. De verandering in de totale levensverwachting is opgebouwd uit veranderingen in doodsoorzaken. Bijvoorbeeld, meer dan de helft van de stijging van de levensverwachting wordt verklaard door de vermindering van hart- en vaatziekten.

De decompositie van effecten in directe effecten (bijvoorbeeld gedragsverandering) en compositie-effecten vereist niet zelden de gelijktijdige studie van meerdere persoonskenmerken. In de studie wordt de centrale vergelijking uitgebreid. De methode wordt toegepast om de componenten te achterhalen van de verandering in het bruto sterftcijfer van Europa. De verandering wordt beïnvloed door verandering in de leeftijdsstructuur van de Europese bevolking, verandering in de sterfteniveaus (bruto sterftcijfer) van de verschillende Europese landen, en de verandering in de omvang en leeftijdsstructuur van de bevolking in de landen van Europa.

De wiskundige vergelijking in aanwezigheid van verschillende karakteristieken van de bevolking is

$$\dot{\bar{v}} = \bar{v} + C(v, \acute{w}_1) + C(v, \acute{w}_2) + \dots + C(v, \acute{w}_n),$$

met $\dot{\bar{v}}$ de verandering in het gemiddelde en \bar{v} de gemiddelde verandering in de bestudeerde variabele. De verschillende covarianties hebben betrekking op de invloed van de meerdimensionale structuur van de bevolking. $C(v, \acute{w}_1)$ is de compositiecomponent van de verandering veroorzaakt door de factor w_1 . $C(v, \acute{w}_2)$ is de compositiecomponent van de verandering veroorzaakt door de factor w_2 . Andere covarianties worden op een vergelijkbare wijze gedefiniëerd.

Besluit

In deze studie wordt de decompositiemethode van Vaupel verder ontwikkeld tot een breed toepasbare methode met een aantal interessante eigenschappen. Uit het onderzoek bleek dat deze eigenschappen algemene kenmerken zijn die voor alle decompositiemethoden gewenst zijn. De meest relevante eigenschappen zijn:

- De methode is van toepassing op veranderingen in een groot aantal variabelen: tijd, leeftijd, geslacht, etniciteit, opleidingsniveau, woonplaats, etc.
- De methode omvat, als bijzondere gevallen, een groot aantal decompositiemethoden uit de literatuur.
- De methode biedt de mogelijkheid om hoofdeffecten van compositievariabelen te meten zonder interactie-effecten.
- De methode splitst verandering in componenten met een duidelijke demografische betekenis en vergemakkelijkt daardoor de interpretatie van verandering.
- De methode is gebaseerd op een eenvoudig wiskundig model dat gemakkelijk te onthouden is.
- De methode is bijzonder flexibel en biedt een aanzet voor specificatie van niet-lineaire verbanden.

Aanvankelijk werden decompositiemethoden toegepast om verschillen in waarden van demografische variabelen op twee tijdstippen te onderzoeken. Dat is een belangrijk aspect van bevolkingsdynamiek. Belangrijk is echter de verandering vanuit een breder perspectief te benaderen. Twee tijdstippen of twee meetpunten vormen slechts een beperkt beeld van dynamiek. Meerdere meetpunten, d.w.z. een tijdreeks, geven een beter beeld van verandering. De beschikbaarheid van tijdreeksen bieden de mogelijkheid de veronderstellingen betreffende het traject van demografische variabelen te wijzigen waardoor een meer realistisch beeld van verandering ontstaat. Aangezien de methode van direct vs compositional decomposition voldoende flexibel is om verschillende patronen van verandering te vatten, is de kans groot dat deze methode een leidende rol zal gaan spelen bij studies van bevolkingsdynamiek.