

61 Wie fair ist der Gesangswettbewerb?

Beim Eurovision Song Contest flammt die Diskussion über Vetternwirtschaft jedes Jahr wieder auf. Eine Analyse zeigt, wie fair die Vergabe der Punkte tatsächlich ist.



Jedes Jahr schicken Dutzende von Ländern einen Song zum Eurovision Song Contest (ESC). Die Länder geben sich gegenseitig Punkte und am Ende des Abends gibt es einen Gewinner. Danach wird oft über diese Punkte gemurrt, besonders wenn das eigene Land nicht gewonnen hat. Das ist nicht fair: Die Ostblockländer stimmen nur füreinander, genau wie die Skandinavier. Das ist alles Vetternwirtschaft.

Berüchtigt sind auch Griechenland und Zypern, die sich gegenseitig immer viele Punkte geben. Im Jahr 2003 zum Beispiel belegte Griechenland mit 'Never let you go' (wer erinnert sich noch?) den 17. von 26 Plätzen. Die Ballade erhielt insgesamt fünfundzwanzig Punkte, aber Zypern gab, wie jedes Jahr, das Maximum von zwölf Punkten an seinen Nachbarn. Das muss doch abgekartet sein?

Was ist fair?

Der Mathematiker Michel Vellekoop und die Ökonometrikerin Laura Spierdijk entdeckten an der Kaffeemaschine der Universität Twente, dass sie beide das Liederfestival fanatisch verfolgten. Sie kamen auf die sogenannte ungerechte Verteilung der Punkte zu sprechen. Sie fragten sich, ob die diesbezüglichen Beschwerden wahr seien. Sie beschlossen, auf saubere, wissenschaftliche Weise herauszufinden, ob die Punktevergabe fair war⁵².

Ein Problem war, dass die Qualität eines eingereichten Liedes nicht bekannt ist. Vellekoop und Spierdijk lösten dieses Problem, indem sie die durchschnittliche Punktzahl eines Liedes als Maßstab für die Qualität heranzogen. Dann untersuchten sie, wie einzelne Länder von diesem Durchschnitt abweichen, mit anderen Worten, wie stark ihre

⁵²L. Spierdijk, M. Vellekoop, *The structure of bias in peer voting systems: lessons from the Eurovision Song Contest*, *Empirical Economics*, 36(2) (2009), 403-425.

Präferenzen sind. Vellekoop: „Die Niederlande geben im Durchschnitt 2,5 Punkte zu viel an Belgien und 1,6 Punkte zu wenig an Malta. Natürlich ist es schön zu sehen, wer sich gegenseitig viele Punkte gibt, aber um etwas über die zugrunde liegende Struktur zu sagen, muss man mehr tun und ein Modell formulieren.“

Viele vorhandene Artikel betrachten nur die aggregierten Daten. Aber wenn man die Statistiken aller Länder zusammen betrachtet, sieht man manchmal Dinge, die auch durch andere Variablen erklärt werden können. Zum Beispiel können zwei Nachbarländer einander viele Punkte geben, weil sie den gleichen Musikgeschmack haben. Vellekoop und Spierdijk beschlossen daher, die verschiedenen Länder getrennt zu betrachten und zu bestimmen, welche Variablen ihre Präferenzen am besten erklären. „Was wir zu erwähnen hatten, ergab sich ganz direkt aus der Folklore. Geben sich Nachbarländer gegenseitig mehr Punkte? Spielt Religion eine Rolle? Wie wichtig ist Sprache?“

Diese Variablen genau zu definieren, erwies sich als eine Menge Arbeit. Wie messen Sie, wie nahe zwei Länder einander stehen? Und gelten Länder mit einem Meer dazwischen als Nachbarn? Wenn Großbritannien ein Nachbar der Niederlande ist, dann ist es auch ein Nachbar Italiens. Die Meeresnachbarn fielen schließlich in das Modell und für die Entfernung zwischen den Ländern wurde die Entfernung zwischen ihren Hauptstädten genommen. Es war auch komisch, dass es bereits viele Definitionen für andere Dinge gab. Es stellte sich zum Beispiel heraus, dass es Messsysteme gab, die anzeigen, wie viele zwei Sprachen einander ähneln.

Eine Aussagekräftige Theorie

Vellekoop war überrascht, als er entdeckte, wie sie all diese Daten kombinieren konnten: „Ich hatte immer das Gefühl, dass man mit Abhängigkeiten vorsichtig sein muss und dass es ein Problem ist, dass wir alle Arten von Varianzen und Skalen austauschbar verwenden. Aber dann stellte sich heraus, dass es ein Theorem gibt, das besagt, dass man durch ein paar sehr schwache Forderungen immer noch eine Annäherung an den guten Parameter erreicht und eine ziemlich konsistente Schätzung all dieser Abweichungen vornehmen kann. In der Ökonometrie ist dies alles sehr gut bekannt, aber als Mathematiker ist es sehr schön zu sehen, wie mächtig die Theorie sich in einem anderen Bereich erweist.“

Ihr Modell zeigte, welche Variablen in jedem Land einen großen Einfluss haben. Zum Beispiel geben die Niederlande einem Solosänger, der auf Französisch singt, viele Punkte. Vellekoop bezeichnet die Vorliebe für eine Sprache nicht als unfair: „Man kann nichts dagegen tun, wenn man Französisch schöner findet.“ Übrigens erwies sich diese Sprachpräferenz in Griechenland und Zypern als die stärkste. Sie bestrafen Länder, die in einer Sprache singen, die weit von ihrer eigenen entfernt ist. Dass diese Länder sich gegenseitig so viele Punkte geben, liegt nicht nur daran, dass sie Nachbarn sind. Die Sprache ist eine stärkere erklärende Variable.

Im Allgemeinen scheinen Nachbarn sich gegenseitig etwas mehr Punkte zu geben, aber die Variable „Nachbarland“ stach in den meisten Ländern nicht enorm hervor. In

den skandinavischen Ländern scheinen sich die gegenseitigen Punkte besser durch ähnlichen Musikgeschmack als durch Vetternwirtschaft erklären zu lassen. Große Ausnahmen sind Estland, Lettland und Litauen. Vellekoop: „Sie lieben ihre Nachbarn sehr: Im Durchschnitt bekommen sie fast vier Punkte zu viel. Unsere allgemeine Schlussfolgerung war, dass die baltischen Staaten etwas über ihr Abstimmungsverhalten zu erklären haben.“

Analyse von Sozialen Netzwerken

Das US-amerikanische Filmdrama „The Social Network“ von 2010 beschreibt die Entstehungsgeschichte des sozialen Netzwerks Facebook. Die Analyse von Sozialen Netzwerken untersucht Verbundenheit von Gruppenmitgliedern mit gewissen Gemeinsamkeiten. Die Links beinhalten verwandtschaftliche Beziehungen, informationelle Verbindungen, oder physische Annäherungen. Das Ziel hierbei ist z.B. die Identifikation des Führers des Netzwerks oder die Rolle von Untergruppen (sog. Cluster) im Netzwerk. In der Realität könnten diese Netzwerke Gangstergruppen, Ko-Autorenschaft (Citation index)⁵³, Online-Netzwerke (Instagram, Facebook), Email-Kommunikation, Zuspieldstruktur einer Fußballmannschaft⁵⁴, usw. sein.

Um Netzwerke mathematisch zu analysieren, verwendet man *Graphentheorie* und *Zentralitätsmaße*. Ein Graph besteht aus einer Menge von Punkten (sog. *Knoten*), meist Personen. Jeweils zwei Knoten sind verbunden (oder auch nicht) durch eine *Kante*. Die Kanten zeigen den Informationsfluss innerhalb der Gruppe. Hier, für den Gesangswettbewerb ESC, betrachten wir gerichtete, einfache, vollständige Graphen. Man benötigt spezielle Größen, um die Personen im sozialen Netzwerk bewerten zu können.

Zentralitätsmaße

Die Analyse eines Netzwerks basiert auf Zentralitätsmaßen; sie sagen etwas aus über die 'Wichtigkeit' von Akteuren im Netz, wie z.B. das Ausmaß, in dem die Akteure Beziehungen auf sich konzentrieren oder die Möglichkeit für Akteure, die Beziehungen anderer durch ihre Lage im Netz stören zu können. Aus den Zentralitätsmaßen der Akteure kann man auf die Machtverteilung im Netz schließen. Die wichtigsten drei Maße sind

- Grad-Zentralität: direkte Verbindungen im Netz
- Closeness-Zentralität misst, wie schnell ein Knoten einen anderen erreichen kann
- Betweenness-Zentralität: Welches Potential hat ein Akteur zur Kontrolle des Interaktionsflusses innerhalb des Netzes?

⁵³A.L. Barabási, H. Jeong, Z. Néda, E. Ravasz, A. Schubert, T. Vicsek, *Evolution of the social network of scientific collaborations*, Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 311(3-4) (2002), 590-614.

⁵⁴C. Cotta, A.M. Mora, J.J. Merelo, C. Merelo-Molina, *A network analysis of the 2010 FIFA world cup champion team play*, Journal of Systems Science and Complexity, 26(1) (2013), 21-42.

Grad-Zentralität

Die Grad-Zentralität ist die Summe der direkten Beziehungen eines Akteurs. Diese Anzahl der direkten Verbindungen eines Akteurs mit anderen gilt als Maßzahl für die Aktivität eines Akteurs im Netz: je mehr Beziehungen ein Akteur hat, desto zentraler ist er. Allerdings sind direkte Verbindungen alleine nicht entscheidend. Ein Pfad ist ein Weg über mehrere Kanten, der 2 Ecken verbindet und die Pfadlänge ist die Anzahl der enthaltenen Kanten. Die Distanz zwischen A und B, $d(A,B)$, ist die Länge eines kürzestmöglichen Pfades von A nach B, ein solcher Pfad heißt *geodätisch*.

Closeness-Zentralität

Die Closeness-Zentralität ist die 'Autonomie im Netz'; sie misst die Schnelligkeit der Interaktion im Netz. Hierbei werden indirekte Verbindungen über Dritte mit einbezogen. Die Closeness-Zentralität beschreibt die Schnelligkeit, mit der es einem Akteur möglich ist, jeden anderen Akteur zu erreichen: je weniger Umwege er über Dritte machen muss, desto zentraler ist der Akteur. Je näher ein Punkt zu allen übrigen steht, desto effektiver und unabhängiger kann er sich im Netz bewegen, er ist weniger angewiesen auf die Bereitschaft der anderen zur Kooperation. Dieser *Closeness-Score* von Knoten C berechnet sich als $C=1/d(C,A) + 1/d(C,B)+ \dots$, d.h. je kleiner die Distanz zu C, je größer der Kehrwert. Hier werden nicht nur unmittelbar benachbarte Knoten gewertet.

Betweenness-Zentralität

Zentral sind die Akteure, über die die meisten Verbindungen laufen, und dies soll mit der Betweenness-Zentralität gemessen werden. Wichtig sind hier die indirekten Beziehungen über Dritte, die ein Akteur auf sich vereinigt. Ebenso steht die Möglichkeit der Kontrolle des Interaktionsflusses eines Akteurs als beteiligter Dritter im Vordergrund. Akteure sind umso mächtiger, je mehr kürzeste Verbindungswege sie zwischen anderen Punkten unterbrechen können. Der Betweenness-Score von C als Link zwischen A und B ist die Zahl der geodätischen Pfade von A nach B die durch C gehen geteilt durch die Zahl aller geodätischen Pfade von A nach B. Dann ist der gesamte Betweenness-Score von C die Summe aller Einzelberechnungen aller möglichen Knoten A, B.

Eurovision Song Contest (ESC)

Der ESC ist ein Netzwerk von Ländern mit geographischen/historischen Beziehungen, das untereinander Punkte austauscht. Man kann mit einem dynamischen Netzwerk: das Abstimmverhalten beim Song Contest über mehrere Jahre analysieren. Allerdings gibt es zwei Probleme: ständige Regeländerungen und sich ändernde Finalteilnehmer (bis auf die 'Big Five': Deutschland, Frankreich, Spanien, Großbritannien und Italien).

Im grundlegenden Bewertungssystem (seit 1975) vergibt jedes Land Punkte zu 10 anderen Ländern, z.B. Land A gibt die Punkte $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12\}$ an die 10 (besten?) Länder $\{B, C, D, E, F, G, H, I, J, K\}$. Die Länder dürfen sich nicht selbst wählen.

Die Darstellung geschieht durch gerichtete, gewichtete, dynamische Graphen, und zwar mit gerichteten Kanten für die Punktvergabe und gewichtet mit der jeweiligen Punktzahl.

Cliquenbildung beim Eurovision Song Contest

Meist haben in sozialen Netzwerken zwei Knoten mit einem gemeinsamen dritten Knoten eine höhere Wahrscheinlichkeit miteinander verbunden zu sein. Falls es Cliquen im ESC gibt, wird der beobachtete Clustering Koeffizient höher sein als der Koeffizient von einem 'Zufalls-Contest'. Falls zwei Länder beide für ein drittes Land stimmen, dann ist die Wahrscheinlichkeit höher, dass sie auch für sich gegenseitig stimmen. Der sog. *Clustering Koeffizient* C eines Knotens ν ist die Wahrscheinlichkeit, dass zwei Nachbarn eines gegebenen Knotens ν selbst Nachbarn sind. Zur Bestimmung von C zählt man Kanten zwischen den Nachbarn eines gegebenen Knotens ν und teilt dies durch $d(\nu)!/2!(d(\nu)-2)!$. Das Ausrufezeichen hier bezeichnet die Fakultät. Die Mittelung von C über alle Knoten liefert den Clustering Koeffizienten des Netzwerks.

Analyse des Eurovision Song Contest 2010

Schliesslich wollen wir den ESC 2010 analysieren. Die Frage ist, ob Lena Meyer-Landrut durch Cliquen-Bildung gewonnen hat. Dazu benutzten wir die freie Software SovNetV, Version 2.9 und haben das gesamte Abstimmverhalten in einem Graphen visualisiert, siehe Abbildung 84.

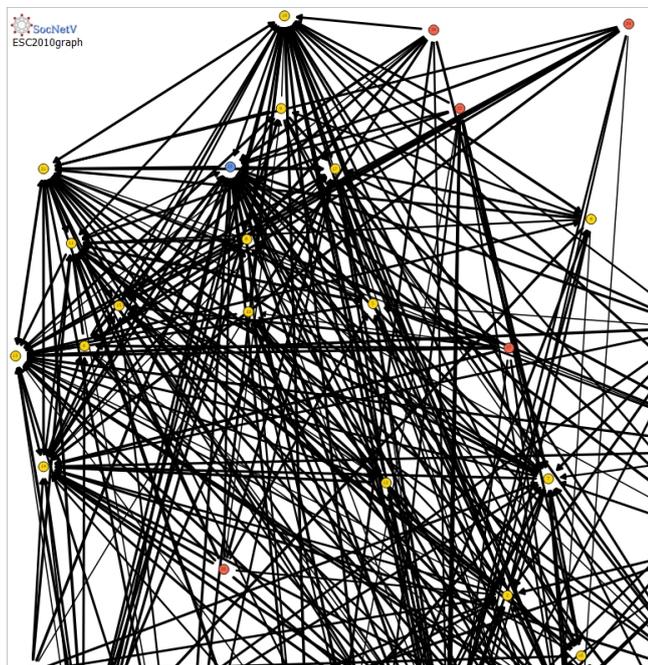


Abbildung 84: ESC 2010: Gerichteter Graph, der das Abstimmverhalten modelliert.

Deutschland ist der blaue Knoten mit der Nummer 22. Die roten Knoten haben Deutschland Punkte gegeben, die gelben haben Punkte bekommen und/oder gegeben. Man kann sich nun mit der Software SocNetV die vielen Zentralitätsmaße einfach ausgeben lassen, z.B. „Prominence/Betweenness Centrality“ oder „Communities/Cliques“, siehe Abbildung 85. Bei letzteren hat Lena eine Cliquengröße 34, was hier ein unauffälliger Wert ist: sie hat den ESC somit fair gewonnen! Ubrigens, zum Experimentieren wird das verwendete Datenfile ESC2010 für SocNetV auf der Webseite des Buches zur Verfügung gestellt.

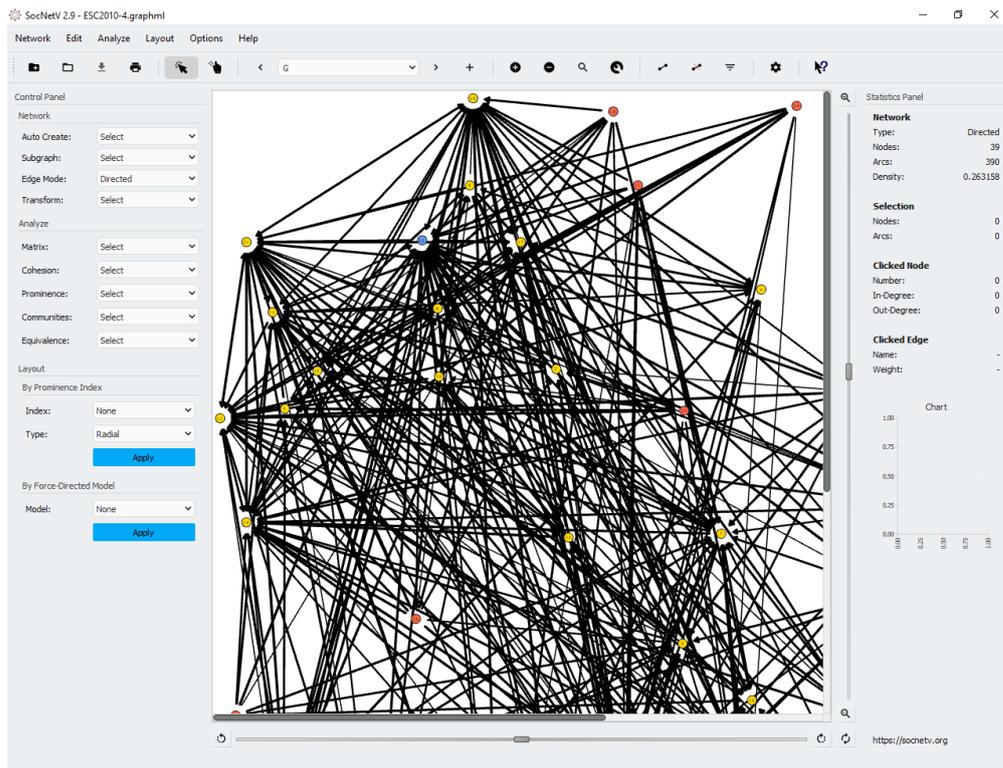


Abbildung 85: Software SocNetV mit dem Graphen des ESC 2010.