

Prof. Dr. Kurt Mehlhorn
Michael Dirnberger

WiSe 2016/17

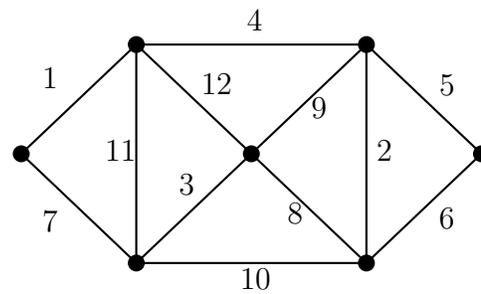
Übungen zu Ideen der Informatik

<http://www.mpi-inf.mpg.de/departments/algorithms-complexity/teaching/winter16/ideen/>

Blatt 8

Abgabeschluss: 9.1.2017

Aufgabe 1 (10 Punkte) Betrachten Sie das folgende ungerichtete Netzwerk



a) Führen Sie folgenden Algorithmus auf diesem Netzwerk aus.

L = Liste der Kanten aufsteigend nach Gewicht sortiert;

T = leere Menge von Kanten;

für jede Kante (u, v) in L:

Wenn es noch keinen Weg zwischen u und v bestehend aus Kanten in T gibt:

nimm (u, v) in T auf;

Markieren Sie die gewählten Kanten der Menge T in obiger Abbildung.

Der Algorithmus findet einen Baum (d.h. ein Graph ohne Kreise), der alle Knoten miteinander verbindet. Unter allen Bäumen findet er denjenigen, der das geringste Gesamtgewicht aufweist. Hierbei bezeichnet Gesamtgewicht die Summe der Gewichte der Kanten im Baum.

b) Geben Sie ein Szenario für eine mögliche praktische Anwendung des Algorithmus an.

c) Ersetzen Sie:

L = Liste der Kanten aufsteigend nach Gewicht sortiert;

durch

L = Liste der Kanten absteigend nach Gewicht sortiert;

und führen Sie den Algorithmus wieder aus. Welche Eigenschaft hat der konstruierte Baum?

Aufgabe 2 (5 Punkte) Ein IP-Paket aus dem MPI nach Tokyo, Japan, braucht etwa 140ms. Überlegen Sie sich eine gute Abschätzung $f \hat{\Delta} \frac{1}{4} r$ die bestmögliche Übertragungszeit und vergleichen Sie sie mit der tatsächlichen Zeit. Beachten Sie, dass ein Großteil der Übertragung über Glasfaserkabel geschieht.

Aufgabe 3 (10 Punkte)

a) Es sollen zwei Zahlen a_1 und a_2 übertragen werden. Sie wissen, dass der Sender ein Polynom $p(x) = p_0 + p_1x$ mit $p(1) = a_1, p(2) = a_2$ konstruiert hat und dann die Werte $p(1), p(2), p(3), p(4)$ gesendet hat. Sie empfangen 3, 5, 8, 9 und wissen, dass höchstens eine Zahl falsch übertragen wurde. Welche Zahlen wurden gesendet?

Es sollen zwei Zahlen a_1 und a_2 übertragen werden. Sie wissen, dass der Sender ein Polynom $p(x) = p_0 + p_1x$ mit $p(1) = a_1, p(2) = a_2$ konstruiert hat und dann die Werte $p(1), p(2), p(3)$ gesendet hat. Sie empfangen 3, 5, 8 und wissen, dass höchstens eine Zahl falsch übertragen wurde. Können sie immer noch herausfinden, welche Zahlen gesendet wurden?

Aufgabe 4 (5 Punkte) Die Bedeutung der Manipulation von Inhalten im Internet werden regelmässig in den Medien thematisiert. In dieser Aufgabe wollen wir uns der Frage widmen, inwiefern das Internet mit seinen sozialen Netzwerken zum subtilen Lenken des Verhaltens seiner User verwendet werden kann. Als Vorbereitung lesen sie bitte den unten angefügten Artikel aus der FAS vom 11. Dezember 2016.

Setzen Sie sich kritisch mit dem Artikel auseinander und diskutieren Sie die in Ihren Augen wichtigsten Implikationen.

SONNTAG, 11. DEZEMBER 2016 POLITIK Wie Trump gewann Der Republikaner hat den Wahlkampf neu erfunden, genauer: sein Schwiegersohn. Es geht um Persönlichkeitsprofile, wie es sie noch nie gab, und um maßgeschneiderte Botschaften. Von Volker Zastrow

In den letzten Tagen sind mehrere wichtige Aufsätze über Trumps Wahlkampf erschienen. Sie erzählen, wie ihm sein überraschender Sieg gelang. Das New Yorker Wirtschaftsmagazin Forbes zeigt auf dem Titelblatt einen selbstbewusst lächelnden jungen Mann im grauen Geschäftsanzug, den 35 Jahre alten Jared Kushner. "This guy got Trump elected" steht in Blockschrift daneben: Dieser Typ hat für Trump die Wahl gewonnen.

Kushner ist Trumps Schwiegersohn, der Ehemann seiner Tochter Ivanka. Trump hat dreimal geheiratet, Ivanka ist die Tochter aus seiner ersten Ehe. Auch sie ist 35. Anders als ihr Ehemann hat sie in Trumps Wahlkampf eine deutlich sichtbare Rolle gespielt und mit vielerlei Auftritten für ihren Vater geworben. Trump seinerseits hat keine Gelegenheit vergeudet, seine Tochter überschwänglich zu loben. Nominell ist sie als Vizepräsidentin für die Immobiliensparte der Trump-Unternehmen verantwortlich. Es heißt aber, dass sie vor allem als Ratgeberin und Vertraute innerhalb der Familie seine wichtigste Bezugsperson sei. Als Geschäftsfrau hat Ivanka das Selbstvermarktungsmodell ihres Vaters übernommen. So hat sie ihre Fernsehauftritte im Rahmen der politischen Kampagne für ihr Unternehmen Ivanka Trump Fine Jewelry genutzt, um dessen Produkte zu promoten – etwa das Diamantenarmband, das sie nach dem Wahlsieg in dem Familieninterview "60 Minutes" bei CBS trug.

Das stieß wegen der Vermischung privater und öffentlicher Interessen sofort auf berechnete Kritik. Allerdings ist die Vermarktung des eigenen Namens in der Popkultur, zu der auch Fashion zählt,

gang und gäbe. Ivanka hat das von ihrem Vater gelernt. Im europäischen Bewusstsein ist kaum verbreitet, dass Donald Trump in den Vereinigten Staaten schon lange zu den bekanntesten Persönlichkeiten gehört. Er ist seit Jahrzehnten ein Popstar, wie Michael D'Antonio in seiner Trump-Biographie zeigt. Personenkult gehört von jeher zum amerikanischen Wirtschaftsleben, auch in der Industrie.

Es geht aber auch anders. Jared Kushner ist so reich wie seine Frau. Auch sein Vater ist ein Immobilien-Tycoon. Kushners weißrussische Vorfahren, Überlebende des Holocausts, emigrierten nach dem Zweiten Weltkrieg. Ivanka trat vor der Hochzeit mit Jared 2009 zum (orthodoxen) Judentum über. Anders als sein Schwiegervater ist Kushner zurückhaltend, kontrolliert und, auch nach den Maßstäben der New Yorker Eliten, stillsicher. Schon mit 24 Jahren musste er die Geschäfte seines Vaters übernehmen, der wegen illegaler Wahlkampffinanzierung, Steuerhinterziehung und Zeugenbeeinflussung in einer von ihm selbst angezettelten Intrige zu zwei Jahren Gefängnis verurteilt worden war. Steven Bertoni, Autor des Forbes-Artikels, nennt Jared Kushner still und geradezu geheimnisvoll ("enigmatic"). Ausgerechnet dieser Mann habe dem ruhmsüchtigsten und bombastischsten Kandidaten aller Zeiten die Präsidentschaft eingetragen.

Am Anfang diente Kushner seinem Schwiegervater als diskreter Mittelsmann zu Republikanern, die nicht wagten, ihre Unterstützung für den hoch umstrittenen Kandidaten offen zu zeigen. Doch bereits im November 2015 übernahm Kushner die operative Steuerung der Kampagne, von der Öffentlichkeit unbemerkt. Dem Forbes-Redakteur erzählte er nun, den Ausschlag habe der Auftritt Trumps in Springfield gegeben, der gut 120 000 Einwohner großen Hauptstadt von Illinois. Der Staat gehört zum Mittleren Westen, in Illinois treffen "corn belt" und "rust belt" zusammen – Ackerflächen mit Mais und Soja und andererseits Bergbau und Fabrikgebäude, die Titanenwelt von Kohle, Eisen und Stahl. Schwerindustrie hatte gut zwei Jahrhunderte lang die globale Vorherrschaft des Westens gesichert. Doch wie in Europa ist sie in den Vereinigten Staaten seit sechs Jahrzehnten im Niedergang begriffen. Sie hat sich im Zuge der industriellen Aufholjagd in den Fernen Osten verlagert. Letztlich war es die Expansion des Westens, der die neue Konkurrenz hervorgebracht hat: das von dem Archäologen Ian Morris so genannte "Entwicklungsparadox".

Solche Einsichten helfen den betroffenen Arbeitern im Westen allerdings auch nicht weiter. Trump sprach in Springfield in einer proppevollen Halle. Er rühmte sich, außer ihm würde nur noch sein Freund Elton John so etwas schaffen. Oder Gitarrenspieler. Aber er schaffe das auch ohne – und machte ein paar Faxen mit der Luftgitarre. Es ist die Art, wie Trump redet, ungezwungen. Und diese Rede war es auch, in der Trump behauptete, Hillary Clinton kandidiere nur für die Präsidentschaft, um dem Gefängnis zu entgehen. Wenn er aber zum Präsidenten gewählt würde, werde er ihre "Verbrechen" genau unter die Lupe nehmen. Es lohnt sich, das genau anzuhören, im gesamten Zusammenhang, denn es ist sehr gekonnt, wie Trump da mit den Leuten spricht. Wie er sie entflammt, ihnen zeigt, dass er auf ihrer Seite ist. Für Menschen, die subjektiv oder objektiv zu kurz gekommen sind, also auch Fortschrittsverlierer, kann es anziehend sein, sich zu den Betroffenen zu zählen. Gewinner können es ihnen nicht nachfühlen. Was ist so anziehend an der Botschaft, verarscht worden zu sein? Für Gewinner nichts. Sich betrogen zu fühlen hieße für sie doch nur, dass sie verloren haben. Also nichts Gutes. Aber für die Verlierer bedeutet betrogen worden zu sein das gefühlte Gegenteil: dass sie eben nicht verloren haben, eigentlich. Wenn es denn fair und gerecht zuginge in der Welt. Darin liegt die Anziehungskraft der oft so kruden populistischen und verschwörungstheoretischen Botschaften. Und es erklärt zugleich das Unverständnis der eigentlich zufriedenen Etablierten.

"All over the world we're building plants and all over the world we're losing", sagte Trump in Springfield. "Wir bauen auf der ganzen Welt Fabriken, und auf der ganzen Welt verlieren wir. Wir, ja wir! haben China aufgebaut, schaut es euch an, schaut euch nur die Brücken an, die sie da bauen, die vielen neuen, großen, wunderbaren Brücken. Und jetzt seht euch um: Wer baut hier Brücken, bei uns?" – Kushner erzählte Forbes-Redakteur Bertoni, er habe in Springfield verstanden, dass die Leute wirklich Hoffnung in Trump setzten. Dabei gehe es um Dinge, die in der New Yorker Medien-

welt oder auf der Upper Eastside nicht wahrgenommen würden. Kushner hat seinen Abschluss in Harvard gemacht und stets, wie sein Vater, für Demokraten gespendet, aber nun zog er für Trump, über den er respektvoll redet und den er offensichtlich wertschätzt, in den Wahlkampf. Nahezu unbemerkt.

Erst im Frühjahr wurde sein Einfluss auf Trumps Kampagne ein wenig sichtbar: Kushner entwarf die Rede des Kandidaten vor der Israel-Lobby Aipac. Darin kündigte Trump an, das Iran-Atomabkommen zu zerlegen. Es sei ein katastrophaler Deal, als Geschäftsmann wisse er, wovon er rede. Das war im März. Anfang Mai gewann Trump die Vorwahlen in Indiana. Damit stand so gut wie fest, dass er sich als republikanischer Kandidat durchgesetzt hatte. In der Nacht deutete Trump zum ersten Mal öffentlich an, wie wichtig sein Schwiegersohn inzwischen für die Kampagne war. Jared sei nicht nur sehr erfolgreich im Immobiliengeschäft, sondern auch richtig gut in Politik. Der Schlüssel, zumindest ein Schlüssel, für Kushners Erfolg in der Politik scheint jedoch gerade sein Erfolg im Wirtschaftsleben zu sein. So wie ein Schlüssel für Trumps politischen Erfolg seine Kompetenz als Popstar ist. Denn in der Politik war er ebenso unerfahren wie sein Schwiegersohn. Auch hier hat man es mit einem Entwicklungsparadox zu tun: Die digitale Entwicklung mit ihren neuen technologischen Instrumenten begünstigt institutionelle Außenseiter, so wie einst Bögen und flinke Pferde die rückständigen Steppennomaden gegenüber dem Römischen oder chinesischen Reich.

Als Kushner vor gut einem Jahr zum Wahlkampfteam im Trump Tower stieß, gab es dort nur eine Handvoll Leute. Sie organisierten ein, zwei Wahlveranstaltungen pro Woche. Ansonsten bestand die Taktik darin, Schlagzeilen durch Schlagsätze zu erobern. Ein wichtiges Mittel waren Anrufe von Trump in TV-Shows. All das kostete so gut wie nichts. Das hat Trump gelernt: mit sehr geringem Aufwand ein Maximum an Beachtung zu gewinnen. Er sagte Kushner, dass er nicht wolle, dass andere durch seinen Wahlkampf reich würden. Und dass sie jeden einzelnen Dollar im Auge behalten müssten, genau wie im Geschäftsleben.

Forbes nennt Trumps ursprüngliches Wahlkampfteam ein "superlight start up". Also ein exploratives Gründungsunternehmen mit sehr geringen Kosten. Es hatte, wie Trumps Auftritt in Springfield zeigt, schon sehr gut funktioniert, als Kushner die operative Leitung übernahm. Wie zuvor Trump setzte Kushner ein, was er, eine Generation später, im Geschäftsleben gelernt hatte – und nutzte seine erstklassigen Verbindungen, um Spezialisten insbesondere für das "Facebook micro-targeting" anzuheuern. Das klappte in Verbindung mit Trumps einfachen Botschaften so gut, dass sich die Verkaufserlöse von Trump-Devotionalien, etwa der roten Baseballcap mit dem Slogan "Make America great again", in Windeseile verzehnfachte: von 8000 auf 80 000 Dollar täglich. Ähnlich lief es mit den Kleinspenden. Im Frühsommer hatte Kushner das Wahlkampfteam auf etwa hundert Personen erweitert.

Anders als Donald Trump war sein Vorgänger Barack Obama als Kandidat fast unbekannt gewesen. Und doch gewann auch er 2008 überraschend das Präsidentenamt. Dafür gab es vielerlei Gründe, aber unbestreitbar gehört der Einsatz datenbasierter Wahlkampftechniken dazu. Obama war der erste Präsidentschaftsbewerber, der die moderne Technik des "Targetings" nutzte – die technologische Möglichkeit, immer kleinere Gruppen von Wählern gezielt anzusprechen. Hillary Clinton hat das übernommen und zugleich weiter auf die traditionellen Medien, vor allem das Fernsehen, gesetzt. Aber Trumps Kampagne ging viel weiter als Obamas, konnte auch viel weiter gehen. Denn in den acht Jahren, die seit 2008 vergangen sind, haben die sozialen Netzwerke ihre überragende Stellung in der Kommunikationskultur erlangt. Dadurch ist ein Datenschatz angehäuft worden, "Big Data", der ermöglicht, Wähler schnell und gezielt anzusprechen, über Twitter etwa, oder ganz persönlich, direkt und maßgeschneidert, über ihren Facebook-Account. Zwei Drittel der erwachsenen Amerikaner haben einen.

Amerikanische Fans der Fernsehserie "Navy CIS" sind mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit gegen Obamacare. Die Aficionados von "The Walking Dead" machen sich im Allgemeinen eher Sorgen wegen der Einwanderung. Das klingt lächerlich. Warum es statistisch trotzdem stimmt und was es bedeutet, wird in der jüngsten Ausgabe des Schweizer "Magazins" erklärt. Dort geht es

um Psychometrie: ein Verfahren, die Persönlichkeit eines Menschen zu vermessen. Es widerstrebt unseren schmeichelhaften Vorstellungen von der eigenen Individualität, dergleichen für möglich zu halten, aber die Ergebnisse sprechen eine andere Sprache. Ausgangspunkt ist das sogenannte "Ocean"-Modell. Es misst jeden Charakterzug eines Menschen anhand fünf sogenannter Dimensionen, der "Big Five": Offenheit, Gewissenhaftigkeit, Geselligkeit, Verträglichkeit, Verletzlichkeit. Wissenschaftler vom Zentrum für Psychometrie am Cavendish Laboratory in Cambridge haben eine App bei Facebook eingestellt, mit der sich diese Merkmale durch Fragen und Antworten bestimmen lassen ("Lassen Sie sich bei Stress leicht aus der Ruhe bringen?", "Neigen Sie dazu, andere zu kritisieren?"). Als Belohnung für die Teilnahme erhielt man ein Persönlichkeitsprofil. Millionen von Nutzern haben diesen Test inzwischen gemacht.

Auch normale Online-Aktionen, so die Autoren des Artikels Mikael Krogerus und Hannes Grassegger, also etwa Käufe, der Besuch von Websites, Bewegungs- und Kommunikationsmuster sowie Likes auf Facebook erlauben "verblüffend genaue Schlüsse" auf ihre Urheber. In ihrem Bericht über den einflussreichen Psychometriker Michal Kosinski

Internet war spannend okay langweilig
 schwierig okay einfach