

4. Übung Qualitätsmanagement

Henner Graubitz

14. November 2006

Was bedeutet Paretoanalyse

- ▶ "Pareto" war ein Italienischer Nationalökonom (Vilfredo Federico Pareto)

Was bedeutet Paretoanalyse

- ▶ "Pareto" war ein Italienischer Nationalökonom (Vilfredo Federico Pareto)
- ▶ Pareto hat den Zustand eines Marktgleichgewichts beschrieben

Was bedeutet Paretoanalyse

- ▶ "Pareto" war ein Italienischer Nationalökonom (Vilfredo Federico Pareto)
- ▶ Pareto hat den Zustand eines Marktgleichgewichts beschrieben
- ▶ demzufolge ist eine Situation dann ökonomisch effizient und wird als Pareto-optimal definiert wenn kein Subjekt durch ökonomische Aktivitäten seinen Zustand verbessern kann ohne den Zustand eines anderen zu verschlechtern



Was bedeutet Paretoanalyse

- ▶ "Pareto" war ein Italienischer Nationalökonom (Vilfredo Federico Pareto)
- ▶ Pareto hat den Zustand eines Marktgleichgewichts beschrieben
- ▶ demzufolge ist eine Situation dann ökonomisch effizient und wird als Pareto-optimal definiert wenn kein Subjekt durch ökonomische Aktivitäten seinen Zustand verbessern kann ohne den Zustand eines anderen zu verschlechtern
- ▶ verbunden mit dem Qualitätsmanagement versuchen wir 20% der Ursachen zu finden die 80% unserer Probleme betreffen



Was bedeutet Paretoanalyse

- ▶ aus mehreren Fehlern versuchen wir also diejenigen herauszufiltern, die den größten Einfluß auf unsere Probleme haben

Was bedeutet Paretoanalyse

- ▶ aus mehreren Fehlern versuchen wir also diejenigen herauszufiltern, die den größten Einfluß auf unsere Probleme haben
- ▶ man trennt das Wichtige vom Unwichtigen und steigert somit die Wirtschaftlichkeit



Was bedeutet Paretoanalyse

- ▶ aus mehreren Fehlern versuchen wir also diejenigen herauszufiltern, die den größten Einfluß auf unsere Probleme haben
- ▶ man trennt das Wichtige vom Unwichtigen und steigert somit die Wirtschaftlichkeit
- ▶ ABC-Analyse wird oft auch synonym für die Paretoanalyse verwendet



Was bedeutet Paretoanalyse

- ▶ aus mehreren Fehlern versuchen wir also diejenigen herauszufiltern, die den größten Einfluß auf unsere Probleme haben
- ▶ man trennt das Wichtige vom Unwichtigen und steigert somit die Wirtschaftlichkeit
- ▶ ABC-Analyse wird oft auch synonym für die Paretoanalyse verwendet



Beispiel:

Bei der bereits in der 1. Übung Qualitätsmanagement angesprochenen Universitätsbibliothek hat sich mittlerweile herausgestellt, dass die Bibliothek zu einem beträchtlichen Kostenfaktor geworden ist: Die Bibliothek besitzt eine rostende Sprinkleranlage, für die pro Schaden 70.688 Euro aufgewendet werden müssen. Weiterhin verfügt sie über eine ebenfalls nicht richtig funktionierende Klimaanlage, die pro Fehlfunktion einen Schaden von 78.959 Euro verursacht. Das defekte Dach, in das es hineinregnet, verursacht dagegen "nur" 7390 Euro, da jeweils nur ein Teil des Bücherbestandes zerstört wird. Bei der Auskunft stürzt regelmäßig das neu aufgespielte Betriebssystem "Astala" der Firma Fenster ab: die Kosten pro Absturz (es wird ein externer IT-Spezialist angefordert) belaufen sich auf 838 Euro.



Beispiel:

Zu allem Unglück wird die Bibliothek auch von Dieben heimgesucht, da sich in Szenekreisen herumgesprachen hat, dass die Alarmanlage der Bibliothek defekt ist. Ein Buch kostet im Durchschnitt 79 Euro. Um den Kosten Herr zu werden werden Sie als Spezialist beauftragt, sinnvoll zuerst die höchsten Kosten abzustellen. Um diesem Auftrag gerecht zu werden, haben Sie folgende Schadenhäufigkeiten festgestellt:

	Anzahl der Schadenhäufigkeit
Defekte Sprinkleranlage	1
Defekte Klimaanlage	1
Defektes Dach	4
Betriebssystem Astala	142
Diebstahl Bücher	112
Summe	260



Lösung:

1. Berechnung der Kosten:

	Kosten	Anzahl der Schadenshäufigkeit	Kosten gesamt
Defekte Sprinkleranlage	70.688	1	70.688
Defekte Klimaanlage	78.959	1	78.959
Defektes Dach	7.390	4	29.560
Betriebssystem Astala	838	142	118.996
Diebstahl Bücher	79	112	8.848
Summe		260	307.051



Lösung:

2. Sortieren nach der Höhe der Kosten:

	Kosten	Anzahl der Schadenshäufigkeit	Kosten gesamt
Betriebssystem Astala	838	142	118.996
Defekte Klimaanlage	78.959	1	78.959
Defekte Sprinkleranlage	70.688	1	70.688
Defektes Dach	7390	4	29.560
Diebstahl Bücher	79	112	8.848
Summe		260	307.051



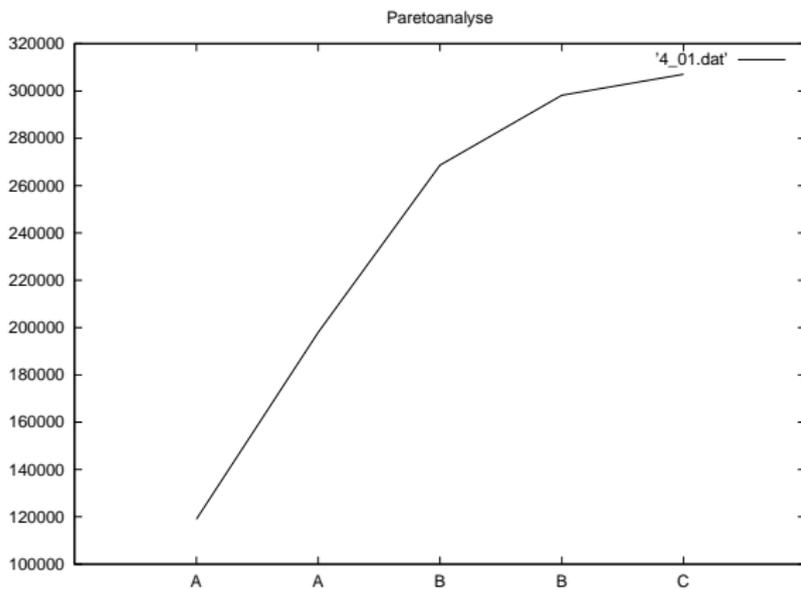
Lösung:

3. Kumulierung der Kosten:

	Kosten	Anzahl der Schadenshäufigkeit	Kosten gesamt	Kumulierung
Betriebssystem Astala	838	142	118.996	118.996
Defekte Klimaanlage	78.959	1	78.959	197.955
Defekte Sprinkleranlage	70.688	1	70.688	268.643
Defektes Dach	7.390	4	29.560	298.203
Diebstahl Bücher	79	112	8.848	307.051
Summe		260	307.051	



Lösung



Aufgabe Paretoanalyse

Peter hat ein kleines Zeitproblem, weil er sich wie immer mit seinem Studium verkalkuliert hat: er hat noch 18 Tage, bis er in den Urlaub fliegt. Bis dahin muß er - damit er sein Diplom fertig in der Tasche hat - noch für das Fach Qualitätsmanagement 7h Zeit nehmen, für das Fach "Java is not only coffee" 44h, Dynamische Programmierung schlägt mit 41h zu Buche und letztendlich das Fach "Data-Mining for beginners", das 31 h in Anspruch nimmt. Den Rest der Zeit will er zur Vervollständigung seiner Diplomarbeit nutzen. Peter analysiert seinen Tagesablauf und stellt fest, daß er am Tag 7 Stunden schläft und 5 Stunden in der Uni verbringt. In der restlichen Zeit kann er sich den eben genannten Dingen widmen. Weiterhin weiß er durch das Prüfungsamt, daß die Anteile an der Studiumsgesamtnote folgendermaßen aufgeteilt werden können:



Aufgabe Paretoanalyse

Kurs	Anteil der Gesamtnote in %
Diplomarbeit	4%
Fach Qualitätsmanagement	5%
Fach "Java is not only coffee"	10%
Fach "Dynamische Programmierung"	12%
Fach "Data-Mining for beginners"	5%

Geben Sie Peter einen Rat und errechnen Sie mit der ABC-Analyse, wie Peter sich verhalten soll.



Was ist der paarweise Vergleich

- ▶ sollten bei einer Entscheidung mehrere Alternativen zur Auswahl stehen lohnt sich ein sogenannter paarweiser Vergleich
- ▶ bei einem Brain-Storming werden alle möglichen gewünschten Kriterien der Alternativen gesammelt
- ▶ die Kriterien müssen unabhängig voneinander und bewertbar sein



Was ist der paarweise Vergleich

- ▶ die Bewertung findet dann mit folgenden Bewertungskriterien statt:
 - ▶ 2 ... ist wichtiger
 - ▶ 1 ... gleichwichtig
 - ▶ 0 ... weniger wichtig
- ▶ unüberschaubare Abhängigkeiten und Widersprüche werden schnell mit einer einfachen Vorgehensweise zerlegt
- ▶ die Alternativen können dann in einer Rangliste aufgezählt werden



Beispiel:

Die Maxi Cosi Babysitz GmbH will auf dem Markt einen qualitativ höheren Babysitz auf den Markt bringen. Allerdings ist sich die GmbH nicht einig, welche Eigenschaften am ehesten beim Kunden ankommen. In einem Brain-Storming hat man folgende fünf Eigenschaften für die unterschiedlichen Kindersitze herausgefunden:

- ▶ Kosten
- ▶ Bedienbarkeit
- ▶ Erklärbarkeit
- ▶ Herstellbarkeit
- ▶ Transportfähigkeit



1. Tabelle aufstellen:

	Kosten	Bedienbarkeit	Erklärbarkeit	Herstellbarkeit	Transportfähigkeit
Kosten	X				
Bedienbarkeit		X			
Erklärbarkeit			X		
Herstellbarkeit				X	
Transportfähigkeit					X

2. Tabelle ausfüllen:

	Kosten	Bedienbarkeit	Erklärbarkeit	Herstellbarkeit	Transportfähigkeit
Kosten	X	1	2	1	1
Bedienbarkeit		X	1	0	1
Erklärbarkeit			X	0	2
Herstellbarkeit				X	2
Transportfähigkeit					X



3. Werte errechnen:

	Kosten	Bedienbarkeit	Erklärbarkeit	Herstellbarkeit	Transportfähigkeit
Kosten	X	1	2	1	1
Bedienbarkeit	1	X	1	0	1
Erklärbarkeit	0	1	X	0	2
Herstellbarkeit	1	2	2	X	2
Transportfähigkeit	1	1	0	0	X

4. Summe, Position und Prozent ausrechnen:

	Kosten	Bedienbarkeit	Erklärbarkeit	Herstellbarkeit	Transportfähigkeit	
Kosten	X	1	2	1	1	
Bedienbarkeit	1	X	1	0	1	
Erklärbarkeit	0	1	X	0	2	
Herstellbarkeit	1	2	2	X	2	
Transportfähigkeit	1	1	0	0	X	
Summe	3	5	5	1	6	20
Position	3	2	2	4	1	
Prozent	15	25	25	5	30	

Aufgabe:

Sie planen für den Sommer 2007 ihren Urlaub. Dabei fassen Sie die Ziele "Insel Rügen", "Mallorca" oder "Balkonia" näher ins Auge.

1. Finden Sie in einem Brain-Storming heraus, welche Kriterien Ihre Entscheidung beeinflussen können.
2. Finden Sie anhand eines paarweisen Vergleichs heraus, welches Urlaubsziel letztendlich gebucht werden soll



Was bedeutet Wahrscheinlichkeit

- ▶ Einzelercheinung, wie z.b. das Auftreten eines bestimmten Ergebnisses bei einem Würfel, sind nicht berechenbar

Was bedeutet Wahrscheinlichkeit

- ▶ Einzelercheinung, wie z.B. das Auftreten eines bestimmten Ergebnisses bei einem Würfel, sind nicht berechenbar
- ▶ fassen wir allerdings die Einzelercheinungen zusammen dann können wir sehr wohl Gesetzmäßigkeiten berechnen, die wir mit der Hilfe der Wahrscheinlichkeitslehre berechnen können
- ▶ Schreibweise: $P(E)$ = Wahrscheinlichkeit für das Eintreten des Ereignisses E
- ▶ $P(E) = \frac{\text{Anzahl-der-fuer-das-Ereignis-guenstigen-Faelle}}{\text{Anzahl-der-moeglichen-Faelle}}$
- ▶ $P(E) = 1$: sicheres Ereignis
- ▶ $P(E) = 0$: unmögliches Ereignis
- ▶ $P(E) = 0,5$: z.B. für $P(\text{Münzkopf})$



Was bedeutet Binomialverteilung

- ▶ wir besitzen eine Grundgesamtheit N und entnehmen dieser Grundgesamtheit eine Stichprobe n
- ▶ diese Stichprobe kann nur zwei mögliche Ergebnisse haben (deswegen auch Bernoulli-Verteilung genannt)
- ▶ wenn wir die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines Ergebnisses haben können wir berechnen, mit welcher Wahrscheinlichkeit sich x Erfolge einstellen
- ▶ "Ziehen mit Zurücklegen"



Formel der Binomialverteilung

Allgemein: die Wahrscheinlichkeit in der Grundgesamtheit N mit einer Stichprobe n insgesamt GENAU x Erfolge zu erzielen beträgt:

$$P(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x} \quad (1)$$

$$= \frac{n!}{x! \cdot (n-x)!} p^x (1-p)^{n-x} \quad (2)$$

Ansonsten ist eine kumulative Verteilungsfunktion der Binomialverteilung heranzuziehen.



Formel der Binomialverteilung

Allgemein: die Wahrscheinlichkeit in der Grundgesamtheit N mit einer Stichprobe n insgesamt GENAU x Erfolge zu erzielen beträgt:

$$P(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x} \quad (3)$$

$$= \frac{n!}{x! \cdot (n-x)!} p^x (1-p)^{n-x} \quad (4)$$

Ansonsten ist eine kumulative Verteilungsfunktion der Binomialverteilung heranzuziehen.



ausgewählte Binomialverteilung und die dazugehörige Verteilungsfunktion

N:	p:	F(x)	N:	p:	F(x)
12	0,3		20	0,1	
x	P(X=x)		k	P(X=k)	
0	0,0138	0,0138	0	0,1215	0,1216
1	0,0712	0,0850	1	0,2702	0,3917
2	0,1678	0,2528	2	0,2852	0,6769
3	0,2397	0,4925	3	0,1901	0,8670
4	0,2311	0,7237	4	0,0898	0,9568
5	0,1585	0,8822	5	0,0319	0,9887
6	0,0792	0,9614	6	0,0089	0,9976
7	0,0291	0,9905	7	0,0020	0,9996
8	0,0078	0,9983	8	0,0004	0,9999
9	0,0015	0,9998	9	0,0001	1,0000



Beispiel:

Frank Furt ist neu in Magdeburg. Da seine finanziellen Mittel beschränkt sind kann er sich kein Auto leisten und muß er mit den MVB fahren. Dabei spielt er mit dem Gedanken schwarz zu fahren. Durchschnittlich muß er 20 mal die MVB pro Monat benutzen. Die Wahrscheinlichkeit bei einer beliebigen Fahrt erwischt zu werden, sei 10%. Die Kontrollen erfolgen unabhängig voneinander.

1. Wie ist die Zufallszahl "Anzahl der Fahrten bei denen Frank erwischt wird" verteilt?
2. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß Frank
 - ▶ genau 2 mal
 - ▶ mehr als 4 mal
 - ▶ gar nicht
 - ▶ mindestens 3 mal, aber höchstens 5 malpro Monat erwischt wird.



Lösung:

1. X_i ist Bernoulli-verteilt mit $\pi = 0,1$ Y ist $B(20,0,1)$
2.
 - ▶ $P(x=2) = P(x \leq 2) - P(x \leq 1) = 0,6769 - 0,3917 = 0,2852$
 - ▶ $P(x > 4) = 1 - P(x \leq 4) = 1 - 0,9568 = 0,0432$
 - ▶ $P(x = 0) = 0,1215$
 - ▶ $P(3 \leq x \leq 5) = P(x \leq 5) - P(x \leq 2) = 0,9887 - 0,6769 = 0,3118$



Aufgabe 2:

In einer Porzellanfabrik werden alljährlich die neuen Auszubildenen angelehrt. Die Dauer beträgt 12 Tage. Der Chef der Fabrik sieht diesen Tagen mit Sorge entgegen: die Auszubildenen zertrümmern nämlich von Tag zu Tag täglich mit einer Wahrscheinlichkeit von 30% Geschirr.

1. Wie ist die Zufallsgröße "Anzahl der Tage, an denen Geschirr kaputt geht" verteilt.
2. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß während dieser Zeit an genau 3 Tagen etwas zu Bruch geht.
3. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß während dieser Zeit an mehr als 4 Tagen etwas zu Bruch geht.
4. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß während dieser Zeit an weniger als 2 Tagen etwas zu Bruch geht.

