

Proseminar: Web-Performance

Workload-Beschreibung (3)

Skalierung,
Clusteranalyse und -algorithmen,
Burstiness

Skalierung

- Skalierungsmethoden zur Arbeitslastberechnung:
 - unterschiedliche Einheiten können zu unterschiedlichen Bewertungen der Arbeitslast führen
 - Berechnung: $z\ score = \frac{Me\betawert - Mittelwert}{Standardabweichung}$

Clusteranalyse

“Clusteranalyse wird verstanden als ein zusammenfassender Terminus für eine Reihe unterschiedlicher mathematisch-statistischer und heuristischer Verfahren, deren Ziel darin besteht, eine meist umfangreiche Menge von Elementen durch Konstruktion homogener Klassen, Gruppen oder Cluster optimal zu strukturieren. Die gesuchten Cluster sollen jeweils nur ähnliche Elemente enthalten, während Elemente verschiedener Gruppen möglichst unähnlich sein sollen. Bei dieser Aufteilung der Elemente wird davon ausgegangen, daß die Ähnlichkeit der Elemente untereinander quantifizierbar ist und sich durch (reelle) Zahlenwerte ausdrücken läßt.“

[Steinhausen und Langer: "Clusteranalyse - Einführung in Methoden und Verfahren der automatischen Klassifikation", 1977]

Clustering

- Clustering-Algorithmen:
 - Gruppen die auf ähnlichen Ressourcen beruhen, werden zusammengefasst

- hierarchisch
 - divisiv
 - agglomerativ
 - z.B.: MST-Algorithmus

- nicht hierarchisch
 - z.B.: K-Means-Algorithmus

MST-Algorithmus

- setze die Startanzahl der Cluster gleich der Anzahl der Workload-Komponenten
- solange die gewünschte Anzahl von Clustern noch nicht erreicht ist:
 - bestimme den Clustermittelpunkt jedes Clusters
 - berechne die Distanz zwischen den Clustermittelpunkten
 - kombiniere die Cluster, die die kleinsten Distanz zueinander haben

K-Means-Algorithmus

- setze die Anzahl der Cluster gleich k
- wähle k Startpunkte (als Initialwerte für Clustermittelpunkte)
- solange sich die Clusterzuordnung der Punkte ändert:
 - untersuche jeden Punkt und ordne ihn dem Cluster hinzu, dessen Mittelpunkt am nächsten liegt
 - berechne die Position des Clustermittelpunktes neu

Problem des Clustering (1)

- Problem:
 - Anzahl der Cluster die in einem Workload repräsentiert sind, lässt sich nicht immer leicht bestimmen
- Lösung:
 - empfehlenswert: Clusteranzahl klein halten

Problem des Clustering (2)

- Beurteilungsfaktoren:
 - Ziel der Studie
 - Anzahl kritischer Applikationen
 - Objektarten
 - Arten der Verarbeitung (transaction, inactiv, batch)

Beispiel: Web-Server

$$d = \sqrt{\sum_{n=1}^K (D_{i,n} - D_{j,n})^2}$$

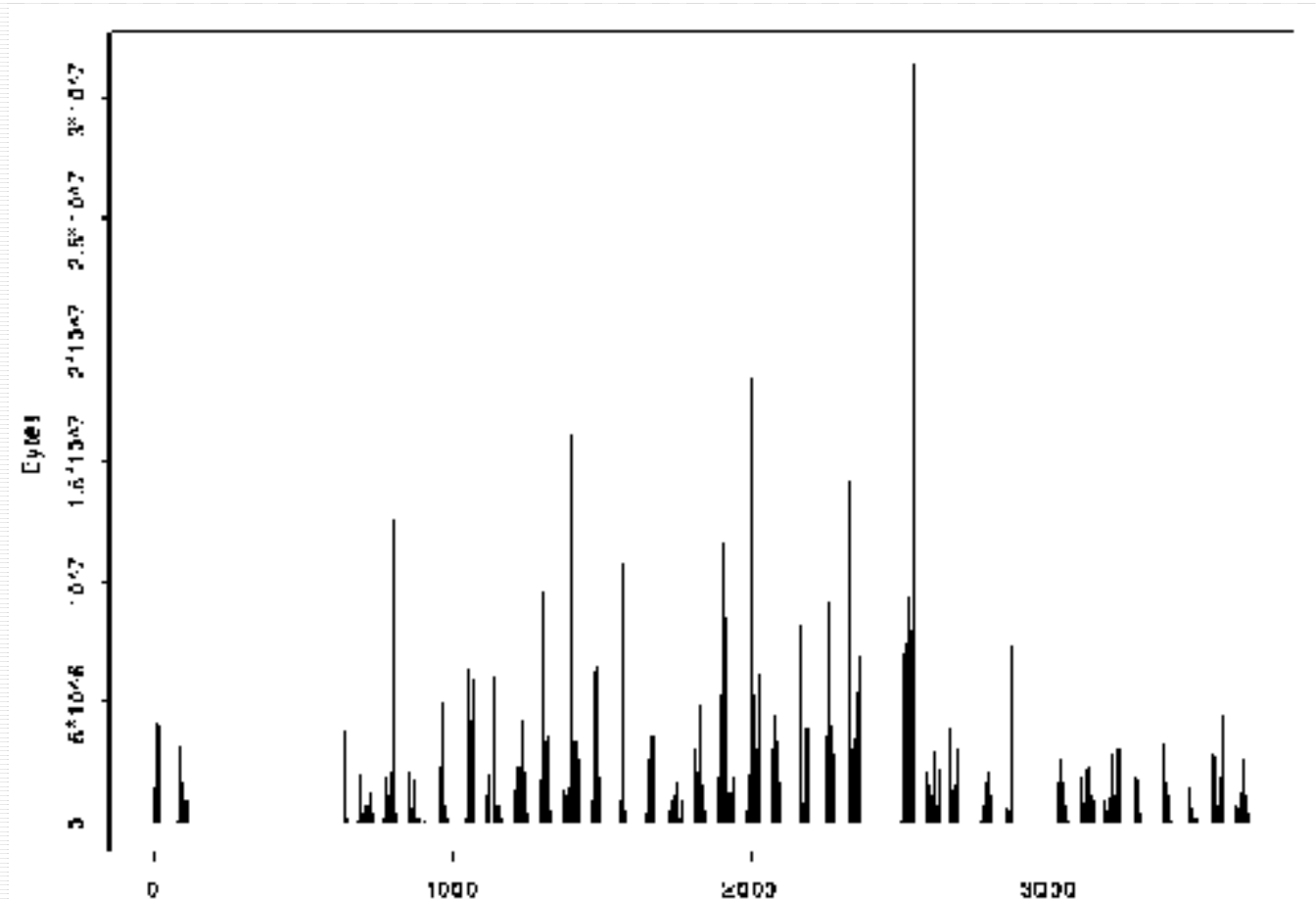
Dokument:	Größe:	Zugriffe:	log(Größe):	log(Zugriffe):
1	12	281	1,08	2,45
2	150	28	2,18	1,45
3	5	293	0,70	2,47
4	25	123	1,40	2,09
5	7	259	0,85	2,41
6	4	241	0,60	2,38
7	35	75	1,54	1,88

Cluster:	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1	0	1,49	0,38	0,48	0,24	0,48	0,74
C2		0	1,79	1,01	1,64	1,83	0,76
C3			0	0,79	0,16	0,13	1,03
C4				0	0,64	0,85	0,26
C5					0	0,25	0,88
C6						0	1,07
C7							0

Cluster:	C1365	C2	C47
C1365	0	1,6	0,72
C2		0	0,89
C47			0

Last:	Cluster:	Größe:	Zugriffe:
klein:	C1365	8,19kB	271,51
mittel:	C47	29,58 kB	96,05
groß:	C2	150 kB	28,00

Bursty Workloads (1)



Bursty Workloads (2)

- **Burstiness:**
 - dient als Maßeinheit wie unregelmäßig eine Quelle Daten versendet
 - kann als Parameterpaar (a,b) in Abhängigkeit einer Zeitperiode dargestellt werden:
 - a: Verhältnis zwischen maximaler Anfrage-Rate und der durchschnittlichen Anfrage-Rate innerhalb der Zeitperiode
 - b: Prozentsatz der sofortigen Ankunftsrate, die die Durchschnittsankunftsrate übersteigt
 - Einfluss auf Netzperformanz nicht unterschätzen!

Workload-Beschreibung

- Schritte zur Charakterisierung:
 - Betrachtungsstandpunkt wird analysiert
 - Identifizierung der Basiskomponenten
 - Auswahl der Parametermenge, die die wichtigsten Charakteristika des Workloads abdeckt
 - Systemaufzeichnung zur Rohdatengewinnung
 - Einteilung der Arbeitslast in Klassen gleicher Komponenten
 - Berechnung der Klassenparameter
 - Konstruktion und Validation des Arbeitslastmodells

Literatur

- Menasce, Almeida: "Capacity Planing for Web-Performance", Chapter 6. Pentrice Hall, 1998.
- Steinhausen und Langer: "Clusteranalyse - Einführung in Methoden und Verfahren der automatischen Klassifikation", 1977.
- Maibaum: "Ein allgemeines Meßkonzept zur Bestimmung des Lastprofils auf vernetzten Arbeitsplatzrechnern", Kapitel 2. Universität Hildesheim, 1995.