Script **generated by TTT**

Title: Esparza: Diskrete Strukturen (19.12.2013)

Date: Thu Dec 19 10:17:14 CET 2013

Duration: 95:56 min

Pages: 48

Kapitel III – Kombinatorik

- Die Stirlingzahlen der zweiten Art

  Beispiel für $n = 5$ und $k = 4$:

  $\{\{1\},\{2\},\{3,4\},\{5\}\}$ $\{\{1,5\},\{2\},\{3\},\{4\}\}$

  $\{\{1\},\{2,3\},\{4\},\{5\}\}$ $\{\{1\},\{2,5\},\{3\},\{4\}\}$

  $\{\{1\},\{3\},\{2,4\},\{5\}\}$ $\{\{1\},\{2\},\{3,5\},\{4\}\}$

  $\{\{1,2\},\{3\},\{4\},\{5\}\}$ $\{\{1\},\{2\},\{3\},\{4,5\}\}$

  $\{\{1,3\},\{2\},\{4\},\{5\}\}$

  $\{\{1,4\},\{2\},\{3\},\{5\}\}$

Kapitel III – Kombinatorik

- Die Stirlingzahlen der zweiten Art

  Klasse 1: alle Partitionen, in denen sich das Element s_n alleine in einem Block befindet.

  Dann müssen die Elemente $s_1, \ldots, s_{n-1}$ auf die übrigen $k-1$ Blöcke verteilt werden.

  Jede Verteilung ist eine $(k-1)$-Partitionierung von $\{s_1, \ldots, s_{n-1}\}$.

  Es gibt also genau $S_{n-1,k-1}$ k-Partitionen der Klasse 1.

Kapitel III – Kombinatorik

- Die Stirlingzahlen der zweiten Art

  Anzahl der k-Partitionen einer n-elementigen Menge

  =

  Anzahl der Möglichkeiten, n unterscheidbare Objekte in k gleiche Fächer zu verteilen (jedes Fach bekommt mindestens ein Objekt!).

Kapitel III – Kombinatorik

- Die Stirlingzahlen der ersten Art

  Es gibt $n!$ Permutationen.

  Die Komposition $\pi \circ \pi'$ zweier Permutationen ergibt wieder eine Permutation.

$$\pi = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \qquad \pi' = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\pi \circ \pi' = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

Kapitel III – Kombinatorik

- Die Stirlingzahlen der ersten Art

  Zyklen einer Permutation:

$$\pi = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 \\ 5 & 8 & 3 & 6 & 2 & 7 & 4 & 1 & 9 & 11 & 10 \end{pmatrix}$$

1,5,2,8 bildet einen Zyklus der Länge 4, d.h.

$$\pi\left(\pi\left(\pi(\pi(1))\right)\right) = 1$$

3 und 9 sind Fixpunkte von π (sie werden auf sich selber abgebildet). Wir interpretieren sie als Zyklen der Länge 1.

Kapitel III – Kombinatorik

- Die Stirlingzahlen der ersten Art
  - Definition: Ein Zyklus $(i_1, \ldots, i_t)$ einer Permutation π ist eine Folge $i_1, \ldots, i_t$, wobei
    - $\pi(i_j) = i_{j+1}$ für alle $1 \leq j < t$ gilt, und
    - $\pi(i_t) = i_1$ ist.

Kapitel III – Kombinatorik

Beispiel:

$$\pi = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 \\ 5 & 8 & 3 & 6 & 2 & 7 & 4 & 1 & 9 & 11 & 10 \end{pmatrix}$$

Zyklen: $(1,5,2,8)$, (3), $(4,6,7)$,(9) ,$(10,11)$

Fakt: Eine Permutation ist durch ihre Zyklen charakterisiert (d.h. Permutationen mit denselben Zyklen sind gleich).

Kapitel III – Kombinatorik

Beispiel:

$$\pi = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 \\ 5 & 8 & 3 & 6 & 2 & 7 & 4 & 1 & 9 & 11 & 10 \end{pmatrix}$$

Zyklen: $(1,5,2,8)$, (3), $(4,6,7)$,(9) ,$(10,11)$

Fakt: Eine Permutation ist durch ihre Zyklen charakterisiert (d.h. Permutationen mit denselben Zyklen sind gleich).

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 1
5 8 3 6 2 7 4 1 9 10

Kapitel III – Kombinatorik

- Die Stirlingzahlen der ersten Art
  - Die Anzahl Permutationen mit k Zyklen wird durch die sogenannten Stirlingzahlen erster Art angegeben und mit $s_{n,k}$ oder $\begin{bmatrix} n \\ k \end{bmatrix}$ bezeichnet.
  - Beispiel für $n = 4$ und $k = 3$:

$\{(1),(2\ 3),(4)\}$ $\quad$ $\{(1\ 4),(2),(3)\}$

$\{(1\ 2),(3),(4)\}$ $\quad$ $\{(1),(2\ 4),(3)\}$

$\{(1\ 3),(2),(4)\}$ $\quad$ $\{(1),(2),(3\ 4)\}$

Es gilt also: $s_{4,3} = 6$

Kapitel III – Kombinatorik

Permutationen mit $n = 3$ und $k = 3$

$\{(1), (2), (3)\}$

Permutationen mit $n = 3$ und $k = 2$

$\{(1), (2\ 3)\}$

$\{(1\ 2), (3)\}$

$\{(1\ 3), (2)\}$

Permutationen mit $n = 4$ und $k = 3$

$\{(1\ 4), (2), (3)\}$

$\{(1), (2\ 4), (3)\}$

$\{(1), (2), (3\ 4)\}$

$\{(1), (2\ 3), (4)\}$

$\{(1\ 2), (3), (4)\}$

$\{(1\ 3), (2), (4)\}$

Kapitel III – Kombinatorik

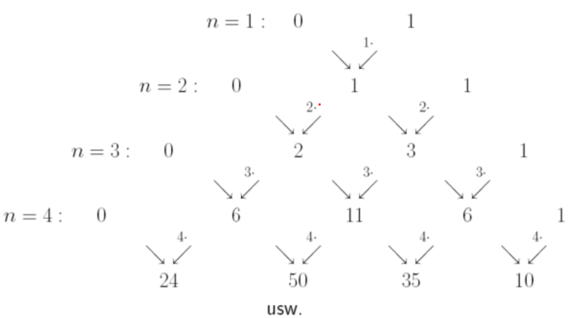
- Die Stirlingzahlen der ersten Art

Satz: Die Stirlingzahlen $s_{n,k}$ der ersten Art erfüllen die folgende Rekursionsgleichung:

$$s_{n,k} = \begin{cases} 1 & \text{falls } k = 0, n = 0 \\ 0 & \text{falls } k = 0, n > 0 \\ 0 & \text{falls } k > 0, k > n \\ s_{n-1,k-1} + (n-1) \cdot s_{n-1,k} & \text{falls } k > 0, k \leq n \end{cases}$$

Kapitel III – Kombinatorik

- Die Stirlingzahlen der ersten Art



Kapitel III – Kombinatorik

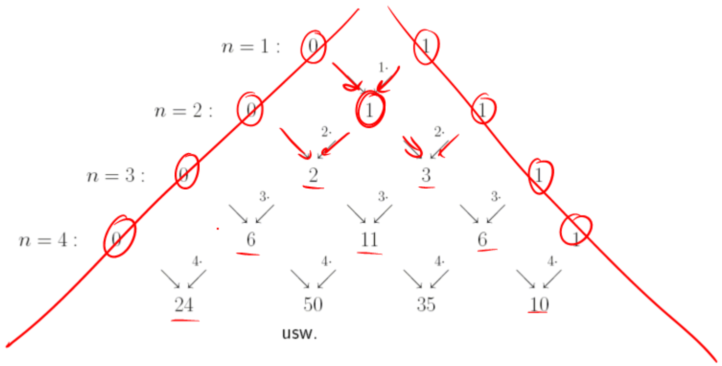
- Die Stirlingzahlen der ersten Art

Satz: Die Stirlingzahlen $s_{n,k}$ der ersten Art erfüllen die folgende Rekursionsgleichung:

$$s_{n,k} = \begin{cases} 1 & \text{falls } k = 0, n = 0 \\ 0 & \text{falls } k = 0, n > 0 \\ 0 & \text{falls } k > 0, k > n \\ \underbrace{s_{n-1,k-1}}_{(n)} + \underline{\overset{k}{(n-1)} \cdot s_{n-1,k}} & \text{falls } k > 0, k \leq n \end{cases}$$

Kapitel III – Kombinatorik

- Die Stirlingzahlen der ersten Art



Kapitel III – Kombinatorik

- Ungeordnete Zahlpartitionen
  - Eine k-Zahlpartition einer natürlichen Zahl $n \in \mathbb{N}$ ist eine Multimenge $\{n_1, n_2, \ldots, n_k\}$ von positiven natürlichen Zahlen mit der Eigenschaft

$$n = n_1 + n_2 + \cdots + n_k.$$

Beispiel. Die Zahl 5 hat folgende Zahlpartitionen:

$\{1,1,1,1,1\}$ $\{2,1,1,1\}$ $\{2,2,1\}$ $\{3,1,1\}$
$\{3,2\}$ $\{4,1\}$ $\{5\}$

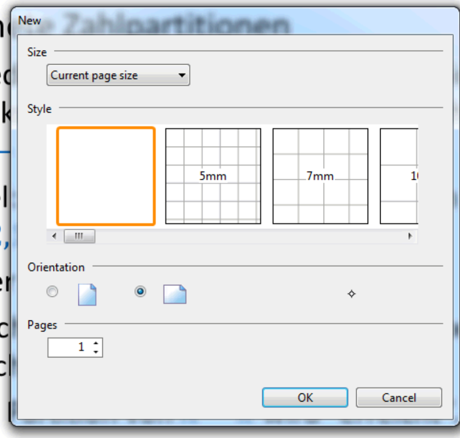
D.h.: 5 hat eine 5-Partition, eine 4-Partition, zwei 3-Partitionen, zwei 2-Partitionen und eine 1-Partition.

Kapitel III – Kombinatorik

- Ungeordnete Zahlpartitionen
  - Wird jedes Element aus einer k-Zahlpartition von n um Eins dekrementiert, erhält man eine m-Zahlpartition von $n-k$.
  - Beispiel: aus $\{3,2,2,1\}$ (4-Zahlpartition von 8) erhält man $\{2,1,1\}$ (3-Zahlpartition von 4).
  - Darüber hinaus:
    - Verschiedene k-Partitionen von n ergeben verschiedene Partitionen von $n-k$
    - Jede Partition von $n-k$ wird "erreicht".

Kapitel III – Kombinatorik

- Ungeordn
  - Wird jed … n von n um Eins dek … lpartition von n –
  - Beispiel … 8) erhält man $\{2,$
  - Darüber
    - Versc … en versc
    - Jede



Kapitel III – Kombinatorik

- Ungeordnete Zahlpartitionen

  Satz: Die Anzahl $P_{n,k}$ der ungeordneten k-Partitionen einer Zahl n gilt erfüllt folgende Rekursionsgleichung:

$$P_{n,k} = \begin{cases} 1 & \text{falls } k = 0, n = 0 \\ 0 & \text{falls } k = 0, n > 0 \\ 0 & \text{falls } k > 0, k > n \\ \sum_{i=0}^{k} P_{n-k,i} & \text{falls } k > 0, k \leq n \end{cases}$$

Kapitel III – Kombinatorik

- Geordnete Zahlpartitionen
  - Wir nehmen nun an, dass die gesuchten k-Zahlpartitionen geordnet sein sollen, d.h.

    $$4 = 3+1 = 1+3 = 2+2$$

    lässt sich durch drei unterschiedliche 2-Partitionen darstellen.
  - Entspricht das Problem: wie viele Möglichkeiten gibt es, n Euro (nicht unterscheidbar) unter k Kinder (unterscheidbar) zu verteilen, wenn kein Kind leer ausgehen soll.

Kapitel III – Kombinatorik

- Geordnete Zahlpartitionen
  - Wir nehmen nun an, dass die gesuchten k-Zahlpartitionen geordnet sein sollen, d.h.

    $$4 = 3+1 = 1+3 = 2+2$$

    lässt sich durch drei unterschiedliche 2-Partitionen darstellen.
  - Entspricht das Problem: wie viele Möglichkeiten gibt es, n Euro (nicht unterscheidbar) unter k Kinder (unterscheidbar) zu verteilen, wenn kein Kind leer ausgehen soll.

{2,2}
{3,1}
{1,3}

2 (2) (1,1) — $2 = 2^{n-1}$

3 (3) (2,1) (1,2) (1,1,1) — 4

4 (4) (3,1) (1,3) (2,2)
(2,1,1) (1,2,1) (1,1,2) — 8
(1,1,1,1)

5 — 16

$n = 2$ $\quad (2) \quad (1,1) \quad - \; 2$

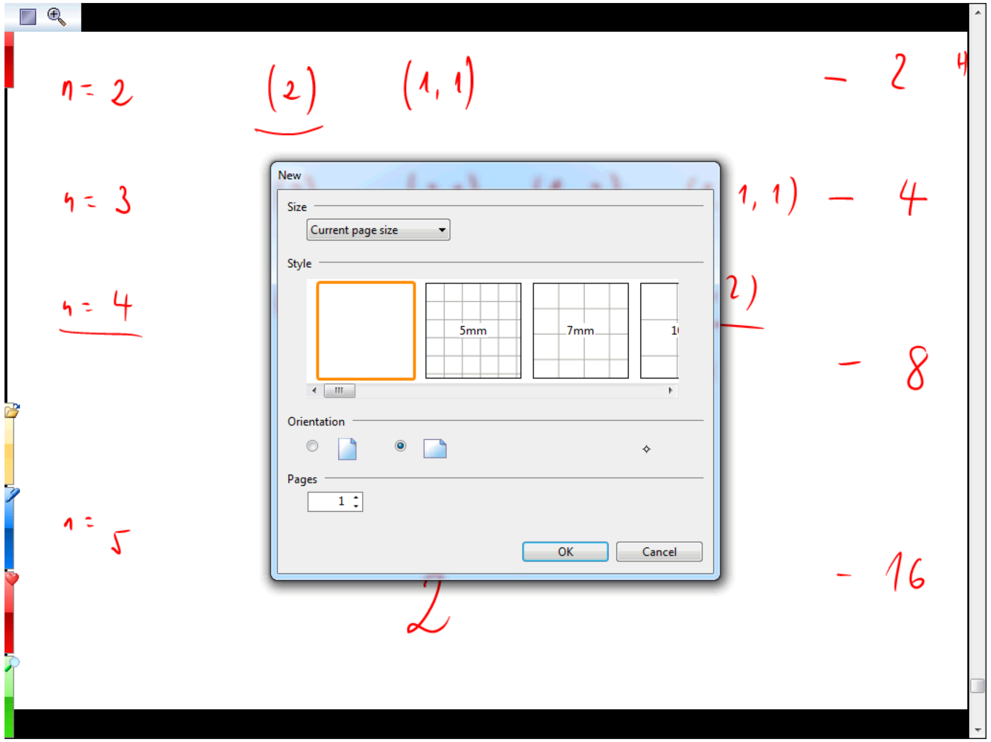
$n = 3$ $\quad (3) \quad (2,1) \quad (1,2) \quad (1,1,1) \quad - \; 4$

$n = 4$ $\quad (4) \quad (3,1) \quad (1,3) \quad (2,2)$

$\quad (2,1,1) \quad (1,2,1) \quad (1,1,2) \quad - \; 8$

$\quad (1,1,1,1)$

$n = 5$ $\quad 2^{n-1} \quad - \; 16$



Kapitel III – Kombinatorik

- Geordnete Zahlpartitionen
  - Da jede Partition $n = x_1 + \cdots + x_k$ in der Form

$$n = \overbrace{\underbrace{1 + \cdots + 1}_{x_1} + \underbrace{1 + \cdots + 1}_{x_2} + \cdots + \underbrace{1 + \cdots + 1}_{x_k}}^{n}$$

    geschrieben werden kann, wird jede geordnete Zahlpartition eindeutig durch die "+" bestimmt, die die x_i trennen.
  - Die Anzahl der k-Partitionen ist damit gleich der Anzahl von Möglichkeiten, $k-1$ +-Zeichen aus den insgesamt $n-1$ +-Zeichen auszuwählen.

Kapitel III – Kombinatorik

- Geordnete Zahlpartitionen

  Satz: Die Anzahl der geordneten k-Partitionen von n ist gleich

$$\binom{n-1}{k-1}$$

  Die Anzahl aller geordneten Partitionen von n ist gleich

$$\sum_{k=1}^{n} \binom{n-1}{k-1} = 2^{n-1}$$

- Geo

Satz: Die Anzahl der geordneten k-Partitionen von n ist gleich

$$\binom{n-1}{k-1}$$

Die Anzahl aller geordneten Partitionen von n ist gleich

$$\sum_{k=0}^{n-1}\binom{n-1}{k} = \sum_{k=1}^{n}\binom{n-1}{k-1} = 2^{n-1}$$

Kapitel III - Kombinatorik

- Kombinatorische Strukturen und Algorithmen
  - Ziehen von Elementen aus einer Menge
  - Kombinatorische Beweisprinzipien
  - Fundamentale Zählkoeffizienten
  - **Bälle und Urnen**

15

Kapitel III – Kombinatorik

- Die bisher betrachteten Zählprobleme sind Spezialfälle von Abzählproblemen der Gestalt:

  "Bestimme die Anzahl der Möglichkeiten,
  n Bälle auf k Urnen zu verteilen"

- Bei der Verteilung kommt es darauf an, ob die Bälle und Urnen als unterscheidbar angesehen werden.
- Zusätzlich können Forderungen an die maximale/minimale Menge von Bällen pro Urne gestellt werden:
  - Höchstens/mindestens/genau ein Ball pro Urne.
  - Äquivalent: die Abbildung Bälle → Urne ist injektiv, surjektiv, bijektiv.

Kapitel III – Kombinatorik

- Unterscheibbar oder ununterscheidbar?

  Wie viele Möglichkeiten gibt es
  - zehn Filme auf drei DVD-Disks zu verteilen?
  - zehn Fußball-WM Spiele auf vier Austragungsorte zu verteilen?
  - zehn Murmeln in fünf Päckchen aufzuteilen?
  - zehn Euro unter sechs Kinder zu verteilen?

Kapitel III – Kombinatorik

$\lvert B\rvert = n$, $\lvert U\rvert = m$	beliebig	injektiv	surjektiv	bijektiv
B untersch. U untersch.	m^n	$\begin{cases} m^{\underline{n}}, m \ge n \\ 0, \text{sonst} \end{cases}$	$m!\,S_{n,m}$	$\begin{cases} n!, m = n \\ 0, \text{sonst} \end{cases}$
B gleich U untersch.	$\binom{m+n-1}{n}$	$\binom{m}{n}$	$\binom{n-1}{m-1}$	$\begin{cases} 1, m = n \\ 0, \text{sonst} \end{cases}$
B untersch. U gleich	$\sum_{k=1}^{m} S_{n,k}$	$\begin{cases} 1, m \ge n \\ 0, \text{sonst} \end{cases}$	$S_{n,m}$	$\begin{cases} 1, m = n \\ 0, \text{sonst} \end{cases}$
B gleich U gleich	$\sum_{k=1}^{m} P_{n,k}$	$\begin{cases} 1, m \ge n \\ 0, \text{sonst} \end{cases}$	$P_{n,m}$	$\begin{cases} 1, m = n \\ 0, \text{sonst} \end{cases}$

Kapitel III – Kombinatorik

$\lvert B\rvert = n$, $\lvert U\rvert = m$	beliebig	injektiv
B untersch. U untersch.	m^n	$\begin{cases} m^{\underline{n}}, m \ge n \\ 0, \text{sonst} \end{cases}$

- Beliebig. Für jeden Ball kommen alle m Urnen in Frage. Die Produktregel ergibt m^n.
- Injektiv. Für den ersten Ball kommen m Urnen in Frage, für den zweiten $m-1$ (Injektivität), für den dritten $m-2$, etc. Die Produktregel ergibt

$$m(m-1)(m-2)\ldots(m-n+1) = m^{\underline{n}}$$

Kapitel III – Kombinatorik

$\lvert B\rvert = n$, $\lvert U\rvert = m$	surjektiv
B untersch. U untersch.	$m!\,S_{n,m}$

- Eine Verteilungen kann in zwei Schritten erzeugt werden:
  - Berechne eine geordnete m-Partition von B.
  - Ordne jede Zahl der Partition einer Urne zu.

Es gibt $S_{n,m}$ Partitionen. Für jede Partition gibt es $m!$ Zuordnungen. Dir Produktregel ergibt $m!\,S_{n,m}$.

Kapitel III – Kombinatorik

$\lvert B\rvert = n$, $\lvert U\rvert = m$	beliebig	injektiv	surjektiv	bijektiv
B untersch. U untersch.	m^n	$\begin{cases} m^{\underline{n}}, m \ge n \\ 0, \text{sonst} \end{cases}$	$m!\,S_{n,m}$	$\begin{cases} n!, m = n \\ 0, \text{sonst} \end{cases}$
B gleich U untersch.	$\binom{m+n-1}{n}$	$\binom{m}{n}$	$\binom{n-1}{m-1}$	$\begin{cases} 1, m = n \\ 0, \text{sonst} \end{cases}$
B untersch. U gleich	$\sum_{k=1}^{m} S_{n,k}$	$\begin{cases} 1, m \ge n \\ 0, \text{sonst} \end{cases}$	$S_{n,m}$	$\begin{cases} 1, m = n \\ 0, \text{sonst} \end{cases}$
B gleich U gleich	$\sum_{k=1}^{m} P_{n,k}$	$\begin{cases} 1, m \ge n \\ 0, \text{sonst} \end{cases}$	$P_{n,m}$	$\begin{cases} 1, m = n \\ 0, \text{sonst} \end{cases}$

$n \neq m$

Kapitel III – Kombinatorik

$\lvert B\rvert = n$, $\lvert U\rvert = m$	beliebig
B untersch. U gleich	$\sum_{k=1}^{m} S_{n,k}$

- Da Bälle unterscheidbar sind, entspricht jede Zuordnung der Bälle zu k Urnen einer geordneten k-Partition der Bälle.

Kapitel III – Kombinatorik

$\lvert B\rvert = n$, $\lvert U\rvert = m$	beliebig
B gleich U gleich	$\sum_{k=1}^{m} P_{n,k}$

- Jede Belegung der Urnen wird eindeutig durch die Anzahl der Bälle in den Urnen bestimmt.

  Die Anzahl der Möglichkeiten ist damit die Anzahl der ungeordneten Partitionen der Zahl n.

Kapitel III – Kombinatorik

$\lvert B\rvert = n$, $\lvert U\rvert = m$	beliebig
B gleich U gleich	$\sum_{k=1}^{m} P_{n,k}$

- Jede Belegung der Urnen wird eindeutig durch die Anzahl der Bälle in den Urnen bestimmt.

  Die Anzahl der Möglichkeiten ist damit die Anzahl der ungeordneten Partitionen der Zahl n.

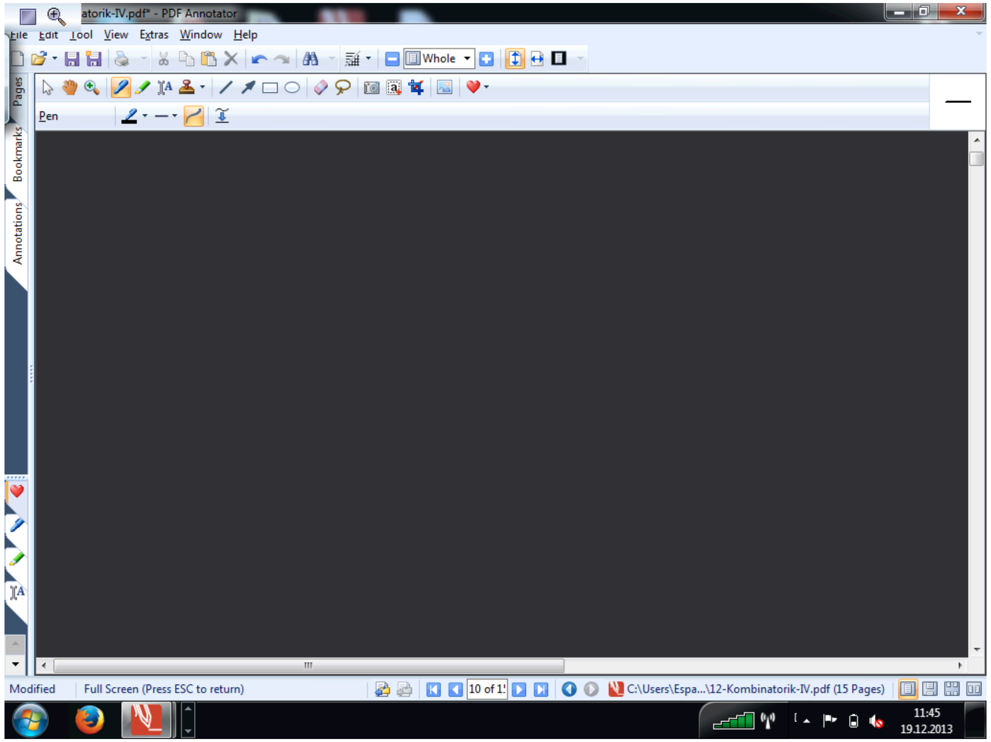
Kapitel III – Kombinatorik

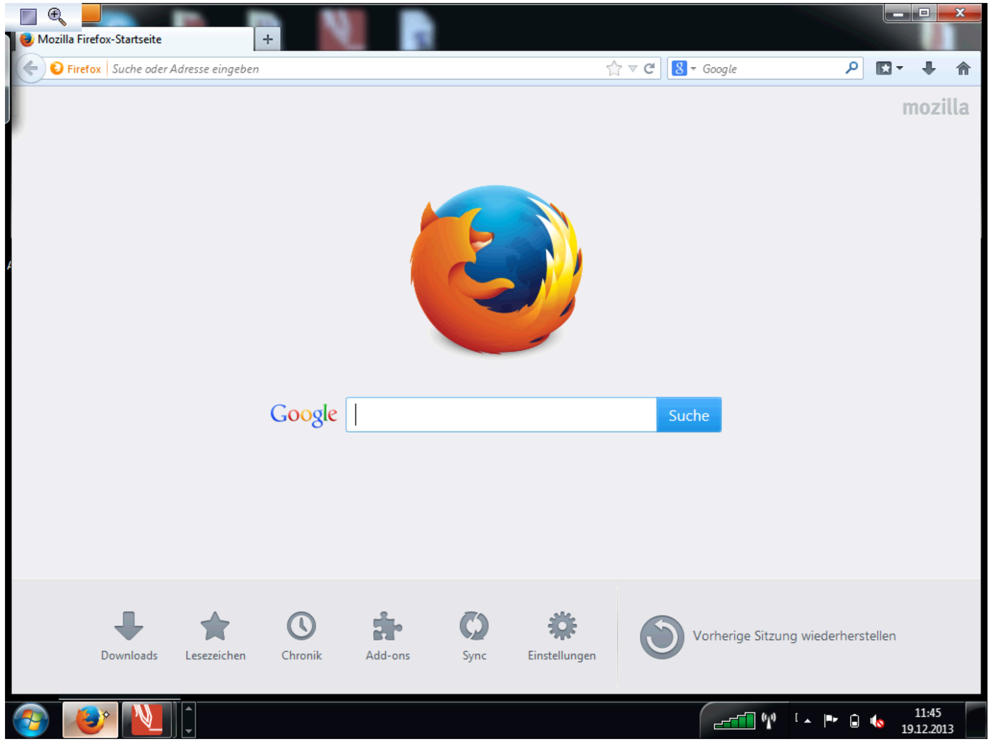
- Anwendungsbeispiel: Zufällige Speicherung von Dateien in Servern.

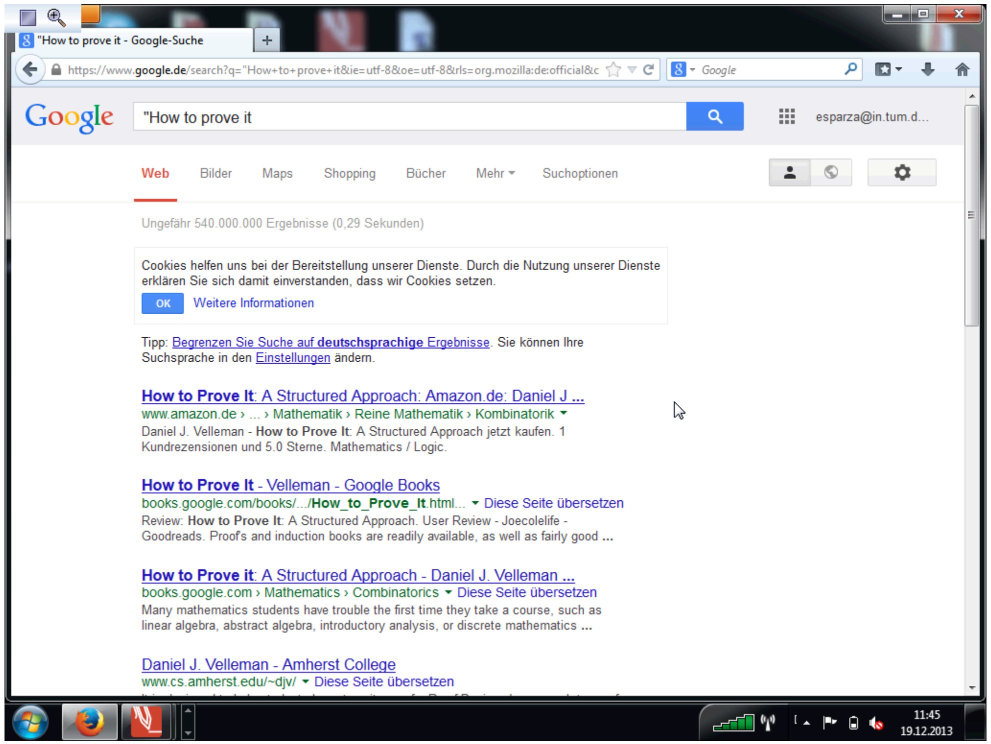
  n Dateien werden zufällig in n Server gespeichert. Wir suchen eine Zahl k, so dass mit großer W'keit kein Server mehr als k Dateien bekommt.

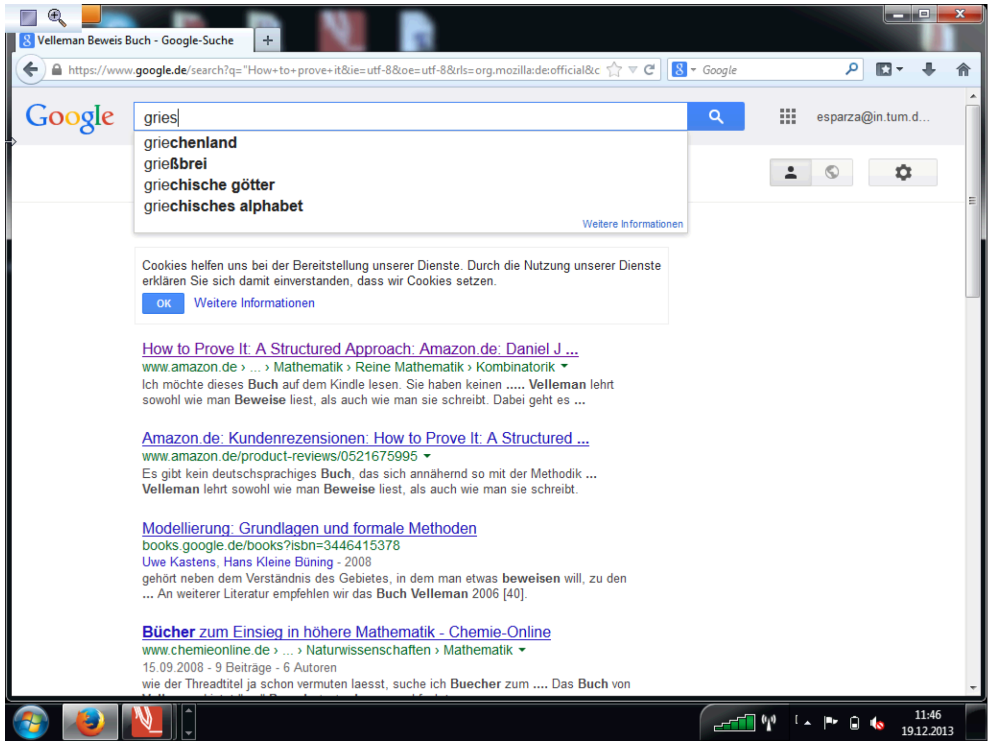
  Modellierung: n unterscheidbare Bälle (Dateien) und n unterscheidbare Urnen (Server).

  Gesamtzahl aller Möglichkeiten: n^n

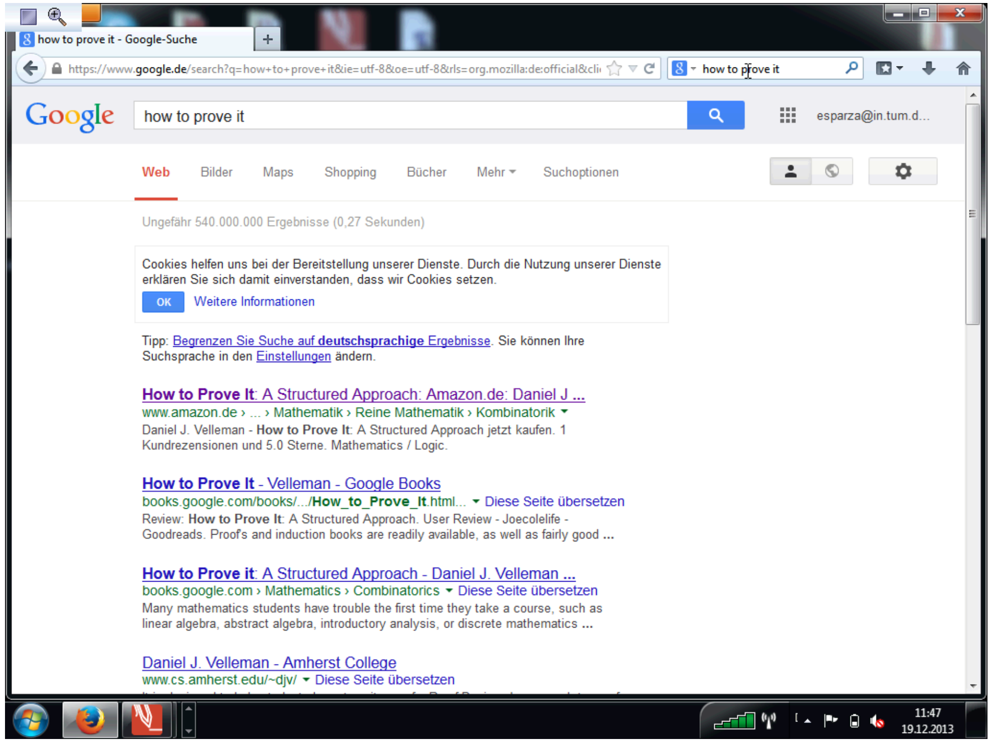

atorik-IV.pdf* - PDF Annotator
File Edit Tool View Extras Window Help
Whole
Pen
Modified
Full Screen (Press ESC to return)
10 of 15
C:\Users\Espa...\12-Kombinatorik-IV.pdf (15 Pages)
11:45
19.12.2013


Mozilla Firefox-Startseite
Firefox Suche oder Adresse eingeben
Google
mozilla
Google
Suche
Downloads
Lesezeichen
Chronik
Add-ons
Sync
Einstellungen
Vorherige Sitzung wiederherstellen
11:45
19.12.2013

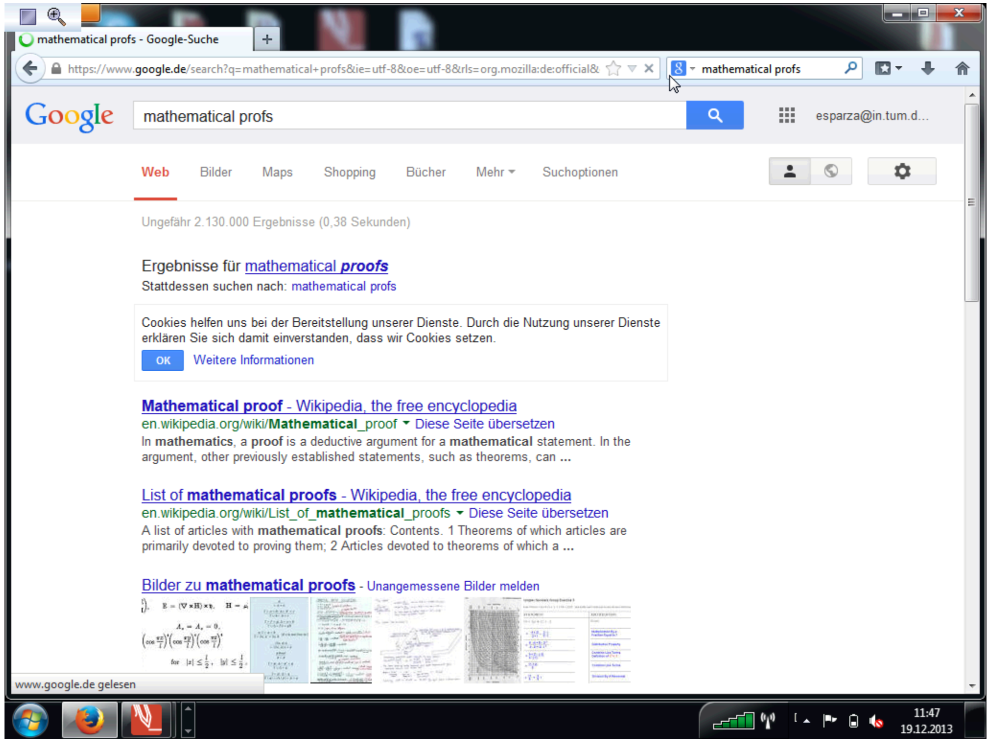

"How to prove it - Google-Suche
https://www.google.de/search?q="How+to+prove+it&ie=utf-8&oe=utf-8&rls=org.mozilla:de:official&c
Google
"How to prove it
esparza@in.tum.d...
Web
Bilder
Maps
Shopping
Bücher
Mehr
Suchoptionen
Ungefähr 540.000.000 Ergebnisse (0,29 Sekunden)
Cookies helfen uns bei der Bereitstellung unserer Dienste. Durch die Nutzung unserer Dienste erklären Sie sich damit einverstanden, dass wir Cookies setzen.
OK
Weitere Informationen
Tipp: Begrenzen Sie Suche auf deutschsprachige Ergebnisse. Sie können Ihre Suchsprache in den Einstellungen ändern.
How to Prove It: A Structured Approach: Amazon.de: Daniel J ...
www.amazon.de › ... › Mathematik › Reine Mathematik › Kombinatorik
Daniel J. Velleman - How to Prove It: A Structured Approach jetzt kaufen. 1 Kundrezensionen und 5.0 Sterne. Mathematics / Logic.
How to Prove It - Velleman - Google Books
books.google.com/books/.../How_to_Prove_It.html... Diese Seite übersetzen
Review: How to Prove It: A Structured Approach. User Review - Joecolelife - Goodreads. Proofs and induction books are readily available, as well as fairly good ...
How to Prove it: A Structured Approach - Daniel J. Velleman ...
books.google.com › Mathematics › Combinatorics › Diese Seite übersetzen
Many mathematics students have trouble the first time they take a course, such as linear algebra, abstract algebra, introductory analysis, or discrete mathematics ...
Daniel J. Velleman - Amherst College
www.cs.amherst.edu/~djv/ Diese Seite übersetzen
11:45
19.12.2013


Velleman Beweis Buch - Google-Suche
https://www.google.de/search?q="How+to+prove+it&ie=utf-8&oe=utf-8&rls=org.mozilla:de:official&c
Google
gries
griechenland
grießbrei
griechische götter
griechisches alphabet
Weitere Informationen
esparza@in.tum.d...
Cookies helfen uns bei der Bereitstellung unserer Dienste. Durch die Nutzung unserer Dienste erklären Sie sich damit einverstanden, dass wir Cookies setzen.
OK
Weitere Informationen
How to Prove It: A Structured Approach: Amazon.de: Daniel J ...
www.amazon.de › ... › Mathematik › Reine Mathematik › Kombinatorik
Ich möchte dieses Buch auf dem Kindle lesen. Sie haben keinen ..... Velleman lehrt sowohl wie man Beweise liest, als auch wie man sie schreibt. Dabei geht es ...
Amazon.de: Kundenrezensionen: How to Prove It: A Structured ...
www.amazon.de/product-reviews/0521675995
Es gibt kein deutschsprachiges Buch, das sich annähernd so mit der Methodik ... Velleman lehrt sowohl wie man Beweise liest, als auch wie man sie schreibt.
Modellierung: Grundlagen und formale Methoden
books.google.de/books?isbn=3446415378
Uwe Kastens, Hans Kleine Büning - 2008
gehört neben dem Verständnis des Gebietes, in dem man etwas beweisen will, zu den ... An weiterer Literatur empfehlen wir das Buch Velleman 2006 [40].
Bücher zum Einsieg in höhere Mathematik - Chemie-Online
www.chemieonline.de › ... › Naturwissenschaften › Mathematik
15.09.2008 - 9 Beiträge - 6 Autoren
wie der Threadtitel ja schon vermuten laesst, suche ich Buecher zum .... Das Buch von
11:46
19.12.2013

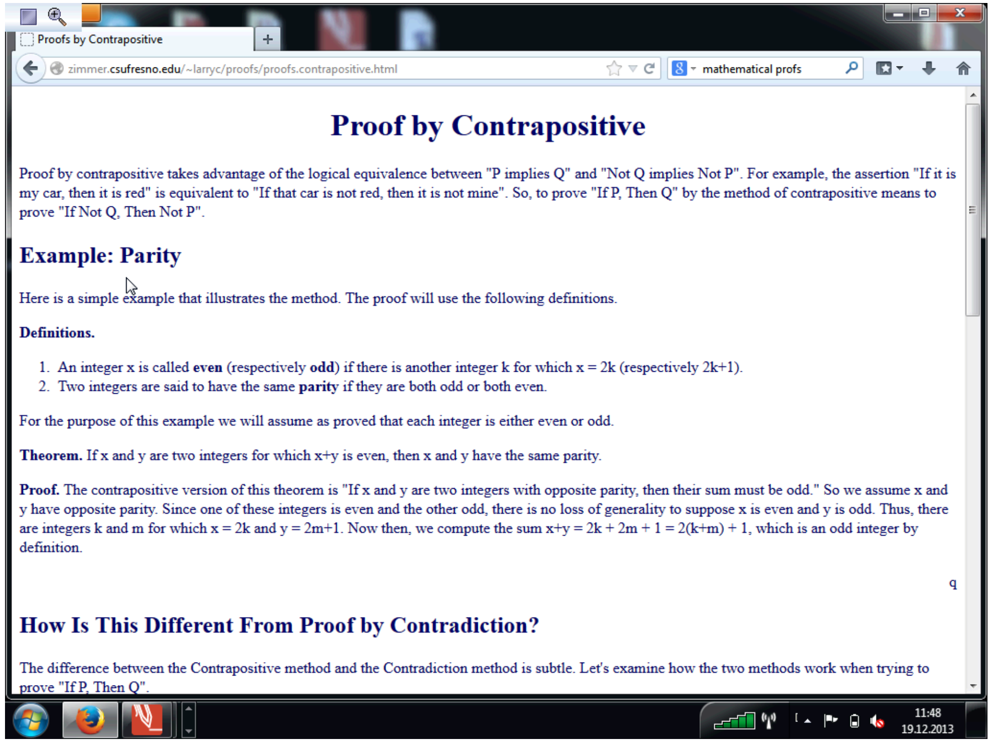
A Logical Approach to Discrete Math (M...
www.amazon.com/Logical-Approach-Discrete-Monographs-Computer/dp/1441928359
amazon
Your Amazon.com
Today's Deals
Gift Cards
Sell
Help
Holiday Shipping Countdown
Get it in time for Christmas
Presented by Discover Card
Shop by Department
Search
Books
Go
Hello. Sign in Your Account
Try Prime
Cart
Wish List
Books
Advanced Search
New Releases
Best Sellers
The New York Times® Best Sellers
Children's Books
Textbooks
Sell Your Books
Best Books of the Month
Springer
Up to 50% Off
Radiology titles from Springer
Learn more
Click to LOOK INSIDE!
A LOGICAL APPROACH TO DISCRETE MATH
David Gries
Fred B. Schneider
Click to open expanded view
Share your own customer images
Search inside this book
A Logical Approach to Discrete Math (Monographs in Computer Science) [Paperback]
David Gries (Author), Fred B. Schneider (Author)
Be the first to review this item
List Price: $84.95
Price: $80.26 & FREE Shipping. Details
You Save: $4.69 (6%)
Only 1 left in stock (more on the way).
Ships from and sold by Amazon.com. Gift-wrap available.
Want it tomorrow, Dec. 20? Order within and choose One-Day Shipping at checkout. Details
Ordering for Christmas? To ensure delivery by December 24 choose Standard Shipping at checkout. Extended holiday returns until Jan. 31. Read more about shipping and returns.
21 new from $61.84
15 used from $50.00
FREE TWO-DAY SHIPPING FOR COLLEGE STUDENTS
amazonstudent
Learn more
Buy New $80.26
Quantity: 1
Add to Cart
or
Sign in to turn on 1-Click ordering
Buy Used $53.99
Add to Wish List
More Buying Choices
36 used & new from $50.00
Have one to sell? Sell on Amazon
Share
Warten auf www.amazon.com...
11:47
19.12.2013



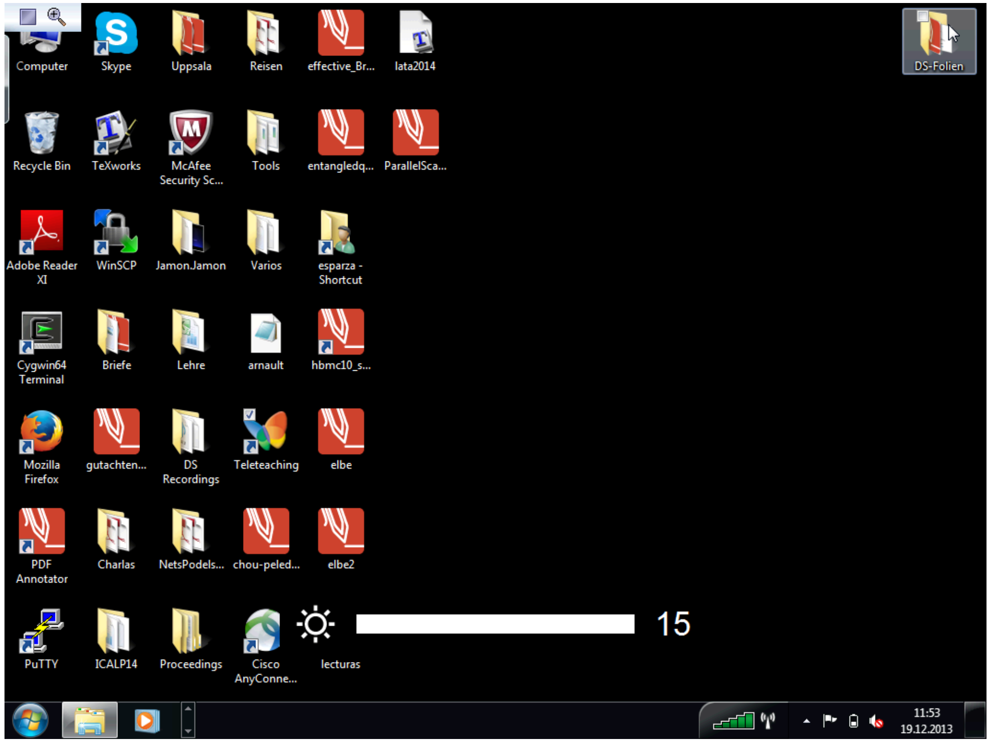
how to prove it - Google-Suche
https://www.google.de/search?q=how+to+prove+it&ie=utf-8&oe=utf-8&rls=org.mozilla:de:official&cli
how to prove it
Google
how to prove it
esparza@in.tum.d...
Web
Bilder
Maps
Shopping
Bücher
Mehr
Suchoptionen
Ungefähr 540.000.000 Ergebnisse (0,27 Sekunden)
Cookies helfen uns bei der Bereitstellung unserer Dienste. Durch die Nutzung unserer Dienste erklären Sie sich damit einverstanden, dass wir Cookies setzen.
OK
Weitere Informationen
Tipp: Begrenzen Sie Suche auf deutschsprachige Ergebnisse. Sie können Ihre Suchsprache in den Einstellungen ändern.
How to Prove It: A Structured Approach: Amazon.de: Daniel J ...
www.amazon.de › ... › Mathematik › Reine Mathematik › Kombinatorik
Daniel J. Velleman - How to Prove It: A Structured Approach jetzt kaufen. 1 Kundrezensionen und 5.0 Sterne. Mathematics / Logic.
How to Prove It - Velleman - Google Books
books.google.com/books/.../How_to_Prove_It.html... Diese Seite übersetzen
Review: How to Prove It: A Structured Approach. User Review - Joecolelife - Goodreads. Proofs and induction books are readily available, as well as fairly good ...
How to Prove it: A Structured Approach - Daniel J. Velleman ...
books.google.com › Mathematics › Combinatorics Diese Seite übersetzen
Many mathematics students have trouble the first time they take a course, such as linear algebra, abstract algebra, introductory analysis, or discrete mathematics ...
Daniel J. Velleman - Amherst College
www.cs.amherst.edu/~djv/ Diese Seite übersetzen
11:47
19.12.2013



mathematical profs - Google-Suche
https://www.google.de/search?q=mathematical+profs&ie=utf-8&oe=utf-8&rls=org.mozilla:de:official&
mathematical profs
Google
mathematical profs
esparza@in.tum.d...
Web
Bilder
Maps
Shopping
Bücher
Mehr
Suchoptionen
Ungefähr 2.130.000 Ergebnisse (0,38 Sekunden)
Ergebnisse für mathematical proofs
Stattdessen suchen nach: mathematical profs
Cookies helfen uns bei der Bereitstellung unserer Dienste. Durch die Nutzung unserer Dienste erklären Sie sich damit einverstanden, dass wir Cookies setzen.
OK
Weitere Informationen
Mathematical proof - Wikipedia, the free encyclopedia
en.wikipedia.org/wiki/Mathematical_proof Diese Seite übersetzen
In mathematics, a proof is a deductive argument for a mathematical statement. In the argument, other previously established statements, such as theorems, can ...
List of mathematical proofs - Wikipedia, the free encyclopedia
en.wikipedia.org/wiki/List_of_mathematical_proofs Diese Seite übersetzen
A list of articles with mathematical proofs: Contents. 1 Theorems of which articles are primarily devoted to proving them; 2 Articles devoted to theorems of which a ...
Bilder zu mathematical proofs - Unangemessene Bilder melden
www.google.de gelesen
11:47
19.12.2013



Proofs by Contrapositive
zimmer.csufresno.edu/~larryc/proofs/proofs.contrapositive.html
mathematical profs
Proof by Contrapositive
Proof by contrapositive takes advantage of the logical equivalence between "P implies Q" and "Not Q implies Not P". For example, the assertion "If it is my car, then it is red" is equivalent to "If that car is not red, then it is not mine". So, to prove "If P, Then Q" by the method of contrapositive means to prove "If Not Q, Then Not P".
Example: Parity
Here is a simple example that illustrates the method. The proof will use the following definitions.
Definitions.
1. An integer x is called even (respectively odd) if there is another integer k for which x = 2k (respectively 2k+1).
2. Two integers are said to have the same parity if they are both odd or both even.
For the purpose of this example we will assume as proved that each integer is either even or odd.
Theorem. If x and y are two integers for which x+y is even, then x and y have the same parity.
Proof. The contrapositive version of this theorem is "If x and y are two integers with opposite parity, then their sum must be odd." So we assume x and y have opposite parity. Since one of these integers is even and the other odd, there is no loss of generality to suppose x is even and y is odd. Thus, there are integers k and m for which x = 2k and y = 2m+1. Now then, we compute the sum x+y = 2k + 2m + 1 = 2(k+m) + 1, which is an odd integer by definition.
How Is This Different From Proof by Contradiction?
The difference between the Contrapositive method and the Contradiction method is subtle. Let's examine how the two methods work when trying to prove "If P, Then Q".
11:48
19.12.2013


Computer
Skype
Uppsala
Reisen
effective_Br...
lata2014
DS-Folien
Recycle Bin
TeXworks
McAfee Security Sc...
Tools
entangledq...
ParallelSca...
Adobe Reader XI
WinSCP
JamonJamon
Varios
esparza - Shortcut
Cygwin64 Terminal
Briefe
Lehre
arnault
hbmc10_s...
Mozilla Firefox
gutachten...
DS Recordings
Teleteaching
elbe
PDF Annotator
Charlas
NetsPodels...
chou-peled...
elbe2
PuTTY
ICALP14
Proceedings
Cisco AnyConne...
lecturas
15
11:53
19.12.2013