

# Probabilistische Algorithmen

## Las Vegas

Hans Marktwart & Mateusz Zwierz

31. Mai 2010

- Las Vegas ist eine sehr bekannte amerikanische Stadt in Nevada
- Außerdem ist sie durch ihren Glücksspielcharakter stark geprägt

- Las Vegas ist eine sehr bekannte amerikanische Stadt in Nevada
- Außerdem ist sie durch ihren Glücksspielcharakter stark geprägt
- László Babai prägte diesen Namen wegen der Ähnlichkeit zu den wesentlich älteren Monte Carlo Algorithmen
  - ungarischer Mathematiker und Informatiker geb. 1950
- wurde ca. 1979 Erarbeitet
- Um Graphenisomorphie zu überprüfen

## Eigenschaften

- Las Vegas Algorithmen irren sich niemals

## Eigenschaften

- Las Vegas Algorithmen irren sich niemals
- können in eine Sackgasse führen(nicht endliche Rechenzeit)

## Eigenschaften

- Las Vegas Algorithmen irren sich niemals
- können in eine Sackgasse führen(nicht endliche Rechenzeit)
- Wenn er in einer Sackgasse endet wird er einfach nochmal wiederholt

## Eigenschaften

- Las Vegas Algorithmen irren sich niemals
- können in eine Sackgasse führen(nicht endliche Rechenzeit)
- Wenn er in einer Sackgasse endet wird er einfach nochmal wiederholt
- Las Vegas Algorithmen, die in keine Sackgasse führen können, nennt man Sherwood Algorithmen
- gemäß dem Motto: "Nimm es den Reichen und gib es den Armen."
- Robin-Hood-Effekt:  
Durch das Zufallselement werden besonders günstige und ungünstige Eingaben so verarbeitet, dass sich der mittlere Aufwand ergibt

## Quicksort

Man kann den Quicksort Algorithmus so konfigurieren, dass er ein Las Vegas Algorithmus wird, indem man einfach das Pivotelement zufällig wählt. z.B. das Sortieren der Liste (`q u i c k s o r t`)



## Quicksort

Man kann den Quicksort Algorithmus so konfigurieren, dass er ein Las Vegas Algorithmus wird, indem man einfach das Pivotelement zufällig wählt. z.B. das Sortieren der Liste (q u i c k s o r t)

$$\text{LV-Quicksort}(\text{q u i c k s o r t}) = \text{c i k o q r s t u}$$

## Quicksort

Man kann den Quicksort Algorithmus so konfigurieren, dass er ein Las Vegas Algorithmus wird, indem man einfach das Pivotelement zufällig wählt. z.B. das Sortieren der Liste (q u i c k s o r t)

LV-Quicksort(q u i c k s o r t) = c i k o q r s t u

Ist im Durchschnitt nicht besser als ein deterministischer Algorithmus

## Zeitkomplexität

- Las Vegas Algorithmen haben keine feste Zeitkomplexität
- jeder Lauf des Algorithmus (auch bei gleicher Eingabe), dauert unterschiedlich lang

## Zeitkomplexität

- Las Vegas Algorithmen haben keine feste Zeitkomplexität
- jeder Lauf des Algorithmus (auch bei gleicher Eingabe), dauert unterschiedlich lang
- deshalb betrachtet man den Erwartungswert der Zeitkomplexität

## Zeitkomplexität

- Las Vegas Algorithmen haben keine feste Zeitkomplexität
- jeder Lauf des Algorithmus (auch bei gleicher Eingabe), dauert unterschiedlich lang
- deshalb betrachtet man den Erwartungswert der Zeitkomplexität

$$t(x) = \text{success}(x) + \left( \frac{1}{p(x)} - 1 \right) \cdot \text{failure}(x)$$

## Andere Beispiele

- Zufällige Suche
  - Suche in einer Liste, in der ein Element mehrmals vorkommt

## Andere Beispiele

- Zufällige Suche
  - Suche in einer Liste, in der ein Element mehrmals vorkommt
- Groveralgorithmus
  - Suche in einer unsortierten Datenbank(Quantenrechner)

## Andere Beispiele

- Zufällige Suche
  - Suche in einer Liste, in der ein Element mehrmals vorkommt
- Groveralgorithmus
  - Suche in einer unsortierten Datenbank(Quantenrechner)
- n-Damen Problem



## Andere Beispiele

- Zufällige Suche
  - Suche in einer Liste, in der ein Element mehrmals vorkommt
- Groveralgorithmus
  - Suche in einer unsortierten Datenbank(Quantenrechner)
- n-Damen Problem
- 0/1 Rucksackproblem