

Web-basierte Systeme

01: Einführung und Grundlagen

Wintersemester 2022

Rüdiger Kapitza



Lehrstuhl für Verteilte Systeme
und Betriebssysteme



Friedrich-Alexander-Universität
Technische Fakultät

Einführung

Dozent Rüdiger Kapitza (ruediger.kapitza@cs.fau.de)

Übungsbetreuung Arne Vogel (vogel@cs.fau.de)

Vorlesungsplan

- 2. November** Einführung und Darstellung von Webseiten (HTML und CSS)
- 9. November** Hypertext Transfer Protocol
- 16. November** Browser Schnittstellen
- 23. November** Kommunikationsschnittstellen im Browser
- 30. November** WebAssembly
- 7. Dezember** **Architektur moderner Browser**
- 14. Dezember** Clientseitige Architekturmuster
- 21. Dezember** Vorbereitung Papieranalyse
- 11. Januar** Papieranalyse
- 18. Januar** Serverseitige Implementierung von Web-basierten Systemen
- 25. Januar** Caching bzw. Lastverteilung durch Zwischenspeicher
- 1. Februar** Thema noch offen – wahrscheinlich WebRTC
- 8. Februar** Zusammenfassung und Ausblick

Übung

- Schrittweise Entwicklung einer *komplexen* Webanwendung
 - Ausgehend von einer eher statischen Webanwendung wird eine reaktive, verteilte Variante entwickelt.
- 5 Programmieraufgaben für jeweils zwei Studenten
- Programmierungsumfeld: JavaScript, HTML/CSS, WebAssembly, WebRTC und NodeJS
- Abgabe der Übungsaufgaben erfolgt in Form eines Abnahmegesprächs
- **Vorkenntnisse:** etwas Betriebssysteme, etwas Netzwerke und gute Basiskenntnisse im Programmieren
 - JavaScript kann/soll im Rahmen der Veranstaltung erlernt werden (**auch** Selbststudium)

Vorlesungstermin

- Mittwochs, 8:00 – 9:30 Uhr
- Live im Aquarium (0.031)

Slides und Videos

- Slides und Videos der Vorlesung wird im WWW zur Verfügung gestellt
- <https://sys.cs.fau.de/lehre/ws22/wbs>

Rückmeldungen und Fragen

- Geben Sie uns Rückmeldungen über den Stoff. Nur so kann eine gute Vorlesung entstehen und gut bleiben.
- Stellen Sie Fragen!
- Machen Sie uns auf Fehler aufmerksam!
- Nutzen Sie auch außerhalb der Vorlesung die Möglichkeit, uns anzusprechen:

per E-Mail: ruediger.kapitza@cs.fau.de / vogel@cs.fau.de

Übungstermin

- Regelbetrieb
 - Tafelübung: Donnerstags um 08:00 - 9:30 Uhr, Aquarium (0.031)
 - Rechnerübungen:
 - Montags, 12:15 - 13:45 Uhr, WinCIP (01.153)
 - Dienstags, 12:15 - 13:45 Uhr, WinCIP (01.153)

Inhalt der Tafelübungen

- Ergänzende und vertiefende Informationen zur Vorlesung
- Vorbereitung und Besprechung von Übungsaufgaben
- Klärung von Fragen, Diskussion

Anmeldung zu den Übungen

- **über die Webseite** (soweit noch nicht passiert)

Prüfung

- Mündliche Prüfung oder schriftlich in Abhängigkeit von Teilnehmerzahl

Prüfungsstoff

- Vorlesungsstoff
- Übungsstoff und Übungsaufgaben (!)

Erfolgreiche Belegung des Moduls

- Prüfung bestanden
- Erfolgreiche Abgabe aller Übungsaufgaben
 - Programmieraufgaben
 - *Papieranalyse/Review*

Entstehung des WWW

Überblick

1993	Entstehung des World Wide Web (WWW) am CERN
1994	Netscape und der Boom
ab 1994	Die 90er - Die Browserkriege
1994	Die Entstehung des W3C
2004	Web Hypertext Application Technology Working Group
2003-2004	Web 2.0
2007	Das iPhone - die mobile Revolution
2007-2018	Aktuelle Entwicklungen und Trends

Entstehung des World Wide Web (1988-1993) (1)

- Tim Berners-Lee entwickelte am CERN die lokale Anwendung *Enquire* welche Hypertext unterstützt
 - Textdateien konnten in *nodes* (Knoten) unterteilt werden
 - Knoten können alle Arten von Informationen beinhalten
 - Z.B. Adressen, Gesprächsnotizen, spontane Ideen etc.
 - Jeder Knoten verfügt über eine Liste von Verweisen auf andere Knoten
 - Verweise waren ursprünglich bidirektional (!)
- 1988 entschloss sich Berners-Lee ein Computer-übergreifendes System ähnlich zu *Enquire* zu entwickeln
- 1989 reichte er einen Projektvorschlag bei CERN ein
- 1990 erhält das Projekt seinen Namen: *World Wide Web*

Entstehung des World Wide Web (1988-1993) (2)

- Ende 1990 fasst Berners-Lee seine Kernideen zusammen:
 1. Die Spezifikation für die Kommunikation zwischen Web-Clients und Web-Servern - das **HTTP (Hypertext Transfer Protocol) Protokoll**
 2. Die Spezifikation für die Adressierung beliebiger Dateien und Datenquellen im Web - das Schema der sogenannten **URIs (Universal Resource Identifier)**.
 3. Die Spezifikation einer Auszeichnungssprache für Web-Dokumente – die **HTML (Hypertext Markup Language)**.
- Unter `info.cern.ch` stellt Berners-Lee an Weihnachten 1990 die ersten, in HTML geschriebenen Web-Seiten zur Verfügung.
- Auf einer internationalen Hypertext-Konferenz im Jahre 1991 wird das Projekt vorgestellt.
- Bis Ende 1993 werden zunehmend mehr Web-Seiten angeboten.

Netscape und der Boom



- Am National Center for Supercomputing Applications (NCSA) wird unter der Leitung von Eric Bina und Marc Andreessen der Browser *Mosaic* entwickelt
- Nach einiger Zeit steigt Andreessen aus und gründet: *Netscape*
- 1995-1996: Web-Seiten erhalten vor allem auf Grund von Netscape bunte Hintergrund- und Schriftfarben, Hintergrundtapeten, Tabellenlayouts und mehrgeteilte Bildschirmfenster (Frames)
- Privatanwendern beginnen, eigene Homepages zu erstellen
- Firmen und Institutionen drängen in's WWW
- Sowohl Mosaic als auch Netscape entwickeln in rascher Folge eigene Erweiterungen

Die 90er - Die Browserkriege

- 1995 und 1996 erreichte der Netscape-Browser zeitweise einen Marktanteil von 90%.
- Microsoft (MS) ignorierte den Markt für lange Zeit
- Dies änderte sich mit der rapiden Ausbreitung von Netscape und dem sehr guten Börsenstart der Firma
- MS steigt in's Rennen ein und veröffentlicht vier Versionen des Internet Explorer (IE) in kurzer Zeit
- Spätestens 1997 war der IE 4.0 dem Netscape Browser ebenbürtig
- Durch die Koppelung von Windows und IE gewinnt MS Marktanteile
- 1998 Netscape wird zu langsam weiterentwickelt und hat Schwierigkeiten mit Stylesheets und Microsoft's Java
- Netscape verliert das Rennen und der Browser wird 2005 eingestellt

Die Entstehung des W3C

- Nicht zuletzt durch die rapide und unstrukturierte Entwicklung des WWW war es schwierig kompatibel Anwendungen zu entwickeln
- 1994 gab es eine erste Initiative um technische Grundlagen und Standards im Web zu etablieren
- 1995 entsteht das W3-Konsortium (W3C)
 - Firmen und Institutionen schließen einen 3-Jahres-Vertrag ab und zahlen Mitgliedsbeiträge
 - Gegenleistung sind der Zugang zu nichtöffentlichen Informationen und das Mitwirken an der Entwicklung der W3C Standards
 - Im Umfeld von Themen wie z.B. HTML, XML und CSS gibt es zahlreiche Arbeitsgruppen.
 - *Recommendations* des W3-Konsortiums, auch vorausgehende Review-Stufen, sind frei verfügbar: <https://www.w3.org/TR>

Web Hypertext Application Technology Working Group

- MS dominiert den Markt durch die Koppelung von IE und Windows
- Opera wird frei verfügbar zeigt aber bis 2005 Werbung an
- 2003 entschließt sich Apple Safari auf den Markt zu bringen, die Basis bildet der KHTML-Engine
 - Ziel ist es Standards des W3C zu etablieren und neue Eigenentwicklungen voranzutreiben
- 2004 entwickelt die Mozilla Foundation basierend auf dem Gecko-Renderingengine Firefox
- Da das W3C recht schleppend neue Standards entwickelt und stark auf XML/XHTML setzt gründen Opera, Mozilla und Apple 2004 die Web Hypertext Application Technology Working Group (WHATWG)
 - Ziel ist die schnellere Entwicklung von neuen Standards (siehe HTML 5)

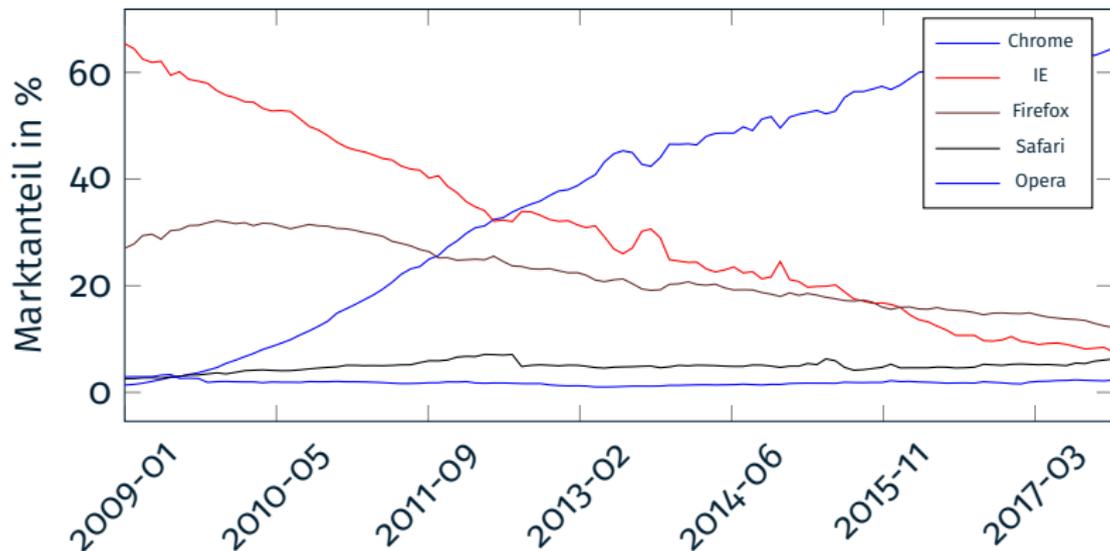
- Web 2.0 ein Schlagwort, das für eine Reihe interaktiver und kollaborativer Elemente des World Wide Webs steht
- Begriff wird 2004/2005 geprägt und soll ein zunehmend interaktiveres WWW erfassen:
 - Trennung von lokaler und verteilter Datenhaltung löst sich auf
 - Trennung lokaler und netzbasierter Anwendungen schwindet: Anwendungen nutzen Browser als Schnittstelle
 - Webinhalte verschiedener Dienste werden über offene Schnittstellen nahtlos zu neuen Diensten verbunden (z.B. via Mashups)
 - Benutzer (auch ohne Programmierkenntnisse) können viel leichter an der Informations- und Meinungsverbreitung teilnehmen (z.B. Blogs)
- Obwohl dem Web 2.0 eine große Bedeutung zugeschrieben werden kann (vgl. Facebook) ist der Begriff überladen und kann einfach als Weiterentwicklung des WWW verstanden werden.

Das iPhone - die mobile Revolution

- Ende der Neunziger wurde mit speziellen Techniken wie bspw. WAP das mobile Internet eingeführt
 - Mäßiger Erfolg, da schwache Bandbreite und kompliziert zu bedienen
- 2007 wurde das erste iPhone erhältlich
 - Keine physische Tastatur - nur über den Touchscreen steuerbar
 - Relativ große Betrachtungsfläche
 - Mit Safari ein Browser der *normale* Webseiten darstellen konnte!
- Revolution des Mobilfunkmarkts – sowie Ablösung von Digitalkameras und Navigationsgeräten

Status Quo – Browsermarkt

- Chrome als neuer Marktführer!
- Aktuell Daten von StatCounter¹ für den Desktopbereich



¹<http://gs.statcounter.com>

Aktuelle und zukünftige Entwicklungen

- Verschmelzung von Desktop-Anwendungen mit dem Web
 - Immer tiefere Einbettung von Webanwendung als Ersatz von *nativen* Anwendungen
 - Einfachere Unterstützung von zahlreichen Plattformen
 - Beispielsweise verwende *Electron* Webtechnologien um native Anwendungen zu realisieren
 - WebAssembly als neuer Weg nahezu beliebigen Code im Browser zur Ausführung zu bringen
- Reaktive Anwendungen
 - Latenz muss niedrig sein - asynchrone Ausführung und Interaktion
 - Daten werden möglichst nahe zum Nutzer gebracht (z.B. via Edge-Clouds)
- Auslagerung von Anwendungen und Inhalten zum Nutzer
 - Auslagerung von immer mehr Funktionen an die Endgeräte
 - Videokonferenz direkt zwischen Browsern via WebRTC

Literatur

- [1] SELFHTML e.V. *SELFHTML Dokumentation*.
http://wiki.selfhtml.org/wiki/Grundlagen/Entstehung_des_Internet. 2018.
- [2] M. Haverbeke. *Eloquent JavaScript, 3rd Edition*.
<https://eloquentjavascript.net>. 2018.