

CloudとRich Client

早稲田大学
丸山不二夫

Agenda

- Server/Clientの歴史
- Cloudの巨大化の進行
- 無数のRich Clientの登場

Server/Clientの歴史

Server/Clientの歴史

- サーバ・クライアント・モデル('90~)
 - インターネットの登場とその爆発的な普及('95~)
- サーバ・クライアント・モデルの変化('00~)
 - WebアプリとServer Side Programming
汎用のクライアントとしてのWeb Browser
 - Webサービス(SOAP/REST)とSOA
汎用のサーバとしてのWeb Server
- Cloud時代の始まり('08~)
 - 巨大なサーバの集積
 - 無数のクライアントの存在

Webアプリの全盛

- 人間に対してBrowserを通じてサービスを提供する。サービスの受け取り手としての人間
- 現在のエンタープライズ・システムの中心
 - J2EE/LAMP
 - Server Side Programming
 - Multi-Tier Modelとデータベースの利用
- Clientは、Browserの機能を使うのみ
 - Thin Clientの可能性
 - Rich Interfaceへの要求
 - AJAXの登場

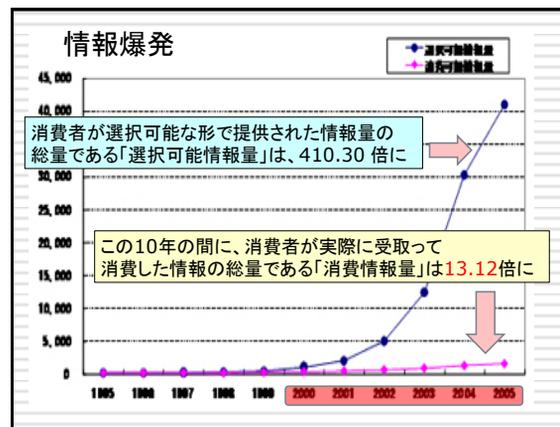
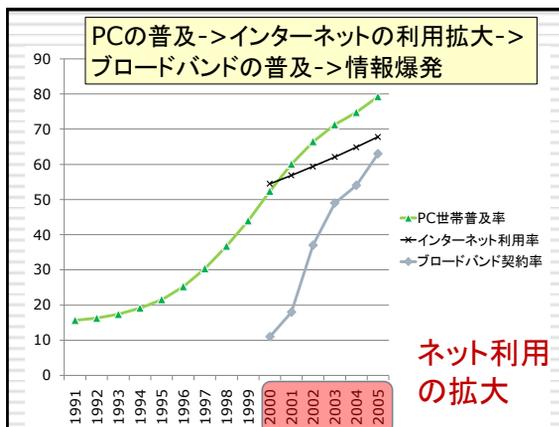
WebサービスとSOA

- サービスの担い手としてのマシン達、あるいはサービスの担い手としてのComponent達
- マシンに対してサービスを提供する
 - SOAP: マシン上のある機能呼び出す
 - REST: マシン上のリソースを利用する
- SOA
 - サービスのCompositeとしてサービスを構成する
 - 業務をサービスとして切り出す

サーバとクライアントのいくつかの問題

- Webアプリの世界では、サーバ・サイドとクライアント・サイドの陣営との分離が見られる
 - サーバ・サイド: IBM, HP, Sun, Dell ...
 - クライアント・サイド: Microsoft, Apple, Dell ...
- クラウドのScale-out戦略は、クライアントとして使われていたコモディティ化したPCを、サーバとして利用しようというものである
 - Google, Amazon, Microsoft
- 新しいRichクライアントとしてのMobile Deviceの登場

ネット利用の拡大とCloudの巨大化の進行



クラウドの巨大化の背景とその含意

- ネット利用の拡大

膨大な数の個人が、ネットにつながり、ネットを活用しはじめたこと
 - アプリケーションのWeb-Scaleでの大型化
 - Consumer向けの新しいサービスの展開
- ↓
- ネット上での経済的・社会的活動も、こうした変化の影響を受けることは避けられない。

Enterprise Systemの近未来

- Web アプリというのは、サービスの「形式」にすぎない。
- PC上のブラウザだけを、サービスの窓口と考えてはいないか？
- それだけだと、Enterprise Systemは、Legacy化する危険がある。
- ネットにつながる無数の個人を対象にした、新しい多様なサービスの可能性。

新しいサービスの成功と処理の巨大化

- 検索
 - Web Pageの収集
 - Indexの作成
- Google Page Rank
 - ページのアクセス数のカウント
 - あるページはどのページから参照されているか
- Google Ads
- Amazon Recommendation
 - 履歴の収集と解析
- Mixi, GREE 足あと

無数のRich Clientの登場

クラウドの巨大さに対応するものは、クライアントの数の多さである。



2008年



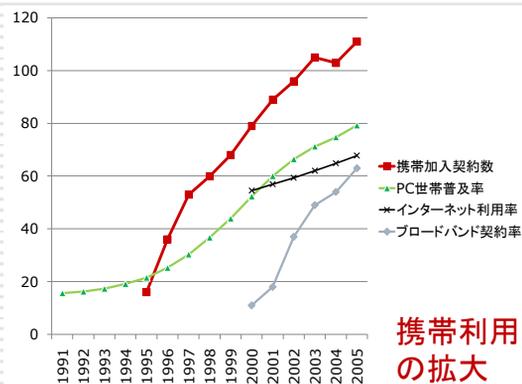
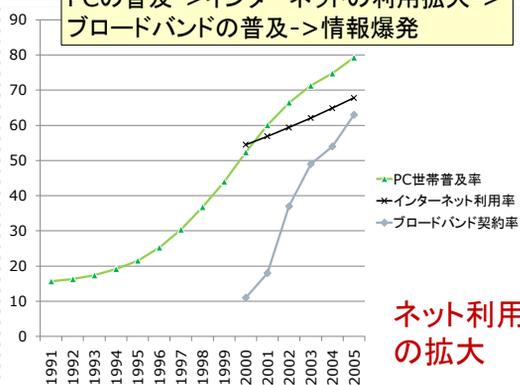
1975年

CRAY-1	Memory	4M	CPU	80MHz	500万\$
Android	Memory	192M	CPU	528MHz	178\$

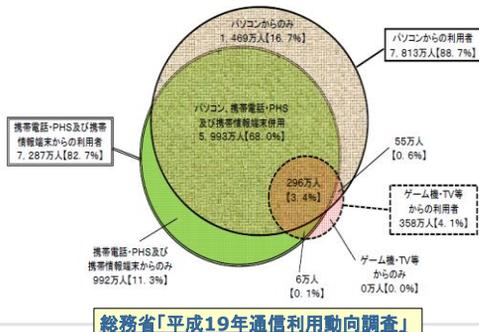
iPhone/Androidの登場

- 携帯の世界を、フラットにインターネットにつなぐもの。
- カメラ、GPS、各種のセンサー、RFID、電子通貨機能の内蔵。新しい情報の産出。空間や時間へのタグ付けがもたらす、新しいサービスの発展。新しい経済活動の可能性。
- 日本の携帯への「ガラパゴス批判」は妥当なものか？「進化の行き止まり」だったのか？

PCの普及->インターネットの利用拡大->ブロードバンドの普及->情報爆発



携帯でのインターネット利用の拡大



インターネット利用の携帯へのシフト

- 個人がインターネットを利用する際に使用する端末については、携帯電話等の移動端末での利用者が平成18年末から201万人増加(対前年比2.8%増)して7,287万人となったのに対し、パソコンからの利用者は、242万人減少(同3.0%減)して7,813万人となった。
- 平成18年末から大きく変化した点としては、携帯電話等の移動端末のみでの利用者が前年から304万人増加(同44.2%増)して992万人となる一方、パソコンのみでの利用者は158万人減少(同9.7%減)1,469万人となった。

携帯のブロードバンド化 3.5G

- DoCoMo: W-CDMAを拡張した「HSDPA」を採用。通信速度は下り最大で14Mbps、平均で2～3Mbps
- KDDI: 「CDMA 1x WIN」というサービス名で「CDMA2000 1x EV-DO」という通信方式を採用。通信速度は下り最大2.4Mbps。さらにこれを拡張した「CDMA2000 1xEV-DO Rev.A」の導入を進めている。こちらは下り最大3.1Mbps。

携帯のブロードバンド化 4G

- KDDI: 「UQコミュニケーションズ」WiMaxサービス。70Mbps(理論値)。CDMA(コード分割多重)ではなく、OFDM(直交周波数分割多重)と呼ばれる新しい技術をつかう。
- Wilcom: 上り下りとも20MbpsとなるOFDMシステム
- LTE (Long Term Evolution)
AT&T、ベライゾン、オールテル 他

携帯のグローバルな展開

携帯電話について言えば、アフリカが世界でもっとも急速に成長している地域である。2005年の、携帯の西ヨーロッパの成長率は、10%だったのに対して、サハラ以南の地域の成長率は、57%に上る。

去年2006年では、アフリカでの新規の携帯電話への加入者数は、北アメリカの加入者数を上回っている。

-- Dr.Mo Ibrahim

アフリカ最大の携帯電話会社Celtelの創設者・会長

(2005年) 世界には22億台の携帯があるが、そのうち14億台は、発展途上国にある。発展途上国では、携帯は、情報にアクセスするために利用されている。 -- Leonard Waverman

中国通信学会の劉彩・副理事長は、2010年までに中国の携帯電話加入数が6億件を超える見込みであることを明らかにした。

昨年8月に携帯電話台数が2億台を突破。インドに携帯電話が普及し始めてからアツという間であった。年内には保有台数3億台は確実。2010年には5億台に達するだろう。

Mobile Deviceの新しい市場 携帯電話・インターネットの利用者



携帯からのインターネット接続

- China Mobile: TD-SDMA(中国オリジナル3G)の施設に、数兆円を投入。AndroidベースのOMS(Android + Operation Pack)を準備中。日本のi-Mode相当と見ていい。携帯からのインターネット接続が一挙に拡大する兆し。

第二の情報爆発と新しいサービス市場

- 携帯の爆発的な普及は、現在、なお進行中である。近い将来、50億を超えるだろう。
- 新しい世代のモバイル・デバイスの普及とともに、携帯でのインターネット利用は、急速に進む。
- 携帯の、ブロードバンド化は、第二の情報爆発を引き起こし、その上に新しいサービスの市場を作り出すだろう。

クラウドとモバイル・デバイス

- 50億の携帯と500万台規模のクラウドがあったとしよう。
- 現在のクラウド・サーバが、普通のPCであることを考えれば、単純計算では、一台のPCが、100台のクライアントの面倒を見ることになる。それは、すこし、サーバ側の能力不足である。
- おそらく、遠くない将来、クラウドが不足することになるだろう。社会的なインフラとして、クラウドの整備は、ますます必要なものになってゆくだろう。



参考資料

Amazon Recommendationアルゴリズム
MapReduceの応用サンプル

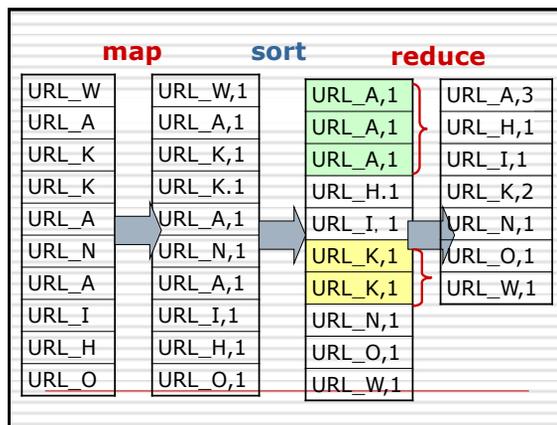
Amazon Recommendation

For each item in product catalog, $I1$
For each customer C who purchased $I1$
For each item $I2$ purchased by customer C
Record that a customer purchased $I1$ and $I2$
For each item $I2$
Compute the similarity between $I1$ and $I2$

<http://www.win.tue.nl/~laroyo/2L340/resources/Amazon-Recommendations.pdf>

MapReduceアルゴリズム適用可能例 LogからURLのアクセス頻度を累計する

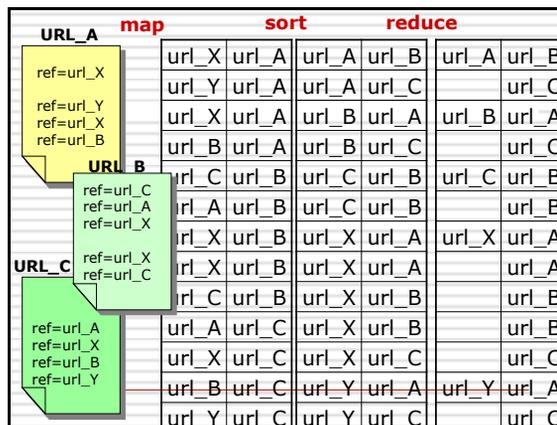
- mapは、Logファイルを処理して各URL毎に(URL, 1)を中間出力する。
- mapreduceライブラリは、中間出力をURL毎にまとめる。(中間出力のsort)
- reduceは、同じURLをカウントアップして、(URL, total count)として出力する。



MapReduceアルゴリズム適用可能例 Webリンクの逆グラフ

- mapは、あるURLのページsourceに含まれる全てのlinkについて、そのlink先のtargetのURLを(target, source)の形で出力する。
- mapreduceのライブラリは、(target, source)の形の出力を、targetでsortする。
- reduceは、あるtargetのURLを参照している全てのsourceのリストを作って、出力する。(target, list(source))

あるページはどこから参照されているか?



MapReduceアルゴリズム適用可能例

Host毎のTerm-Vector

- mapは、**ドキュメント毎に**、そのドキュメント内での語 w_1, w_2, \dots, w_n とそのドキュメント内での出現数 q_1, q_2, \dots, q_n のペアのリストを、 q_i の大きな順に出力する。

(hostnameA ,
 ((w1,q1),(w2,q2),..., (wn,qn))

- reduceは、これらの出力を**ホスト毎に**集約する。
 (hostnameA ,

((v1,p1),(v2,p2),..., (vn,pn))

MapReduceアルゴリズム適用可能例

逆インデックス

- mapは、ドキュメントを読み込んで、一語ごとに、(word,documentID)のペアを出力する。
- mapreduceのライブラリは、これらの出力をsortする。
- reduceは、(word, list(document ID))を出力する。