

実験システムについて

小山友介

東京工業大学

発表の趣旨

- 2002年ノーベル経済学賞は実験
… 今後、社会科学で実験がもっとポピュラーに
- コンピュータ実験：紙実験より多数の繰り返しが可能
… 今後は主流に
- だが、プログラムが急にストップしてしまう危険性
- 開発コストもかかるし、プロジェクト管理も面倒
- そのため、ノウハウの共有が重要

実験システムに求められること

実験環境：コンピュータ＋ネットワーク

… エラーやトラブルが非常に発生しやすい

→ エラーが起こる前提で、現状復帰可能なシステムが必要

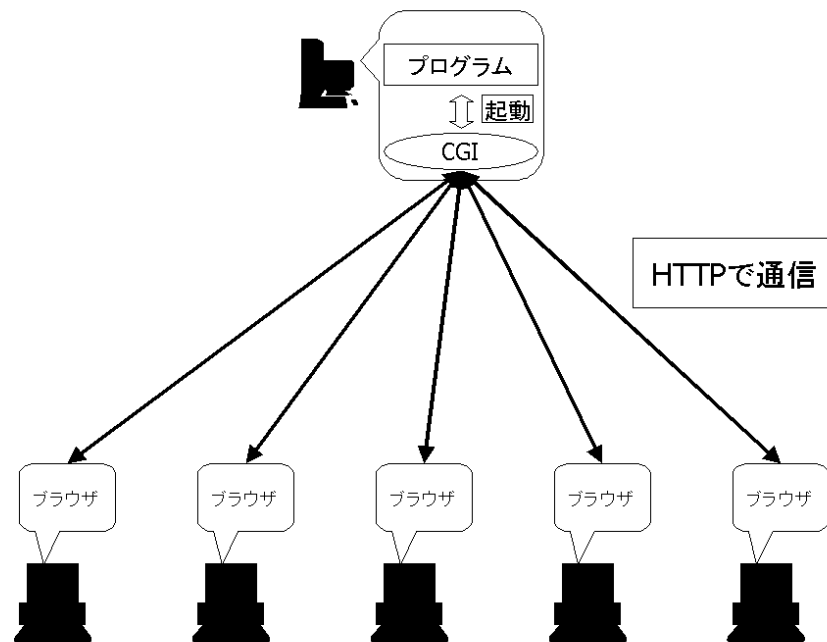
- フェイルセーフ：不具合が起こっても全体に波及しない設計
- フールプルーフ：うっかりミスが事故にならない設計
- インターフェイスの工夫：日常的になじんでおり、直感的にわかるものが望ましい
 - 日常的になじんでおり
 - 直感的にわかり
 - ミスが少なくなるもの

実験システムの概要

- サーバマシン : ThinkPad R32
- CPU : Pentium 4 1.60GHz-M
- OS : Windows XP Pro
- HTTPD : Apache, Perl : ActivePerl
- DHCP の代用として、「インターネット接続共有」機能を利用
 - サーバもノートパソコンのシステム (出張実験可能!)
 - メンテナンスが容易 → Windows を採用
 - Linux でもすぐ実験可能にしたい → Apache を使用
 - コストを掛けたくない → フリーウェアで構築
 - CGI の Perl コードだけ開発依頼

CGIとは？

- Common Gateway Interface の略
- WWW サーバ内のシステム
- HTML から外部のプログラムを起動し、結果を WWW クライアントへ返すための仕組み



CGIとは(2)?

- クライアントからの反応 (ブラウザ上でのクリック・読み込みなど) に応じて、動的に (その場で)HTML を自動的に生成
 - … この性質が実験環境構築に便利
- チャット・アクセスカウンター・掲示板などに使われる
- もっともよく用いられる言語は Perl (実験ソフトウェアも Perl)

CGIの利点

- 入出力に Web ブラウザを利用可能
 - 開発側の利点：プログラム負担が少ない
 - … インターフェイス開発の手間が軽い
 - 利用者側の利点：利用する人に理解しやすい
 - … 日常的に利用しているインターフェイスが使える
 - … 普段 Web とメールぐらいしかしない文系学生でも操作できることが重要
- 個別のクライアント（Web ブラウザ）に、それぞれ別の HTML を形成して表示させることが可能
 - 実験結果をクライアントに表示するのに利用

CGIの欠点

- サーバの負荷（特にCPU負荷）が大きい
 - 負荷：クライアントのHTMLファイルリロード要求
 - 毎回HTMLを生成して送信
 - 5秒間隔 ÷ 20台 → 平均0.5秒間隔
 - これが原因でエラーが続出
- Perlはインタプリタ言語 → CPU負荷はさらに増大

なぜ止まったのか？

1. サーバ内の一時ファイル生成 (消去) エラーによる、クライアントの無限ループ
→ サーバ内に一時ファイルを生成 (消去) することで解決
2. クライアントの HTML 受信エラー
→ クライアントの Web ブラウザを再起動で復活
3. 「1ヶ月遅れ」:Cookie を書き直せば可能だが、現場での復帰は難しい
発生理由は複数

先走る被験者

- 意思決定が非常に早く、「次へ」ボタンが出るとどんどん押してしまう
- 意思決定の遅い人が混じったグループの意思決定がまだにも関わらず、翌月に進んでしまう

→ プログラム改良 (2重読み込み) で解決

過負荷による Cookie 書換エラー

- 月の状態は各プレイヤーの Cookie が管理
- ネットワークやシステムの過負荷で Cookie の書き換えが出来ないと発生 (再現性アリ)
- 負荷が低いときには全く発生しない (ストレステスト不足で未発見)

← 現在では, Cookie 修正 CGI も存在

システム不具合の発生理由(1)

- ソフトの不具合を修正できず
- 開発を請け負った企業の業務知識が不足
- 導入計画に無理があり、システムの使用が不完全
- 出来上がったシステムを確認する検収作業が不十分
- 開発を請け負った企業の指導が足りず、顧客がシステムを運用できず
- 顧客企業にシステム専任要員がない

システム不具合の発生理由(2)

- 利用したパッケージ・ソフトが業務に合わない
- 顧客企業と開発を請け負った企業の役割分担があいまい、契約も不明確
- システムを運用するための基本的な準備が不足
- 顧客の社内および開発を請け負った企業との人間関係のこじれ
- 開発を請け負った企業の担当者が交代あるいは退職

今後の課題

● 知識と経験の蓄積

- 複雑なソフトウェア開発経験がない
- 結果、開発期間やテスト期間の見積が甘くなった
- 開発者に、Cookie とサーバ側でデータのダブルチェックをお願いするべきだった

● 利用したパッケージ (プラットフォーム)

- Web を用いた CGI は操作・管理が楽だが、20 人同時稼動システムは負荷が重過ぎる
- 「次は独自ブラウザを開発した方がいい」(開発者のアドバイス)

インストールキット

- Windows 向けインストールキット
- 内容
 - Perl による CGI コード
 - Apache, ActivePerl, DHCP サーバ
 - インストール・操作マニュアル
 - 実験用インストラクション（入れ忘れしました・・・）
- 授業で使えるはずですので、是非試してください
- データの蓄積に是非協力してください
- 明日、CD-R を配布します（ホテルに置いてきてしまいました・・・）
- koyama@dis.titech.ac.jp にメールをいただければ、ダウンロード先をお伝えします。