CAS^2 を利用した Single Sign On と権限管理

内藤久資 [1,3], 梶田将司 [2,3], 平野靖 [2], 間瀬健二 [2,3]

[1] 名古屋大学多元数理科学研究科

[2] 名古屋大学情報連携基盤センター

[3] 名古屋大学情報連携統括本部情報戦略室

Plan of Talk

- **研究の動機と背景**
- Brief survey of Single Sign On using CAS
- Brief survey of Authorization Environment using CAS^2
- **名古屋大学での運用実績**
- **最近の実験的な試み**
- Summary

研究の動機と背景

- 大学内の情報システムは複数の部局・部門が個別に管理している
- ユーザは複数の情報システムを利用しなくてはならない.（複数の情報システムの利用を強いられている）
- Example
  - 教務システム（成績入力システム）：学務部学務課
  - 研究者情報データベースシステム：研究協力課
  - IP アドレス登録システム：情報連携基盤センター
- どのような不便さ・リスクがあるか？

研究の動機と背景 > 不便さとリスク

- 各システムごとの認証データベースの利用
  → UserID や Password を忘れる
    → 統一認証 DB と Single Sign On 環境の構築

- 各システムごとに管理形態・レベルが異なる
  → 統一認証 DB を通じた情報漏洩のリスク
  → ユーザの多様性に起因するアクセス権限管理が複雑

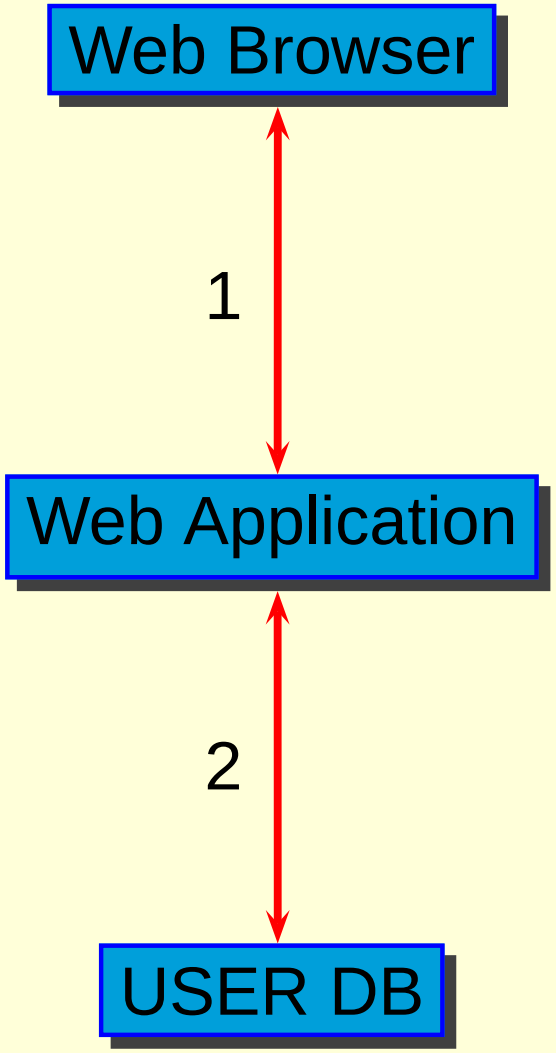
- 何が必要なのか？
  - 統一認証基盤への安全なアクセス
  - 「標準化」されたアクセス権限管理

  → 各情報システムは固有の機能に専念
  （認証・認可からの開放）

Brief survey of SSO using CAS

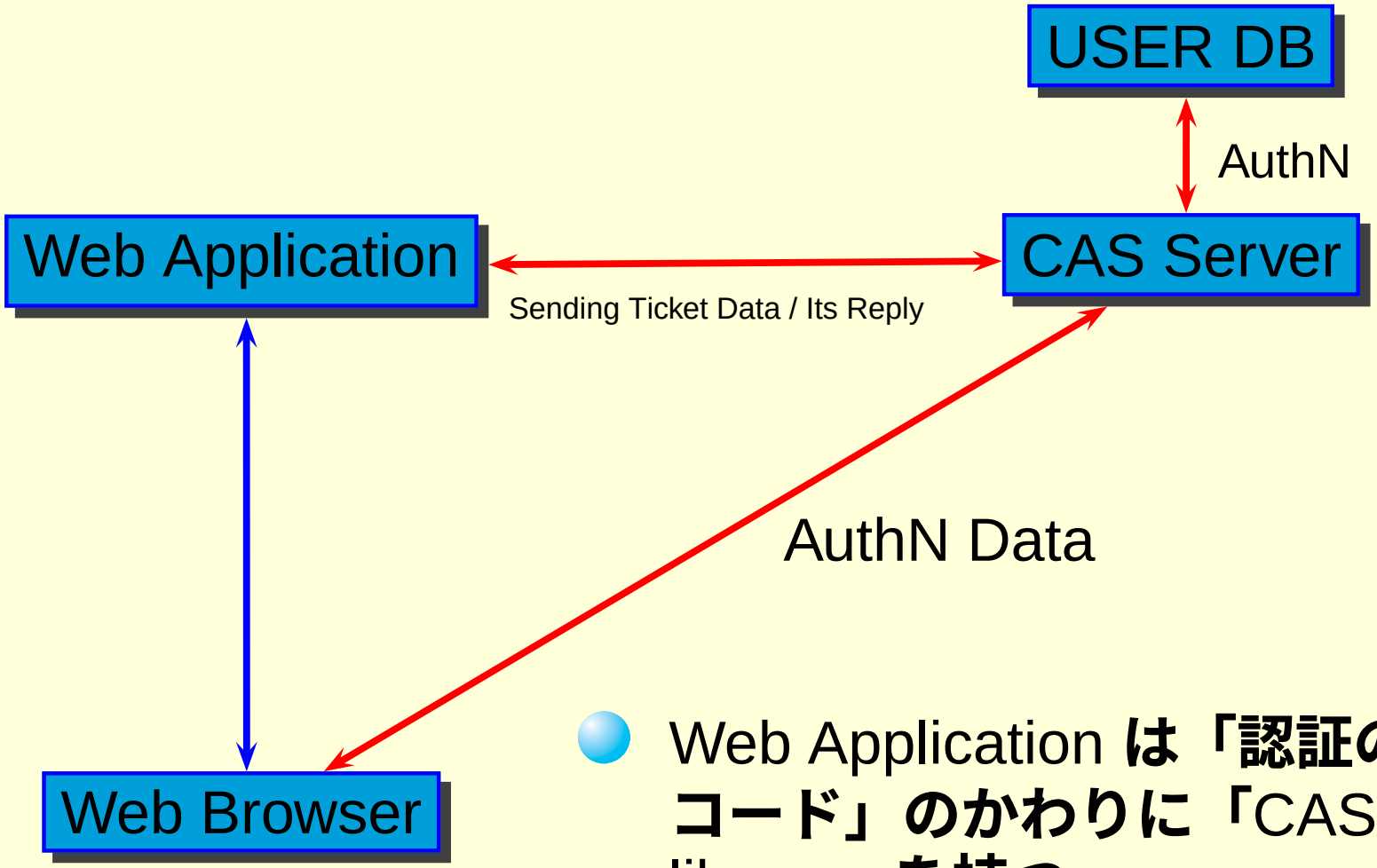
- CAS (Central Authentication Service)
  - Web Application に対する Single Sign On (SSO) を構築
  - Yale University, JA-SIG によって Open Source として開発されている
  - Cookie, http direction, JavaScript などの標準的な機構だけで動作する
  - 通信の暗号化には SSL (https) を利用
  - 認証 DB とは独立であり, DB の形式に依存しない
  - 認証 DB の安全性が飛躍的に向上
  - Web Application を CAS 対応にすることが容易

Brief ... using CAS > Usual Authentication



- Web Application **自身が認証のためのコードを持つ必要あり（認証** DB **の形式などに依存）**
- Web Application **が直接認証** DB **にアクセスする**
  - Web Application **はユーザのパスワードを受理する必要あり**

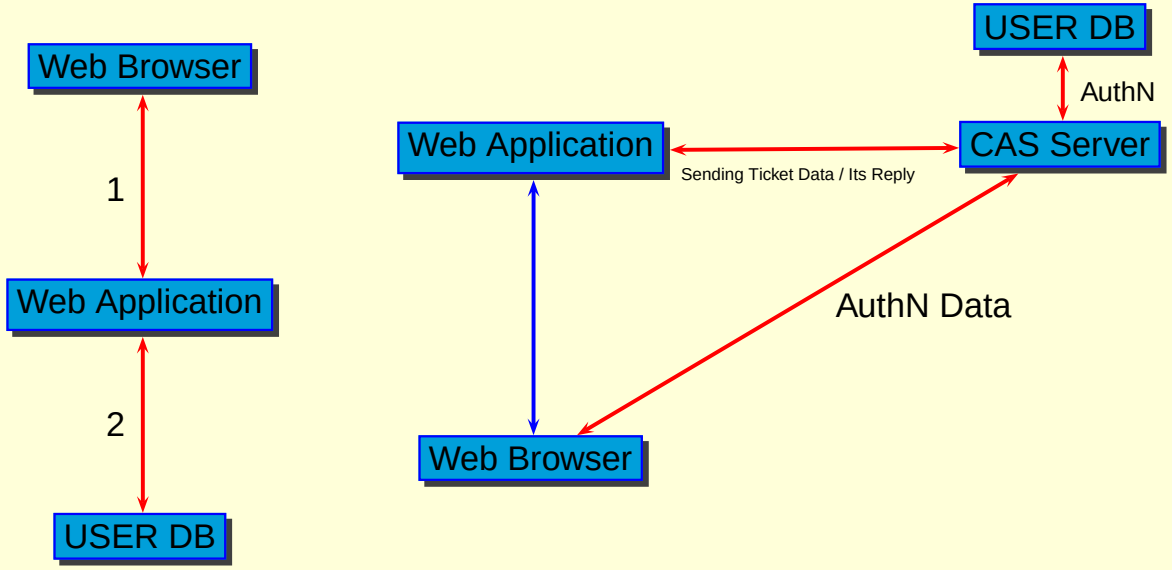
Brief ... using CAS > AuthN mechanisum of CAS



- Web Application **は「認証のためのコード」のかわりに「**CAS client library**」を持つ**
- Web Application **は直接は認証** DB **にアクセスしない**

Brief ... using CAS > 比較

- 「赤い矢印」で示した部分には「ユーザの情報」が流れる



- App. の管理者が「SSL なんか必要ない！」とわめいたら...
  - 通常の認証形態では「そんなのダメ！」と言う以上のことはできない
  - CAS 認証なら App. 側が困るだけ

Brief ... using CAS > AuthN mechanisum of CAS

- Ticket Granting Cookie (TGC) – Cookie –
  - Browser **が有効な** TGC **を持つ** $\Longleftrightarrow$ **「認証されている」**
- Service Ticket (ST) – URL Parameter –
  - App. **にアクセスするための** One Time Ticket
  - App. **から** CAS Server **に有効な** ST **が提示される**
    $\Longrightarrow$ **「認証結果」（と「ユーザＩＤ」）が送信される**

Brief ... using CAS > CAS の問題点

- 有効な ST さえ持っていれば, どの App. にもアクセス可能
  (current version では fix されている)
- CAS Server から App. に対して「User ID」のみが送信されていた
- POST method には対応できていなかった
- 国際化（日本語化）ができていなかった（あたりまえ？）

これらの問題を解決する（CAS^2 の開発）ことで
「Authorization 環境」が（自然に）出来上がった

Brief survey of Authorization Environment using CAS^2

- CAS^2 (Central Authentication and Authorization Service)
  - CAS **の** ST **を「アクセス権限管理」に利用**
  - App. **ごとに統一認証** DB **に基づく詳細なアクセス権限管理が可能**
  - CAS Server **から「**App. **に必要な個人情報」を送信可能**
  - CAS **対応の** Web Application **を** CAS^2 **対応にすることは** module **の入れ換えのみ**
  - **アクセス権限管理は**
    - FOR WHICH (URL of Web Application)
    - WHO (User)
    - WHEN (Access Time)
    - FROM WHERE (Client)

    に対して制御可能

Brief ... using CAS^2 > Access Control List

- CAS^2 のアクセス権限管理は以下のような CAS-ACL に基づく

```
dn: cn=entry1,ou=gakumu,ou=cas,o=nagoyaUniv
cas-allow: (&(uid=naito)(date>=20051010)
 (date<=20051110)(IP=133.6.130.0/24))
cas-service: https://app.*\.mynu\.jp/.+
cas-attributes: uid,mail
```

URL が **`https://app.*\.mynu\.jp/.+`** にマッチしたとき

- **`uid`** is **`naito`**
- Access time is between **2005/10/10** and **2005/11/10**
- Client IP: **`133.6.130.0/24`**

の時にのみアクセスが許可される

Brief ... using CAS^2 > Access Control List

- CAS^2 のアクセス権限管理は以下のような CAS-ACL に基づく

```
dn: cn=entry1,ou=gakumu,ou=cas,o=nagoyaUniv
cas-allow: (&(uid=naito)(date>=20051010)
 (date<=20051110)(IP=133.6.130.0/24))
cas-service: https://app.*\.mynu\.jp/.+
cas-attributes: uid,mail
```

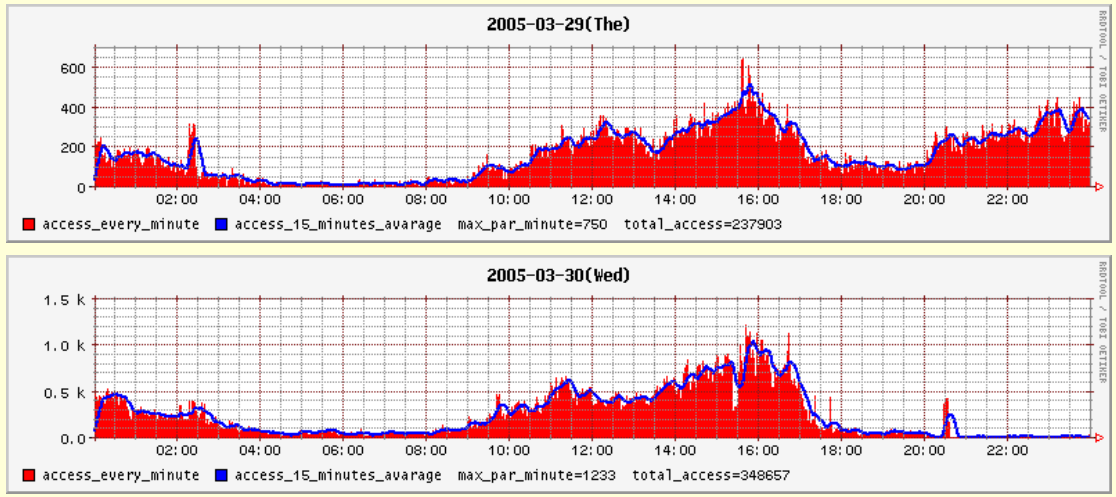
- アクセスが許可されたとき `cas-attributes` に示された属性情報のみが App. に送信される.
- 必要最小限の情報のみを App. に渡す設定が可能

名古屋大学での運用実績

- ２００５年２月から運用開始
  - 「名古屋大学ポータル」＋「学務システム」＋「CAS^2」
  - 既存の情報システムの CAS^2 への移行
  - 新規情報システムは CAS^2 のみ
- CAS^2 を利用した情報システム
  - 名古屋大学ポータル
  - 学務システム
  - 研究者情報データベース
  - 法科大学院教育システム
  - 安否確認システム
  - （その他, 私の知らないもの... ）

名古屋大学での運用実績 > 実運用での負荷

- ２００５年３月履修登録時の CAS Server への負荷



  - CAS Server の access log から解析
  - 毎分 1000 回程度のアクセス
  - 学務システムと組み合わせた負荷試験では, 毎分 3000 回程度のアクセス
    - この時は Oracle のアクセス限界に達して, 負荷試験を終了

名古屋大学での運用実績 > ID 切り替え

- 名古屋大学では，２００７年に「全学ＩＤ」から「名古屋大学ＩＤ」への切り替えを予定
  - 切り替えの理由はいろいろあります...
  - とりあえず，一定期間は両方のＩＤが共存
- このような場合でも CAS を使っていれば柔軟な対応が可能
- 今回の切り替えでは，認証 DB は依然として LDAP を使いますが....

名古屋大学での運用実績 > ID 切り替えの問題点

- もし認証 DB の形式を変更したら....
  - 各システムの「認証モジュール」の全面的な変更が発生
    → あまりに非現実的
  - CAS を使っていれば...
    CAS の認証 DB へのアクセスハンドラの置き換きかえ
- それでも「ＩＤが変わっちゃうんだから...」
  - CAS がアクセスする認証 DB を切り替える,
    または認証 DB へのアクセス方法を切り替える
  - App. 側の本質的な変更はない
  - CAS からの返却データのどの属性を見るかを切りかえる
- 当初我々が想定していなかった「予想外のオマケ」

名古屋大学での運用実績 > 問題点

- CAS-ACL を適切に記述できれば，「統一認証・認可基盤」が構築できる.
- CAS-ACL を適切に記述する方法は？
  - 情報システムの利用者の「Role Management」が必要
  - リソースへのアクセスポリシの明確化が必要
- 「だれ」が「どのリソース」に「いつ」「どこから」アクセスできるか？
  - 「だれ」が
    ⇐ 「Identity Management」＋「Role Management」
  - 「どのリソース」に「いつ」「どこから」
    ⇐ 「アクセスポリシ」

最近の実験的な試み

- 動機
  - よりセキュアな SSO 環境を構築したい
  - PKI (クライアント証明書) を有効に使えないか？
    （流行に乗り遅れたくない？）
  - いつでも「クライアント証明書が必要」なんて不便で使えないじゃん！
- 目標
  - 高いセキュリティが必要なアプリにはクライアント証明書を
  - そうでもないアプリは, セキュリティよりも利便性を

最近の実験的な試み > よくある話

- IC Card with PKI を導入すると....
  - → どんなシステムにアクセスするためにも IC Card を要求
  - → BBS みたいな light なシステムにアクセスするにも PKI ？
  - → IC Card Reader なんて, どこにでも転がっているわけじゃない
  - → だれも BBS にアクセスしなくなる
  - → 「２ちゃんねる」でボロクソ書かれる
- 各情報システムのレベルに沿った SSO/AuthZ 環境が構築できないか？

最近の実験的な試み > Example

次の３つの情報システムが CAS[2] で SSO 環境にあると仮定

- **成績入力システム**
  requirement : 可能な限り高いセキュリティ
- **履修登録システム**
  requirement : セキュリティは確保したいけど, 学生に取っても利便性も大事
- BBS
  requirement : まあ, セキュリティは気にしない. それよりも利便性を...

最近の実験的な試み > Example

次の “3-tiered security hierarchy” を定義

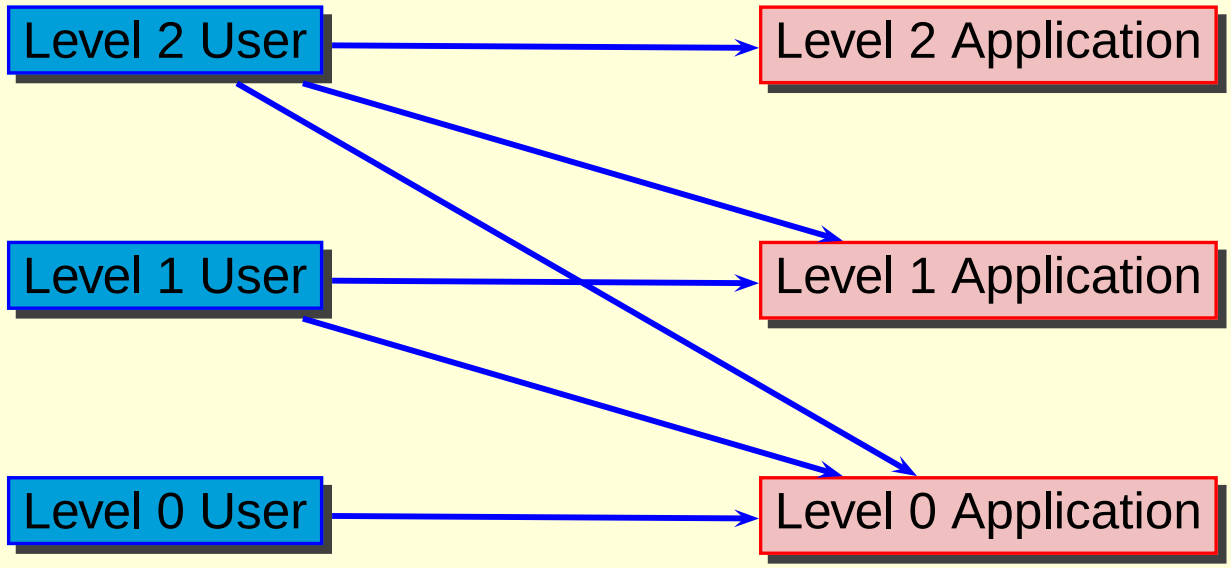
- Level 2 クライアント証明書がないとアクセスできない
- Level 1 Username/Password authentication でもアクセスＯＫ
- Level 0 携帯電話から Subscriber ID 認証でもアクセスＯＫ

最初の３つのアプリに “Level” を割り当てる

- 成績入力システム $\Longrightarrow$ Level 2
- 履修登録システム $\Longrightarrow$ Level 1
- BBS $\Longrightarrow$ Level 0

最近の実験的な試み > Mutiple-tiered secuirty hierarchy

- ユーザの認証に「hierarchy」の概念を導入
- 指定のレベル以上で認証されているユーザのみがアクセス可能
- このような制御が CAS^2 で可能か？



最近の実験的な試み > CAS^2 への secuirty hierarchy の導入

- CAS-ACL に “security level” を定義
  - これまでの CAS-ACL
    - FOR WHICH (URL of Web Application)
    - WHO (User)
    - WHEN (Access Time)
    - FROM WHERE (Client)
  - 追加するもの
    - HOW (Security Level)
- CAS^2 の認証メカニズムに “multiple-tiered AuthN sequence” を導入
- CAS^2 のアクセス権限管理メカニズムを修正

最近の ... > CAS^2 ... > security level in CAS-ACL

```
dn: cn=entry1,ou=gakumu,ou=cas,o=nagoyaUniv
cas-allow: (&(uid=naito)(date>=20051010)
 (date<=20051110)(IP=133.6.130.0/24))
cas-security-hierarchy: X509
cas-service: https://app.*\.mynu\.jp/.+
cas-attributes: uid,mail
```

URL が `https://app.*\.mynu\.jp/.+` にマッチしたとき

- 従来の ACL の照合にパスする
- ユーザは X509 (Level 2) 以上のレベルで認証されている

の時にのみアクセスが許可される

Summary

- 名古屋大学での CAS^2 を利用した SSO/AuthZ 環境について解説した.
  - CAS^2 を利用することで比較的容易に SSO/AuthZ 環境を構築できる.
  - 実際の運用においても, 柔軟な対応が可能になる利点があった.
  - 現実には CAS-ACL を適切に記述することは面倒である.
- よりセキュアな認証環境を実現するための最近の実験的な試み
  - SSO/AuthZ 環境を, 利便性を保ちつつ, よりセキュアにするための試みを行っている

CAS^2 のページ

- **今回解説した CAS^2 のお試し版などの情報**

  http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~naito/cas-square/

References

- **内藤, 梶田, 小尻, 平野, 間瀬,**
  大学における統一認証基盤としての CAS **とその拡張**
  情報処理学会論文誌, 47 (2006) 1127–1135.

- Naito, Kajita, Hirano, Mase,
  Multiple-tiered Security Hierarachy for Web Applications Using Central Authentication and Authorization Service,
  Proceeding of Middleware Workshop on IEEE International Symposium on Applications and the Internet (SAINTW 2007), Hiroshima, JAPAN (2007).

Q and A