Entr'ouvert

E-administration et identité numérique

Rencontres Mondiales du Logiciel Libre 2010
Bordeaux
8 juillet 2010

Partie 2: Architecture pour la diffusion d'informations personnelles

Mikaël Ates
mates@entrouvert.com

Plan

- Enjeux
- Esquisse de l'architecture pour les échanges inter-organisations et la présentation de données personnelles
- Quelques fonctionnalités particulières
- Hébergement de données personnelles et de fonctionnalités
- Conclusion

Plan

- Enjeux
- Esquisse de l'architecture pour les échanges inter-organisations et la présentation de données personnelles
- Quelques fonctionnalités particulières
- Hébergement de données personnelles et de fonctionnalités
- Conclusion

Contexte

- Diffusion d'informations personnelles omniprésente lors de la consommation de services en ligne:
  - e-commerce, réseaux sociaux, etc.
- Informations révélées par l'usager :
  - ”Self-asserted” : réseaux sociaux, forums, formulaires en ligne.
  - ”Certifiées” : Lors de ”procédures administratives” en ligne.
  - ”Traces”: adresses IP, recherches sur des moteurs.

Enjeux....

- Maîtriser : Permettre à l'usager lors de procédures en ligne de diffuser de lui-même des informations qui sont aujourd'hui diffusées directement entre organisation
- Réduire : Ne diffuser que la stricte information ”nécessaire”
- Contrôler :
  - Audit et journalisation
  - Contrôle d'usage

Objectifs

- Concevoir une architecture offrant à l'usager la maîtrise de la diffusion d'informations personnelles
    - Certifiées et self-asserted
- Automatiser cette diffusion

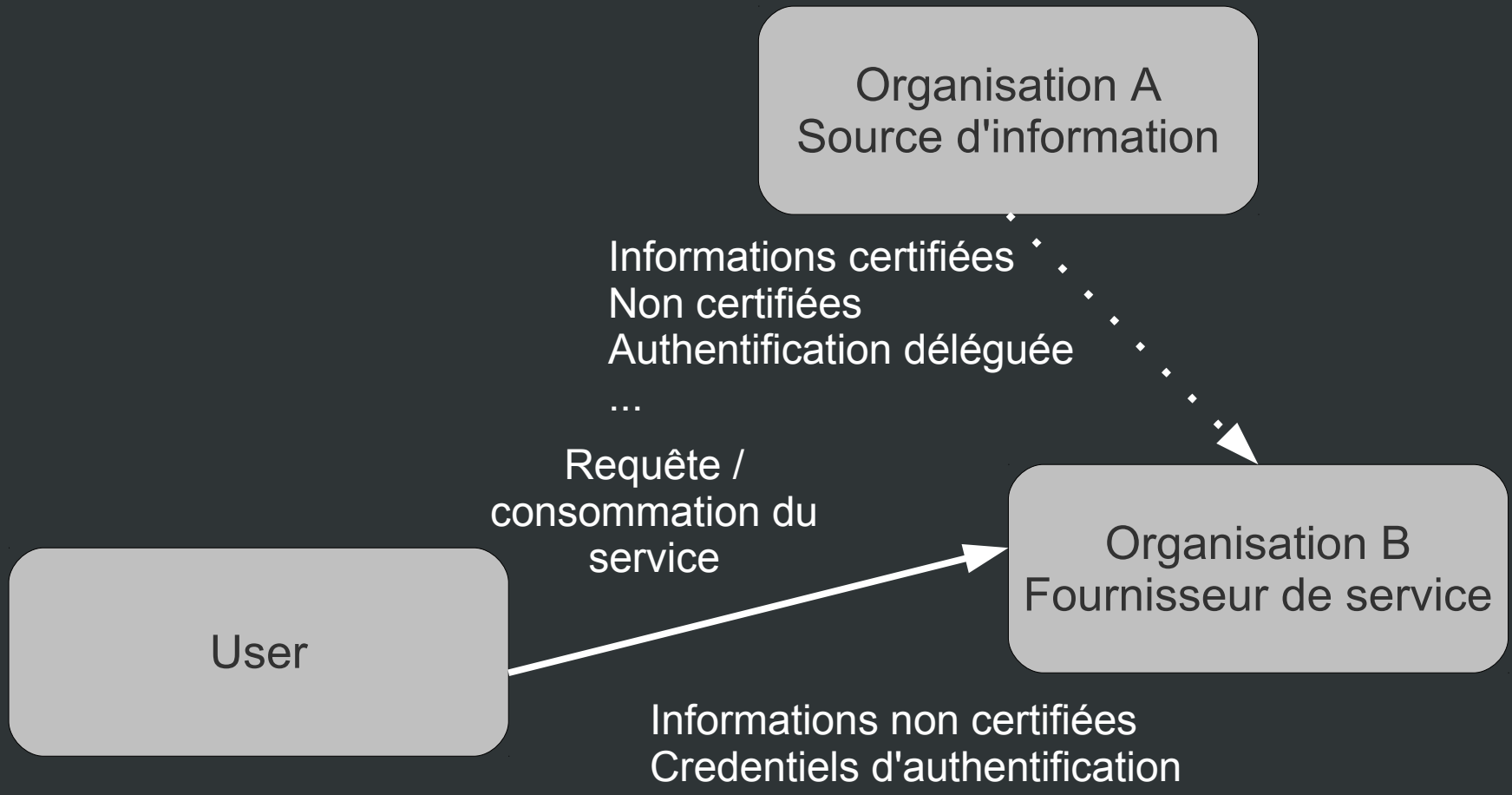
Objectifs

- Obtenir des informations de confiance sur les interlocuteurs :
    - Des tiers de confiance de l'usager
- Un système ergonomique
    - Authentifications multiples de l'usager
    - Une interface unique

Plan

- Enjeux
- Esquisse de l'architecture pour les échanges inter-organisations et la présentation de données personnelles
- Quelques fonctionnalités particulières
- Hébergement de données personnelles et de fonctionnalités
- Conclusion

Architecture



Architecture...

- Architecture pour que la diffusion des données personnelles certifiées soit maîtrisée :
  - Soit l'usager obtient des certificats (d'attributs) et les présente. Ex: Infocard, SAML profile Post
    - Canal d'échanges des PII certifiées au premier plan
  - Soit l'usager délivre au destinataire des données des autorisations employées pour les obtenir. Ex SAML profile ”Artefact”
    - Arrière-plan
    - Échanges directs entre organisations

Architecture...

- Un canal en arrière-plan implique le suivi d'activité par la source des données certifiées
- Cela rend impossible :
  - la mise en œuvre de la non-associativité des transactions
  - la diffusion d'informations lorsque la source est hors-ligne
- **Une architecture avec des échanges au premier plan peut résoudre ces problématiques**

Architecture...

- Architecture Web ”standard”: Navigateur Web agit en relai par redirection HTTP pour le transport des messages du protocole d'obtention/présentation (SAML, OpenID, etc.).
  - Pas d'action possible au cours de ces échanges : clients dits passifs
  - Les tiers gèrent l'adressage des requêtes : Suivi d'activité par le fournisseurs de certificats

Architecture...

- Environnement utilisateur ”riche” nécessaire pour une architecture avec des échanges au premier plan permettant :
  - Le support d'un protocole d'obtention et de présentation des données **et** l'adressage des sources de données
    - Sélection des sources par l'usager plus simple que sur une interface de sélection sur le destinataire
  - Le stockage et la ”manipulation” des certificats
- Exemple: Infocard, SAML LECP profile, ID-WSF advanced client, etc.

Architecture...

- Un environnement utilisateur riche c'est la possibilité :
  - De faire un canal d'échanges des données certifiées au premier-plan
    - Éviter le suivi d'activité
  - Stockage: données personnelles, matériel d'authentification, certificats des tiers de confiance, etc.
    - Éviter les SSO qui se base sur la délégation de l'authentification
  - Le protocole de présentation de données certifiées peut être le même que celui de divulgation de données non certifiées
    - Maîtrise et audit de la diffusion
  - Faciliter l'unification pour l'usager de la gestion de ses données personnelles : Réaliser une interface unique
    - Privacy dashboard, e-portfolio, viewer pour réseaux sociaux, etc.
  - **Nombres d'autres fonctionnalités...**

Plan

- Enjeux
- Esquisse de l'architecture pour les échanges inter-organisations et la présentation de données personnelles
- Quelques fonctionnalités particulières
- Hébergement de données personnelles et de fonctionnalités
- Conclusion

Fonctionnalités

- C'est aussi le moyen de gérer ses propres tiers de confiance, de fournir des moyens de confiance pour les usagers :
  - Requérir de la part de l'interlocuteur des certificats issus de tiers de confiance (« labélisation »)
  - Assister la récupération d'autres informations de confiance (évaluation de site de réputation)

Fonctionnalités

- En mettant cet environnement utilisateur riche « en ligne », c'est la possibilité de mettre en œuvre une diffusion automatisée des données personnelles
  - Données (ou accès aux données) et fonctionnalités de contrôle d'accès aux données personnelles en ligne (PDS)
  - Contrôle d'accès gérés par l'utilisateur sur ses données personnelles
    - Permette la diffusion d'informations certifiées ou non sur authentification et autorisation
  - Accès à des tiers « inconnus » sur certificats issus de tiers de confiance (de la même façon qu'un SP autorise des consommateurs)

Fonctionnalité

- Pistes d'implémentation : les négociations de confiance automatisées
- Un agent de négociation au sein de l'environnement utilisateur riche
  - Analyse d'un règlement de contrôle d'accès
  - Algorithme de négociation pour la diffusion automatique/appliquer le règlement
  - Diffusion minimale et complétude
- Assister l'usager dans la configuration de son règlement

Fonctionnalités

- Ex : ”Environnements pervasifs et ubiquitaires”
  - Environnement riche de l'usager est publiquement adressable
  - Diffusion de dossiers médicaux *via* celui-ci sur des scènes d'accidents

Fonctionnalités

- Applicables pour les données self-asserted:
  - Tous les messages postés sur des forums. Les afficheurs de contenus obtiennent les données à chaque demande d'affichage
  - Diffusion d'informations au sein de réseaux sociaux
  - **Premier contrôle de la durée de vie de ses données personnelles par l'usager**

Fonctionnalités

- Un environnement utilisateur riche est nécessaire :
  - Pour le stockage de certificats hors-lignes
  - Pour la présentation sélective de contenu et les preuves sur le contenu de certificats hors-lignes
  - Pour faire jouer à l'usager son rôle dans les schémas cryptographiques permettant la non-associativité

Plan

- Enjeux
- Esquisse de l'architecture pour les échanges inter-organisations et la présentation de données personnelles
- Quelques fonctionnalités particulières
- Hébergement de données personnelles et de fonctionnalités
- Conclusion

Hébergement

- Convergence : L'environnement utilisateur c'est donc un ensemble de fonctionnalités liées à la diffusion des informations personnelles
  - De n vers 1
  - Stockage des données de n vers 1
- Enjeux
  - Mobilité
  - Automatisation de la diffusion
  - Mise à disposition des usagers de cet environnement

Hébergement

- La mobilité peut reposer sur :
  - Un stockage en ligne des données
  - Ou un périphérique amovible : Support du périphérique sur le terminal de l'usager
- Et nécessite la disponibilité des fonctionnalités :
  - une installation sur tous les terminaux
  - ou un système accessible en ligne
- L'automatisation requière des données et des fonctionnalités en ligne
- → La mise en ligne des données personnelles semble requise

Hébergement

- Service hébergé pas un tiers → Confiance
- Téléphone portable / Box opérateur ?
  - (En les supposant comme serveurs en ligne sans limitation de la bande passante...)
  - Pour le grand public : Environnements non contrôlés par l'usager / fermés
  - Flux entre ces terminaux et les opérateurs difficilement contrôlables par les usagers
  - **Les usagers doivent faire confiance à un tiers**
    - **~ équivalent à un serveur hébergé chez un opérateur**

- Un serveur personnel « maîtrisé » par l'usager :
  - Déployé par l'usager
  - Où à l'opposé, déployé par un tiers (appliance) : Confiance ?

Conclusion

Conclusion

- Tout semble indiquer que l'on va vers un environnement utilisateur riche : nouvelles fonctionnalités + centralisation
  - Les navigateurs s'enrichissent, ...
  - Infocard, Higgins, IDWSF Advanced Client, ...
  - Internet Of Subject, FOAF+SSL, ...
  - Projets de recherche supposent des fonctionnalités qui supposent un tel environnement (TAS3, Prime), ...

Conclusion

- « Qui » est légitime, de confiance, pour héberger les données personnelles et les fonctionnalités d'un environnement utilisateur riche?
  - Multiplication des offres d'hébergements de données en ligne ou sur terminaux mobiles
  - Opérateurs très actifs
- En centralisé, quelle sera la forme du serveur personnel ?
- Le libre doit se positionner rapidement pour offrir un tel environnement, que la communauté puisse contrôler à défaut du grand public, une source de confiance légitime.

Conclusion

- Travaux en cours sur l'implémentation d'un environnement centralisant données et fonctionnalités et qui peut être déployé (ou non) sur un hôte distinct du terminal de l'usager
  - Protocole de diffusion des données : SAML2++
    - Lasso 2.2.92 (GNU GPLv2) : SAML2.0 (certifiée liberty alliance) et ID-WSF2.0
  - Certificats avancés : CL-Signature RSA
    - Libraire Cryptic 1.0 (GNU GPLv2)
    - Gestion des métadonnées de certificats
  - Contrôle d'accès sur données certifiées (XACML, outils de ATN, Décision (OrBAC))
  - Intégration de l'environnement avec les clients applicatifs (Web)

Rencontres Mondiales du Logiciel Libre 2010
Bordeaux
8 juillet 2010

Partie 1:
Certificats d'attributs avancés
API Cryptic

Mikaël Ates
mates@entrouvert.com

Plan

- Enjeu des certificats d'attributs
- Principes crypto
- Cryptic

Plan

- Enjeu des certificats d'attributs
- Principes crypto
- Cryptic

Principes

- Contrôle d'accès en environnement ouvert :
  - Autoriser un individu inconnu
  - Baser le contrôle d'accès sur des attributs de cet individu
  - Informations certifiées par des tiers de confiance du fournisseur de service
- Exemple : fournisseur de service « loueur » de voiture :
  - Individu autorisé à conduire – préfecture
  - Age > 21 ans – État civil/préfecture
  - Attestation d'assurance – Groupement des assurances FR
  - Argent - Banque

Principes

- Architecture basée sur les certificats :
  - Le user obtient des certificats digitaux (permis de conduire, pièce d'identité, attestation d'assurance, etc.)
  - Les présente durant la transaction d'obtention d'un service.

Principes

- Échanges sur les identités inter-organisations
  - Fournir à l'utilisateur les outils pour diffuser un minimum d'information
  - Adresser le problème de l'unification des enregistrements relatifs à un même usager entre organisations (par des organisations malveillantes)

Principes

- Fournir à l'utilisateur les outils pour diffuser un minimum d'information
  - Certificats « en ligne », que l'on peut obtenir à la demande, peuvent contenir une minimum d'information avec une sémantique adaptée ;
    - Lieu de naissance : Clermont-Ferrand – Date de naissance : 28/01/1982
    - → « Français majeur »
  - Certificats « hors ligne », réutilisables
    - Permettre de faire de la diffusion sélective de contenu et de conduire des preuves de propriétés sur les valeurs

Principes

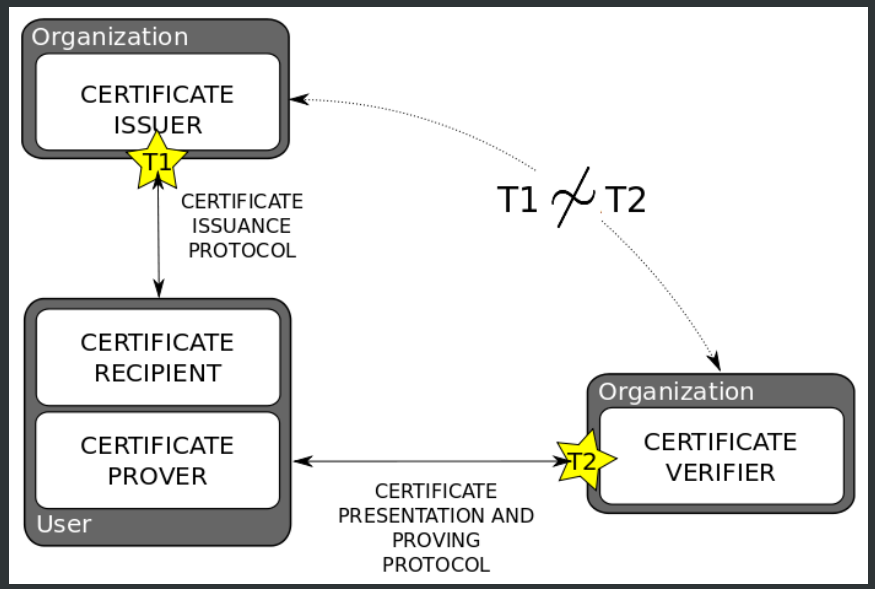
- Adresser le problème de l'unification des enregistrements relatifs à un même usager entre organisations par des organisations malveillantes
  - Protéger l'usager contre des organisations malveillantes qui mutualisent leurs enregistrements de données sur un même usager pour en extraire de l'information
  - → Usager anonyme et rendre ses transactions **non associables**
  - De nombreux facteurs : temps, signature, informations révélées, etc.

Principes

- Il faut adresser chacun des facteurs connus.
- Exemples
  - temps : offline certificate
  - Informations révélées : k-anonymity
    - Né à Clermont-Ferrand le 28/01/82
    - → Français Majeur

Principes

- On se focalise sur le schéma de signature, donc sur le fait que la signature ne soit pas un facteur d'associativité :
  - La « signature varie » entre l'émission du certificat et ses multiples présentations



Plan

- Enjeu des certificats d'attributs
- Principes crypto
- Cryptic

Théorie

- Représentation en logarithme discret :
  - Attributs (messages, quantités) : {m0,...,mL}
  - Y = g0^m0 . g1^m1 . … . gL^mL (mod n)
- Preuve de connaissance de x avec y = g^x
  - Exemple ZKPK Schnorr
  - Prouver : Avec r random, commitment : t = g^r
  - Verifieur : Challenge : c
  - Prouver : Réponse : s = r - cx
  - Verifieur : t ?= y^c . g^s
    - s = r -cx → r = s + cx
    - → g^r = g^s . g^cx
    - → g^r = g^s . y^c

Théorie

- Prouver une représentation consiste à prouver que l'on connait toutes les quantités représentées
    - On peut révéler une ou plusieurs valeurs de la représentation et prouver le « reste » (ne pas le révéler).
        - On révèle m1, on prouve Y.g1^-m1
- On peut prouver qu'une certaine quantité a une « propriété ». En pratique, sans révéler une valeur on peut prouver qu'elle est dans un intervalle
    - on peut ainsi prouver à partir de sa date de naissance dans une représentation, sans la révéler, que l'on est majeur
    - Prouver que m1 < x avec m1 une date de naissance et x = date_du_jour() - 18 ans

Certificat d'attributs

- Le fournisseur de certificats représente les attributs d'un usager et le signe = certificat d'attributs
- L'usager, présente ce certificat, et conduit des preuves de connaissances
  - Sans révéler aucun attribut = prouver que l'on possède un certificat
  - Révéler un attribut ou faire de preuves de propriétés

- La non associativité pas la CL-Signature RSA (Camenisch 01, + Lysynskaya 03) sur une représentation en logarithme discrets
  - n composite produit de 2 safe prime
    - probleme RSA ed = 1 mod PHI(n)
  - La clé publique du fournisseur de certificats est n.
    - Les éléments S et Z sont aussi publics, ainsi que les bases de représentation (QRn)
  - Signature:
    - v, random connu du fournisseur et du prouver
    - A = (Z / S^v . DLREP)^d (mod n)
    - Prouver ce certificat revient à prouver la représentation Z = A^e . S^v . DLREP, le certificat : (A,e,v)
    - Seul le fournisseur peut calculer Z, prouver Z c'est prouver que l'on a un certificat de celui-ci.
      - Car il est le seul à pouvoir faire une inversion modulaire (RSA)

- La non associativité pas la CL-Signature sur une représentation en logarithme discrets
  - « Randomization »
    - Prendre un random r,
    - A' = A.S^-r , e , v' = v + er → (A',e,v') est aussi un certificat valide
    - Dans la preuve de représentation, le prouver utilise A' et v'
    - Le verifieur apprend A' et pas A, A' et A sont in-nassociables.
    - Le prouver peut prouver une signature valide sur une représentation mais avec les valeur révélées le fournisseur ne « sait » pas quand il a produit cette signature

Cycle de vie

- Le vérifieur et le fournisseur peuvent être une même entité.
- Le fournisseur ne peut pas désigner publiquement un certificat → pas de révocation possible.
- Certificats avec une durée de validité limitée
- Certificats avec un nombre d'usage limité (n-time use) :
  - A l'utilisation n+1 le certificat devient associable.
  - Généralement accompagné d'une révocation de l'anonymat

Plan

- Enjeu des certificats d'attributs
- Principes crypto
- Cryptic

Cryptic

- Cryptic 1.0 GPLv2
- API en C
  - CL-Signature
  - ZKPK Shnorr
  - Preuve qu'une quantité est dans un intervalle
- Arithmétique basé sur OpenSSL
- Connecteur pour Python
- Exemples

- Bientôt Cryptic 1.1
- Connecteur pour Java
- Documentation
- Amélioration du protocole de preuve
- Tests unitaires

- Architecture de l'API
- A la racine Cryptic
  - Répertoire maths
    - Génération de groupe
    - Fonctions maths pour la preuve de quantité dans un intervalle
  - Répertoire protocol
    - CL-Signature
    - Preuve de connaissance de shnorr
    - Preuve quantité dans un intervalle
- A la racine : tests (démo) et bindings

- Debian / Ubuntu
- OpenSSL 0.9.8
- GLIB 2.0 - Gobject 2.0

Exemples


```
import cryptic
c = cryptic.Clsig(1024,256,600,0,0,0,3)
c.generateParameters()
q1 = cryptic.charToBn("Mik")
q2 = cryptic.charToBn("Ates")
c.computeDlrepByIndex((q1,q2),(0,2),2)
c.sign()
c.verifySignatureNotRandomized()
```

Fournisseurs de certificats / Issuer

```
c.randomizeSignature()
c.verifySignatureRandomized()
dlrep = c.correctDlrepBeforeProving(c.z)
s = cryptic.ZkpkSchnorr((c.aRand,c.s,c.bases[0],c.bases[2]),4,c.modulus)
s.round1()
h = cryptic.HashForNiProofs(256)
h.addProof(s,dlrep)
h.computeHash()
s.round2WithoutOrder(h.hValue,(c.eCorrected,c.vRand,q1,q2))
```

User / Prover

```
s2 = cryptic.ZkpkSchnorr((c.aRand,c.s,c.bases[0],c.bases[2]),4,c.modulus)
s2.verifyNoninteractiveProof(dlrep,h.hValue,s.responses)
h2 = cryptic.HashForNiProofs(256)
h2.addProof(s2,dlrep)
h2.computeHash()
cryptic.cmpBn(h.hValue,h2.hValue)
```

Fournisseur de service / Verifier

Conclusion

- Les uses cases :
  - Non-associativité difficile à mettre en oeuvre
    - Pièce d'identité anonyme revocation synchrone
  - Dans un premier temps pas l'unlink :
    - Diffusion selective
    - Preuve de propriétés
    - Non associativité : le vote, le e-cash...
- « Only a piece of the puzzle... »