Introduction à la sécurité

Chapitre 0

Présentation du cours
Introduction à la cryptologie

Pablo Rauzy <pr@up8.edu>
pablo.rauzy.name/teaching/is

Présentation du cours

La sécurité informatique

- La *sécurité informatique* est un domaine très vaste.
- On la présente habituellement en affirmant que :
  - son objectif est de garantir la sécurité des systèmes informatiques,
  - ses moyens sont bien sûr techniques, mais aussi juridiques et humains.

La sécurité informatique

- La *sécurité informatique* est un domaine très vaste.
- On la présente habituellement en affirmant que :
  - son objectif est de garantir la sécurité des systèmes informatiques,
  - ses moyens sont bien sûr techniques, mais aussi juridiques et humains.

La sécurité informatique

- La *sécurité informatique* est un domaine très vaste.
- On la présente habituellement en affirmant que :
  - son objectif est de garantir la sécurité des systèmes informatiques,
  - ses moyens sont bien sûr techniques, mais aussi juridiques et humains.
- Pourquoi vouloir garantir la sécurité des systèmes informatiques ?

La sécurité informatique

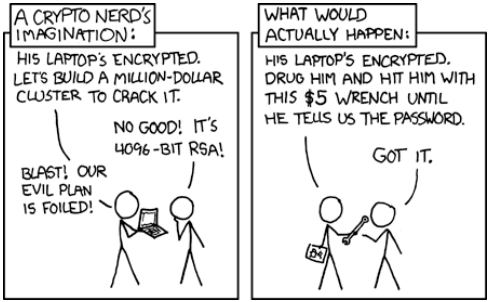
- La *sécurité informatique* est un domaine très vaste.
- On la présente habituellement en affirmant que :
  - son objectif est de garantir la sécurité des systèmes informatiques,
  - ses moyens sont bien sûr techniques, mais aussi juridiques et humains.
- Pourquoi vouloir garantir la sécurité des systèmes informatiques ?
  - Protection des personnes.
  - Protection d'intérêts (financiers généralement).

La sécurité informatique

- La *sécurité informatique* est un domaine très vaste.
- On la présente habituellement en affirmant que :
  - son objectif est de garantir la sécurité des systèmes informatiques,
  - ses moyens sont bien sûr techniques, mais aussi juridiques et humains.
- Pourquoi vouloir garantir la sécurité des systèmes informatiques ?
  - Protection des personnes.
  - Protection d'intérêts (financiers généralement).
- La sécurité informatique est donc elle-même un *moyen* et pas une *fin en soi*.

Les moyens de la sécurité informatique

- Dans ce cours on va principalement s'intéresser aux moyens *techniques*.
- Cependant, gardez à l'esprit qu'ils ne sont pas suffisant à eux seuls.



Les moyens techniques de la sécurité informatique

- Les moyens techniques de la sécurité informatique peuvent être catégoriser par *niveaux* qui correspondent à des *disciplines* plus ou moins distinctes :
  - la protection des *données brutes* avec la *cryptologie*,
  - la protection des *systèmes et infrastructures* avec la *sécurité des systèmes d'information*,
  - la protection des *personnes* avec la *privacy*.
- En pratique, la protection des personnes implique souvent la protection d'un système qui à son tour implique la mise en œuvre de cryptologie.
- Et il y a bien sûr des champs disciplinaires transverses :
  - la sécurité système, la sécurité réseaux, la sécurité web, la sécurité matérielle,
  - la recherche de vulnérabilité, l'analyse de *malware*,
  - le contrôle d'accès et le contrôle d'usage,
  - l'ingénierie sociale,
  - etc.

Ce cours

- Objectifs :
  - Comprendre les bases de la cryptologie.
  - Saisir l'importance de se poser la question de la sécurité dès la phase conception d'un projet, par un aperçu en largeur du domaine de la sécurité informatique.
  - Acquérir des bases de sécurité par la pratique.

- Module cryptologie :
  - chiffrement par substitution,
  - cryptographie symétrique,
  - cryptographie asymétrique,
  - cryptanalyse classique,
  - canaux auxiliaires.

- Votre évaluation pour ce cours prendra en compte :
  - les TPs,
  - un projet.

Un mot sur les projets tuteurés

- Premier semestre, état de l'art :
  - comprendre où en est la science sur le sujet,
  - s'approprier la problématique,
  - commencer à esquisser une solution,
  - produire un rapport intermédiaire.
- Second semestre, implémentation :
  - proposer une solution,
  - mettre en œuvre celle-ci par la programmation,
  - faire une démonstration à la fin de l'année,
  - mettre à jour le rapport avec les résultats obtenus.
- Les projets tuteurés se font en binôme.
- Si le domaine de la crypto/sécurité/privacy vous intéresse : contactez-moi !

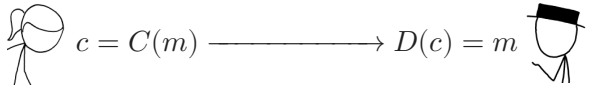
Introduction à la cryptologie

La cryptologie

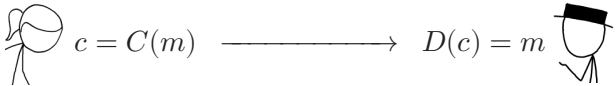
- Étymologiquement, c'est "la science du secret".
- Un art ancien : les premiers documents chiffrés qu'on retrouve datent de l'Antiquité.
- Une science récente : sujet de recherche académique seulement depuis les années 60.
- La cryptologie étudie notamment
  - la *confidentialité*,
  - l'*authentification*,
  - la *non-répudiation*,
  - l'*intégrité*,
  - la *preuve à divulgation nulle de connaissance*, et
  - l'*anonymat*.
- Ses deux branches principales sont
  - la *cryptographie*, et
  - la *cryptanalyse*.

La cryptographie

- Étymologiquement, “l’écriture secrète”.
- Le but de cette discipline est de protéger les messages, en assurant leurs
  - confidentialité,
  - authenticité, et
  - intégrité.
- La cryptographie moderne utilise des *clefs*.
- Il y a deux grandes familles :
  - la cryptographie *symétrique* (à clef *secrète*), et
  - la cryptographie *asymétrique* (à clefs *publique* et *privée*).
- La cryptographie s’occupe principalement de la mise au point d’*algorithmes* et de *protocoles* permettant le chiffrement, de déchiffrement, et l’échange de messages.



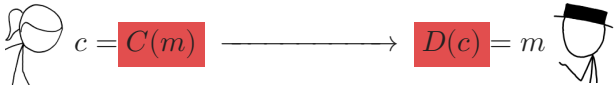
- Étymologiquement, “défaire le secret”.
- Le but de cette discipline est de casser la cryptographie.
  - C’est à dire décrypter un message chiffré, sans connaître la clef de chiffrement.
  - On appelle ce processus une *attaque*.
- On catégorise souvent les attaques par ce à quoi l’attaquant a accès :
  - seulement des messages chiffrés,
  - certaines correspondances entre messages clairs et chiffrés,
  - certaines correspondances entre messages clairs choisis et leur chiffré,
  - certaines correspondances entre messages chiffrés choisis et leur clair,
- Il existe de nombreuses techniques d’attaques, mais on peut distinguer deux familles :
  - la cryptanalyse classique, et
  - les attaques par canaux auxiliaires.



La cryptanalyse

- Étymologiquement, “défaire le secret”.
- Le but de cette discipline est de casser la cryptographie.
  - C’est à dire décrypter un message chiffré, sans connaître la clef de chiffrement.
  - On appelle ce processus une *attaque*.
- On catégorise souvent les attaques par ce à quoi l’attaquant a accès :
  - seulement des messages chiffrés,
  - certaines correspondances entre messages clairs et chiffrés,
  - certaines correspondances entre messages clairs choisis et leur chiffré,
  - certaines correspondances entre messages chiffrés choisis et leur clair,
- Il existe de nombreuses techniques d’attaques, mais on peut distinguer deux familles :
  - la cryptanalyse classique, et
  - les attaques par canaux auxiliaires.

- Étymologiquement, “défaire le secret”.
- Le but de cette discipline est de casser la cryptographie.
  - C’est à dire décrypter un message chiffré, sans connaître la clef de chiffrement.
  - On appelle ce processus une *attaque*.
- On catégorise souvent les attaques par ce à quoi l’attaquant a accès :
  - seulement des messages chiffrés,
  - certaines correspondances entre messages clairs et chiffrés,
  - certaines correspondances entre messages clairs choisis et leur chiffré,
  - certaines correspondances entre messages chiffrés choisis et leur clair,
- Il existe de nombreuses techniques d’attaques, mais on peut distinguer deux familles :
  - la cryptanalyse classique, et
  - les attaques par canaux auxiliaires.



Les attaques par canaux auxiliaires

- Ici, on suppose la robustesse théorique de la cryptographie.
- En revanche, on cherche à exploiter des failles au niveau de l'*implémentation*.
- Aussi bien au niveau logiciel que matériel.
- Il existe différentes catégories d'attaques par canaux auxiliaires passives :
  - analyse de temps de calcul,
  - analyse de consommation de courant,
  - analyse des émanations électromagnétiques,
  - analyse acoustique ou lumineuse ;
- ainsi qu'active :
  - injection de fautes,
  - sondage (attaque invasive).

Chapitres du module

- Le chiffrement par substitution (et histoire de la crypto).
- La cryptographie symétrique.
- La cryptographie asymétrique.
- La cryptanalyse classique.
- Les attaques par canaux auxiliaires.