Digitálny podpis

Michal Mikuš

michalmikus@yahoo.co.uk

26.11.2015

Kto som

- 1998-2002 GJH, (KMS, KSP, FKS),
- 2002-2007 FMFI UK (KMS),
- 2007-2013 doktorand FEI STU,
- 2013- SW analytik (Ditec).

O čom to dnes bude

Digitálne podpisy:

- princíp,
- potrebné nástroje,
- fungovanie,
- ukážka.

O čom to dnes bude

Digitálne podpisy:

- princíp,
- potrebné nástroje,
- fungovanie,
- ukážka.

O čom to dnes bude

Digitálne podpisy:

- princíp,
- potrebné nástroje,
- fungovanie,
- ukážka.

O čom to dnes bude

Digitálne podpisy:

- princíp,
- potrebné nástroje,
- fungovanie,
- ukážka.

O čom to dnes bude

Digitálne podpisy:

- princíp,
- potrebné nástroje,
- fungovanie,
- ukážka.

Šifrovacie schémy

Šifra je spôsob:

- ako zašifrovať správu m: $m \rightarrow c$,
- a ako ju korektne dešifrovať: $c \rightarrow m$.

Podľa toho, ako sa to deje, delíme šifry na klasické a moderné.
Tie moderné delíme na symetrické a asymetrické.

Šifrovacie schémy

Šifra je spôsob:

- ako zašifrovať správu m: $m \rightarrow c$,
- a ako ju korektne dešifrovať: $c \rightarrow m$.

Podľa toho, ako sa to deje, delíme šifry na klasické a moderné.
Tie moderné delíme na symetrické a asymetrické.

Šifrovacie schémy

Šifra je spôsob:

- ako zašifrovať správu m: $m \rightarrow c$,
- a ako ju korektne dešifrovať: $c \rightarrow m$.

Podľa toho, ako sa to deje, delíme šifry na klasické a moderné.
Tie moderné delíme na symetrické a asymetrické.

Šifrovacie schémy

Šifra je spôsob:

- ako zašifrovať správu m: $m \rightarrow c$,
- a ako ju korektne dešifrovať: $c \rightarrow m$.

Podľa toho, ako sa to deje, delíme šifry na klasické a moderné.
Tie moderné delíme na symetrické a asymetrické.

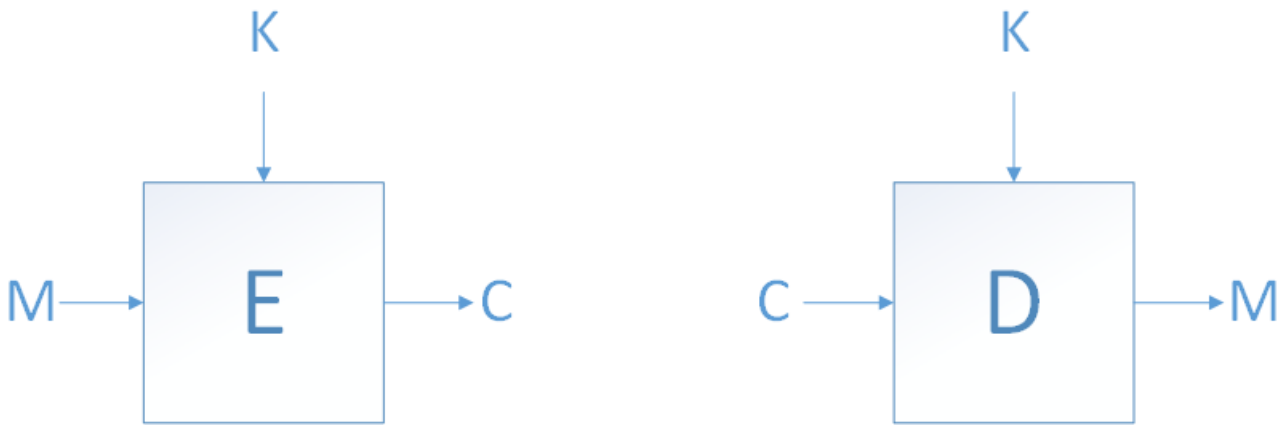
Šifrovacie schémy

Šifra je spôsob:

- ako zašifrovať správu m: $m \rightarrow c$,
- a ako ju korektne dešifrovať: $c \rightarrow m$.

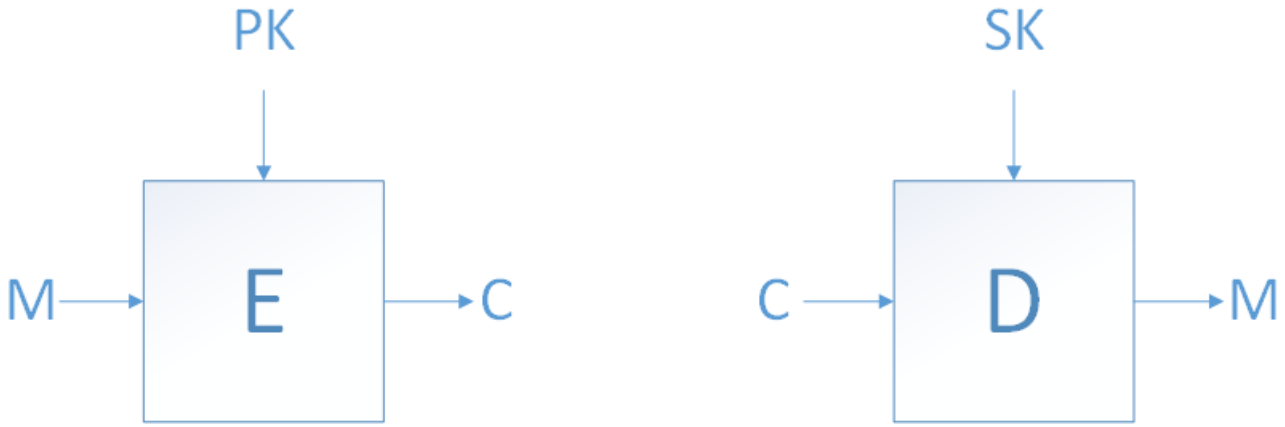
Podľa toho, ako sa to deje, delíme šifry na klasické a moderné.
Tie moderné delíme na symetrické a asymetrické.

Symetrické šifry



- rýchle,
- bezpečné už pre $|K| = 256$ bitov,
- problém je v distribúcii kľúčov,
- napr. Caesar, Vigenere, Vernam, A5, AES, GOST, BlowFish, TwoFish.

Asymetrické šifry



- pomalšie,
- bezpečné pre $|K| \approx 1024$ bitov,
- bezpečnosť je na ťažkých problémoch,
- napr. RSA, ElGamal, McElliece, NTRU, Rabin, Paillier.

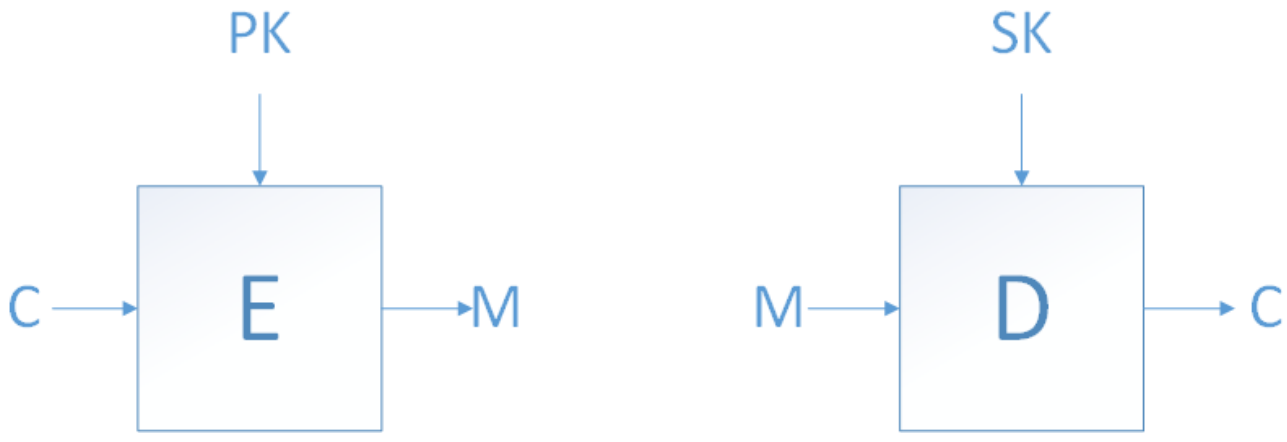
Schéma digitálneho podpisu

- "otočená asymetrická šifra"
- *D* bude slúžiť na podpis:
  - držiteľ *sk* podpíše správu *M*,
  - hocikto (kto má *pk*) vie overiť,

Schéma digitálneho podpisu

- "otočená asymetrická šifra"
- *D* bude slúžiť na podpis:
  - držiteľ *sk* podpíše správu *M*,
  - hocikto (kto má *pk*) vie overiť,

Schéma digitálneho podpisu



- "otočená asymetrická šifra"
- *D* bude slúžiť na podpis:
  - držiteľ *sk* podpíše správu *M*,
  - hocikto (kto má *pk*) vie overiť,

Schéma digitálneho podpisu

Podrobnejšie:

- podpísanie: $S = D(M, sk)$
- overenie: $E(S, pk) = M'$
- viem, že $E(D(M, sk), pk) = M$

Takže celý postup overenia je $E(S, pk) \stackrel{?}{=} M$, ak áno, tak platí.

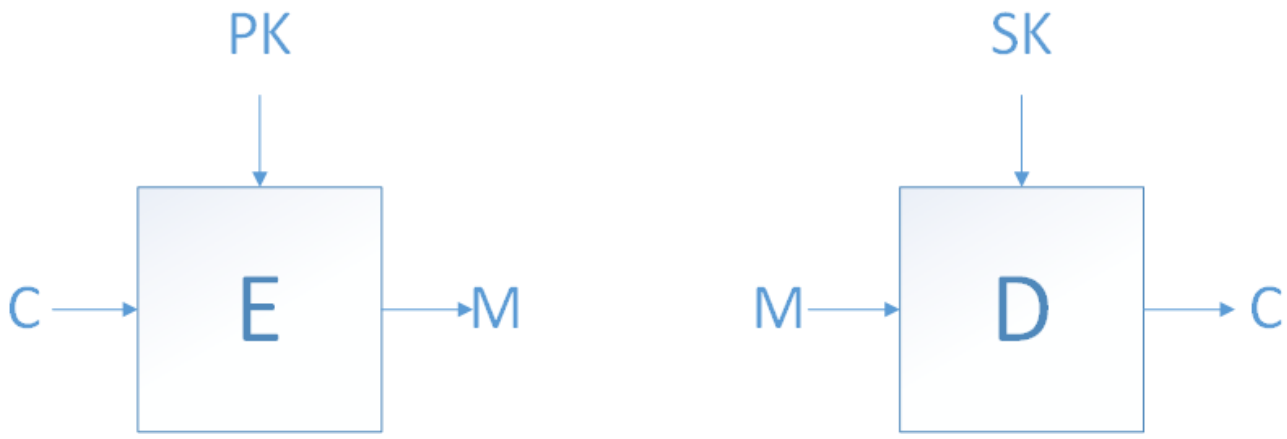
Schéma digitálneho podpisu

Podrobnejšie:

- podpísanie: $S = D(M, sk)$
- overenie: $E(S, pk) = M'$
- viem, že $E(D(M, sk), pk) = M$

Takže celý postup overenia je $E(S, pk) \stackrel{?}{=} M$, ak áno, tak platí.

Schéma digitálneho podpisu



Podrobnejšie:

- podpísanie: $S = D(M, sk)$
- overenie: $E(S, pk) = M'$
- viem, že $E(D(M, sk), pk) = M$

Takže celý postup overenia je $E(S, pk) \stackrel{?}{=} M$, ak áno, tak platí.

Schéma digitálneho podpisu

Podrobnejšie:

- podpísanie: $S = D(M, sk)$
- overenie: $E(S, pk) = M'$
- viem, že $E(D(M, sk), pk) = M$

Takže celý postup overenia je $E(S, pk) \stackrel{?}{=} M$, ak áno, tak platí.

Schéma digitálneho podpisu

Podrobnejšie:

- podpísanie: $S = D(M, sk)$
- overenie: $E(S, pk) = M'$
- viem, že $E(D(M, sk), pk) = M$

Takže celý postup overenia je $E(S, pk) \stackrel{?}{=} M$, ak áno, tak platí.

Poďme začať

- vezmime si RSA,
- vygenerujeme kľúče,
  - ako podpísať moju esej z AJ?
  - ako bude vôbec p.profesor vedieť, čo sa nezmysel som mu poslal?
  - ako bude p.profesor vedieť, že je moja?

Poďme začať

- vezmime si RSA,
- vygenerujeme kľúče,
  - ako podpísať moju esej z AJ?
  - ako bude vôbec p.profesor vedieť, čo sa nezmysel som mu poslal?
  - ako bude p.profesor vedieť, že je moja?

Ako podpísať?

Vždy podpíšem len *odtlačok* dokumentu.
Hašovacie funkcie:

- zobrazia ľubovoľne dlhý reťazec na reťazec určitej dĺžky (256 bitov),
- urobia to dobre:
  - z odtlačku sa nedá spočítať správa,
  - rôzne správy budú mať rôzne odtlačky.

Spotrebný tovar. Životnosť býva 0-15 rokov.

Ako podpísať?

Vždy podpíšem len *odtlačok* dokumentu.
Hašovacie funkcie:

- zobrazia ľubovoľne dlhý reťazec na reťazec určitej dĺžky (256 bitov),
- urobia to dobre:
  - z odtlačku sa nedá spočítať správa,
  - rôzne správy budú mať rôzne odtlačky.

Spotrebný tovar. Životnosť býva 0-15 rokov.

Ako podpísať?

Vždy podpíšem len *odtlačok* dokumentu.
Hašovacie funkcie:

- zobrazia ľubovoľne dlhý reťazec na reťazec určitej dĺžky (256 bitov),
- urobia to dobre:
  - z odtlačku sa nedá spočítať správa,
  - rôzne správy budú mať rôzne odtlačky.

Spotrebný tovar. Životnosť býva 0-15 rokov.

Ako podpísať?

Vždy podpíšem len *odtlačok* dokumentu.
Hašovacie funkcie:

- zobrazia ľubovoľne dlhý reťazec na reťazec určitej dĺžky (256 bitov),
- urobia to dobre:
  - z odtlačku sa nedá spočítať správa,
  - rôzne správy budú mať rôzne odtlačky.

Spotrebný tovar. Životnosť býva 0-15 rokov.

Ako podpísať?

Vždy podpíšem len *odtlačok* dokumentu.
Hašovacie funkcie:

- zobrazia ľubovoľne dlhý reťazec na reťazec určitej dĺžky (256 bitov),
- urobia to dobre:
  - z odtlačku sa nedá spočítať správa,
  - rôzne správy budú mať rôzne odtlačky.

Spotrebný tovar. Životnosť býva 0-15 rokov.

Ako podpísať?

Vždy podpíšem len *odtlačok* dokumentu.
Hašovacie funkcie:

- zobrazia ľubovoľne dlhý reťazec na reťazec určitej dĺžky (256 bitov),
- urobia to dobre:
  - z odtlačku sa nedá spočítať správa,
  - rôzne správy budú mať rôzne odtlačky.

Spotrebný tovar. Životnosť býva 0-15 rokov.

Ako bude ten druhý vedieť, čo to je?

Formát podpisu:

- schéma, ako taký podpis vyzerá,
- umožňuje ľahké používanie,
- najlepšie by bolo mať celosvetový formát,
- máme taký európsky (dokonca niekoľko),
- CMS, XML, Pdf.

Formát XAdES

- založený na XMLDSIG (formát z roku 2000), detaily na `https://en.wikipedia.org/wiki/XML_Signature`,
- definovaný v ETSI (http://www.etsi.org/standards),

```
<Signature>
  <SignedInfo>
    <CanonicalizationMethod />
    <SignatureMethod />
    <Reference>
       <Transforms>
       <DigestMethod>
       <DigestValue>
    </Reference>
    <Reference /> etc.
  </SignedInfo>
  <SignatureValue />
  <KeyInfo />
  <Object />
</Signature>
```

Ako viem, kto je autor podpisu?

Kľúče a identity. Spája ich *certifikát*:

- kto som (číslo OP nie, napr. rodné číslo),
- aký je môj verejný kľúč,
- aká je jeho platnosť (od,do),
- kto mi ho vydal (CA),
- podpis toho, kto mi ho vydal.

Ako viem, kto je autor podpisu?

Kľúče a identity. Spája ich *certifikát*:

- kto som (číslo OP nie, napr. rodné číslo),
- aký je môj verejný kľúč,
- aká je jeho platnosť (od,do),
- kto mi ho vydal (CA),
- podpis toho, kto mi ho vydal.

Ako viem, kto je autor podpisu?

Kľúče a identity. Spája ich *certifikát*:

- kto som (číslo OP nie, napr. rodné číslo),
- aký je môj verejný kľúč,
- aká je jeho platnosť (od,do),
- kto mi ho vydal (CA),
- podpis toho, kto mi ho vydal.

Ako viem, kto je autor podpisu?

Kľúče a identity. Spája ich *certifikát*:

- kto som (číslo OP nie, napr. rodné číslo),
- aký je môj verejný kľúč,
- aká je jeho platnosť (od,do),
- kto mi ho vydal (CA),
- podpis toho, kto mi ho vydal.

Ako viem, kto je autor podpisu?

Kľúče a identity. Spája ich *certifikát*:

- kto som (číslo OP nie, napr. rodné číslo),
- aký je môj verejný kľúč,
- aká je jeho platnosť (od,do),
- kto mi ho vydal (CA),
- podpis toho, kto mi ho vydal.

Ako viem, kto je autor podpisu?

Kľúče a identity. Spája ich *certifikát*:

- kto som (číslo OP nie, napr. rodné číslo),
- aký je môj verejný kľúč,
- aká je jeho platnosť (od,do),
- kto mi ho vydal (CA),
- podpis toho, kto mi ho vydal.

Hierarchia certifikátov

- každý certifikát má vydavateľa . . . hm,
- rekurzívny problém,
- navrchu je certifikát, ktorý podpísal sám seba,
- tu v SR je to KCA3 od NBÚ.

Hierarchia certifikátov

- každý certifikát má vydavateľa . . . hm,
- rekurzívny problém,
- navrchu je certifikát, ktorý podpísal sám seba,
- tu v SR je to KCA3 od NBÚ.

Hierarchia certifikátov

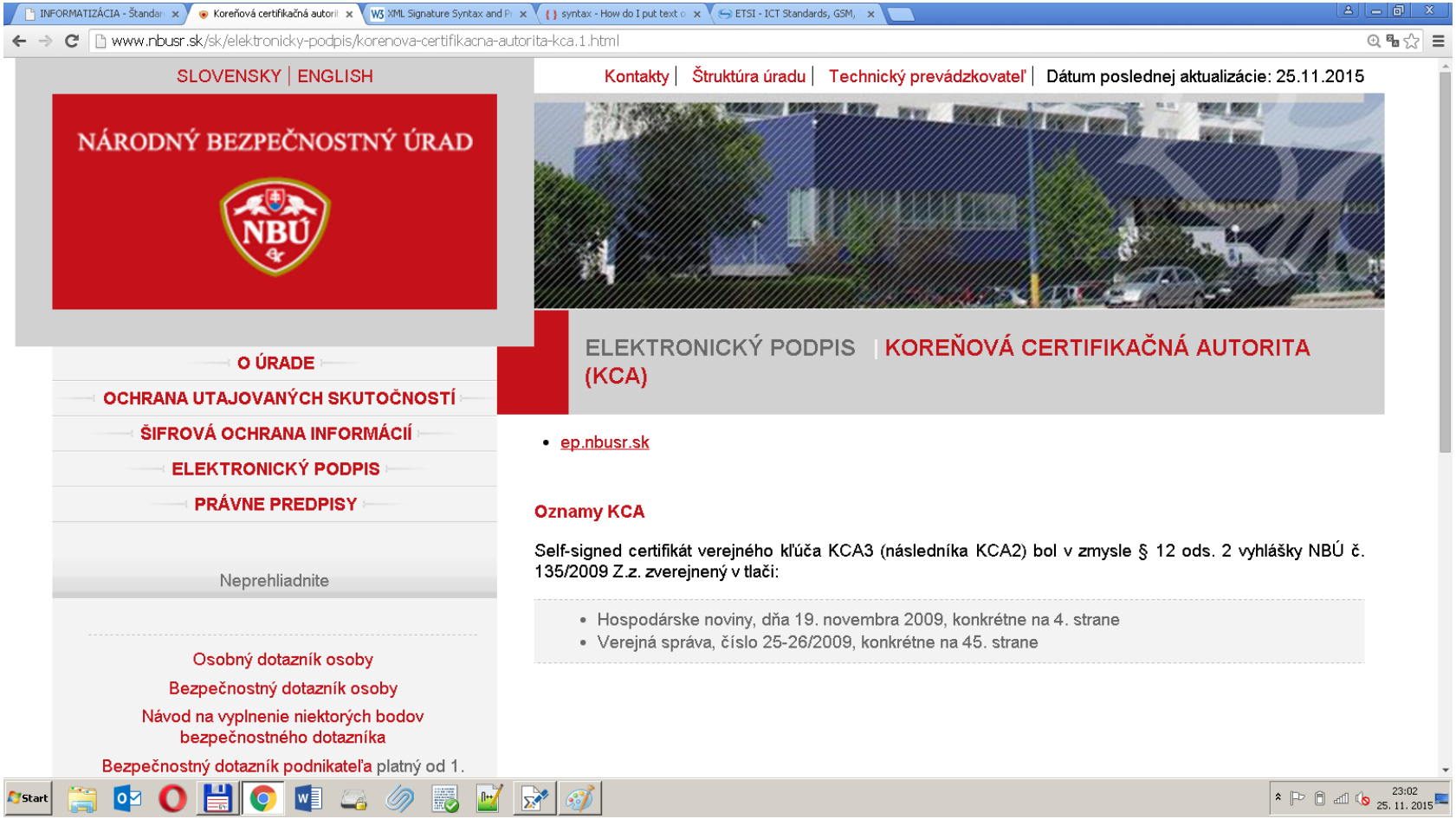
- každý certifikát má vydavateľa . . . hm,
- rekurzívny problém,
- navrchu je certifikát, ktorý podpísal sám seba,
- tu v SR je to KCA3 od NBÚ.

Hierarchia certifikátov

- každý certifikát má vydavateľa . . . hm,
- rekurzívny problém,
- navrchu je certifikát, ktorý podpísal sám seba,
- tu v SR je to KCA3 od NBÚ.

Hierarchia certifikátov, koreň

Ako sa zaručí bezpečnosť koreňa celého stromu?



A prečo by to malo fungovať?

Musia byť definované pravidlá, že profesori na GJH budú uznávať aj eseje podpísané dig. podpisom (a hlavne za akých podmienok).

Sú tu slovenské:

- zákon č.215 z 15. marca 2002 o elektronickom podpise,
- výnos MFSR zo 4. marca 2014, o štandardoch pre informačné systémy verejnej správy,
- vyhlášky NBÚ č.131 až 136.

A sú tu európske:

- Rozhodnutie č.148/2014,
- Nariadenie EP A RADY (EÚ) č. 910/2014,
- Rozhodnutie č.296/2015,

A prečo by to malo fungovať?

Musia byť definované pravidlá, že profesori na GJH budú uznávať aj eseje podpísané dig. podpisom (a hlavne za akých podmienok).
Sú tu slovenské:

- zákon č.215 z 15. marca 2002 o elektronickom podpise,
- výnos MFSR zo 4. marca 2014, o štandardoch pre informačné systémy verejnej správy,
- vyhlášky NBÚ č.131 až 136.

A sú tu európske:

- Rozhodnutie č.148/2014,
- Nariadenie EP A RADY (EÚ) č. 910/2014,
- Rozhodnutie č.296/2015,

A prečo by to malo fungovať?

Musia byť definované pravidlá, že profesori na GJH budú uznávať aj eseje podpísané dig. podpisom (a hlavne za akých podmienok).
Sú tu slovenské:

- zákon č.215 z 15. marca 2002 o elektronickom podpise,
- výnos MFSR zo 4. marca 2014, o štandardoch pre informačné systémy verejnej správy,
- vyhlášky NBÚ č.131 až 136.

A sú tu európske:

- Rozhodnutie č.148/2014,
- Nariadenie EP A RADY (EÚ) č. 910/2014,
- Rozhodnutie č.296/2015,

Príklad

Zhnutie

- Čo znamená veriť digitálnemu podpisu?
  - veriť hašovacej funkcii,
  - veriť asymetrickej šifre,
  - veriť certifikátu podpisovateľa.
- Ako ho vytvárať/používať?
  - EU projekt:

    https://joinup.ec.europa.eu/asset/sd-dss/asset_release/all
  - Lock It: (Peter Rybár, http://lockitin.webnode.sk/),
  - slovensko.sk: Aplikácia D.Signer/XAdES.

  Treba si zohnať certifikát, alebo eID a čítačku.

Zhnutie

- Čo znamená veriť digitálnemu podpisu?
  - veriť hašovacej funkcii,
  - veriť asymetrickej šifre,
  - veriť certifikátu podpisovateľa.
- Ako ho vytvárať/používať?
  - EU projekt:
    https://joinup.ec.europa.eu/asset/sd-dss/asset_release/all
  - Lock It: (Peter Rybár, http://lockitin.webnode.sk/),
  - slovensko.sk: Aplikácia D.Signer/XAdES.

  Treba si zohnať certifikát, alebo eID a čítačku.

Zhnutie

- Čo znamená veriť digitálnemu podpisu?
  - veriť hašovacej funkcii,
  - veriť asymetrickej šifre,
  - veriť certifikátu podpisovateľa.
- Ako ho vytvárať/používať?
  - EU projekt:
    https://joinup.ec.europa.eu/asset/sd-dss/asset_release/all
  - Lock It: (Peter Rybár, http://lockitin.webnode.sk/),
  - slovensko.sk: Aplikácia D.Signer/XAdES.

  Treba si zohnať certifikát, alebo eID a čítačku.

Zhnutie

- Čo znamená veriť digitálnemu podpisu?
  - veriť hašovacej funkcii,
  - veriť asymetrickej šifre,
  - veriť certifikátu podpisovateľa.
- Ako ho vytvárať/používať?
  - EU projekt:
    https://joinup.ec.europa.eu/asset/sd-dss/asset_release/all
  - Lock It: (Peter Rybár, http://lockitin.webnode.sk/),
  - slovensko.sk: Aplikácia D.Signer/XAdES.

  Treba si zohnať certifikát, alebo eID a čítačku.

Zhnutie

- Čo znamená veriť digitálnemu podpisu?
  - veriť hašovacej funkcii,
  - veriť asymetrickej šifre,
  - veriť certifikátu podpisovateľa.
- Ako ho vytvárať/používať?
  - EU projekt:
    https://joinup.ec.europa.eu/asset/sd-dss/asset_release/all
  - Lock It: (Peter Rybár, http://lockitin.webnode.sk/),
  - slovensko.sk: Aplikácia D.Signer/XAdES.

  Treba si zohnať certifikát, alebo eID a čítačku.

Zhnutie

- Čo znamená veriť digitálnemu podpisu?
  - veriť hašovacej funkcii,
  - veriť asymetrickej šifre,
  - veriť certifikátu podpisovateľa.
- Ako ho vytvárať/používať?
  - EU projekt:

    https://joinup.ec.europa.eu/asset/sd-dss/asset_release/all
  - Lock It: (Peter Rybár, http://lockitin.webnode.sk/),
  - slovensko.sk: Aplikácia D.Signer/XAdES.

  Treba si zohnať certifikát, alebo eID a čítačku.

Zhnutie

- Čo znamená veriť digitálnemu podpisu?
  - veriť hašovacej funkcii,
  - veriť asymetrickej šifre,
  - veriť certifikátu podpisovateľa.
- Ako ho vytvárať/používať?
  - EU projekt:

    https://joinup.ec.europa.eu/asset/sd-dss/asset_release/all
  - Lock It: (Peter Rybár, http://lockitin.webnode.sk/),
  - slovensko.sk: Aplikácia D.Signer/XAdES.

Treba si zohnať certifikát, alebo eID a čítačku.

Zhnutie

- Čo znamená veriť digitálnemu podpisu?
  - veriť hašovacej funkcii,
  - veriť asymetrickej šifre,
  - veriť certifikátu podpisovateľa.
- Ako ho vytvárať/používať?
  - EU projekt:

    https://joinup.ec.europa.eu/asset/sd-dss/asset_release/all
  - Lock It: (Peter Rybár, http://lockitin.webnode.sk/),
  - slovensko.sk: Aplikácia D.Signer/XAdES.

  Treba si zohnať certifikát, alebo eID a čítačku.

Ďakujem za pozornosť.

Prečo neboli vtipy?