



Základy kryptografie

Mgr. Petr Zaoral

- *Proč?*
- *Co je to kryptografie?*
- Symetrická kryptografie
- Asymetrická kryptografie
 - Asymetrické šifrování
 - Digitální podpis
- Hybridní kryptografie

Co je to kryptografie

- z řečtiny:
 - Kρυτός (kryptós) = tajné
 - Γράφειν (gráfein) = psaní
- bezpečná výměna zpráv v přítomnosti třetích stran
- teď v počítačové formě
- Kryptoanalýza – luštění zašifrovaných zpráv

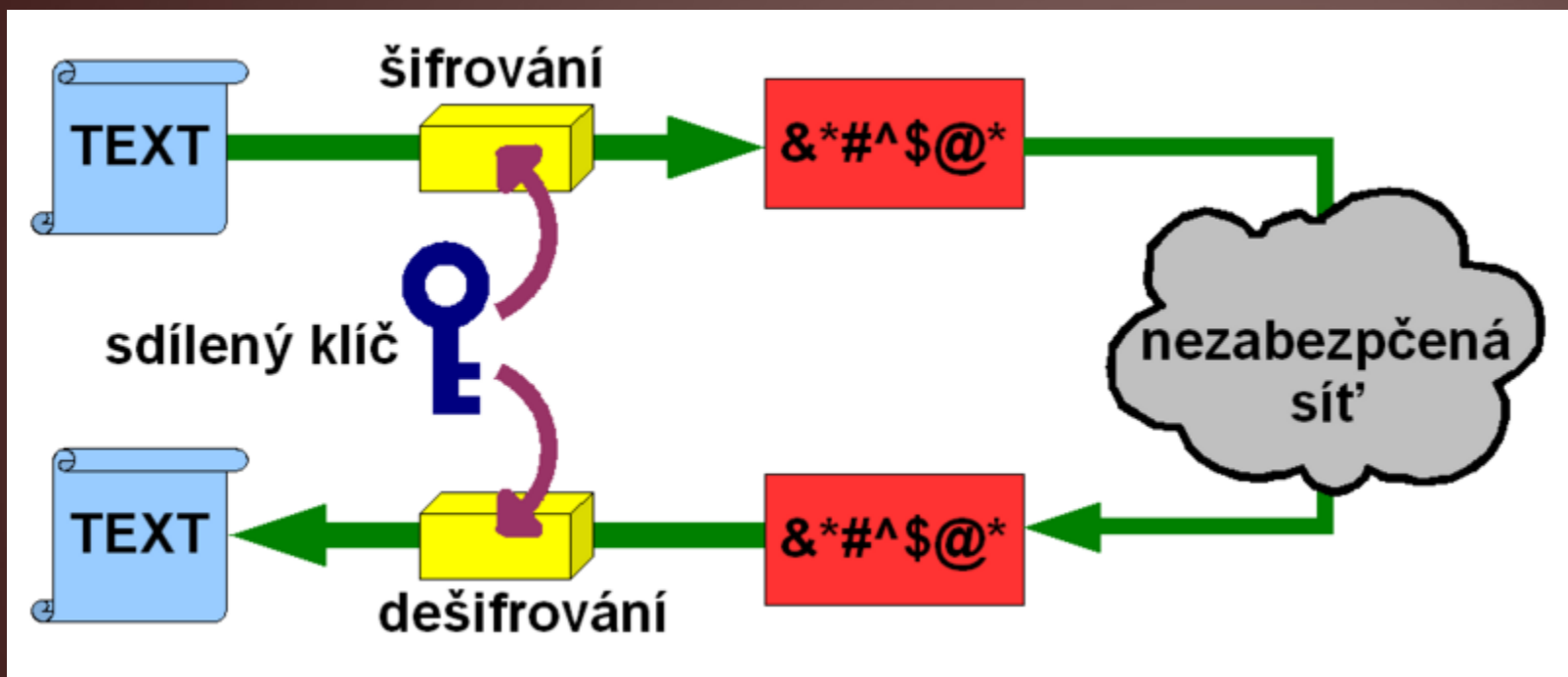
- algoritmus popisuje, jak
 - ze zprávy (plain-text) a klíče (key) vyrobit šifru (cipher-text)*
 - ze šifry (cipher-text) a klíče (key) rekonstruovat zprávu (plain-text)*
- vymyslet dobrý algoritmus je obtížné, proto není vhodné držet algoritmus v tajnosti
- používáme dobře známé algoritmy a v tajnosti držíme klíče

Rozdělení kryptografie

- **symetrická**
šifrování
jeden tajný klíč (Secret-Key Cryptography)
- **asymetrická**
šifrování a podepisování
pár klíčů: soukromý a veřejný (Public-Key Cryptography)
- **hybridní**

Symetrická kryptografie

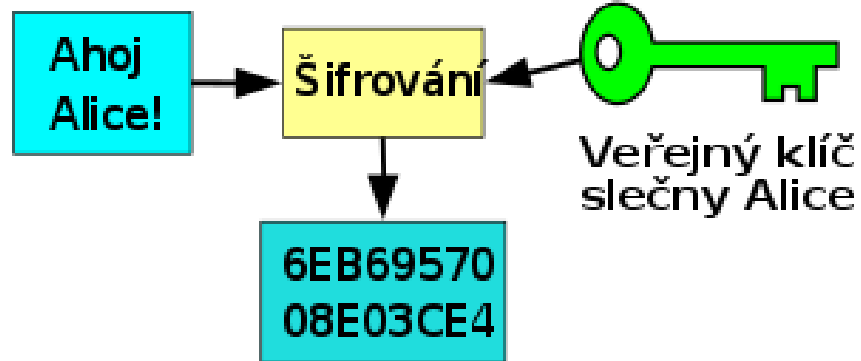
- rychlá
- za určitých podmínek neprolomitelná
- jednoduché použití
- problematická výměna klíče
 - nutný zabezpečený kanál
 - otázka důvěry
- kvalitní algoritmy: AES, CAST5, Blowfish, Twofish, ...
- nekvalitní algoritmy: DES (zastaralý), XOR (primitivní)



Asymetrická kryptografie

- pomalá
- založena na matematickém problému
 - rozklad na prvočísla, inverzní transformace
 - teoreticky prolomitelná, prakticky je to příliš náročné
 - lze zlomit kvantovým počítačem
- veřejný klíč lze poslat komukoliv
 - řeší otázku důvěry, není nutný zabezpečený kanál
 - Man-in-the-Middle Attack: podvržení klíče
- soukromý klíč se nikomu neposílá

Bob



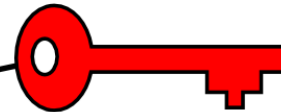
Alice



Alice

Schůzka
v opeře

podpis



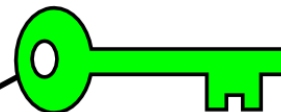
Privátní klíč
slečny Alice

Schůzka v opeře
EA8508E
C4678D45E0

Bob

Schůzka
v opeře

kontrola
podpisu



Veřejný klíč
slečny Alice

podepsána
Alice

- kvalitní algoritmy
 - pro šifrování: RSA, ElGamal
 - pro podepisování: RSA, DSA
- prolomení: získání soukromého klíče z veřejného
 - lze řešit pouze obměnou klíčů
 - a volbou vhodné velikosti (alespoň 2048 bitů)

Hybridní kryptografie

- asymetrická kryptografie se nehodí pro velké zprávy (složité výpočty)
- řešení: hybridní kryptografie
 - vygeneruje se náhodný klíč na jedno použití (session key)
 - klíč se odešle pomocí asymetrické kryptografie
 - zpráva se zašifruje náhodným klíčem symetricky
- používá prakticky každý nástroj (PGP, GnuPG) a protokol (SSL, TLS) pro asymetrickou kryptografii

Závěr

- v kryptografii je zásadní správa klíčů
- symetrické šifrování se hodí pro osobní účely nebo pro dvojice osob
- asymetrické šifrování se hodí pro větší okruh osob
- digitální podepisování brání falšování zpráv a vydávání se za autora
- bez ověření klíče hrozí Man-in-the-Middle Attack

V práci odchází jeden z programátorů o hodinu dřív. Ostatní se diví, co se děje.

On na to:

"Ale, žena slaví narozeniny"

"A kolik jí vlastně je?"

"32"

"Nekecej, kulatiny...!!!"

Děkuji za pozornost.

<https://www.youtube.com/watch?v=LTa7JOjAtQ4>