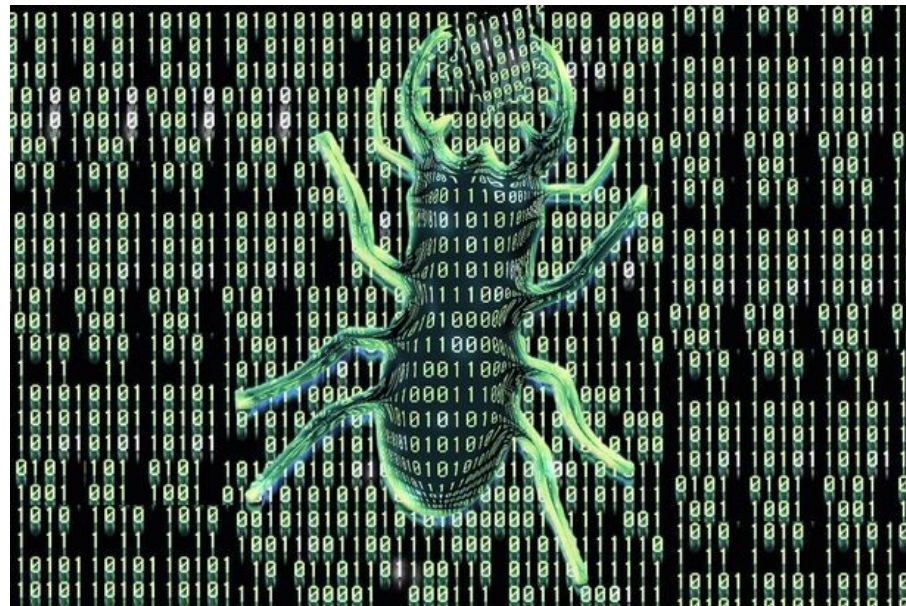


Definice biologického a počítačového viru: DNA Hack



Definice biologického viru

- Slovo virus v latině znamená jed
- Jednoduchý organismus, který se nemůže rozmnožovat, růst ani vytvářet energii bez hostitelského organismu

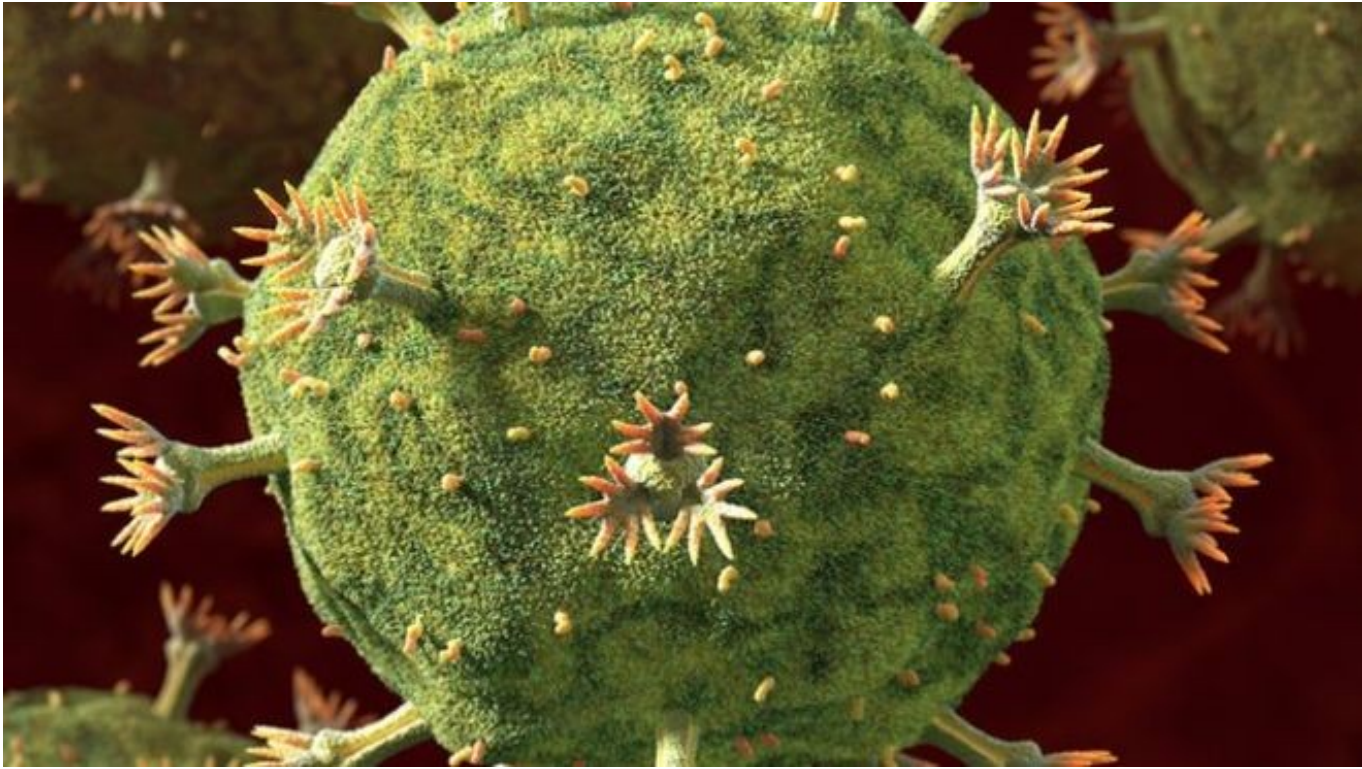


Obvyklý průběh infekce

- a) Přilnutí viru na povrch buňky
- b) Vniknutí viru do buňky
- c) Replikace viru

- Tento proces, ale může mít několik scénářů, které závisí na druhu viru:
- 1. Virus přepíše genetický kód buňky
- 2. existuje v buňce bez toho, aniž by narušil její fungování,
- 3. využije ji ke své replikaci
- 4. nebo se stane součástí její DNA.

Příklad - Virus HIV



- Virus imunitní nedostatečnosti - oslabuje imunitní systém
- Nepozorovaně se začlení do genomu hostitelské buňky

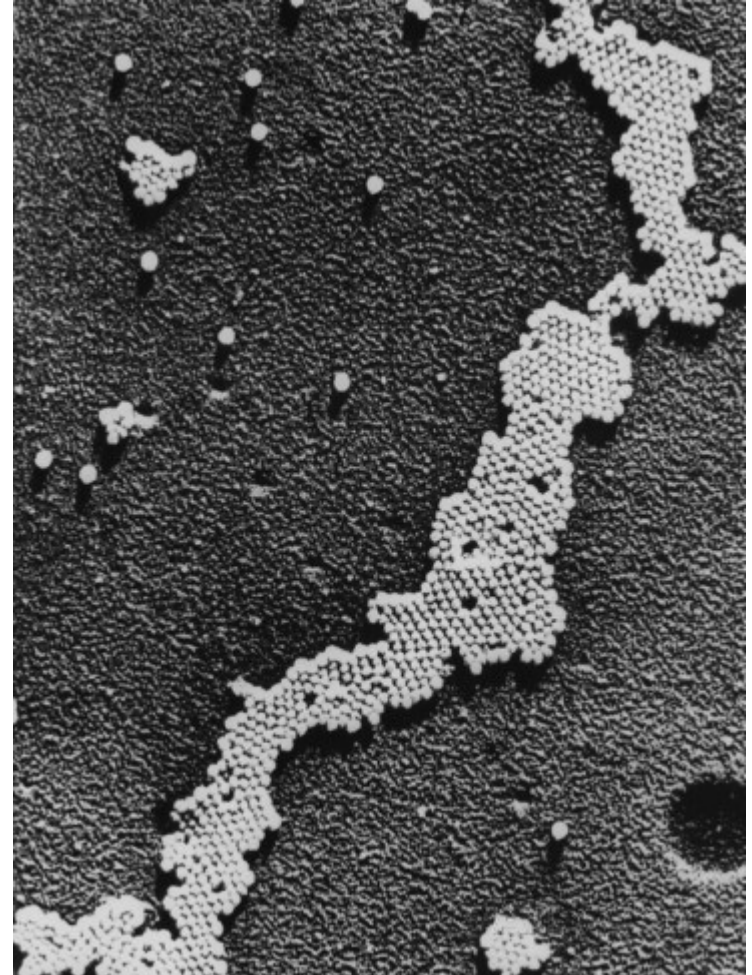
Příklad prospěšného viru - Bakteriofágy

- léčba bakteriálních infekcí,
- ničí škodlivé bakterie, jež nám mohou způsobit různá onemocnění
- napadá pouze bakteriální buňky.
- prostředek pro zničení rezistentních druhů bakterií

Historie objevu viru

- Až do konce devatenáctého století byly infekce přisuzovány bakteriím a o existenci něčeho menšího se nevědělo.
- pokus s extrakty z tabáku napadeného tzv. tabákovou mozaikou - Dmitrij Ivanovskij (1892)
- Viry jako živoucí kapalina - Martinus Beijerinck zopakoval tyto pokusy (1898), tvrdil, že existuje nakažená kapalina

- 1931- Eli Franklin Burton na Torontské univerzitě vynalezl první elektronový mikroskop zvětšoval 400x
- Objevil se první obraz viru:



Virus – živý x neživý?

- Virus nezapadá do zavedené definice života
- nevytváří energii a tedy nemají metabolismus
- Viry nerostou
- Na druhou stranu někteří považují virus za živý, když vnikne do buňky a začne využívat její systémy
- Další názor: z hlediska funkce a významu do stromu života patří, významně ovlivňují vývoj všech druhů na zemi, přepisování DNA, součást ekosystému

Počítačový virus – základní dělení



Počítačový virus – základní dělení

- Definice (technologická) - virus je schopen sebe-replikace, tedy množení sebe sama, ovšem za přítomnosti hostitele, k němuž je připojen
- Nejrozšířenější definice počítačového viru vychází z díla Freda Cohena - badatel, který se zabývá výzkumem počítačových virů již od 80. let minulého století.
- **„Virus je program, který může infikovat jiné programy tím, že je modifikuje, aby do nich mohl zahrnout identickou, případně rozvinutou, kopii sebe sama.“**
- <https://www.youtube.com/watch?v=MHLvjC6yOtM>

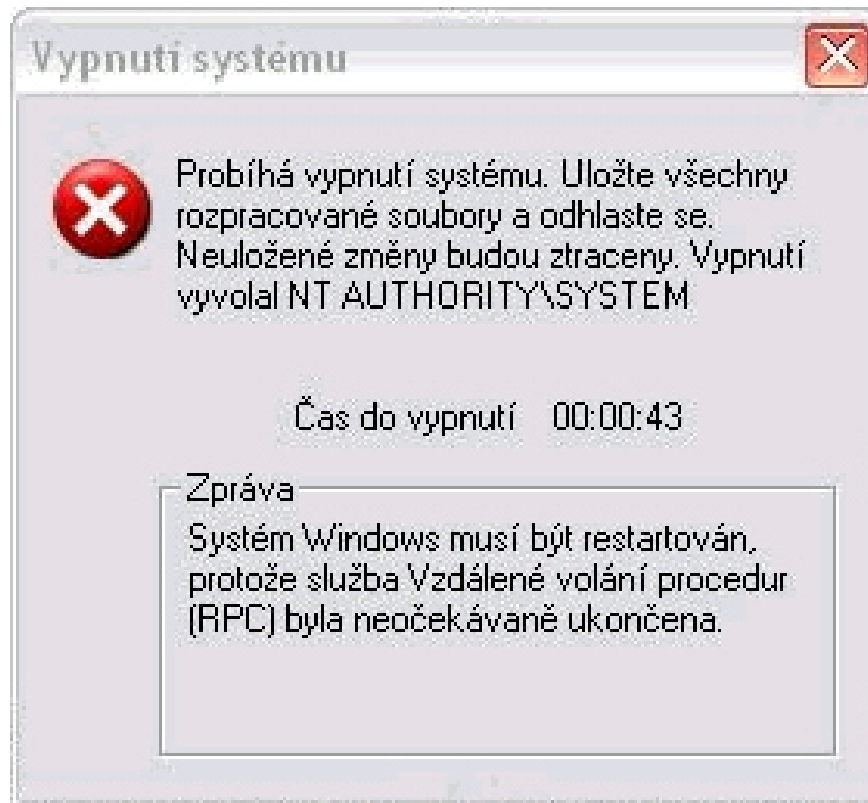
Definice společnosti Microsoft

- „Počítačové viry jsou malé softwarové programy, které jsou určeny k tomu, aby se rozšiřovaly od jednoho počítače k druhému a narušovaly jeho operace. Počítačový virus může poškodit nebo vymazat data na tvém počítači, využít tvůj emailový program ke svému šíření do dalších počítačů nebo dokonce vymazat všechna data uložená na tvém pevném disku.“

Druhy malwaru

- počítačový virus často zaměňován s podobnými typy programů, které však fungují odlišně,
- pro pojmenování různých druhů škodlivého softwaru se užívá souhrnný název malware
- malware je zkratkou slovního spojení Malicious Software, které lze přeložit jako škodlivý nebo se zlým úmyslem šířený software.

- Trojské koně – Password stealing trojan, destruktivní trojan , Proxy Trojan
- Počítačový červ – příklad-Lovsan/Blaster

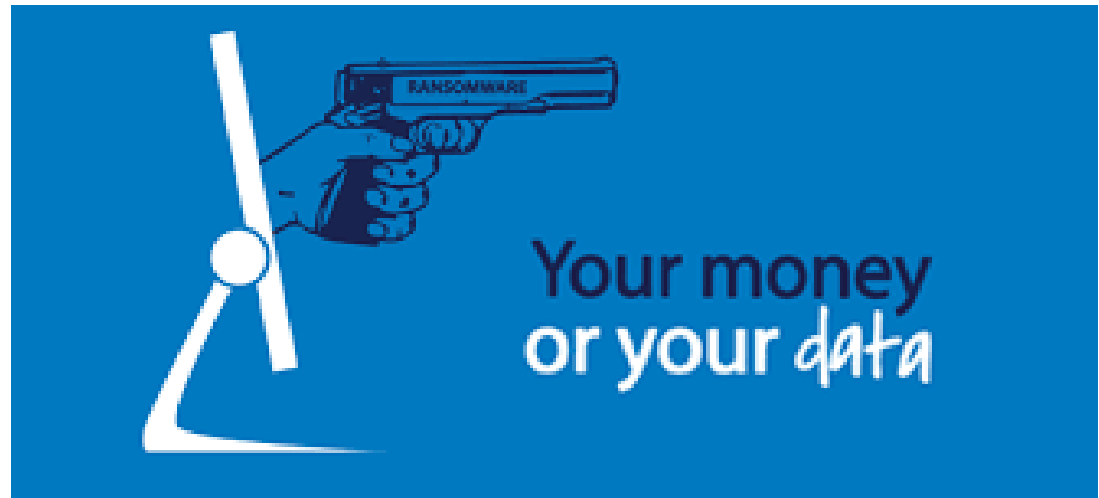


- https://www.youtube.com/watch?v=IXf9X_pO5TI – Melting Screen Worm

- Spyware
- Hoax – příklad – Olympic torch



- Ransomware



YOUR COMPUTER HAS BEEN LOCKED!

This operating system is locked due to the violation of the federal laws of the United States of America! (Article 1, Section 8, Clause 8; Article 202; Article 210 of the Criminal Code of U.S.A. provides for a deprivation of liberty for four to twelve years.)

Following violations were detected:

Your IP address was used to visit websites containing pornography, child pornography, zoophilia and child abuse. Your computer also contains video files with pornographic content, elements of violence and child pornography! Spam-messages with terrorist motives were also sent from your computer.

This computer lock is aimed to stop your illegal activity.

To unlock the computer you are obliged to pay a fine of \$200.

You have 72 hours to pay the fine, otherwise you will be arrested.

You must pay the fine through _____

To pay the fine, you should enter the digits resulting code, which is located on the back of your _____ in the payment form and press OK (if you have several codes, enter them one after the other and press OK).

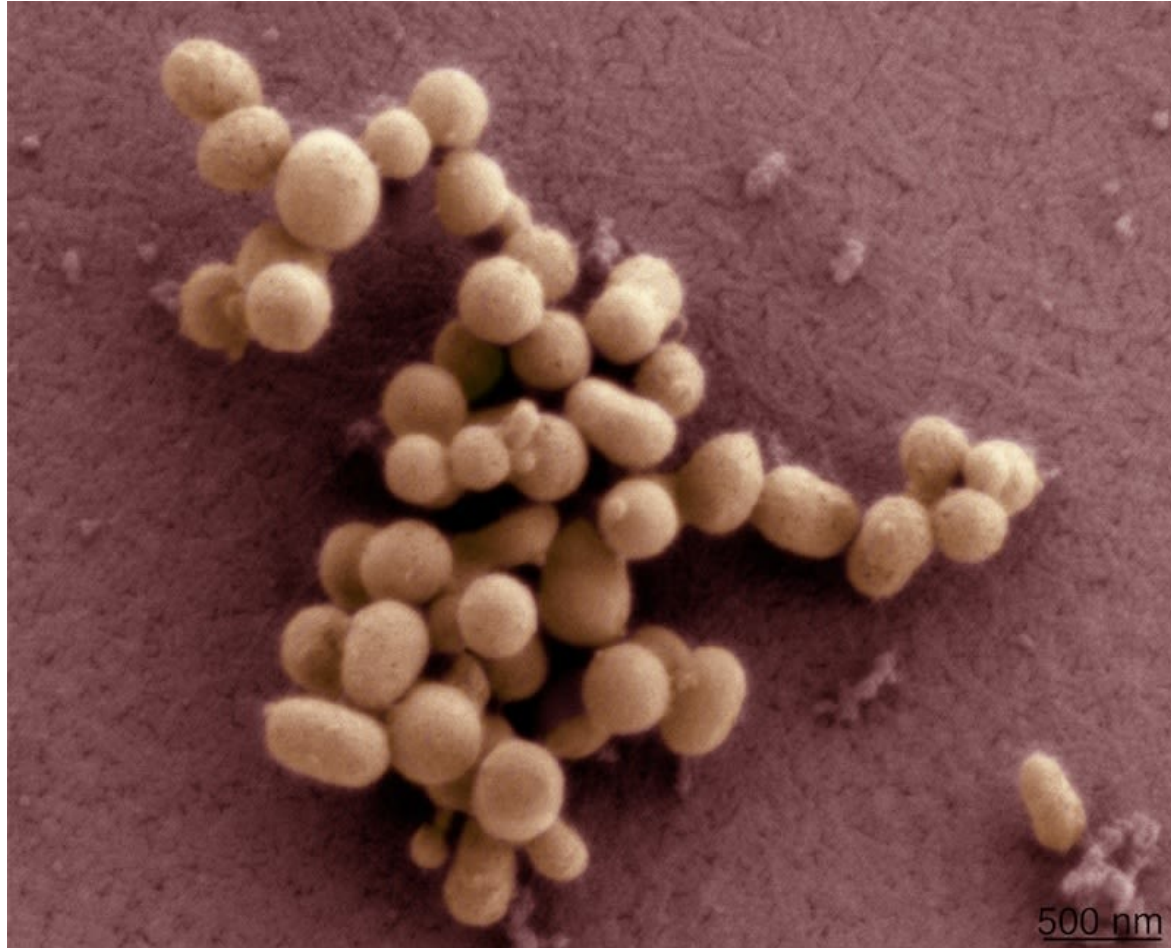


- <https://www.youtube.com/watch?v=pujoaLa57oQ>

Mezi digitálním a biologickým – syntetické viry a bakterie

- Poliovirus vytvořený člověkem - poliovirus jednoduchý RNA virus složený ze 7741 bází, syntetizovali jeho genom
- Vědci ze Státní university v New Yorku (Jeronimo Cello, Aniko Paul a Eckard Wimmer)
- když vložili RNA do samčích buněk, virus začal pracovat, první replikující se organismus vytvořený lidskou rukou

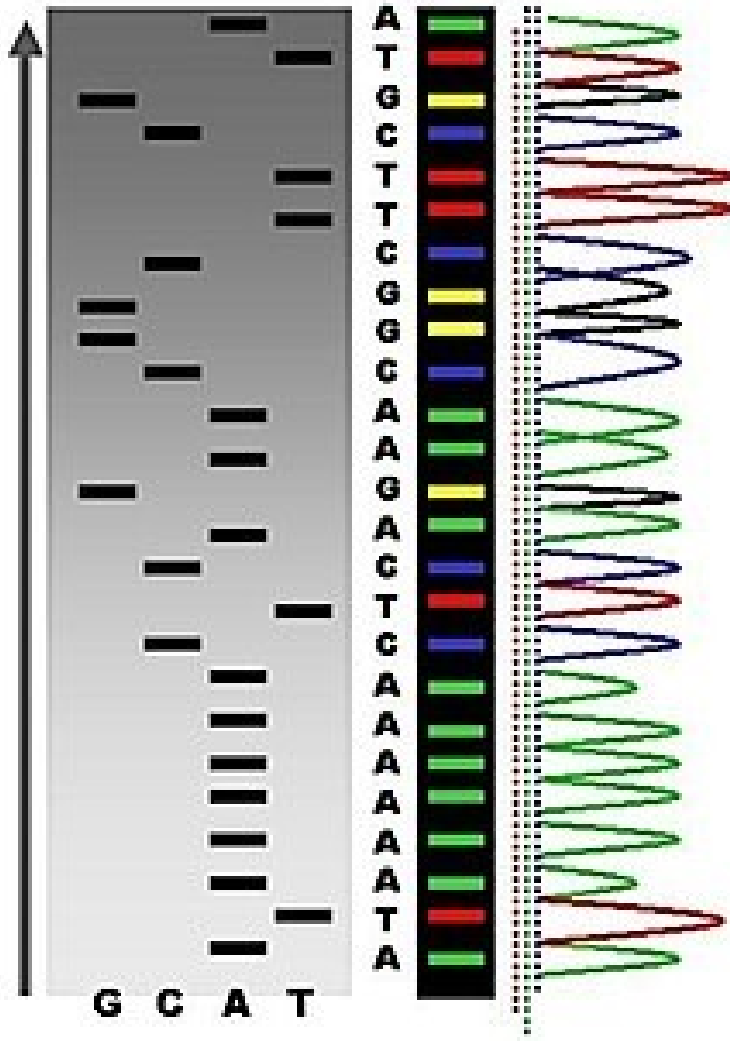
Mycoplasma mycoides JCVI-syn1.0 (2010)



Mycoplasma mycoides JCVI-syn1.0 (2010)

- J. Craig Venter Institute – vědci zmapovali kompletní DNA bakterie a převedli její genom na vlastní abecedu, kterou uložili do počítače
- DNA modifikovali a syntetizovali vlastní genom a transplantovali jej do jiné bakteriální buňky
- nová buňka začala být řízena výhradně touto DNA

Sekvencování DNA



Genetický kód

- Kódování DNA – Adenin (A), Guanin (G), Thymin (T), Cytosin (C)
- Příklad DNA řetězce:
ATGCTCGAATACATGTCAATGTGA
- řetězec rozdělen na tripletty:
ATG CTC GAA TAC apod.
- výsledkem sekvence zvané Geny

Formát – FASTQ/FASTA

```
--->gzip -cd L2I_S1_L001_R1_001.fastq.gz | head
@M00805:5:000000000-A0VLL:1:1101:16473:1320 1:N:0:1
NTTGTCATCAGCTGAAGATGAAATAGGATGTAATCAGACGACACAGGAAGCAGATTTTGCTAAT
TTGGAAGTCTGAGCTGAAGATCCTGTGAGCGAAGTCCGGCAGTGTACAGCAC
+
#55<<?BBDBDDDDDDFFFFFFHHHHHFHHAFHHHHHHHHHBHHHHHFFHHHHHHHHHDGDGHC
AFHFHHHHHHFHGHDDHFBFHDFHFFHHHFFA=@BEEEEED)@<B?BE3==?EEEE
@M00805:5:000000000-A0VLL:1:1101:15023:1321 1:N:0:1
NAGAAATCACAGACATACAAAGCAGTCTGTGTCCTTAGGTCCTGAGCAGCCTCCAGCACATTCT
AGCATCTGCCGTCACATTGTTCTGCACACACCGTCCTTGTCACTGCAGAAGACAGA
+
#55???BBDEDDDDDDGGGGGGIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIHIIHIIHFHGHIIIIIIIIIIHIIII
HHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHHGGFGEGGGGGGGGGGGGGGGGGEGGGGCEGG>
@M00805:5:000000000-A0VLL:1:1101:14046:1321 1:N:0:1
NTTTCGTGGAAGTGGGTTACCTGACAGTGTGCACGCCCCAGCAGGTTACAATATTCTCGTGG
ACATGAGTGCCTCTCTTTCAGAGCTGTCTGCTTTTTCTGTCAAAGAAAGGAGCATT
```


Genová abeceda

- Adenin, Guanin, Thymin, Cytosin - báze DNA

| | | | | |
|---------|---------|---------|---------------|---------|
| TAG = a | GCA = k | TCC = u | AGA = 4 | CAC = / |
| AGT = b | AAC = l | TTG = v | GCG = 5 | CCA = = |
| TTT = c | CAA = m | GTC = w | GCC = 6 | CGA = . |
| ATT = d | TGC = n | GGT = x | TAT = 7 | GAG = ! |
| TAA = e | CGT = o | CAT = y | CGC = 8 | CAG = : |
| GGC = f | ACA = p | TGG = z | GTA = 9 | GGA = " |
| TAC = g | TTA = q | TCT = 0 | ATA = space | GTG = , |
| TCA = h | CTA = r | CTT = 1 | GGG = chr(10) | TCG = @ |
| CTG = i | GCT = s | ACT = 2 | AGC = > | CCC = - |
| GTT = j | TGA = t | AAT = 3 | CGG = < | |

- Informace vložené do dna
- Tři citáty - TO LIVE, TO ERR, TO FALL, TO TRIUMPH, TO RECREATE LIFE OUT OF LIFE." - JAMES JOYCE; "SEE THINGS NOT AS THEY ARE, BUT AS THEY MIGHT BE."-A quote from the book, "American Prometheus"; "WHAT I CANNOT BUILD, I CANNOT UNDERSTAND." - RICHARD FEYNMAN.

DNA Hack

- Výzkumníci z University of Washington
- Zakódování malwaru do DNA
- Malware se spustí v počítači, když převedeme DNA do digitálního kódu



-

DNA sekvencer

Eduardo Kac – Genesis (1999)

- „I řekl Bůh: 'Učiňme člověka, aby byl naším obrazem podle naší podoby. Ať lidé panují nad mořskými rybami a nad nebeským ptactvem, nad zvířaty a nad celou zemí i nad každým plazem plazícím se po zemi.'„

Joe Davis – Tree of Knowledge (2014 -)

