Neviditelní návštěvníci

problémy způsobené agresivními boty na webu

Petr Krčmář

25. dubna 2026

O mně

- linuxák od roku 1998
- správce serverů
- lektor a konzultant
- šéfredaktor Root.cz
- člen vpsFree.cz
- organizátor LinuxDays
- můj web je petrkrcmar.cz

ROOT.CZ vpsFree.cz

Prezentace už teď na webu

www.petrkrcmar.cz

Začněme odjinud

- provozovat **poštovní server** je čím dál složitější
- přibývají různé vrstvy ochrany
  - SPF, DKIM, DMARC, TLS, RBL, greylisting, rate limiting…
- integrace externích služeb
  - blacklisty, reputační databáze, různá API…
- hrozby jsou dynamické
  - podoba spamu se rychle mění
  - boti se přizpůsobují
- monitoring, sledování, ladění, přizpůsobení parametrů
- výsledek = je to náročné, složité a nikdo to nechce dělat
- bohužel se nám totéž **děje i na webu**

ROOT.CZ vpsFree.cz

Když zlobí boti

Idylická doba

- spustit vlastní web bylo dříve velmi snadné
- stačilo na jakémkoliv počítači nastartovat server
  - stačilo Raspberry Pi u vás v komoře
- provozovat třeba malý web pro pár nadšenců nebyl problém
- občas přišel bot od vyhledávače, ale to nebyl problém
  - takových botů bylo pár a chovaly se slušně
- později přišel komentářový spam, ale ten se dal řešit
  - spousta webů komentáře vůbec nemá
  - řešení podobné jako u e-mailu
- pak ovšem přišli **boti pro AI** a ti změnili všechno

Násilí a rabování

1. rozsah
   - svého bota si dnes provozuje kdekdo
   - nízká bariéra nasazení – klidně stovky tisíc instancí
2. agresivita
   - nehledí na škody a jedou hlava nehlava
   - chybějící limity – masivní bombardování cíle
3. špatný návrh
   - roboti jsou špatně napsaní a dělají nepořádek
   - chyby v logice – nekontrolované chování
4. distribuce
   - botnety jsou rozprostřeny přes mnoho poskytovatelů
   - anonymizace, orchestrace – obtížně se blokují
5. zneužití
   - boti často zneužívají legitimní zdroje
   - cloud, VPN, úniky klíčů do API, proxy služby, VPN

Co boti chtějí?

- nájezd má jediný cíl – vytěžit všechna data
  - snaha nakrmit nenasytnou chuť po trénovacích datech pro LLM
- velké i malé firmy chtějí všechno stáhnout
  - „máme právo na veřejná data a můžeme si je vzít“
- některé firmy to dělají viditelně (OpenAI, Meta, Google…)
  - existují jich ale tisíce – každý chce svůj model
- **dynamický web** umí vygenerovat stovky tisíc stránek
  - WordPress je v tom přeborník – archivy, kategorie, tagy…
  - mailing listy, gitovské repozitáře, databáze…

Vedlejší škody

Co se děje?

- dramaticky zvýšené zatížení serveru
  - CPU, paměť, I/O a síťové toky prudce rostou
- vyčerpání zdrojů
  - krátkodobé nebo trvalé vyčerpání – selhání nových požadavků
- zvýšení latence
  - uživatelé sledují zpomalení webu
- vyčerpání úložiště
  - logy, keš nebo uploady zaplní diskový prostor
- falešné alarmy
  - zaplavení IDS/IPS a SIEM signálů způsobí únavu z alertů

Konkrétní pozorování

- server s 2000 požadavky za sekundu
  - pokročilou filtrací pokles na 50 za sekundu
- lokální web s tisíci návštěvami denně
  - najednou stovky tisíc požadavků z celého světa
- roboti nereagují na HTTP kódy a kešovací hlavičky
  - sto tisíc požadavků na stránku vracející 404
- charakteristikou to připomíná DDoS
  - Datový Drtič online Služeb
- **více než 90 % provozu na webu je dnes šum!**

Tak dělejme jednodušší weby!

- nápad: když budeme mít jednoduché weby, nevadí nám to
  - předpoklad: statické stránky podáváme rychle, nezatěžuje nás to
- myšlenka dobrá, ale stále je tu problém s **přenosem dat**
- konkrétní příběh firmy Read the Docs
- provozují servery s dokumentací k různým projektům
- jeden jediný bot jim stáhl **73 TB dat** za měsíc
  - trvalý tok 218 Mbit/s celý měsíc
- bot se dostal na URL mimo kešující CDN (chyba)
- stahoval opakovaně tisíckrát každý velký soubor
- stálo je to 5000 dolarů na nákladech za přenosy
  - firma naštěstí reagovala, chybu opravila a škodu nahradila
- později někdo zneužil Facebook content dowloader
  - stáhl dalších 10 TB dat, Facebook je nekontaktovatelný

Strčme to za CDN!

- existují veřejné služby, které nabízejí filtraci
  - Cloudflare, Fastly, Bunny, GCore…
- je to levné, jednoduché a rychlé řešení
- ale přicházíme tím o **malý internet**
  - stáváme se závislými na externích službách
  - podřizujeme se rozhodování velkých subjektů
- tohle se stalo u e-mailu a vážně to hrozí webu

Protiopatření

Slušné požádání

- s boty komunikujeme pomocí souboru `robots.txt`
- můžeme je slušně požádat, aby odešli
- tohle funguje opět jen na ty slušné
  - s těmi ale vlastně nemáme problém
- problémoví boti obsah souboru ignorují
  - jejich autorům je váš názor ukradený
- pomůže to jen omezeně a spíše vůbec ne

robots.txt

```
User-agent: GPTBot
Disallow: /

User-agent: bingbot
Allow: /
Crawl-delay: 10
```

Limit na úrovni IP

- webové servery dovolují limitovat počty požadavků pomocí IP
  - Nginx má modul `ngx_http_limit_req_module`
  - metoda děravého kyblíku, po překročení počítá a pak zastaví
- funguje proti jednoduchým stahovačům z jednoho bodu
  - nebo třeba proti pokusům o injektáže a podobně
- AI boti ale využívají obrovské množství rozsahů z celého světa
  - často koordinují postup z různých sítí či cloudů
  - běžně přichází každý dotaz z **jiné adresy** – nepřekročí limit
- tohle vlastně taky nefunguje, mají moc adres a jsou distribuovaní

Omezení kadence

```
limit_req_zone $binary_remote_addr zone=one:10m rate=1r/s;
```

ROOT.CZ vpsFree.cz

Blokace podle států

- webové servery mají podporu pro GeoIP
  - balíčky `libnginx-mod-http-geoip` a `geoip-database`
- můžeme vpustit jen uživatelé využívající rozsahy vybraného státu
  - nebo naopak blokovat jen konkrétní země
- nehodí se pro weby s mezinárodním publikem
- velké riziko **falešné pozitivity**
  - nerozpoznáme bota od skutečného uživatele
  - databáze nejsou vždy stoprocentně přesné
  - uživatelé mohou cestovat a nechceme je vyhodit
- při rozumném využití může pomoci, dopad je omezený

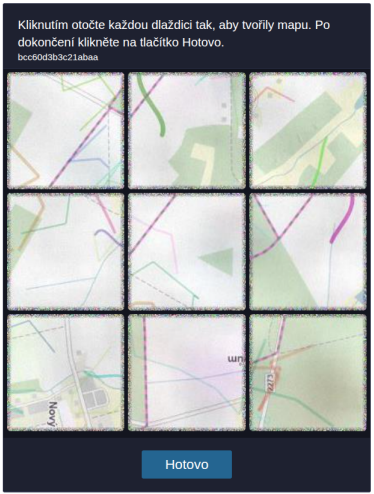
Blokace provozu z datacenter

- můžeme využít různých sbírek IP adres z datacenter
  - například iplists.firehol.org
- podobně existují sbírky notoricky známých sítí s boty
  - například blocklist.de
- zablokujeme tím tisíce rozsahů (stovky milionů IP)
- seznamy je třeba pravidelně aktualizovat, situace se mění
- pozor na přátelské aktivity (vyhledávače), ty chceme
- podle mých zkušenosti účinná strategie
  - stále ovšem nezachytí vše, hrubé síto

Reputační databáze

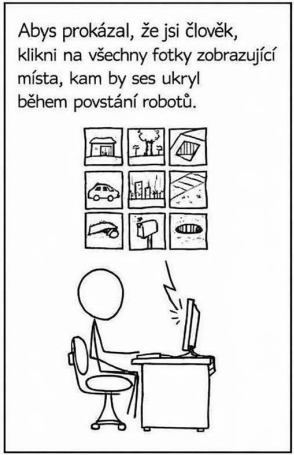
- další seznamy IP adres vykazujících podezřelé chování
- například český projekt NERD z dílny sdružení Cesnet
  - reputační data poskytuje i Turris
- lze filtrovat podle různých kategorií, událostí, skóre a podobně
- získáme další zdroj potenciálně problémových IP adres
- vysoké riziko **falešné pozitivity** a omezení uživatelů
  - je nebezpečné prostě je bez dalšího blokovat
- seznamy jsou dynamické a adresa se na ně může dostat různě
- mnoho uživatelů je dnes za NAT, lze je snadno odříznout

Hororová CAPTCHA ČÚZK



CAPTCHA

- dokaž, že jsi člověk...
  - ... a ještě k tomu jasnovidec
- velmi **otravná** záležitost
- vysoká míra falešné pozitivity
- tohle nikdo nechce podstupovat
- navíc opakovaně na každém webu!
- vyhodíte spoustu lidí



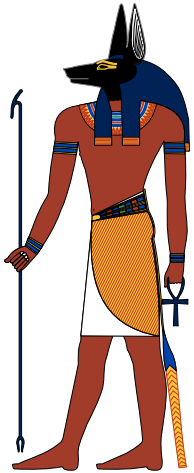
XKCD 2228

Jde to i jinak...

Důkaz prací

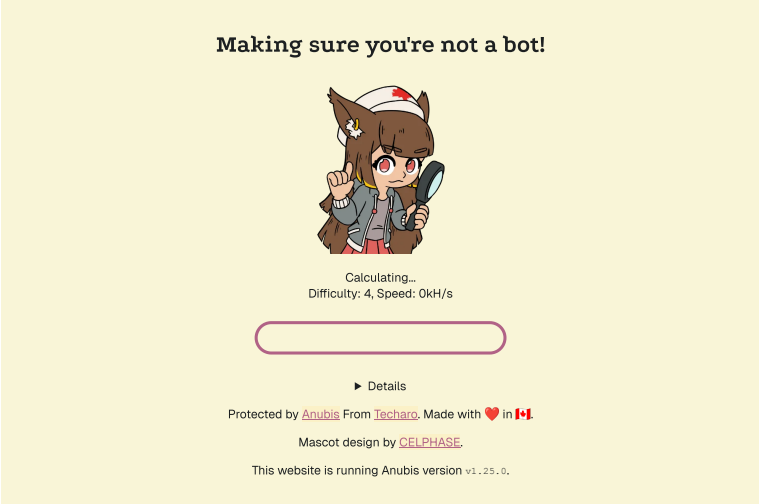
Anubis

- egyptský bůh pohřebišť
- soudce a ochránce mrtvých
- zobrazovaný jako muž s hlavou šakala
- soudí zemřelé – váží jejich srdce
  - hledá svědomí, pravdu a spravedlnost
- pokud je srdce těžší, hříšník je zatracen
  - lehčí srdce může do věčného života
- postavíme soudce ke svým serverům



Jeff Dahl, CC by-sa

Ověřujeme, že nejste robot



Proof of work (PoW)

- aktuální trend pro rozdělování botů a lidí
- na rozdíl od CAPTCHA neobtěžuje uživatele
- prohlížeč musí vyřešit **výpočetní operaci**
- uživatel zaznamená jen krátkou prodlevu
  - ukáže se mu informační obrazovka
  - poté se automaticky zobrazí web
  - po uživateli se nechce žádná akce
- botům by skenování výrazně zvýšilo zátěž
  - boti nespouštějí JavaScript, jen stahují
  - nevyřeší hádanku → nedostanou se k obsahu

Anubis

- vznikl v lednu 2025 (mladý projekt)
- funguje jako reverzní proxy
  - TLS terminace → Anubis → web
- novému návštěvníku se ukáže Anubis
- dostane výzvu a musí zjistit správnou odpověď
- pokud odpoví, dostane propustku (JSON web token)
  - ta se uloží do cookie a pustí ho dál
  - je platná omezenou dobu
  - digitálně podepsaná dočasnou ed25519
- klient s platnou propustkou prochází bez přerušení

Co se počítá?

- úloha je velmi podobná algoritmu Bitcoinu
- zadavatel vytvoří náhodnou výzvu (challenge)
- klient k ní má za úkol přidat vlastní řetězec (nonce)
  - výsledek poté zahašuje pomocí SHA-256
- výsledkem musí být řetězec začínající **daným počtem nul**
  - výchozí hodnota je 5, určuje obtížnost úkolu
- řešitelné jen hrubou silou – musíte se trefit
  - server pak může odpověď snadno ověřit jedním hašem

Funkce

```
const hash = await sha256(`${challenge}${nonce}`);
```

Co když nemám JavaScript?

- Anubis je připraven na nasazení různých výzev
- implementována je výzva **Meta Refresh** nevyžadující JavaScript
  - mnohem jednodušší, jen automatické načtení stránky
- využívá volbu `http-equiv="refresh"` vynucující znovunačtení
- funguje ve všech prohlížečích, ale dá se obejít

Pravidlo pro Meta refresh

```
- name: generic-browser
  user_agent_regex: >-
    Mozilla|Opera
  action: CHALLENGE
  challenge:
    difficulty: 1             # počet sekund pro načtení
    algorithm: metarefresh    # úloha nevyžadující JavaScript
```

Pravidla

- Anubis se řídí pravidly napsanými v YAML
- možné posuzovat: URL, user-agent a HTTP hlavičky
- lze filtrovat i podle IP adresy (rozsahů)
- tři možné verdikty: allow, challenge nebo deny
- lze měnit obtížnost výzvy a algoritmus (rychlý vs. náročný)

Pravidla

```
- name: generic-bot-catchall
  user_agent_regex: (?i:bot|crawler)
  action: CHALLENGE
  challenge:
    difficulty: 16
    algorithm: slow
```

Knihovna pravidel

- Anubis přichází s vlastní knihovnou pravidel
  - využívá možnosti vložení (include) mezi soubory
- obsahuje užitečná nastavení pro začátek
- odlišuje některé hodné boty podle IP adres
  - například zná slušné vyhledávače
  - naopak cíleně blokuje notoricky známé boty
- lze ji použít jako základ a poté rozšířit vlastními pravidly
- nezapomeňte na externí služby, které používáte
  - monitoring, optimalizace obrázků, localhost...

Propojení s GeoIP

- u jazykově specifických webů lze využít
- Anubis přímo neumí, ale web server může signalizovat
  - pošleme mu hlavičku s kódem země
- například české uživatele můžeme pustit bez ověření

Hlavička Nginx

```
proxy_set_header X-GeoIP-Country-Code "$geoip_country_code";
```

Pravidlo

```
- name: allow-cz-users
   headers_regex:
     X-GeoIP-Country-Code: CZ
   action: ALLOW
```

ROOT.CZ vpsFree.cz

Propojme to všechno

Kombinace různých metod

- zablokovat známé boty a datacentra
- limitovat velký počet dotazů dle IP
- pustit uživatele z vybraných států
  - volitelně omezit jiné státy
- ostatním nasadit Anubis
  - nezablokujeme žádného legitimního uživatele
  - někteří si jen občas chvíli počkají

Konfigurovatelnost

- výhoda: je to silně konfigurovatelné
  - možno přizpůsobit konkrétním potřebám
  - lze zahrnout GeoIP, user-agenty, rozsahy IP…
  - můžeme více chránit některé části webu
  - naopak můžeme odkrýt ty necitlivé
- nevýhoda: je to silně konfigurovatelné
  - musíme se tím zabývat
  - ladění zabere nějakou dobu
  - boti se budou pravděpodobně přizpůsobovat
  - budeme muset časem nějak dál upravovat

Shrnutí

Praktické zkušenosti

- blokace známých datacenter zastaví zhruba polovinu dotazů
- Anubis vytřídí dalších 90 % zbývajícího provozu
  - při otevření přístupu uživatelům místního státu
- úplně zmizely obrovské špičky
- zátěž je vyrovnaná, server se nepřetěžuje
- výsledek: funguje to podle očekávání

Můžou se přizpůsobit?

- ano a pravděpodobně to udělají
- budeme se přizpůsobovat taky
  - vyměníme úlohu, přidáme další testy
- možná budeme muset dělat fingerprinting
  - včetně toho, jak prohlížeč vykresluje písmo
- nebo budeme muset limitovat vypočítanou cookie
  - jedna cookie stáhne jen několik stránek
- bohužel to asi bude nekonečný boj

Boti tu jsou a budou

- snaží se být nenápadní
- vydávají se za běžné prohlížeče
- využívají mnoho obrovských rozsahů IP adres
- je jich hodně a jsou agresivní
- zřejmě bude ještě hůř
- nespíme a máme metody, jak se jim bránit

Odkazy

- Domovská stránka projektu Anubis
- Dokumentace k Anubisu
- Zbavte se na webu otravných robotů, vyžeňte je nástrojem go-away
- Fighting the AI scraperbot scourge
- Anubis sends AI scraperbots to a well-deserved fate
- AI crawlers need to be more respectful

Otázky?

Petr Krčmář
petr.krcmar@iinfo.cz