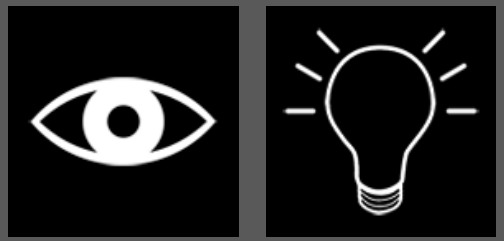
Internet of Threats

aneb proč se bát internetu věcí

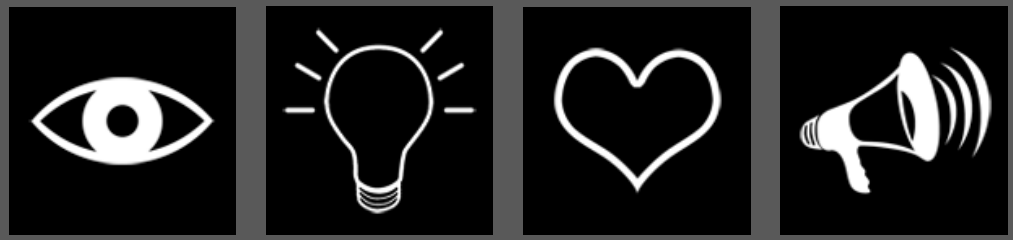


Michal Altair Valášek

Microsoft Most Valuable Professional

Development & Security Consultant, Altairis

michal.valasek@altairis.cz | www.aspnet.cz | www.secpublica.cz



IoT = Internet of Things

Platformy pro IoT

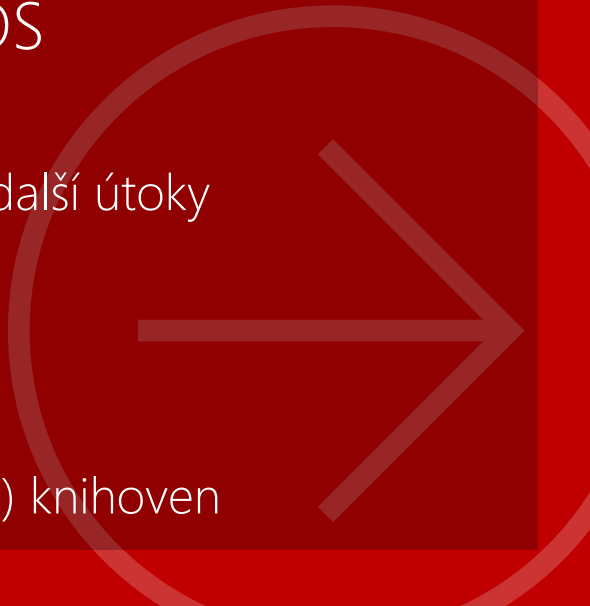
- **ARM + linuxové jádro**
  - „Raspberry Pi“
  - Typicky domácí routery, IP kamery atd.
  - Relativně komplexní systém
- **Jednoduché platformy bez OS**
  - „Arduino“
  - Typicky meteostanice, žárovky atd.
  - Jednoduchý systém s omezenými možnostmi
- **Real-time OS**
  - V IoT světě se používají relativně zřídka

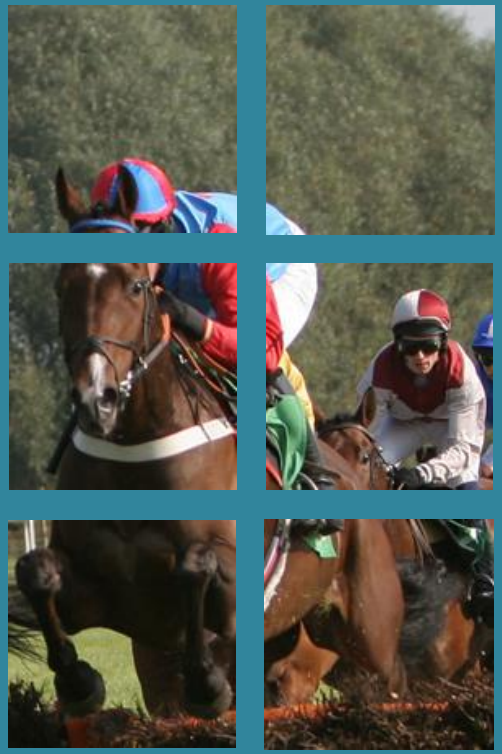
ARM + linuxové jádro

- Von Neumannovská architektura
  - Stejná paměť pro instrukce i data
- Na zařízení běží plnohodnotný operační systém
  - Výhody
    - Z hlediska vývojáře standardní stack
    - K dispozici běžné kryptografické knihovny atd.
  - Nevýhody
    - Velký attack surface – v podstatě plnohodnotný počítač
    - Velký potenciál pro zneužití k dalším útokům
    - Sdílená paměť znamená bezpečnostní riziko

Jednoduché platformy bez OS

- Harvardská architektura
  - Oddělená paměť pro kód (EEPROM) a data (RAM)
- Na zařízení běží přímo kód aplikace, bez OS
  - Výhody
    - Menší attack surface, obtížná zneužitelnost pro další útoky
    - Levnější, menší spotřeba, RT/near-RT
  - Nevýhody
    - Obtížnější aktualizace firmware
    - Nedostupnost standardních kryptografických (aj.) knihoven





Typické problémy IoT

altairis

Typické problémy IoT

- Firmware a jeho bezpečná aktualizace
- Nedostatečné zdroje entropie
- Omezené kryptografické schopnosti
- Nedostatečná rezistence vůči fyzickým lokálním útokům

Firmware a jeho bezpečná aktualizace

- Firmware je běžný SW, který obsahuje chyby
  - Je tedy nutné mít možnost ho aktualizovat
  - Což je ale nutné dělat bezpečným způsobem
- Co je bezpečný způsob
  - S minimálním, nejlépe žádným, zásahem uživatele
  - S ochranou proti modifikaci a podvržení

Problémy s aktualizací firmware

- Podpora poskytovaná výrobcem je většinou mnohem kratší, než životnost zařízení – EOL
  - Používají se zastaralé verze knihoven atd.
  - Nedostatečná diverzita ekosystému
- Problematický proces aktualizace
  - Pokud uživatel musí aktualizovat firmware ručně, neudělá to
  - Pokud se firmware aktualizuje automaticky, hrozí podvržení a chyby
  - U jednodušších zařízení bez OS je proces aktualizace často dosti rizikový

Nedostatečné zdroje entropie

- Kvalitní zdroj náhodnosti je nezbytným předpokladem úspěšné kryptografie (CSPRNG)
  - Počítač je ale inherentně neschopen vytvářet chaos
  - Potřebujeme externí zdroje
- IoT zařízení je často nemají, resp. ne v dostatečné kvalitě
- Často mají pevně daný stav, společný pro všechna zařízení svého druhu a totožný po restartu

Omezené kryptografické schopnosti

- Problém zejména u slabých zařízení bez OS
  - Malé množství operační paměti (kB)
  - Slabá výpočetní kapacita jako taková
- Nejsme vesměs schopni dělat asymetrickou kryptografii
- Existují i specializované kryptografické čipy, ale:
  - Jsou drahé, takže se vesměs nepoužívají
  - Nejsou snadno dostupné mimo USA

Lokální útoky

- Není jednoduché firmware (a další data v EPROM) přečíst
  - Ale není to ani nemožné – HaaS :-)
- Je ale jednoduché je přepsat
  - Pokud jsou fyzicky dostupné patřičné porty, což často jsou
  - Pak je triviální vytvořit vlastní firmware a rychle ho nahrát






Praktický příklad

altairis

Hello world v podání IoT

- V pravidelných intervalech měříme teplotu
- Odesíláme ji na centrální server

➔ **Nejprimitivnější IoT aplikace Hello World**

Jak ji udělat správně?

dotazy ?

www.**aspnet.cz**

www.**rider.cz**

facebook.com/rider.cz

twitter.com/ridercz

ask.fm/ridercz

youtube.com/altairiscz

michal.valasek@altairis.cz