Financované Európskou úniou
NextGenerationEU

PLÁN OBNOVY

MINISTERSTVO INVESTÍCIÍ, REGIONÁLNEHO ROZVOJA A INFORMATIZÁCIE SLOVENSKEJ REPUBLIKY

KOMPETENČNÉ CENTRUM KYBERNETICKEJ BEZPEČNOSTI ŽILINSKEJ UNIVERZITY V ŽILINE

Cloudové služby a ich bezpečnosť

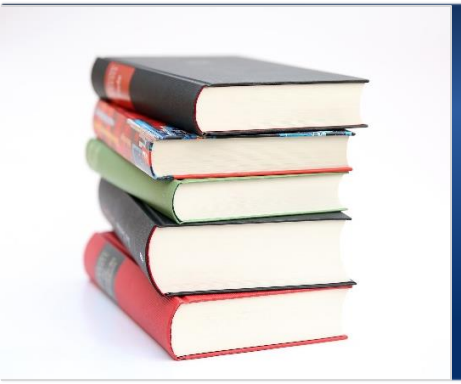
Bezpečnosť pri bezdrôtovej komunikácií, vzdialenom prístupe, využívaní cloudu a IoT zariadení (Blok VI)

Kurz: Odborný zamestnanec (laik) kybernetickej bezpečnosti

Marek Moravčík

KC KYB UNIZA, https://kc.uniza.sk/

marek.moravcik@fri.uniza.sk



Obsah

- Evolúcia a dôvera v cloud
- Servisné modely a typy cloudu
- Bezpečnosť v cloude

Evolúcia a dôvera v cloud

a. Vývoj cloudových služieb a ich význam
b. Dôvera a riziká spojené s používaním cloudu

História Cloud Computingu (CC)

- 1960s – Základy: Mainframe + terminály
  - Používali sa mainframe počítače s viacerými „hlúpymi“ terminálmi – centrálne spracovanie dát pre viac používateľov = predchodca cloudu.

- 1990s – Virtualizácia & sieťové služby
  - Vývoj virtualizácie (napr. VMware v 1998) umožnil, aby na jednom fyzickom serveri bežalo viac virtuálnych strojov (VM).
  - Prvé služby typu Application Service Providers (ASP) – predchodcovia dnešného SaaS.

- 2006 – Oficiálny zrod moderného cloudu
  - Amazon Web Services (AWS) spúšťa EC2 (Elastic Compute Cloud) – prvá masovo dostupná cloud infraštruktúra na požiadanie.
  - Model IaaS (Infrastructure as a Service) sa stáva realitou – firmy si nemusia kupovať vlastné servery.

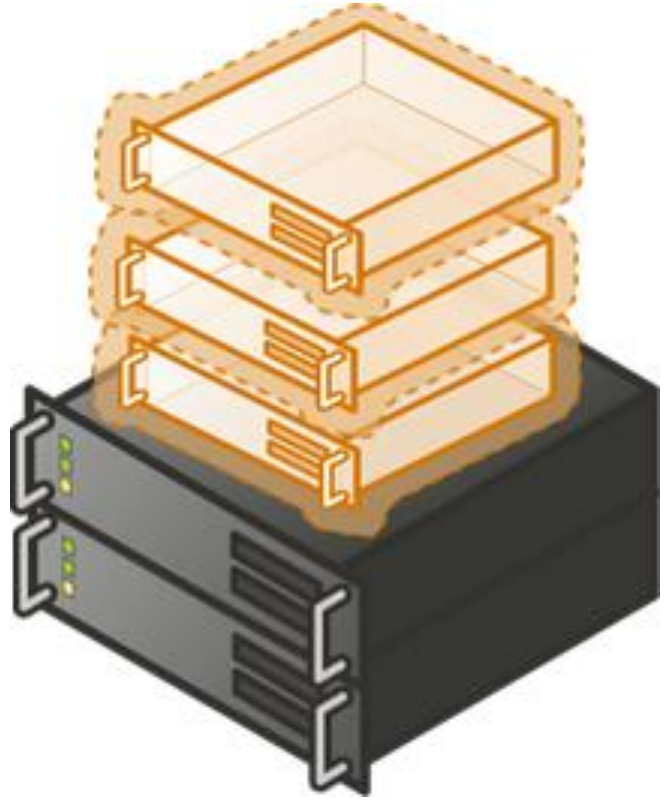
Financované Európskou úniou NextGenerationEU
PLÁN OBNOVY
MINISTERSTVO INVESTÍCIÍ, REGIONÁLNEHO ROZVOJA A INFORMATIZÁCIE SLOVENSKEJ REPUBLIKY
KOMPETENČNÉ CENTRUM KYBERNETICKEJ BEZPEČNOSTI ŽILINSKEJ UNIVERZITY V ŽILINE

Virtualizácia

- Spúšťanie logicky oddelených programov (OS) na jednom fyzickom zariadení

- Fyzický stroj – host
- Virtuálny stroj – guest (virtual machine - VM)

- Každá VM má
  - „pociť“, že beží na vlastnom HW
  - Vlastnú vRAM
  - Vlastný priestor na HDD
  - Vlastnú MAC a IP



Význam CC služieb

- Flexibilita a škálovateľnosť
  - Možnosť rýchlo pridávať alebo uberať kapacity podľa potreby (napr. servery, úložisko, výpočtový výkon).
  - Netreba kupovať hardvér dopredu.

- Zníženie nákladov
  - Platí sa len za to, čo sa používa (model pay-as-you-go).
  - Menej výdavkov na údržbu hardvéru, energie, IT personál atď.

- Dostupnosť a mobilita
  - Prístup k službám a dátam odkiaľkoľvek, kde je internet.
  - Podpora práce na diaľku, homeoffice a globálnej spolupráce.

- Zvýšená bezpečnosť
  - Poprední cloudoví poskytovatelia investujú do silného zabezpečenia (šifrovanie, zálohy, certifikácie).
  - Dáta sú často lepšie chránené než v malých lokálnych IT oddeleniach.

Financované Európskou úniou NextGenerationEU
PLÁN OBNOVY
MINISTERSTVO INVESTÍCIÍ, REGIONÁLNEHO ROZVOJA A INFORMATIZÁCIE SLOVENSKEJ REPUBLIKY
KOMPETENČNÉ CENTRUM KYBERNETICKEJ BEZPEČNOSTI ŽILINSKEJ UNIVERZITY V ŽILINE

Význam CC služieb

- Rýchle nasadzovanie aplikácií a služieb
  - Vývojári môžu rýchlo testovať a nasadzovať nové aplikácie.
  - Využívajú služby ako serverless, kontajnery, CI/CD nástroje.

- Podpora inovácií
  - AI/ML nástroje
  - Big Data analytika
  - IoT platformy
  - Blockchain služby
  - Menšie firmy môžu využívať výpočtový výkon, ktorý by si inak nemohli dovoliť.

- Zálohovanie a obnova po havárii
  - Automatické zálohovanie a disaster recovery riešenia sú ľahko dostupné.
  - Vysoká dostupnosť a redundancia dát.

Riziká spojené s používaním cloudu

- Bezpečnosť dát (data security)
  - Riziko úniku, krádeže alebo neoprávneného prístupu k citlivým údajom.
  - Dáta sú mimo fyzickej kontroly používateľa.
  - Útoky na cloud poskytovateľov môžu ovplyvniť tisíce zákazníkov naraz.

- Súkromie a legislatíva (compliance & privacy)
  - Zložité dodržiavanie zákonov ako GDPR, HIPAA, atď.
  - Geolokácia dát – kde sú fyzicky uložené (napr. mimo EÚ).
  - Niektorí poskytovatelia môžu byť povinní zdieľať dáta s vládou.

- Závislosť od poskytovateľa (vendor lock-in)
  - Ťažký alebo nákladný presun dát alebo aplikácií medzi cloudmi.
  - Poskytovatelia používajú vlastné nástroje, ktoré nie sú ľahko prenositeľn

Financované Európskou úniou NextGenerationEU
PLÁN OBNOVY
MINISTERSTVO INVESTÍCIÍ, REGIONÁLNEHO ROZVOJA A INFORMATIZÁCIE SLOVENSKEJ REPUBLIKY
KOMPETENČNÉ CENTRUM KYBERNETICKEJ BEZPEČNOSTI ŽILINSKEJ UNIVERZITY V ŽILINE

Riziká spojené s používaním cloudu

- Dostupnosť a výpadky služieb
  - Aj veľkí poskytovatelia ako AWS, Microsoft Azure či Google Cloud môžu mať výpadky.
  - V prípade poruchy nemáš priamu kontrolu nad obnovou služby.

- Nejasné zmluvné podmienky
  - SLA (Service Level Agreements) nemusia vždy garantovať to, čo zákazník očakáva.
  - Zložité licenčné podmienky a poplatky „za nadmerné využitie“.

- Interné hrozby (insider threats)
  - Riziko zneužitia zo strany zamestnancov cloudového poskytovateľa.
  - Neoprávnený prístup k dátam môže byť aj zvnútra.

Financované Európskou úniou NextGenerationEU
PLÁN OBNOVY
MINISTERSTVO INVESTÍCIÍ, REGIONÁLNEHO ROZVOJA A INFORMATIZÁCIE SLOVENSKEJ REPUBLIKY
KOMPETENČNÉ CENTRUM KYBERNETICKEJ BEZPEČNOSTI ŽILINSKEJ UNIVERZITY V ŽILINE

Ako znížiť riziká?

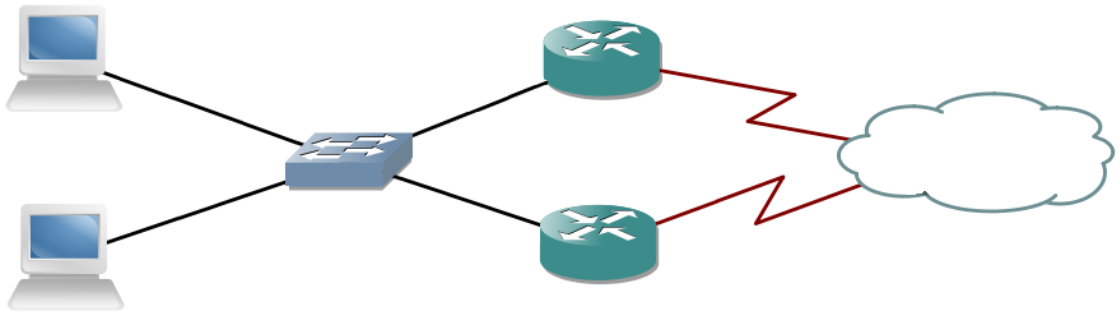
- Používať šifrovanie (at rest aj in transit).
- Vyberať si poskytovateľov s certifikáciami (ISO 27001, SOC 2, atď.).
- Využívať viacfaktorovú autentifikáciu (MFA) a správne nastavené prístupové práva (IAM).
- Uzatvárať jasné zmluvy (SLA), ktoré definujú dostupnosť a zodpovednosti.
- Pravidelne zálohovať dáta a mať plán obnovy (Disaster Recovery).

Servisné modely a typy cloudu

Cloud Computing (CC)

- Zdieľaný výpočtový výkon na niekoľkých zariadeniach
- Zákazník platí za službu, nie za softvér
- Pre zákazníka sa javí ako nekonečný priestor

- Prečo slovo cloud?
- V diagramoch sieťových topológií sa obláčikom znázorňuje Internet, resp. niečo ďaleko, mimo vlastnej siete



Modely CC

- Privátny cloud
  - Využívaný jednou organizáciou pre vlastné potreby
  - OpenStack, VMware ESX/ESXi
- Komunitný cloud
  - Využívaný skupinou s rovnakým spoločným záujmom
    - Prepojenie univerzít v rámci jedného výskumu
- Verejný cloud
  - Ponúkaný verejnosti
  - Amazon Web Services, Microsoft Azure
- Hybridný cloud
  - Kombinácia predošlých

Poskytovatelia verejného cloudu

- AWS – Amazon Web Services
- Microsoft Azure
- DigitalOcean
- Google cloud
- Alibaba cloud

Služby v CC

- Softvér ako služba (SaaS)
- Platforma ako služba (PaaS)
- Infraštruktúra ako služba (IaaS)

- Podmnožiny služieb
  - FwaaS – Firewall
  - LBaaS – Load Balancer
  - DNSaaS – Domain Name Service
  - ...

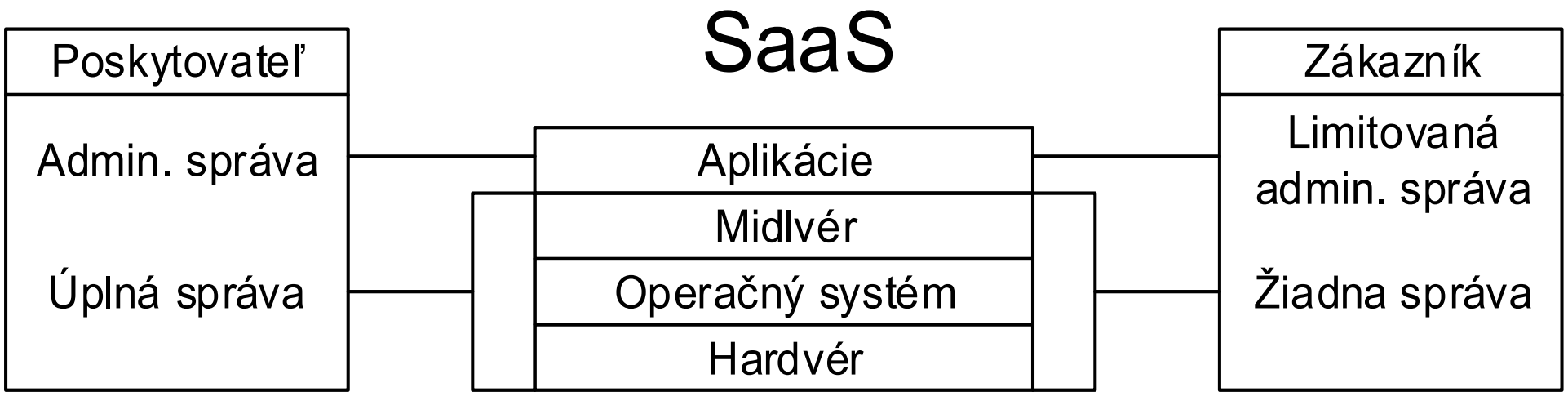
- Čokoľvek ako služba (XaaS)

Software as a Service (SaaS)

- Aplikácie dostupné cez web rozhranie, alebo klientske aplikácie

- Úložný priestor
  - Google Drive
  - Dropbox
  - MS OneDrive
- Kancelárske prostredie
  - MS Office 365
- Informačný systém
  - SAP

Kompetencie v CC prostredí



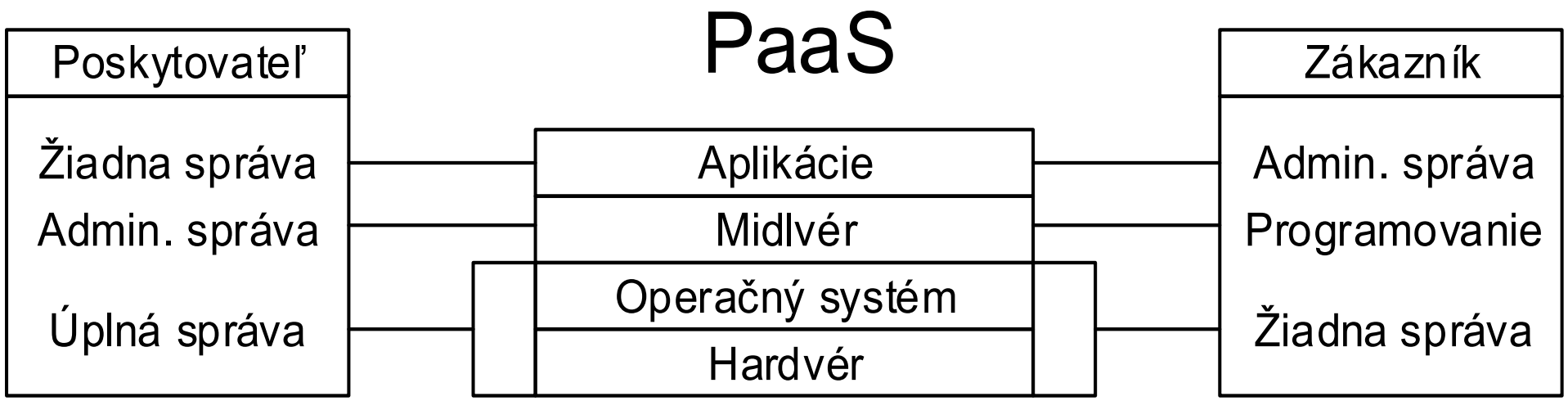
Platform as a Service (PaaS)

- Prostredia na beh vlastných aplikácií

- Java virtual machine
- .net prostredia
- Databázy
- Autentifikácia, Autorizácia (AAA)

- Spravidla prostredia určené vývojárom

Kompetencie v CC prostredí



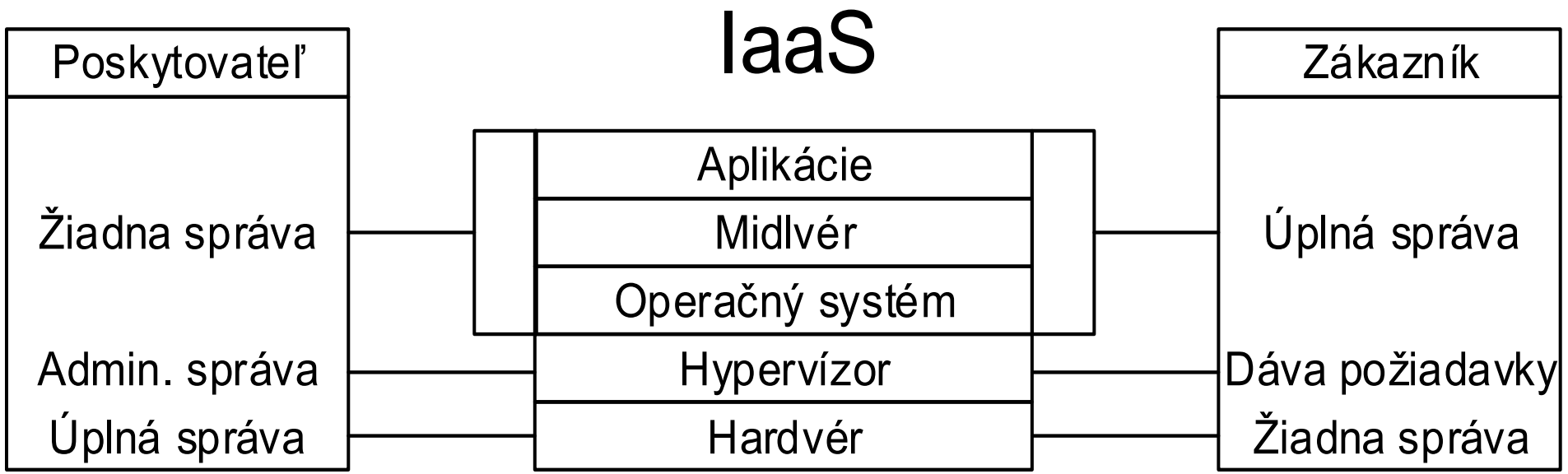
Infrastructure as a Service (IaaS)

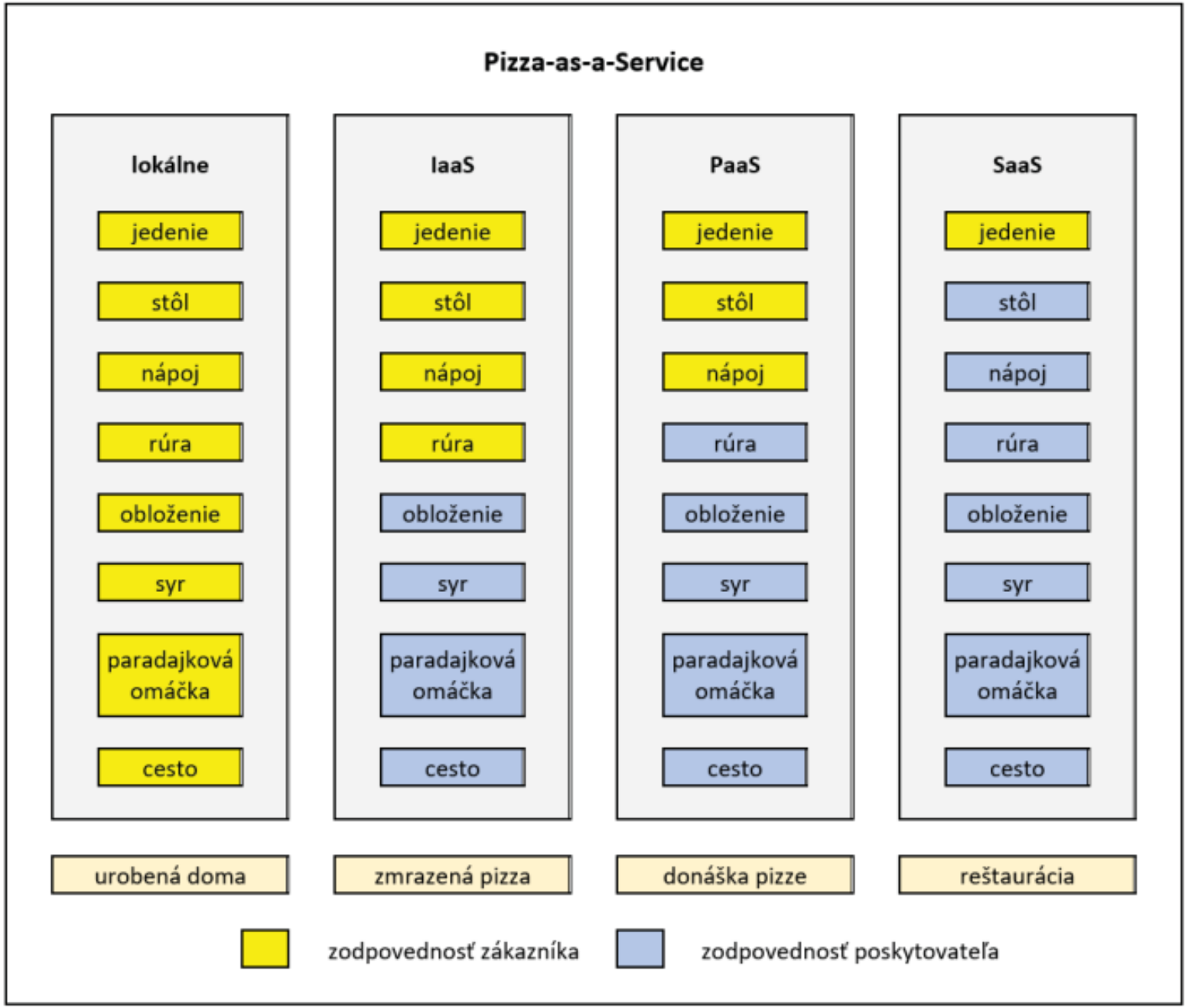
- Poskytovateľ poskytuje „len pripojenie k internetu“
- Celková administrácia prostredia je na zákazníkovi

- Priestor pre vlastné virtuálne mašiny
- Virtuálne siete
- Firewall-ing
- Rozkladanie záťaže

- Pre skúsených administrátorov

Kompetencie v CC prostredí




Pizza-as-a-Service
lokálne
jedenie
stôl
nápoj
rúra
obloženie
syr
paradajková omáčka
cesto
IaaS
jedenie
stôl
nápoj
rúra
obloženie
syr
paradajková omáčka
cesto
PaaS
jedenie
stôl
nápoj
rúra
obloženie
syr
paradajková omáčka
cesto
SaaS
jedenie
stôl
nápoj
rúra
obloženie
syr
paradajková omáčka
cesto
urobená doma
zmrazená pizza
donáška pizze
reštaurácia
zodpovednosť zákazníka
zodpovednosť poskytovateľa

Bezpečnosť v cloude

Bezpečnosť používateľských dát

- Všeobecne je cloud prostredie geograficky nepredvídateľné
  - Používateľ presne nevie, kde má uložené dáta
- Poskytovateľ má prístup k dátam
  - Má ich na svojich serveroch
- Citlivé údaje je potrebné šifrovať vlastníkom
  - Šifrovanie dát pri prenose / samotného prenosu (Encryption in transit)
  - Šifrovanie uložených dát (Encryption at rest)

Šifrovanie dát pri prenose (Encryption in transit)

- Bezpečnostná technika, ktorá chráni dáta tým, že ich zašifruje **počas presunu** z jedného miesta na druhé – napríklad medzi používateľovým zariadením a serverom, medzi dvoma servermi, alebo medzi cloudovými službami.

- Účel: Zabrániť tomu, aby útočník mohol zachytiť a čítať prenášané dáta (napr. prostredníctvom „man-in-the-middle“ útoku)

- Technológie: Bežne sa používa TLS (Transport Layer Security) alebo jeho predchodca SSL

Šifrovanie uložených dát (Encryption at rest)

- Bezpečnostná technika, ktorá chráni uložené dáta pred neoprávneným prístupom – napríklad na pevných diskoch, SSD, USB kľúčoch, databázach alebo v cloude

- Znamená, že **dáta sú zašifrované, keď sú uložené** na zariadení alebo serveri – teda keď sa práve neprenášajú alebo nespracúvajú

- Prečo sa používa?
  - Ochrana dát pred krádežou, ak by niekto získal fyzický prístup k úložisku (napr. ukradnutý disk, server)
  - Splnenie bezpečnostných a legislatívnych požiadaviek (napr. GDPR, HIPAA)
  - Zamedzenie úniku citlivých informácií (napr. heslá, osobné údaje, čísla kariet)

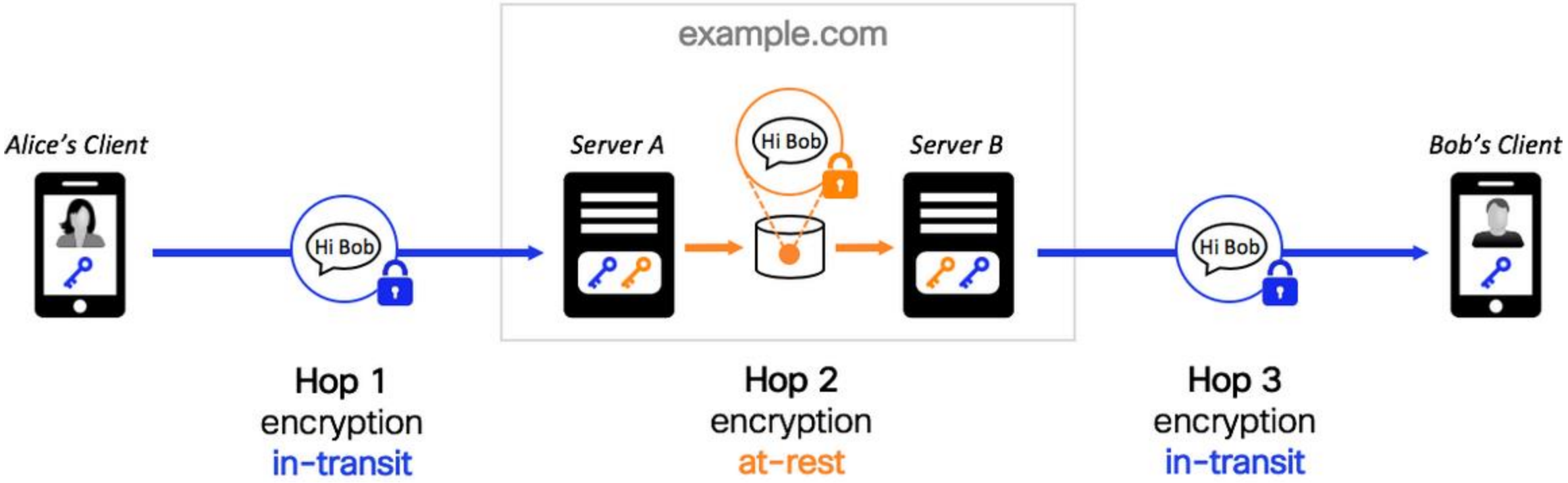
Financované Európskou úniou NextGenerationEU
PLÁN OBNOVY
MINISTERSTVO INVESTÍCIÍ, REGIONÁLNEHO ROZVOJA A INFORMATIZÁCIE SLOVENSKEJ REPUBLIKY
KOMPETENČNÉ CENTRUM KYBERNETICKEJ BEZPEČNOSTI ŽILINSKEJ UNIVERZITY V ŽILINE

Šifrovanie uložených dát (Encryption at rest)

- Účel: Zabrániť tomu, aby útočník mohol získať dáta, ak získa prístup k zariadeniu
  - Získanie prístupových údajov do PC, servera, databázy, ...
  - Krádež/strata notebooku, USB, ...

- Technológie používané pre šifrovanie at rest:
  - AES-256 (Advanced Encryption Standard) – často používaný štandard
  - BitLocker (Windows), FileVault (macOS), LUKS (Linux)
  - Šifrovanie databáz: napr. Transparent Data Encryption (TDE) pre SQL databázy
  - Cloudové riešenia ako AWS KMS, Azure Storage Encryption, Google Cloud KMS

Porovnanie šifrovaní



Zásady bezpečného používania cloudových služieb

- Používajte dôveryhodné/overené služby
  - Zvoľte si renomované cloudové služby (napr. Google, Apple, Microsoft)

- Šifrujte dáta

- Kontrolujte zdieľanie prístupov a oprávnení
  - Ak zdieľate súbory alebo priečinky v cloude, spravujte, kto má k nim prístup
  - Zabezpečte, aby ste poskytli prístup len tým, ktorí ho naozaj potrebujú
  - Pravidelne kontrolujte, kto má prístup k vašim dátam

Financované Európskou úniou NextGenerationEU
PLÁN OBNOVY
MINISTERSTVO INVESTÍCIÍ, REGIONÁLNEHO ROZVOJA A INFORMATIZÁCIE SLOVENSKEJ REPUBLIKY
KOMPETENČNÉ CENTRUM KYBERNETICKEJ BEZPEČNOSTI ŽILINSKEJ UNIVERZITY V ŽILINE

Zásady bezpečného používania cloudových služieb

- Zálohujte svoje dáta
  - Ak máte možnosť, zálohujte dáta offline
- Monitorujte aktivitu
  - Mnoho cloudových služieb ponúka možnosť sledovať aktivitu na vašom účte
  - Monitorujte prihlásenia, prístup k súborom a vykonané zmeny, aby ste odhalili neautorizované prístupy
- Prečítajte si podmienky služby

Financované Európskou úniou
NextGenerationEU

PLÁN OBNOVY

MINISTERSTVO INVESTÍCIÍ, REGIONÁLNEHO ROZVOJA A INFORMATIZÁCIE SLOVENSKEJ REPUBLIKY

KOMPETENČNÉ CENTRUM KYBERNETICKEJ BEZPEČNOSTI
ŽILINSKEJ UNIVERZITY V ŽILINE

Ďakujem za pozornosť

Cloudové služby a ich bezpečnosť

Bezpečnosť pri bezdrôtovej komunikácií, vzdialenom prístupe, využívaní cloudu a IoT zariadení (Blok VI)
Kurz: **Odborný zamestnanec (laik) kybernetickej bezpečnosti**

Marek Moravčík

KC KYB UNIZA, https://kc.uniza.sk/

marek.moravcik@fri.uniza.sk