

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Matjaž Pucelj

**Vzpostavitev zasebnega oblaka z uporabo
Microsoft System Center 2012**

DIPLOMSKO DELO

VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJSKI PROGRAM PRVE
STOPNJE RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA

MENTOR: prof. dr. Matjaž Branko Jurič

LEKTORIRALA: Tadeja Topolnik, prof.

Ljubljana, 2013

Št. naloge: 00365/2013

Datum: 11.02.2013



Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Kandidat: **MATJAŽ PUCELJ**

Naslov: **VZPOSTAVITEV ZASEBNEGA OBLAKA Z UPORABO MICROSOFT
SYSTEM CENTER 2012**

**SETTING UP A PRIVATE CLOUD USING MICROSOFT SYSTEM
CENTER 2012**

Vrsta naloge: Diplomsko delo visokošolskega strokovnega študija prve stopnje

Tematika naloge:

V diplomski nalogi predstavite infrastrukturo kot storitev računalniških oblakov. Proučite okolje Microsoft System Center 2012. Na praktičnem primeru predstavite obseg infrastrukture kot storitve, lastnosti, zgradbe in varnosti zasebnega oblaka. Vzpostavite lasten zasebni oblak z uporabo System Center 2012. S komponento Virtual Machine Manager (VMM) prikažite možnost upravljanja z uporabo knjižnic, predlog in profilov. S komponento Orchestrator prikažite praktične primere avtomatizacije ter preučite možnosti spremljanja ostalih komponent zasebnega oblaka z uporabo Operations Manager-ja.

Mentor:

Dekan:

prof. dr. Matjaž B. Jurič

prof. dr. Nikolaj Zimic



IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Spodaj podpisani Matjaž Pucelj, z vpisno številko **63070349**, sem avtor diplomskega dela z naslovom:

Vzpostavitev zasebnega oblaka z uporabo Microsoft System Center 2012

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem diplomsko delo izdelal samostojno, pod mentorstvom prof. dr. Matjaža Branka Juriča,
- so elektronska oblika diplomskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.) ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko diplomskega dela in
- soglašam z javno objavo elektronske oblike diplomskega dela v zbirki »Dela FRI«.

V Ljubljani, 13. februarja 2013

Podpis avtorja:

Kazalo

1.	Uvod	1
2.	Računalništvo v oblaku in IaaS - Infrastruktura kot storitev	3
2.1.	Računalništvo v oblaku	3
2.1.1.	Lastnosti računalništva v oblaku	4
2.1.2.	Storitve računalništva v oblaku	5
2.1.3.	Postavitveni model	7
2.2.	IaaS - Infrastruktura kot storitev	8
2.2.1.	Obseg storitve	8
2.2.2.	Prednosti in slabosti	10
3.	Zasebni oblak	11
3.1.	Komu je namenjen zasebni oblak?	11
3.2.	Lastnosti zasebnega oblaka	11
3.3.	Zgradba zasebnega oblaka	12
3.4.	Varnost	14
4.	Microsoft System Center 2012	17
4.1.	Unified Installer	17
4.2.	App Controller	17
4.3.	Configuration Manager	18
4.4.	Data Protection Manager (DPM)	18
4.5.	Operations Manager	19
4.6.	Orchestrator	19
4.7.	Service Manager	20
4.8.	Virtual Machine Manager (VMM)	20
5.	Praktičen primer: Postavitev zasebnega oblaka z Microsoft System Center 2012	23
5.1.	Prednamestitev za System Center 2012	24
5.2.	Namestitev komponent System Center 2012	25
5.3.	Virtual Machine Manager	28
5.3.1.	Predloge (Templates)	30
5.3.2.	Profili (Profiles)	31
5.3.3.	Knjižnice (Libraries)	32
5.4.	Orchestrator	32
5.4.1.	Avtomatizacija v oblaku	33
5.4.2.	Primeri avtomatizacije	34
5.5.	Operations Manager	36
6.	Zaključek	37

Seznam slik	39
Viri in literatura.....	41

Seznam uporabljenih kratic in simbolov

IT – Information Technology

SaaS – Software as a Service

PaaS – Platform as a Service

IaaS – Infrastructure as a Service

VM – Virtual Machine

MSSC – Microsoft System Center

S3 – Simple Storage Service

EC2 – Amazon Elastic Compute Cloud

AWS – Amazon Web Services

LAN – Local Area Network

NIST – National Institute of Standards and Technology

VMM – Virtual Machine Manager

DPM – Data Protection Manager

SC – System Center

SQL – Structured Query Language

RAM – Random Access Memory

Win AIK – Windows Automated Installation Kit

IIS – Internet Information Services

VHD – Virtual Hard Disk

IP – Internet Protocol

DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol

MAC – Media Access Control

ISO – International Organization for Standardization

BIOS – Basic Input/Output System

SNMP – Simple Network Management Protocol

Povzetek

V diplomski nalogi predstavimo eno izmed vej računalništva v oblaku – IaaS (Infrastructure as a Service – infrastruktura kot storitev) in zasebne oblake ter vzpostavimo zasebni oblak s pomočjo programske opreme Microsoft System Center 2012 (SC2012). Najprej pregledamo računalništvo v oblaku, njegove lastnosti in storitve. Nato s praktičnim primerom predstavimo obseg infrastrukture kot storitve. Sledi opis lastnosti, zgradbe in varnosti zasebnega oblaka. Za vzpostavitev zasebnega oblaka uporabimo Microsoftov programski paket System Center 2012, ki ga predstavimo in opišemo opravila vsakega programa posebej. Za konec naredimo še praktičen primer, kjer najprej pripravimo računalnik za postavitev zasebnega oblaka z uporabo komponent SC2012 in ga nato tudi ustvarimo. S komponento Virtual Machine Manager (VMM), ki je osnova zasebnega oblaka, prikažemo možnost upravljanja z uporabo knjižnic, predlog in profilov. S programom Orchestrator prikažemo praktične primere avtomatizacije ter preučimo možnosti spremljanja ostalih komponent našega zasebnega oblaka z uporabo Operations Manager-ja.

Ključne besede

Računalništvo v oblaku, IaaS, zasebni oblak, Microsoft System Center 2012

Abstract

In the thesis the Infrastructure as a Service (IaaS), which is a type of cloud computing, and private clouds are introduced. Besides that, a private cloud is established using the Microsoft System Center 2012 Software (SC2012). First the cloud computing, its properties and services are overviewed. Then the range of Infrastructure as a Service is illustrated on a practical example. The description of the properties, structure and security of the private cloud follows. Microsoft System Center 2012 software package is used to set up a private cloud. All the functions of its individual programs are described. In the final part the whole procedure is shown in practice. It starts with the proper preparation of the computer in order to establish the private cloud through the SC2012 components. The Virtual Machine Manager (VMM), which is the basis for the private cloud, is used to show how to manage the private cloud using libraries, templates and profiles. Orchestrator Program is used to present the practical examples of automation. The possibilities of monitoring other components of the private cloud using the Operations Manager are also examined.

Keywords

Cloud Computing, IaaS, Private Cloud, Microsoft System Center 2012

1. Uvod

Računalništvo v oblaku (Cloud Computing) je v zadnjih letih postalo zelo razširjeno in skoraj nepogrešljivo na vsakem koraku. Postalo je pravi tehnološki trend. Predstavlja aplikacije in storitve, ki tečejo na distribuiranem omrežju, uporabljajo virtualizirane vire in so dostopni preko splošnih internetnih protokolov in standardov.

Ob uporabi javnega oblaka dobi uporabnik navidezno neskončnost, podatki o fizičnem sistemu pa so skriti in nepomembni. Dostop je mogoč z uporabo interneta in elektronske naprave (računalniki, pametni telefoni, tablice). Od ponudnika storitve je odvisno, ali imajo uporabniki tudi različne možnosti uporabe storitev v oblaku. Omogočeno je shranjevanje podatkov, dostopanje do programov ali postavitve svojega sistema.

Nacionalni inštitut NIST (National Institute of Standards and Technology) je definirala dva modela, na katera razdelimo računalništvo v oblaku: storitveni in postavitveni model [1]. Prvi nam pove, kakšne storitve nam nudi ponudnik. Predstavljeni so SaaS (Software as a Service – programska oprema kot storitev), PaaS (Platform as a Service – platforma kot storitev) in IaaS (Infrastructure as a Service – infrastruktura kot storitev). Drugi, tj. postavitveni model, opredeli namen in lokacijo oblaka. Opredeljeni so: zasebni, skupinski, javni in hibridni oblak.

V diplomski nalogi bomo podrobneje raziskali zasebni oblak in IaaS. Na začetku se bomo posvetili osnovnemu računalništvu v oblaku in si podrobneje pogledali storitev IaaS. Sledilo bo poglavje, kjer bomo predstavili zasebni oblak in preučili njegove lastnosti, zgradbo in varnostni vidik. Potem bomo pregledali programski paket MS SC2012 (Microsoft System Center 2012), ki smo ga uporabili pri postavitvi zasebnega oblaka. V zadnjem poglavju si bomo ogledali še primer postavitve zasebnega oblaka. Namen te diplome je prikazati: kaj je potrebno narediti, da vzpostavimo zasebni oblak, kakšne morajo biti nastavitve operacijskega sistema in kako poteka namestitve komponent programskega paketa MS SC2012. V programu Virtual Machine Manager (VMM) bomo poleg postavitve zasebnega oblaka prikazali uporabnost predlog, profilov in knjižnic, s katerimi si poenostavimo upravljanje virtualnih strojev in zasebnih oblakov. S programom Orchestrator bomo prikazali avtomatizacijo v zasebnem oblaku. S programom Operations Manager bomo predstavili možnost spremljanja različnih komponent. Rezultat vsega bo zasebni oblak, ki ga bomo upravljali glede na dodeljene pravice.

2. Računalništvo v oblaku in IaaS - Infrastruktura kot storitev

V poglavju Računalništvo v oblaku in IaaS najprej predstavimo splošno računalništvo v oblaku, njegov izvor in obseg. Pregledali bomo lastnosti ter prikazali prednosti in slabosti računalništva v oblaku. Sledil bo pregled storitev računalništva v oblaku in postavitvenih modelov. Drugo podpoglavje je namenjeno storitvi IaaS. Ta storitev je ena izmed treh osnovnih modelov, ki jih je definirala NIST. Predstavlja najbolj osnovni model, kjer dobi uporabnik oblaka na voljo le navidezni prostor, kamor postavi svojo infrastrukturo. Pregledali bomo obseg storitev IaaS in predstavili prednosti in slabosti uporabe te storitve.

2.1. Računalništvo v oblaku

Izraz računalništvo v oblaku se je začel uporabljati intenzivneje šele v zadnjih letih. Izvira iz shematskega prikaza interneta, ki ga običajno prikazujemo kot oblak. Nekaj desetletij nazaj se je simbol oblaka uporabljal za prikaz telefonskega omrežja. Oblak upodablja zapleteno infrastrukturo v ozadju, v katero uporabnik nima vpogleda. Oblak je torej nekaj, kar za uporabnika ni pomembno in ne potrebuje podrobnega znanja o tem, vemo le, da se izvaja nekje v oblaku. Namen računalništva v oblaku je uporabnikom ponuditi visoko zmogljive, zanesljive, prilagodljive in cenovno dostopne računalniške storitve, dostopne preko enostavnih spletnih vmesnikov.

Prve ideje o računalništvu v oblaku izhajajo iz časa, ko je John McCarthy leta 1960 napovedal, da bo računalništvo nekoč postalo organizirano kot del javne storitve. Pred dejansko uveljavitvijo je minilo kar nekaj desetletij. Ključno vlogo pri tem je odigral razvoj interneta. V začetku je bil to enosmerni medij; uporabniki so lahko informacije zgolj brali, obratna komunikacija pa ni bila mogoča. S časom je razvoj interneta omogočil komunikacijo v vse smeri. Vse bolj se uveljavljajo različni portali, ki omogočajo komunikacijo z drugimi uporabniki; omogočajo ogled gibljive slike (video) in uporabo raznovrstnih aplikacij. Vse to so storitve v oblaku. Slika 1 prikazuje nekaj primerov storitev računalništva v oblaku.



Slika 1: Storitve v oblaku [2].

2.1.1. Lastnosti računalništva v oblaku

Glavne lastnosti računalništva v oblaku so [3] [2]:

- **Dostopnost**, uporabnik lahko dostopa do podatkov, ne glede na lokacijo, potrebna je le povezava z internetom in podprta naprava.
- **Skalabilnost**, ko so neomejena sredstva in storitve so uporabniku na zahtevo.
- **Agilnost**, kar pomeni, da si uporabnik lahko hitro in poceni priskrbi potrebno tehnologijo.
- **Elastičnost**, pri kateri gre za zagotavljanje količine virov, kot jih dejansko potrebujemo.
- **Zanesljivost**, ki je zagotovljena z razpršenostjo podatkov na več fizičnih lokacijah.
- **Skupni viri**, ko sistem podpira skupinske vire, ki omogočajo več uporabnikom uporabo le-teh.
- **Boljša izraba sredstev.**
- **Plačaj toliko, kot uporabiš** (model »pay-as-you-go«).

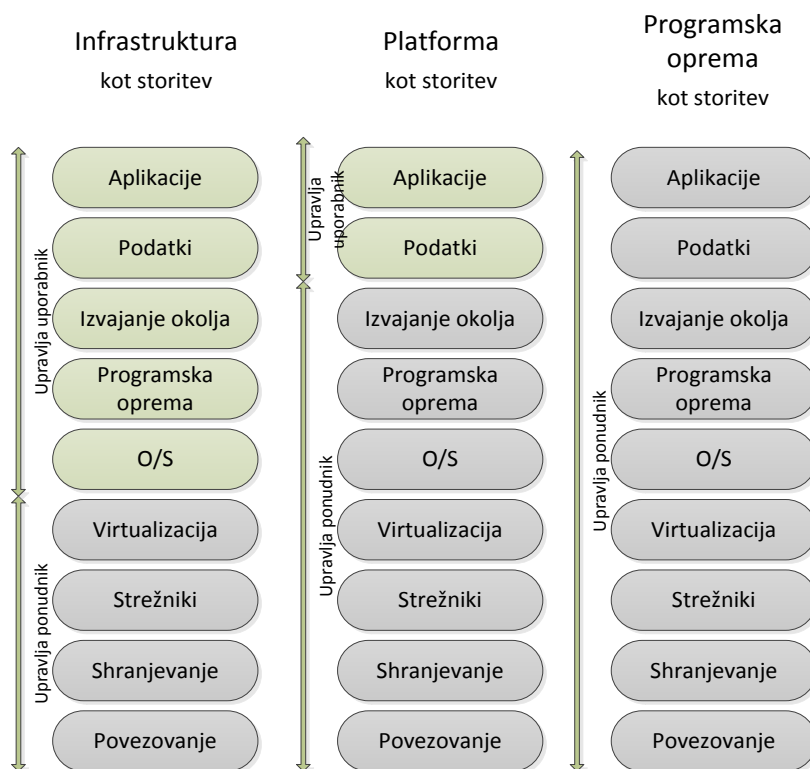
Računalništvo v oblaku ima tako prednosti kot slabosti. Problem lahko predstavljajo stroški. V primeru, da bi bila investicija majhen delež celotnih stroškov, so začetni prihranki majhni, kasnejši operativni stroški pa so lahko celo večji. Ob tem imamo občutno zmanjšan nadzor

nad strojno opremo. Storitve se izvaja preko mreže in interneta. Težave nastopijo, ko pride do izpada omrežja in s tem je onemogočen dostop do aplikacij, podatkov in operiranja z le-temi. Prenosa velikih količin podatkov med računalnikom in oblakom se ne poslužujemo, saj smo odvisni od hitrosti prenosa podatkov, zato lahko pride do velike časovne izgube ob čakanju, da izvedemo neko poizvedbo.

Zastaviti si moramo vprašanje o varnosti. Dobro moramo premisliti, kaj bomo shranili v oblak in kaj ne. Pomembno je vprašanje zaupanja: »Ali lahko ponudniku zaupamo, da bo spoštoval našo zasebnost in ne bo posegal v naše zasebne podatke ali jih celo zlorabil?« Postavimo si tudi vprašanje: »Kdo je lastnik podatkov – uporabnik ali ponudnik?« Zaradi globalnega trga je pravna zaščita neenotna. Na področju evropske unije in ZDA imamo na primer postopek za zaščito »US-EU Safe Harbor« namenjen organizacijam, ki shranjuje podatke strank. Namen le-tega je, da preprečuje namerno razkritje ali izgubo podatkov. Drugi primer zaščite je nastal z namenom preprečevanja terorizma v ZDA, zaradi nenehnih groženj s terorističnimi napadi po 11. septembru 2001. Uvedli so zakon »USA Patriot Act«, ki ameriškim organom pregona omogoča vpogled in sledenje računalniškimi podatkom.

2.1.2. Storitve računalništva v oblaku

V knjigi Cloud Computing Bible avtorja Barrieja Sosinskij [4] so opisane storitve v SPI modelu (SaaS, PaaS, IaaS). Model je razdeljen na sklope, ki nam pokažejo, kakšno odgovornost ima uporabnik in kaj nudi ponudnik, kar prikazuje slika 2. Vsem trem načinom storitev je skupno to, da do njih dostopamo preko brskalnikov, računalniških programov, mobilnih aplikacij, terminala ali drugega možnega načina.



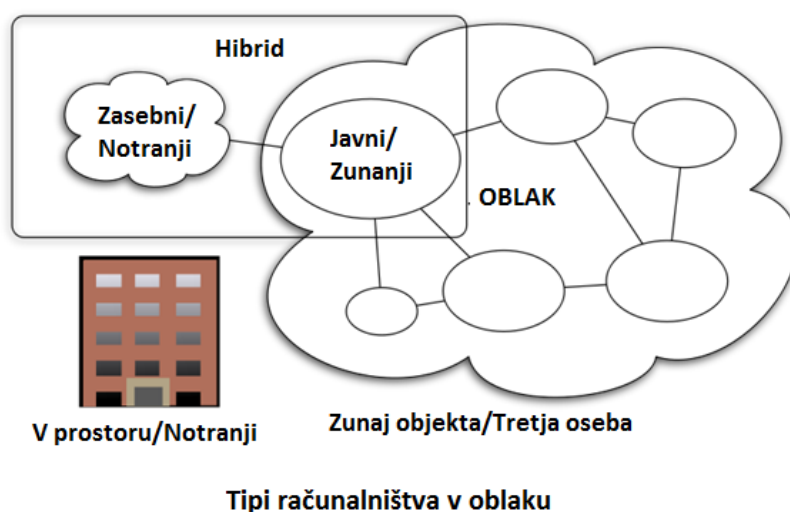
Slika 2: SPI model (SaaS, PaaS, IaaS) [4].

- SaaS: Programska oprema je v celoti predstavljena kot delovno okolje z aplikacijami, ki imajo ustrezen uporabniški vmesnik, s pomočjo katerih uporabnik upravlja s storitvami. Pri tem modelu je aplikacija običajno dostopna preko spletnega brskalnika. Uporabnik skrbi samo za vnos in upravljanje s podatki, za vse drugo poskrbi ponudnik storitve/aplikacije.
- PaaS: Platforma kot storitev nudi operacijske sisteme, aplikacije, transakcije in nadzorne sisteme. Na sistem lahko naložimo svoje aplikacije, lahko pa uporabljamo aplikacije, ki so že nameščene (npr. Windows Azure: SQL Azure, Windows Azure Active Directory). Ponudnik PaaS storitve upravlja z infrastrukturo, operacijskim sistemom in osnovnimi aplikacijami, uporabnik pa se osredotoči na razvoj in upravljanje aplikacij.
- IaaS: Infrastruktura kot storitev zagotavlja virtualne stroje, virtualno infrastrukturo in drugo strojno opremo. Uporabnik IaaS mora v večini primerov sam poskrbeti za namestitev operacijskega sistema in ostalih aplikacij, ki jih namerava uporabljati. Sam je odgovoren za vzdrževanje in delovanje sistema. Ponudnik storitve zagotavlja in skrbi samo za strojno (virtualno) opremo in omrežje.

2.1.3. Postavitveni model

NIST definira postavitveni model, ki se nanaša na lokacijo in upravljanje infrastrukture oblaka. Definirani so štiri tipi oblakov. To so: javni oblak (Public Cloud), zasebni oblak (Private Cloud), hibridni oblak (Hybrid Cloud) in oblak skupnosti (Community Cloud). Primeri prvih treh oblakov so na sliki 3.

- Javni oblak: Infrastruktura je uporabna predvsem za javno uporabo ali za namene večjih skupin. Ponudnik takšne storitve v oblaku je lastnik infrastrukture, ki jo oddaja v najem.
- Zasebni oblak: Zasebne oblake uporabljajo podjetja ali organizacije izključno zase. Z infrastrukturo lahko upravljajo sami ali pa zunanje osebe (odvisno od pooblastil) in so lahko dostopni samo v internem omrežju ali pa iz zunanjega sveta.
- Hibridni oblak: Ta združuje več oblakov skupaj (zasebnega in javnega), kjer vsak ohranja svojo identiteto, hkrati pa so skupaj vezani kot celota. Omogočajo izkoriščanje najboljših lastnosti obeh vrst oblakov. Zmanjša stroške, saj je del infrastrukture v javnem oblaku zunanjega ponudnika. Javne oblake se lahko koristi za razvoj in testiranje, zasebne pa za produkcijo.
- Oblak skupnosti: Ta tip oblaka služi za skupni namen in doseg skupnega cilja. Uporablja ga lahko samo ena organizacija ali pa več skupaj. Oblak skupnosti upravljajo podjetja, ki so ga ustvarila, lahko pa prevzame nadzor neka tretja oseba.



Slika 3: Primeri oblakov in lokacije le-teh [5].

2.2. IaaS - Infrastruktura kot storitev

Infrastruktura kot storitev je računalniški model, ki ga lahko uporabljamo in izkoriščamo brez večjih omejitev glede razširljivost, odvisno od tega, ali imamo zasebni ali javni oblak. Če uporabljamo javni oblak, plačamo le toliko, kolikor storitev uporabimo, pri zasebnem pa to ni nujno.

IaaS je storitev računalništva v oblaku, kjer je strojna oprema virtualizirana. Ponudnik storitve je lastnik opreme tj. strežnikov, prostora za hranjenje podatkov in omrežne infrastrukture. Razvijalec ustvari navidezno strojno opremo, na kateri lahko razvije aplikacije in storitve. V bistvu je ponudnik storitve IaaS ustvaril storitev strojne opreme, kjer uporabnik po potrebi uporablja virtualne vire.

Razvijalec z modelom IaaS ustvari navidezni zasebni strežnik, navidezno zasebno skladišče in virtualno zasebno omrežje, na te namesti aplikacije in storitve, ki jih potrebuje za doseg želenega cilja. Virtualizirani viri IaaS so povezani z realnim sistemom. Ko uporabnik sistema izda zahtevo po virtualnem viru s strani IaaS, se te zahteve prenesejo na pravi strežnik, ki izvede dejansko delo.

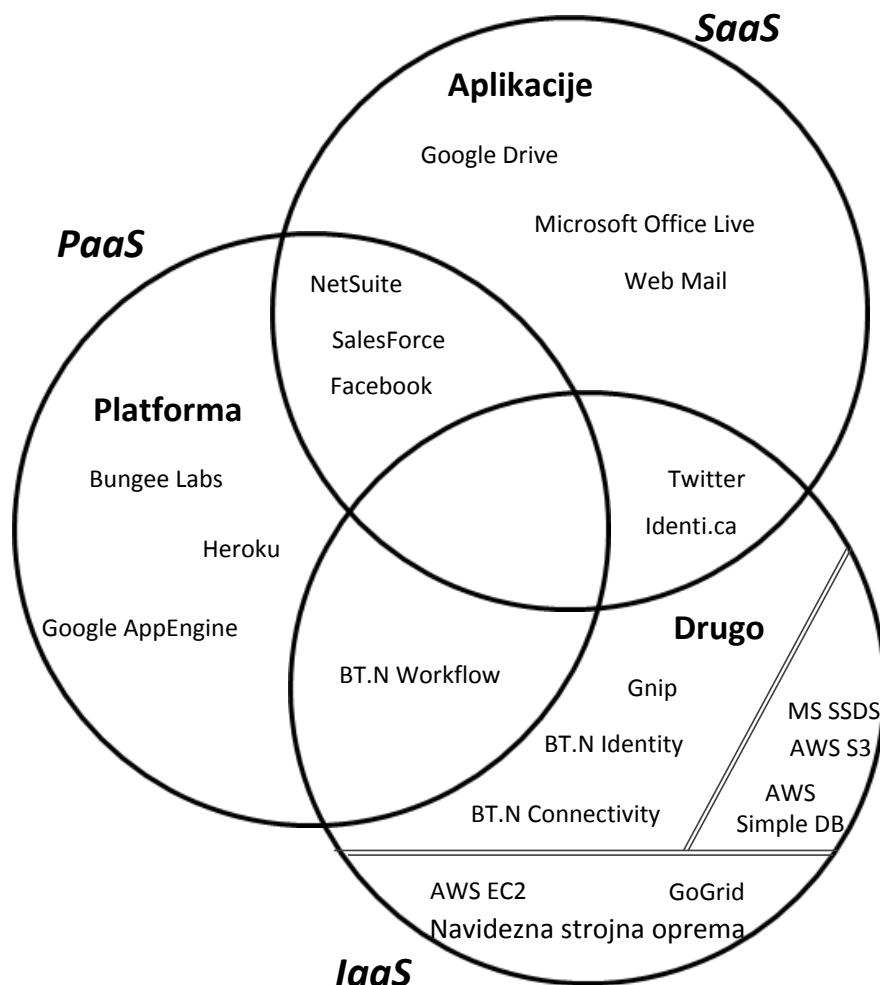
2.2.1. Obseg storitve

Za lažjo predstavo kaj obsega IaaS, si bomo ogledali primer podjetja, ki je bilo eno prvih, ki je začelo ponujati te vrste storitev v oblaku. V podjetju Amazon so pred približno desetimi leti izvedli notranjo reorganizacijo računalniške infrastrukture. Za ta namen so uporabili koncepte, ki so danes temelj računalništva v oblaku. Znotraj podjetja je bil odziv na prenovi tako uspešen, da so se odločili del svojih zmogljivosti ponuditi javnosti. Od leta 2002 dalje tržijo svojo ponudbo računalništva v oblaku z imenom Amazon Web Services.

Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) je spletna storitev, ki omogoča širjenje oblaka. Ob pomoči virtualizacijskega okolja in temelji odprtokodne tehnologije Xen, omogoča gostovanje virtualnih strežnikov. Tu lahko uporabljamo katerega izmed vnaprej pripravljenih navideznih strojev, lahko si postavimo svojega in ga shranimo v Simple Storage Service (S3), saj so podprti z različnimi sistemi. Na voljo imamo različno zmogljive sisteme, prednost je prilagodljivost, kjer enostavno prilagajamo število delujočih strežnikov glede na naše potrebe. Strežnike lahko nadziramo preko interneta s pomočjo brskalnika, dobra pa je tudi povezanost z ostalimi storitvami AWS kot tudi zanesljivost in varnost storitve. Amazon ima posebno storitev, Virtual Public Cloud, kjer so strežniki v tem navideznem zasebnem oblaku dostopni samo preko povezave VPN, kar zagotavlja varnost in povsem transparentno vključitev zasebnega oblaka v obstoječe računalniške sisteme.

Nekaj pozornosti in pazljivosti zahteva EC2 pri delu s podatki, saj lahko v primeru napake na strežniku in ponovnem zagonu, izgubimo vse podatke na navideznem disku. Ob ponovnem zagonu se sistem vzpostavi iz prvotne slike sistema. Za hranjenje trajnih podatkov sta zato bolj priporočljivi storitvi Amazon Elastic Block Storage (EBS) ali Amazon S3. Uporabimo lahko tudi poenostavljeno Amazon SimpleDB, ki zagotavlja osnovno funkcionalnost nerelacijske podatkovne baze in je tesno povezana z EC2 in S3, ki skupaj zagotavljajo shranjevanje, procesiranje in poizvedovanje po naboru podatkov v oblaku. Preko sistema EC2 ponuja veliko število partnerjev svoje vnaprej pripravljene sisteme. To so operacijski sistemi, podatkovne baze, spletni strežniki, aplikacijski strežniki ter ostale rešitve ponudnikov kot so: Microsoft Windows Server, Linux, Solaris, IBM DB2, MySQL, Microsoft SQL Server, Apache, IIS, Oracle WLS, IBM WAS, JBoss AS ...

Spodnja slika 4 prikazuje primere storitev v vseh treh infrastrukturah. Med seboj so ločeni s krogi. V presekih krogov lahko vidimo primere storitev, ki za svoje delovanje izkoriščajo več infrastruktur hkrati.



Slika 4: Primeri storitev opredeljenih v postavitvenem modelu [7].

2.2.2. Prednosti in slabosti

Pri IaaS nam ponudnik storitve zagotovi virtualne vire, strežnike, shrambo in omrežja. Za dostop do tega potrebujemo le »povprečen« računalnik, preko katerega dostopamo do IaaS. Prednost le-te je, da se sami odločimo, kateri operacijski sistem uporabljamo. Sami izberemo ostal namestitve in aplikacije, ki se bodo zaganjale na sistemu. Ponudnik storitve nam nudi le toliko virov, kolikor jih potrebujemo. Možnost imamo, da zaprosimo, da man le-te poveča, lahko pa tudi zmanjša. Skrbimo tudi za podatke, s katerimi upravljamo. Ponudnik storitve zagotavlja, da je strojna oprema dovolj zmogljiva in da je sistem dosegljiv, da lahko uporabnik do le-tega nemoteno dostopa.

Pri vsakem dobrem sistemu se pokažejo tudi slabosti in težave. Za celoten sistem moramo skrbeti sami. S tem imamo lahko kar veliko skrbi, saj moramo zagotoviti zadovoljiv nivo storitev, ki jih potrebujemo. Večina ponudnikov storitev v oblaku ima pomanjkljivo sestavljeno pogodbo za zagotavljanje storitev. Sami moramo tudi poskrbeti za komponente in aplikacije, ki jih bo sistem poganjal. Težava tako pri IaaS in ostalih dveh (SaaS in PaaS) je pri varnosti, saj je varnost marsikdaj pomanjkljiva. Do svojega sistema dostopamo preko uporabniškega imena in gesla, kjer pa ni nujno, da se šifriranje le-tega izvede in ranljivost je toliko večja. Težava nastopi ob izpadu strežnikov ali izpadu omrežja in s tem onemogočen dostop.

3. Zasebni oblak

V tem poglavju si bomo najprej ogledali, kdo so uporabniki zasebnega oblaka. Sledi poglavje, ki je namenjeno podrobnejši predstavitvi njegovih lastnosti, kasneje pa še opis in predstavitev zgradbe zasebnega oblaka. Zadnja tema tega poglavja je namenjena varnosti.

3.1. Komu je namenjen zasebni oblak?

Zasebni oblaki so namenjeni predvsem podjetjem ali organizacijam. Ti jih lahko upravljajo sami, lahko pa tudi tretja oseba (npr. zunanji upravitelj). Infrastruktura je lahko omejena na dostop znotraj omrežja, lahko pa je odprtega tipa, kjer lahko v zasebni oblak vstopamo iz kateregakoli internetnega omrežja. Običajno so oblaki postavljeni tako, da delujejo le znotraj nekega internega omrežja podjetja ali organizacije. S tem je zagotovljen nadzor podatkov in nadzor nad celotnim sistemom. Kritika takega sistema je, da zasebni oblak prinaša investicijske stroške, ki so lahko podjetjem hud finančni udarec. Poleg tega se pojavlja tudi problem načrtovanja, postavljanja in vzdrževanja računalniškega sistema.

Značilnost uporabe javnega oblaka je, da zagotavlja hitrejšo in cenejšo pot do postavitve zahtevnega računalniškega sistema, upravljanje pa je poenostavljeno. Pri zasebnem oblaku pa je zagotovljen neposredni nadzor nad podatki, varnost in kvaliteta storitve. Lažje naj bi jih bilo vključiti v že obstoječo infrastrukturo, kar je v podjetju ali organizaciji dovolj pomemben podatek.

3.2. Lastnosti zasebnega oblaka

- **Združevanje virov**

Zasebni oblak je odvisen od združevanja virov računalnikov, s tem pridobimo na procesorski in pomnilniški velikosti. To združevanje pomeni večjo uporabnost in učinkovitost. S tem ima več uporabnikov znotraj organizacije na razpolago več virov.

- **Elastičnost in neskončna zmogljivost**

Iz vidika uporabnika se zdi, da ima neskončno zmogljivost. Ni omejitve glede prostornine in storitev, ki jih lahko uporabi.

- **Neprekinjena razpoložljivost**

Oblak je vedno na razpolago, kadar ga kdo potrebuje. Uporabnik nikoli ne občuti prekinitve, čeprav pride do napake v infrastrukturi. Zasebni oblak ima visoko avtomatizacijo okolja in redundantnost infrastrukture.

- **Varnost**

Dostop do omrežja v zasebnem oblaku je zavarovan prek gostitelja, ki temelji na omrežnem požarnem zidu in združuje požarni zid z IP-omejitvijo.

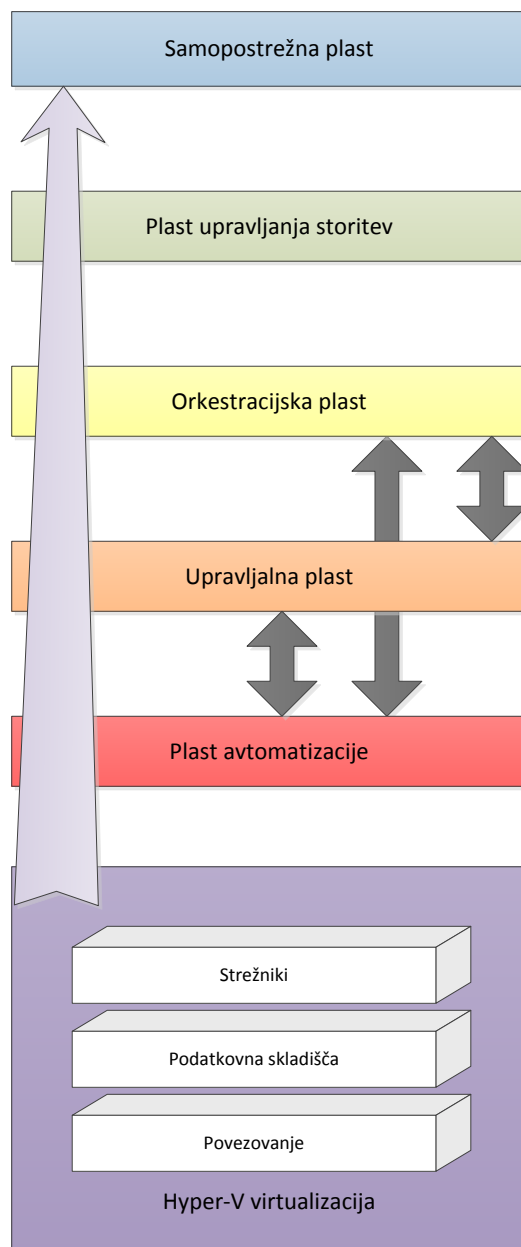
Razlogi za zasebni oblak so pogosto potrebe po ohranitvi nadzora in učinkovitosti. Ob tem imamo definirane tri zasebne podoblake, ki delujejo na različne načine.

- Lastno gostujoči zasebni oblak (Self-hosted Private Cloud): To je oblak, ki je interno zasnovan v samem podjetju ali organizaciji, ima interne gostitelje, z njim se upravlja interno.
- Gostujoči zasebni oblak (Hosted Private Cloud): Ta je namenjen okolju, ki je interno zasnovano, ima zunanje gostovanje in upravljanje s strani tretje osebe. To pomaga pri nadzorovanju delovanja in pri oblikovanju arhitekture, ki ima podatkovno središče, in sicer zunanje podatkovno središče.
- Zasebni oblak ponudnika (Private Cloud Appliance): Ta je namenjen okolju, ki ga je ustvaril ponudnik storitve in ima tržno usmerjene funkcije in arhitekturni nadzor, gostuje interno pri naročniku storitve, upravlja se ga lahko interno ali preko zunanjega dostopa. To združuje prednost uporabe funkcionalne arhitekture, z nižjim tveganjem namestitve in prednostjo varnosti in nadzora [6].

3.3. Zgradba zasebnega oblaka

Zasebni oblak ima večplastno arhitekturo (slika 5) in pripomore pri avtomatizaciji in upravljanju. Na spodnji plasti se odvija virtualizacija s pomočjo Hyper-V abstraktnih operacijskih sistemov. Tu poleg so vključeni strežniki, skladišča za hranjenje nastavitev ter ostalih podatkov, ki povezujejo vse te komponente skupaj v omrežju, da tvorijo eno celoto.

Arhitektura zasebnega oblaka je sestavljena iz več plasti. Poleg virtualizacijske sestavljajo oblak še druge, ki so: avtomatizacija, upravljalna, orkestracija, upravljanja storitev in samopostrežna [7].



Slika 5: Arhitektura zasebnega oblaka [7].

Plast avtomatizacije (Automation Layer)

Ta plast je ključnega pomena, saj poskrbi za avtomatizacijo vseh operacij strojne in programske opreme. Če avtomatizacija ne deluje pravilno, se vsi procesi na vseh plasteh ustavijo, to pa pomeni ročno posredovanje pri odpravljanju težav.

Avtomatizacija se izvaja z namenskimi ukazi (ki so zapisani v skriptah). Ti izvajajo operacije kot so: zagon ali zaustavitev naprav; ponovni zagon strežnika in ukazi, namenjeni posodobitvam programske in druge opreme. Te naloge se izvajajo s pomočjo in kombinacijo višjih plasti upravljanja. Modularnost tega večplastnega pristopa močno poenostavlja razvoj, odpravljanje napak in vzdrževanje.

Upravljalna plast (Management Layer)

Ta je sestavljena iz orodij in sistemov, ki se uporabljajo za razvoj in delovanje infrastrukture. V večini primerov je sestavljena v celoti iz orodij za upravljanje strojne opreme, programske opreme in aplikacij.

Upravljalna plast se uporablja za opravila, kot so rezervacija omrežja za shranjevanje podatkov, upravljanje operacijskega sistema ali nadzor aplikacij. Ključna lastnost je sposobnost upravljanja in nadzorovanje vsakega dela oddaljene posamezne komponente infrastrukture in zajeti odvisnosti med vsemi deli infrastrukture.

Orkestracijska plast (Orchestration Layer)

Orkestracijska plast izkorišča plasti za upravljanje in avtomatizacijo, to je plast, na kateri se izvajajo transformacije v delovne tokove in avtomatizacijo. Je vez med IT organizacijo, ki skrbi za infrastrukturo, in samo infrastrukturo. Zagotavlja in omogoča testiranje, izvajanje in nadziranje delovnih tokov.

Plast upravljanja storitev (Services Management Layer)

Zagotavlja sredstva za avtomatizacijo in prilagaja upravljanje storitev. Zelo uporabno bi bilo, da bi vsebovala še rešitve za odpravljanje napak, reševanje ločljivosti in spreminjanje nadzora. Z zagotavljanjem integrirane platforme za upravljanje storitev lahko zmanjša drage izgube in izboljša kakovost storitev v podatkovnem centru.

Samopostrežna plast (Self-Service Layer)

Zagotavlja vmesnik za uporabnike zasebnih oblakov, ki upravljajo storitve. Ti imajo dostop do virtualnih strojev, ki so ključnega pomena pri zasebnih oblakih. Uporaba temelji na kontroli dostopa in pooblastilih samopostrežne plasti, ki zagotavlja, da posredujejo možnosti upravljanja (npr. vklop/izklop virtualnega stroja uporabnikom).

3.4. Varnost

Vsakega uporabnika storitev računalništva v oblaku skrbi, kakšna varnost je zagotovljena. Računalništvo v oblaku se izvaja v virtualiziranem okolju. Platforma ali infrastruktura deluje na skupni fizični infrastrukturi, ki se lahko upravlja s strani uporabnikov, ali pa jo upravlja ponudnik storitve. Varnost mora biti zagotovljena na vseh plasteh arhitekture zasebnega oblaka. Poleg tega je zagotovljena še dodatna varnost, ki deluje znotraj zaprtega omrežja in s tem je preprečen dostop zunanjim obiskovalcem, če le-ti niso priključeni v omrežje, kjer deluje zasebni oblak.

Če uporabljamo javni oblak, pomeni, da smo zaupali tretji osebi, ki je npr. ponudnik storitve. Od njih pričakujemo, kar se le-da visoko stopnjo varnosti.

Ob uporabi zasebnega oblaka nimamo težav s tem, da bi podatke dajali v varstvo tretji osebi. Pojavijo se drugi pomisleki kot so izolacija najemnikov in gostovanje infrastrukture. Virtualizacija je del vsake strategije zasebnega oblaka in varnost tega modela je v celoti odvisna od sposobnosti izoliranja enega najemnika od drugega in preprečevanje zlonamernega vpliva na stabilnost osnovne infrastrukture, na kateri delujejo vsi najemniki.

Naslednja skrb je avtentikacija, avtorizacija in dostop do storitev računalništva v oblaku. Samopostrežno upravljanje pomeni, da uporabnik-administrator upravlja potek dela, ki ga je prej upravljal IT-ponudnik. Z vsako napačno konfiguracijo ali preveč dovoljenji teh uporabnikov lahko vpliva na stabilnost in varnost rešitve v oblaku [8]. Veliko vprašanje varnosti v zasebnem oblaku je tudi klasična ureditev podatkovnega središča (portali, kjer lahko nalagamo poljubno vsebino), kar ne preseneča, saj je zasebni oblak le evolucija le-tega. Ti vključujejo:

- Vpliv zaupnosti, celovitosti ali razpoložljivosti z izkoriščanjem programske ranljivosti.
- Nepooblaščen dostop zaradi slabe ali nepravilne konfiguracije.
- Učinek zaupnosti, celovitosti ali razpoložljivosti z zlonamerno kodo.
- Učinek zaupanja, celovitosti ali razpoložljivosti podatkov.
- Skladnost z internimi ali industrijskimi varnostnimi predpisi in standardi.

Varnost virtualizacije platforme

Veliko tveganje predstavlja ena fizična infrastruktura, na kateri je več različnih uporabnikov. Pojavi se nevarnost hkratnega izvajanja podobnih operacij različnih uporabnikov, kar lahko povzroči preskok med okolji in s tem vpliva na zaupnost, celovitost ali razpoložljivost podatkov. Zelo pomembno je, da so virtualni stroji med seboj izolirani in nedostopni ter nevidni.

Avtomatizirano upravljanje, nadziranje in poročanje

Veliko nalog je sestavljenih iz več zaporednih korakov, ki se morajo izvesti v točno določenem zaporedju med več različnimi sistemi. Ob morebitnem preskoku določenega koraka ali ob pojavu napake, je lahko to faktor, ki vpliva na zanesljivost delovanja komponent. Z orkestracijo dosežemo diskretno upravljanje in nadzor delovanja, saj ta zahteva ustrezna pooblastila in odobritev med izvajanjem delovnega toka. Vsi postopki se beležijo, to nam prvinsko zmanjšuje možnost napake, zagotovljena je večja varnost, ob napaki pa imamo poročila o dogodkih.

Avtentikacija, avtorizacija in revizija

Veliko organizacij ima skupen okvir za avtentikacijo in nadzor dostopa. Ta predstavlja zasebni oblak in vse pripadajoče komponente in deli infrastrukture in delovne tokove, ki so na razpolago. Priporočljivo je, da je zasnovan tako, da zagotovi enotno upravljanje identitet in poverilnic za preverjanje prisotnosti, storitev in skupni varnostni model za dostop do podatkov v zasebnem oblaku.

Varnost več plasti

Selitev v oblak zahteva spremembo razmišljanja razvijalcev in strokovnjakov za varnost. Nekatera tveganja javnega oblaka se zmanjšajo z uporabo arhitekture zasebnega oblaka. Zaščito v zasebnem oblaku je treba obravnavati kot dodatek k izvajanju v javnem oblaku. V računalništvu v oblaku se ne da neposredno uporabljati klasičnih varnostnih modelov, saj je potrebno zagotoviti varnost na vsaki plasti posebej.

To je nov pogled na varnost. Ko se premaknemo v model oblaka, si moramo prizadevati za varnejši sistem in nadgradnjo sedanje ravni varnosti.

4. Microsoft System Center 2012

V sledečem poglavju bomo predstavili programski paket Microsoft System Center 2012, ki ga uporabimo za vzpostavitev zasebnega oblaka. Pogledali si bomo komponente programskega paketa. Vsaka komponenta opravlja določeno delo, s tem izboljšuje kakovost storitve v oblaku [9] [10]. Izšla je tudi že nova verzija SP1, z novostmi in posodobitvami. Ta vsebuje podporo za hibridni oblak, podpira verzijo sistema Microsoft Server 2012 in SQL Server 2012. Z uporabo VMM lahko ustvarimo več virtualnih strojev, kot je bilo mogoče do sedaj, tudi do 8000.

4.1. Unified Installer

Unified Installer je orodje, ki omogoča namestitve sedmih komponent System Centra 2012 preko enega uporabniškega vmesnika. To pomeni, da lahko naenkrat iz enega računalnika namestimo vsako komponento posebej na svoj računalnik, brez dodatnega dela. Nastavimo le zahtevane parametre. Da zagotovimo optimalno delovanje programskega paketa System Center 2012, je priporočljivo, da ima vsaka komponenta svoj virtualni računalnik, razen Service Manager, ki potrebuje dva: enega za strežnik Service Manager in drugega za strežnik podatkovnega skladišča (Data Warehouse). To pomeni, da je potrebnih 9 računalnikov ali virtualnih strojev in vsaj 32 GB RAM-a. Možna je tudi namestitev celotnega paketa na en računalnik, vendar je ta namestitev uporabna le za testiranje.

4.2. App Controller

Komponenta je spletna rešitev z enotno konzolo, ki omogoča upravljanje in uporabo storitev v javnih in zasebnih oblakih v organizaciji. Z App Controller komponento se lahko povežemo in upravljamo storitve Windows Azure in tudi zasebne oblake na strežnikih System Centra Virtual Machine Manager. Omogočeno je nameščanje in upravljanje virtualnih strojev preko javnih in zasebnih oblakov, izmenjava in upravljanje datotek, predlog in predlog za virtualne stroje ter dodeljevanje pravic dostopa uporabnikom za upravljanje virov v javnih in zasebnih oblakih.

4.3. Configuration Manager

System Center Configuration Manager je komponenta za upravljanje. Zmanjšuje ročno upravljanje in s tem lajša delo ter povečuje verjetnost večje produktivnosti. Omogoča skladne nastavitve in celovito upravljanje s strežniki, osebnimi računalniki in mobilnimi napravami.

Configuration Manager je kompatibilen z že obstoječimi Microsoftovimi komponentami. Uporablja Active Directory Domain Services za varnost, lokacijo storitve, konfiguracijo in išče uporabnike ter naprave, ki jih želimo upravljati. Microsoft SQL Server uporablja za porazdeljeno upravljanje podatkovne baze in je integriran s SQL Server Reporting Service, za izdelavo poročil o nadzoru in sledenje dejavnosti upravljanja. Za zagotavljanje uporabe funkcij upravljanja spletnih storitev uporablja komponento IIS (Internet Information Services). Za lažje upravljanje pri razpoložljivosti pasovne širine omrežja ima na voljo komponenti BITS (Background Intelligent Transfer Service) in BranchCache.

Configuration Manager lahko povežemo še z drugimi Windows komponentami, kot so: Windows Update Services (WSUS), Network Access Protection (NAP), Certificate Services, Exchange Server, Group Policy, DNS Server, Windows Automated Installation Kit (Windows AIK) in Users State Migration Tool, Windows Deployment Services (WDS), Remote Desktop in Remote Assistance.

Da bi čim bolj uspešno uporabili Configuration Manager komponento, je potrebno najprej imeti natančen načrt, katere funkcije bomo uporabili. Pred uporabo le-teh, je potrebno dobro spoznati njihovo delovanje in da vemo, kaj točno hočemo sploh narediti, preden jih uporabimo v produkciji. S skrbnim načrtovanjem lahko s to komponento občutno zmanjšamo administrativno breme.

4.4. Data Protection Manager (DPM)

Data Protection Manager je namenjena zaščiti in obnovitvi podatkov tako na disku, kot tudi na traku za računalnike, ki so povezani v domeni z Active Directory. DPM opravlja kopije, sinhronizacijo in zagotavlja hitre obnovitve podatkov vsem uporabnikom, kadar je to potrebno ali zahtevano. Za kopiranje se uporablja infrastrukturo Volume Shadow Copy Service (VSS), ki zagotavlja skoraj povsem neprekinjeno zaščito ter hitro in zanesljivo obnovitev podatkov.

4.5. Operations Manager

Operations Manager pomaga pri nadzoru računalnikov, omrežja in aplikacij v eni konzoli. Pomaga nam pri upravljanju in nadzoru vseh naprav in strežnikov. V mislih imamo infrastrukturo in operacijske sisteme in tudi virtualne stroje ter VMM komponente. Operaterji lahko pridobijo hiter vpogled v stanje IT-okolja, ki poteka na različnih sistemih in delovnih tokovih. Na razpolago imajo veliko pogledov na stanje in uspešnost informacij. Obveščeni smo tudi o nastalih situacijah, o razpoložljivosti, zmogljivosti, konfiguraciji in varnosti.

4.6. Orchestrator

Orchestrator je orodje, ki ga uporabljamo za avtomatizacijo delovnih tokov za oblikovanje, spreminjanje in dodajanje novih virov v obstoječe okolje. Opravlja različna opravila, s katerimi ohranja stabilno delovno okolje. Čeprav so določene naloge avtomatizirane, sistem v celoti ne deluje samostojno, zato je potrebna prisotnost administratorja, ki skrbi za kakovost in učinkovitost sistema.

V System Center 2012 Orchestrator je mogoče pripeti različna opravila s pomočjo grafičnega vmesnika programa Runbook Designer in z njim ustvariti kakovostne rešitve v okolju. Ta je namenjen zgolj testiranju. Za upravljanje z »runbooki«, nad katerimi imamo tudi celoten pregled, uporabimo Web Console, ki je podprogram SC Operations Manager-ja.

Avtomatizacija po želji

Okolje System Center Orchestrator zagotavlja orodje za izgradnjo, testiranje, razhroščevanje in vpeljavo avtomatizacije sistema. Ti konstrukti se imenujejo »runbooks« in lahko delujejo neodvisno ali pa v povezavi z naslednjim delovnim tokom. Tu so mogoča različna opravila spremljanja in nadziranja, ki lahko vključujejo številne sistemske procese. Vsi podatki, ki jih preberemo, so uporabni pri nadaljnjem delu. S tem zagotovimo dinamičnost in možnost odločanja, o tem pa nas sistem sproti obvešča s pošiljanjem pošte, opozorilnega sporočila ali na kakšen drug način. Avtomatizacija olajša delo pri ponavljajočih se postopkih in zmanjša verjetnost napake pri ročnem vnosu. Orchestrator pomaga pri izboljšanju zanesljivosti in predvidljivosti informacijskih postopkov.

»End-to-end« orkestracija

Orkestracija je skupno ime za samodejno ureditev, usklajevanje, integracijo in upravljanje sistemov programske opreme. Ta omogoča vodenje zahtevnih procesov med domenami. Orchestrator sestavlja programsko opremo, strojno opremo in ročno vodene sisteme v zvezen sistem. S tem dosežemo avtomatizacijo delovnih tokov.

4.7. Service Manager

Service Manager združuje funkcije zbiranja podatkov, poročanja o napakah, opozorila in ostale informacije o komponentah v System Centru 2012.

Predstavlja komponento, ki je razdeljena na več posameznih delov, od katerih vsaka zagotavlja pomembne storitve, ki vodijo v povezan produkt. Glavna komponenta je Service Manager za upravljanje strežnika. Naslednja je Service Manager Database, katera je strežnik za hranjenje podatkov. Shranjeni so podatki konfiguracij organizacij, evidence dogodkov, zahtevki po spremembah itn. Sledita strežnik za upravljanje podatkovnega skladišča, kjer so deli podatkovnega skladišča in podatkovna baza podatkovnega skladišča. Naslednja komponenta je Service Manager Console, ki je v okolju namenjena za pomoč uporabnikom. Z njo lahko opravljamo tudi druga opravila kot so razni dogodki ali pa zahtevki po spremembah. Sledi še samopostrežni portal (Self-Service Portal for System Center 2012), preko katerega uporabnik upravlja z osebnimi nastavitvami in temelji na SharePoint tehnologiji.

4.8. Virtual Machine Manager (VMM)

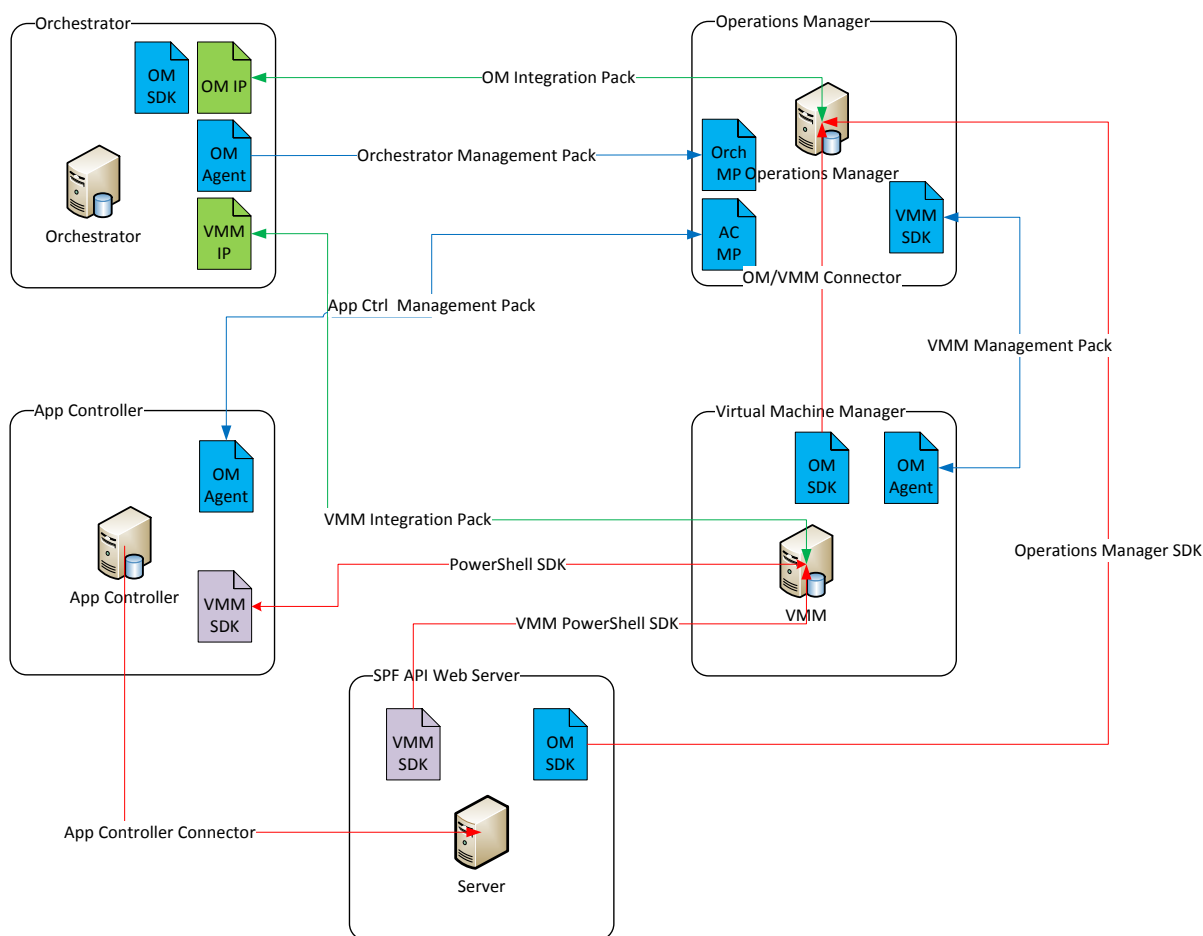
Virtual Machine Manager je osrednja komponenta za vzpostavitev zasebnega oblaka. S pomočjo tega se nastavlja in upravlja virtualne gostitelje, omrežja, ustvarja in upravlja virtualne stroje in storitve zasebnega oblaka. Komponenta VMM je sestavljena iz več podprogramov, od katerih ima vsak svojo funkcijo.

- **VMM management server** je računalnik, na katerem tečejo storitve VMM in procesi komunicirajo z VMM podatkovno bazo, strežniki knjižnic in gostitelji virtualnega stroja.
- **VMM database** je podatkovna baza Microsoft SQL Server, ki hrani podatke o konfiguraciji VMM.

- **VMM console** je program, s katerim se lahko povežemo na VMM management server za ogled in upravljanje s fizičnimi in virtualnimi viri kot so na primer: gostitelji virtualnih strojev, virtualni stroji, storitve in knjižnice virov.
- **VMM library in VMM library server**
VMM library je katalog virov (virtualni trdi diski, predloge, profili), ki se uporabljajo za razvoj virtualnih strojev in storitev.
VMM library server je strežnik s knjižnico gostiteljev v skupni rabi, ki se uporablja za shranjevanje datotek v VMM library.
- **VMM command shell** je Windows PowerShell, ki temelji na ukazih lupine in uporablja ukaze okolja PowerShell za opravljanje vseh funkcij v VMM.

5. Praktičen primer: Postavitev zasebnega oblaka z Microsoft System Center 2012

V tem poglavju bomo prikazali postavitev zasebnega oblaka. Storitve v oblaku nam omogoča Microsoftov System Center. Najprej moramo računalnik ustrezno nastaviti, šele nato sledi instalacija komponent System Centra 2012. V naši nalogi bomo uporabili in preizkusili komponente Virtual Machine Manager, App Controller, Orchestrator in Operations Manager. Vsako komponento bomo tudi podrobneje pregledali. Slika 6 prikazuje arhitekturno postavitev komponent System Centra, ki smo jih namestili in povezave med njimi.



Slika 6: Arhitekturna postavitvena shema komponent System Center.

Namen te naloge je, da vzpostavimo zasebni oblak in ga testiramo v različnih pogledih, kot upravljalci zasebnega oblaka in tudi kot uporabniki. Nalogo izvedemo na virtualnem računalniku v programu VMware Workstation, ki smo mu dodelili 4 GB delovnega pomnilnika in 120 GB prostora za potrebe operacijskega sistema in ostalih namestitev. Celotni sistem in vsi programi so nameščeni na enem računalniku, tako da je ta izvedba zasebnega oblaka namenjena izključno za raziskovanje in testiranje programskih rešitev.

5.1. Prednamestitev za System Center 2012

Na virtualni računalnik najprej namestimo operacijski sistem Windows Server 2008 R2, na katerem delujejo vsi programi in procesi povezani z vzpostavitvijo zasebnega oblaka. Sledi namestitev dodatnih Windows funkcij iz Windows Server Manager programa. To so: Active Directory Domain Services, kjer kreiramo domenski račun, ki ga potrebujemo za namestitev komponente SCVMM in ostalih komponent; DNS Server; Hyper-V, ki je potreben za simulacijo virtualnih strojev za potrebe zasebnega oblaka; Web Server (IIS); dodamo še Windows Authentication za varnost, ki jo zahteva za delovanje Active Directory; ASP.NET ter vse ostale podprograme, ki jih izbere sam sistem, in izvedemo nameščanje. Po končani namestitvi ustvarimo poleg že kreiranega domenskega administratorja še vsaj 3 domenske uporabniške račune z vsemi potrebnimi pravicami in članstvi v skupinah, ki so namenjeni za nadaljnje upravljanje s programi. Namenjeni so za upravljanje programov VMM, Hyper-V in SQL Server in drugih.

Windows Automated Installation Kit (Win AIK)

Windows Automated Installation Kit (Win AIK) je Microsoftova zbirka orodja in tehnologij, ki pomaga pri razvoju slike Microsoft Windows operacijskega sistema na ciljni računalnik ali na VHD. Dostop do programa je na spletni strani Microsoft Download Centera (<http://www.microsoft.com/en-us/download>), od koder si ga lahko namestimo na računalnik. Sama namestitev ne zahteva od uporabnika posebnih nastavitvev, zato je instalacija preprosta. Namestitev Win AIK je potrebna za komponenti SC VMM in SC App Controller-ja.

Microsoft SQL Server 2008 R2

Microsoft SQL Server 2008 R2 je Microsoftovo orodje za shranjevanje podatkov v podatkovno bazo. Tega si lahko kot preizkusno verzijo za testne namene prenesemo preko Microsoft Download Centera (<http://www.microsoft.com/en-us/download>) na računalnik.

Značilnost tega sistema je, da upravljanje podatkovnega sistema temelji na relacijskem modelu. Podatkovna baza sistema je namenjena shranjevanju podatkov, omogoča pa tudi dostop do njih. Zahteve/Poizvedbe za pridobitev podatkov iz podatkovne baze izvajajo uporabniki baze preko drugih programov in računalnikov, ki so povezani v omrežje. Te so običajno napisane v T-SQL jeziku ali ANSI SQL.

Microsoft SQL Server 2008 R2 se uporablja za shranjevanje informacij o konfiguraciji VMM in tudi ostalih komponent SC 2012. Izvedemo popolno namestitev SQL strežnika. Pozorni moramo biti pri koraku, kjer se opravljajo nastavitve strežnika. Pri uporabnikih storitev moramo vnesti domenskega uporabnika, ki smo ga že ustvarili v prej opisanem postopku in je namenjen SQL strežniku. Pri naslednjem koraku nastavimo računalnik, kjer bo delovala podatkovna baza. Tu moramo paziti, da izberemo način, ki zahteva način delovanja s pomočjo SQL Server authentication in Windows authentication. Ta zahteva vnos gesla administratorja

SQL-strežnika. Ko vpišemo želene podatke, tega potrdimo in doda se nam na seznam. Tu je mogoče dodati več uporabnikov. Sledi še nekaj korakov, ki za nas ne igrajo bistvene vloge in nato sledi instalacija. Po končanem postopku poskrbimo še za neprestano delovanje strežnika.

Hyper-V Manager

Komponento Hyper-V smo namestili sočasno z namestitvami v operacijskem sistemu Windows Server. Kot smo že omenili, smo celotno infrastrukturo zasebnega oblaka postavili na enem računalniku, zato potrebujemo Hyper-V Manager, ki ga uporabimo za simulacijo strežnika in delovanje navideznih računalnikov. Pred simulacijo zasebnega oblaka moramo vedno najprej zagnati Hyper-V, nato šele sledi zagon ostalih programov.

5.2. Namestitev komponent System Center 2012

Za namestitev System Centra potrebujemo najprej že opisane namestitve. Namestili bomo komponente: Virtual Machine Manager, App Controller, Orchestrator in Operations Manager. Postopek bomo izvedli tako, da bomo vsak program nameščali posamično, lahko pa bi uporabili tudi SC Unified Installer in bi vse programe instalirali hkrati. Za namestitev programi zahtevajo zadostno količino RAM-pomnilnika in vse potrebne programe. Programski paket, ki ga nameščamo, je plačljiv. Mogoče je namestiti različico za testiranje, ki ima časovno omejitev uporabe, vendar je dolžina le-te 180 dni.

Virtual Machine Manager (VMM)

Začeli bomo z namestitvijo programa VMM. To je naša osnova za ustvarjanje zasebnega oblaka. Z njim lahko centralizirano upravljamo tako fizično kot tudi virtualno infrastrukturo, dodeljujemo vire ter razpolagamo z ostalimi nastavitvami. VMM je sestavljen iz več podprogramov. Pri namestitvi imamo na razpolago tri komponente. Te so: VMM management server, VMM console in VMM Self-Service Portal, ki je v SP1 verziji izločena. Namestili bomo prvi dve, saj namesto zadnje namestimo App Controller, ki služi enakemu namenu, ker v SP1-različici VMM ta ne obstaja več.

Sledi namestitev programa, ki nas vodi po korakih. Vmesni korak je tudi pregled zahtevanih že nameščenih programov in zagotovitev zadostne količine RAM-a. Če v našem sistemu ne zadostuje minimalnim zahtevam, nam program ne omogoča nadaljnje namestitve, saj moramo najprej zagotoviti le-te. Ko izpolnimo zahteve, nadaljujemo s postopkom. Kasneje imamo opravka s podatkovno bazo, ki jo lahko ustvarimo ali pa uporabimo že obstoječo. Nanjo se bodo shranjevali podatki. Določimo administratorskega uporabnika, ki dostopa do vseh nastavitvev programa in domeno, preko katere bo program povezan z ostalimi programi. Naprej nadaljujemo z nastavitvami vrat, kjer so že nastavljene privzete vrednosti vrat, preko

katerih poteka komunikacija. Te lahko po želji spreminjamo, če želimo drugačne nastavitve. Izberemo nastavitve knjižnice in sledi instalacija programa. Po končani namestitvi je program že na voljo za uporabo, vendar smo se odločili, da bomo najprej namestili vse zelene programe, nato pa bomo tem podali svoje nastavitve.

App Controller

Naslednja namestitev je App Controller. Ta predstavlja spletno rešitev upravljanja javnih in zasebnih oblakov, v našem primeru velja za slednjega. Z uporabo spletnega brskalnika dostopamo do infrastrukture oblaka, ki jo lahko upravljamo v skladu z dodeljenimi pravicami: od popolnega nadzora in upravljanja ali pa tudi samo za uporabo storitve, odvisno od tega, kaj nam dodeli administrator. Vstop na portal je omogočen preko portala, ki zahteva prijavo pred nadaljevanjem.

Namestitev poteka na enak način kot je že bilo opisano pri postopku VMM. Ta nas vodi skozi več korakov, ki zahtevajo določene vnose. Najprej imamo možnost vnosa ključa, če tega ne napišemo, nameščamo testno verzijo. Po nekaj korakih pridemo do prvega, pomembnejšega. Preveri se, tako kot pri VMM- ali ostalih SC-programih, če so opravljene vse prednamestitve. Pomembno je, da je nameščen Web Server (IIS). Ob izpolnjevanju zahtev lahko nadaljujemo z nameščanjem. Izberemo lokacijo namestitve, naprej uporabnika, ki bo dostopal do storitev in še nastavitve naslova in vrat za dostop do portala. Možnost imamo nastaviti, da ob vstopu zahteva certifikat, lahko pa vstopamo tudi brez njega. Sledi nastavitvev SQL-strežnika. Vnesemo ime strežnika, kjer teče SQL-strežnik. Na podlagi tega izbora nato izberemo SQL-strežnik, ki ga uporabljamo ter določimo ime podatkovne baze. Če podatkovna baza že obstaja, lahko uporabimo to, drugače ustvarimo novo. Po nekaj nadaljnjih korakih in pregledu izbranih nastavitvev sledi namestitev. Po končani instalaciji imamo podan spletni naslov, preko katerega nato dostopamo do App Controllerja. Program je pripravljen za uporabo.

Orchestrator

Orchestrator je komponenta System Center 2012, ki nam olajša delo in pomaga pri avtomatizaciji v zasebnem oblaku. Namestitev tega programa je zelo podobna namestitvam že opisanih programov. Na začetku imamo možnost vnosa ključa izdelka, s katerim določimo testno ali pravo verzijo, sledi izbor podprogramov, iz katerih je ta sestavljen. Izbran je že Management Server, druge možnosti pa so še: Runbook Server, Orchestration console and web service in Runbook Designer. Namestimo polno različico, zato izberemo vse ponujene opcije. V naslednjem koraku program preveri, ali imamo izpolnjene vse zahteve in prednamestitve. Če so izpolnjeni vsi pogoji, nadaljujemo in nastavimo uporabnika, ki bo uporabljal program, katerega veljavnost tudi preverimo. Ponovno sledijo nastavitve podatkovne baze. Nastavimo strežnik, preverjanje prisotnosti z uporabo sistema Windows in ustvarimo novo podatkovno bazo namenjeno Orchestratorju. Če imamo bazo, ki je že namenjena temu, lahko izberemo obstoječo. Nato sledi izbor skupine, ki bo uporabljala

Runbook Designer in Deployment Manager. Naprej sta ponujeni privzeti vrednosti vrat za delovanje, ki ju lahko spremenimo. Naslednji korak je nastavitev lokacije namestitve, sledi še pregled našega izbora in prične se namestitev. Po končanem delu lahko odpremo Runbook Designer in ga uporabljamo za načrtovanje avtomatizacije.

Operations Manager

Operations Manager je univerzalna komponenta, s katero lahko upravljamo celotno infrastrukturo našega zasebnega oblaka. Pomaga nam pri upravljanju omrežja, upravljanju z napravami, operacijskim sistemom, virtualnimi stroji in vsemi ostalimi komponentami. Namestitev se začne enotno kot pri vseh ostalih že nameščenih programih, po korakih. Kmalu po začetku namestitve moramo določiti vse podprograme, ki jih zajema Operations Manager. Na voljo imamo Management server, Management console, Web console in Reporting server. Namestimo vse komponente. Sledi izbira SQL-strežnik, lokacija namestitve in preverjanje prednameščenih dodatkov in pomnilnika RAM. Ko je to izpolnjeno, nadaljujemo z nastavitvami pred namestitvijo. S »čarovnikom« ustvarimo skupino, ki ima pooblastila za upravljanje s strežnikom, poleg tega se ustvari še podatkovna baza, kamor se shranjujejo podatki. Nastavimo operativno podatkovno bazo. Določiti moramo veljavno ime strežnika, drugače ne moremo nadaljevati s postopkom. Izberemo ime baze ter lokacijo shranjevanja podatkov. Poleg operativne baze imamo še bazo za podatkovno skladišče. Tudi to bomo ustvarili na novo. Tu ponovno vnesemo veljavno ime strežnika, ime baze in lokacijo shranjevanja in nadaljujemo z namestitvami. V nadaljevanju moramo določiti, kdo bo imel dovoljenje za upravljanje z različnimi komponentami in izvajal operacije; določimo domenskega uporabnika. Vse pravice dodelimo samo enemu uporabniku, lahko pa bi ustvarili nove račune in vsakemu posebej dodelili določene pravice in s tem omejili možnost neskončnega upravljanja. Ostalo nam je še nekaj korakov. Zadnji je pregled izbranih nastavitev in nato sledi instalacija programa. Če so vsi naši vnosi pravilni, zaključimo postopek in program je pripravljen za uporabo.

5.3. Virtual Machine Manager

Program je VMM glavna komponenta za vzpostavitev zasebnega oblaka. Z njo upravljamo gostitelje, virtualne stroje, ustvarjamo in upravljamo zasebne oblake. Po uspešni namestitvi VMM sledi vzpostavitev zasebnega oblaka. Še prej pa ponovimo: Kaj je zasebni oblak? Zasebni oblak je združevanje in rezervacija strojne opreme in drugih virov, ki je zasnovano tako, da zagotavlja enotno strukturo dodeljevanja storitev in elastičnost, optimizacijo, prenos nadzora in upravljanje zmogljivosti sistema. To strukturo poimenujemo infrastruktura kot storitev.

Konfiguracija zasebnega oblaka

Najprej zaženemo Hyper-V Manager in strežnik. Ta strežnik je namenjen potrebam virtualnih strojev. Še pred začetkom ustvarjanja zasebnega oblaka opravimo nekaj prednamestitev in pripravimo vire, ki nam bodo kasneje na razpolago. Napravimo »Host Groups« (skupine gostiteljev). To pomeni, da moramo dodati strežnike, ki bodo gostili virtualne stroje. Dodamo Hyper-V strežnik, ki smo ga prej zagnali. V mapo VMM-Library Server dodamo, lahko tudi kasneje ni pa nujno, predloge za virtualne stroje, skripte, profile in ISO-format slike, ki jih mogoče rabimo v skupni rabi preko omrežja. Fizično skladišče, kjer bomo hranili podatke zasebnega oblaka, bo lahko na različnih lokacijah, če imamo dodanih več strežnikov. Vse skupaj pa povezuje in upravlja VMM.

Sledi vzpostavitev zasebnega oblaka. Na vrhu menijske vrstice v vrstici kliknemo gumb z simbolom oblaka in sonca, pod katerim piše »Create Cloud«. Zažene se nam čarovnik za izdelavo oblaka. Ta nas vodi čez postopek, kjer najprej določimo ime, nato »Host Groups«, da dodelimo strežnik. Mogoče jih je dodeliti tudi več. Sledi izbor omrežja, ki ga bomo uporabljali v zasebnem oblaku. Sledijo različne nastavitve. Ustavili se bomo še pri zavihku »Capacity«, ki omogoča nastavitve zasebnega oblaka, glede na naša razpoložljiva sredstva. Določamo želeno število virtualnih strojev, virtualnih procesorjev, RAM, in velikost prostora za hranjenje podatkov. Določimo še profil gostitelja, v našem primeru Hyper-V, in postopek je zaključen. Ustvarili smo zasebni oblak. Če želimo postaviti virtualni stroj v oblaku, začnemo normalen postopek kreiranja, ko pa pridemo do lokacije, kjer bo ta nameščen, izberemo zasebni oblak. Naprej izberemo še želeni oblak, če jih imamo na razpolago več, in postavil se bo na želeno mesto. V oblak lahko dodajamo že obstoječe virtualne stroje, ki tečejo na strežnikih. Ko smo se z VMM in strežnikom povezali, vidimo virtualne stroje na strežniku. Tem lahko v nastavitvah VMM dodamo članstvo v oblaku in tako so na razpolago uporabnikom oblaka. Ob tem, ko smo kreirali oblak, smo bili prijavljeni v VMM kot administrator. Dobro je, da ustvarimo še druge uporabniške vloge, ki imajo različen dostop in nadzor do uporabe virtualnih strojev in ostalih operacij v VMM. Kliknemo na gumb »Assign Cloud« in začne se postopek kreiranja uporabniške vloge. Po določenem imenu sledi izbira vloge, ki jo bo upravljal uporabnik, ko vstopi v VMM. Na izbiro imamo tri načine:

1. Administrator s pooblastili (Delegated Administrator)

Uporabniki imajo v tej skupini popolni nadzor za vsa administratorska opravila.

2. Administrator samo za branje (Read-Only Administrator)

Uporabniki v teh uporabniških vlog so namenjeni za revizije. Dostop imajo do vseh nastavitev in postopkov, ne morejo pa ničesar spreminjati.

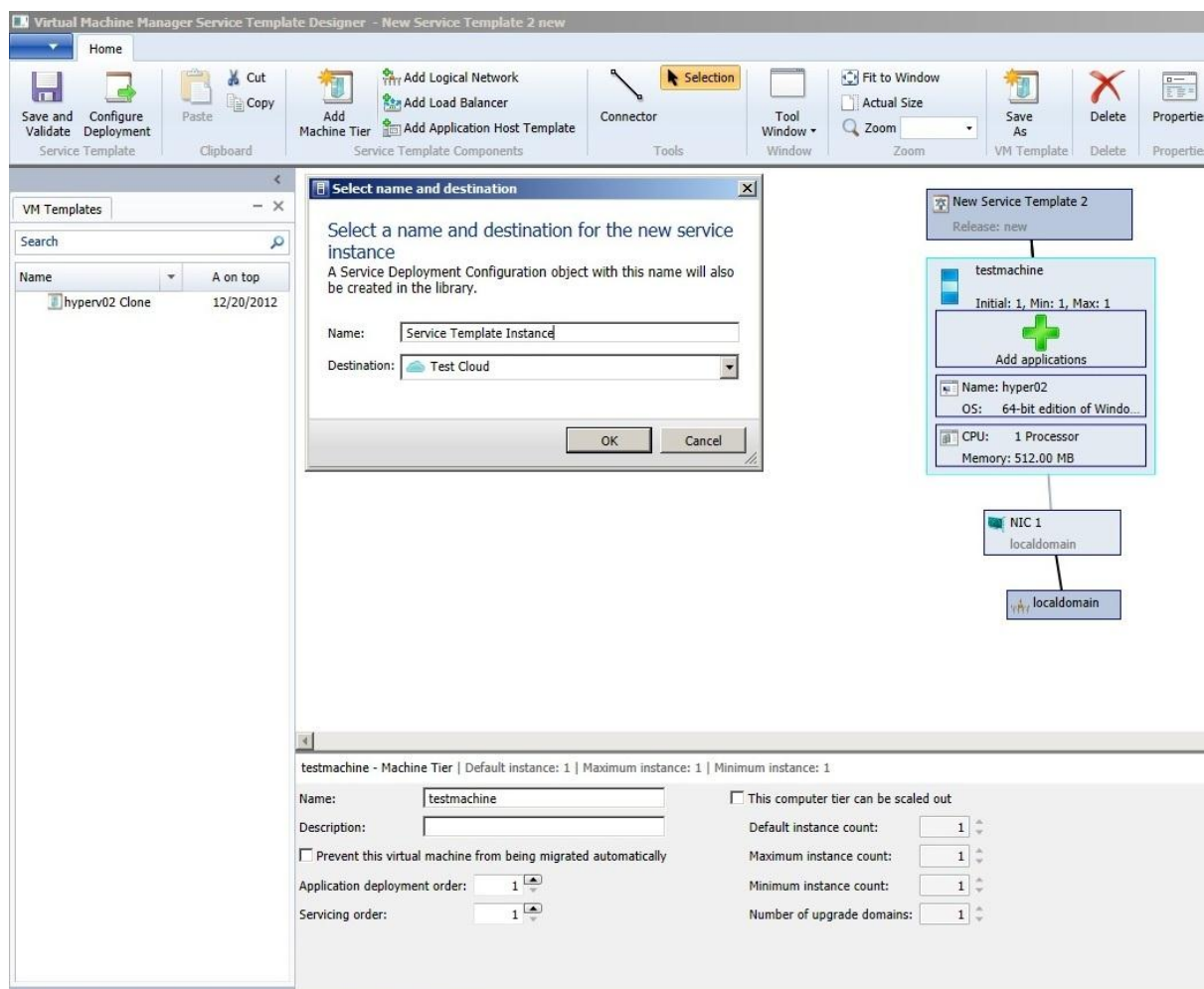
3. Samopostrežni uporabnik (Self-Service User)

Uporabniki tega načina lahko dostopajo in upravljajo svojo virtualno napravo. Pri tem načinu administrator določi pravice in dostop do virov.

V našem primeru smo izbrali zadnjo možnost. Sledi izbor članstva, kateremu zasebnemu oblaku pripadamo. Potem določimo mejo, koliko virov oblaka lahko porabi posamezni član. Nato lahko dodelimo vire glede na tip uporabnika, kaj lahko kdo uporablja kot član določene skupine. Dodelimo še pooblastila za upravljanje VMM glede na skupino, ki ji pripadamo. Ustvarili smo uporabniško vlogo npr. samopostrežni uporabnik, ki lahko uporablja samo en virtualni stroj in sme uporabljati vse vire. Dovoljene so mu operacije z virtualnim strojem: zagon (Start), zaustavitev (Shut down) in odmor in nadaljaj (Pause and Resume).

5.3.1. Predloge (Templates)

V programu VMM imamo na voljo dve vrsti predlog. Prva je predloga storitev (Service Template), katere primer vidimo na sliki 7 in druga predloga virtualnega stroja (VM Template).



Slika 7: Predloga storitev.

S prvo lahko namestimo več virtualnih strojev hkrati, ki predstavljajo npr. različne strežnike. Potrebujemo več predlog virtualnih strojev za npr.: podatkovni, aplikacijski in spletni strežnik. S pomočjo dodatka Service Template Designer nato ustvarimo omrežje med njimi. Določimo še ostale nastavitve in predloga je pripravljena. Nato zaženemo postopek in namestijo se vsi virtualni strežniki in nastavitve tako, kot smo jih nastavili. Če želimo še eno enako namestitev, jo poiščemo v knjižnici predlog, jo poženemo in ta se izvede.

Druga predloga je predloga virtualnega stroja. Ta nam pomaga takrat, ko ponavljamo namestitev virtualnih strojev. Ustvarimo en virtualni stroj, ga konfiguriramo po naših željah in iz le-te ustvarimo predlogo. Ko je ta ustvarjena, ne izgublamo odvečnega časa s ponovnimi

nastavitvami virtualne naprave, ampak poženemo predlogo in ustvari se naš že izdelan virtualni stroj s prej pripravljenimi nastavitvami.

5.3.2. Profili (Profiles)

Profili vsebujejo nastavitve, ki se uporabljajo pri kreiranju novega navideznega stroja ali predloge navideznega stroja. Shranjeni so v knjižnici VMM. Uporabimo jih lahko pri kreiranju predlog. Običajno je sestavljena iz profilov strojne opreme, programske opreme in virtualnega trdega diska, ki ga ustvari virtualni stroj s pomočjo predloge. VMM omogoča različne tipe profilov.

- **Aplikacijski profili (Application Profiles)**

Uporaba teh profilov nam omogoča nalaganje aplikacij Microsoft Server App-V in spletnih aplikacij. Uporabimo jih lahko za poganjanje skript.

- **Profili zmogljivosti (Capability Profiles)**

Navedeni profili se uporabljajo za določanje dovoljene zmogljivosti. Določene so tri zmogljivosti: Hyper-V, Xen-Server in ESX-Server.

- **Profil gostitelja operacijskega sistema (Guest OS Profiles)**

Pri tem profilu na ravni operacijskega sistema nastavimo: ime računalnika, geslo skrbnika, ključ sistema, časovno območje, vrsto operacijskega sistema, dodatke, domeno in ostale nastavitve, ki so potrebne za uporabo.

- **Profili strojne opreme (Hardware Profiles)**

Omenjeni profil je namenjen nastavitvam strojne opreme, kjer navedemo število procesorjev, RAM, disketni pogon, video adapter, DVD pogon, nastavitve omrežja, BIOS nastavitve in prioritete procesorja.

- **Profili gostitelja (Host Profiles)**

Ti profili se uporabljajo samo v sistemih, ki podpirajo VHD-datoteke, zato je priporočljivo uporabiti sistem Windows Server 2008 R2 ali novejšo verzijo. Uporablja se ga za avtomatizacijo in pretvorbo v gostitelja Hyper-V. Vsebujejo lokacijo slike operacijskega sistema in strojne ter programske nastavitve.

- **Profil SQL strežnika (SQL Server Profile)**

Slednji profil se uporablja pri nalaganju SQL-strežnika. Vsebuje ime SQL-strežnika, »Run As« račun, lokacijo, skrbniški račun SQL-strežnika, varnostni način, TCP/IP-nastavitve in ostale račune, ki so potrebni za obratovanje SQL-strežnika.

5.3.3. Knjižnice (Libraries)

Knjižnice so v programu VMM skoraj nepogrešljive. Tukaj lahko skrbnik administrator shrani poljubno število virov za uporabo. Na primer: če uporabljamo vedno isto ISO-sliko, lahko to dodamo v ISO-knjižnico. Knjižnica je kot katalog vseh virov, virtualnih trdih diskov, predlog, profilov, ki se uporabljajo za ustvarjanje virtualnih strojev in storitev. Knjižnica ima več podknjižnic in v vsaki so shranjeni podatki, ki imajo drugačen namen uporabe.

- **Knjižnica predlog**

Knjižnica predlog shrani predloge različnega tipa. Te zmanjšujejo upravljalno breme, ki ga predstavlja upravljanje virtualnega okolja. Predloge smo predstavili že v podpoglavju 5.3.1.

- **Knjižnica profilov**

To so shranjeni profili, ki se uporabijo pri kreiranju virtualnih strojev ali predlog virtualnih strojev. Profile smo predstavili v podpoglavju 5.3.2.

- **Knjižnice oblaka**

To je knjižnica samo za branje, ki je dodeljena zasebnemu oblaku. Tu lahko samopostrežni uporabniki z ustreznimi dovoljenji hranijo virtualne stroje in storitve.

- **Samopostrežna uporabniška vsebina**

To je knjižnica, kjer lahko uporabniki dodajajo svoje pomembnejše vsebine.

5.4. Orchestrator

V poglavju 5.2. smo že opisali postopek nameščanja programa, vendar potrebujemo za upravljanje z oblaka še dodatek, ki vsebuje dodatne komponente za upravljanje VMM. Ta integracijski paket (Integration Pack) si prenesemo z interneta s pomočjo programa Deployment Manager, ki se namesti ob instalaciji Orchestrator-ja. Dodatek namestimo v Runbook Designer, s tem pa razširimo funkcionalnost programa. Po ponovnem zagonu programa Runbook Designer je na voljo nova paleta funkcij za upravljanje z VMM. Tako lahko namestimo še ostale dodatke za ostale komponente SC in druge programe. To so: Data Protection Manager, Configuration Manager, Operations Manager, Service Manager Active Directory in drugi. Vsi ti dodatki vsebujejo funkcije in operacije, ki jih lahko uporabimo pri avtomatizaciji oblaka. Povezani so z delovanjem posameznega programa, ki mu pripadajo. Te funkcije dodatkov za določen program nato vključimo v avtomatizacijo.

5.4.1. Avtomatizacija v oblaku

Orchestrator uporabljamo za avtomatizacijo nalog upravljanja. Za načrtovanje avtomatizacije uporabljamo program, ki se je namestil ob instalaciji in se imenuje Runbook Designer. Postopki avtomatizacije se lahko izvajajo v odvisnosti od dnevnika in dogodkov ali pa s pomočjo opozoril, ki jih sporoči sistem. Glede na opozorila lahko reševanje celotnih postopkov problema izvedemo s pomočjo »runbookov«. Ti izvedejo operacije, ki so odvisne od dogodka, ki ga moramo vnaprej predvideti, da se nato lahko izvede postopek in odpravimo nastalo težavo. Preden začnemo z načrtovanjem same avtomatizacije, moramo ustvariti t.i. »runbook«. Ko ga ustvarimo, dobimo prostor, kjer iz elementov avtomatizacije sestavimo potek izvajanja avtomatizacije. Za vsako avtomatizacijo lahko sestavimo svoj potek, lahko pa so tudi povezani med seboj in delujejo v odvisnosti drug od drugega. Za lažje razumevanje bomo predstavili še pojma aktivnosti (Activities) in podatkovno vodilo (Data Bus) v programu Runbook Designer.

Aktivnosti (Activities)

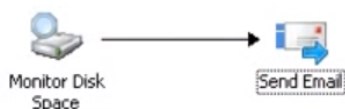
Orchestrator uporablja grafični pristop za načrtovanje avtomatizacije. Desno, v meniju Runbook Designerja, imamo aktivnosti, ki vsebujejo elemente za upravljanje: lahko so na nivoju sistema ali (v našem primeru) na nivoju oblaka. Da ustvarimo želeno aktivnost povlečemo elemente iz menija v srednje okno in jih med seboj logično povežemo, da dobimo smiseln in izvedljiv delovni tok. Kako delujejo elementi aktivnosti? Ti spremljajo zunanje vire in ob zaznavi določenega vira, se sproži določena akcija, ki je bila predvidena, in zažene se željen »runbook«.

Podatkovno vodilo (Data Bus)

Podatkovno vodilo je lahko tudi delovni tok. Vsebuje vse informacije za izvajanje operacij iz vseh elementov, ki povzročajo akcije. Te posreduje naprej od prvega do zadnjega koraka, odvisno od tega, katera aktivnost potrebuje določeno informacijo.

5.4.2. Primeri avtomatizacije

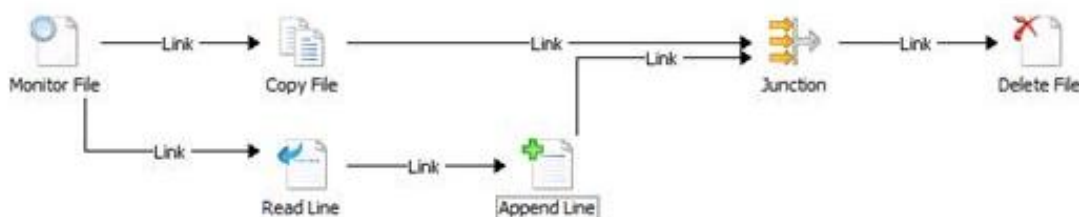
Za lažje razumevanje avtomatizacije si pogledjmo primer. Ustvarili smo nov »runbook«, ki nam bo na elektronsko pošto sporočil informacijo o prostoru na disku. Slika 8 nam prikazuje končni rezultat.



Slika 8: Primer avtomatizacije: pošiljanje informacij o prostoru na trdem disku.

Iz seznama aktivnosti smo nanizali elementa »Monitor Disk Space« in »Send Email« in ju povezali. Prvi element nam pregleda zasedenost našega diska. Odpremo njegove nastavitve, kjer določimo, kateri računalnik in disk želimo spremljati ter kdaj naj se sproži obvestilo. Način delovanja: Če je na disku npr. manj kot 20 GB prostora, se ta aktivira. V drugem elementu, ki nam posreduje informacije na elektronsko pošto, moramo biti pozorni, da pošljemo pravo vsebino obvestila. Vedeti moramo, ali smo nastavili, da se, ko imamo manj kot 20 GB prostora, sproži akcija prvega elementa, drugi pa tega ne ve in zato sami napišemo sporočilo, da je npr. manj kot 20 GB prostora. Tu nastavimo še naslov prejemnika. Elementa povežemo in vse je nared za testiranje in uporabo.

Sledi primer avtomatizacije v sistemu. V tem primeru želimo, da sistem prepozna na novo ustvarjeno tekstovno datoteko v izbrani mapi, prekopira to datoteko v drugo mapo, prebere vsebino, to doda v novo tekstovno datoteko in nato izbriše izvorno datoteko.



Slika 9: Avtomatizacija zgoraj opisanega postopka.

Za izpeljavo želene avtomatizacije smo uporabili elemente, kot jih prikazuje slika 9 in jih povezali. Z gradnikom »Monitor File« preverjamo izbrano mapo, ali je dodana nova tekstovna mapa. Tu v nastavitvah nastavimo filter, da preverjamo samo tekstovne datoteke. Gradnik »Copy File« nam kopira prepoznano datoteko v drugo ciljno mapo. Vzporedno, ko se izvede kopiranje, smo z elementom »Read Line« prebrali vsebino nove datoteke. V

nastavitvah nastavimo, da želimo prebrati celotno vsebino. Naslednji element, ki ga uporabimo, je »Append Line«. Z njim prebrano vsebino dodamo v že predčasno izdelano tekstovno datoteko. Vsebina se vedno dodaja na konec. Ker imamo dva tokova, ta združimo v eno z ukazom »Junction« in naprej posredujemo, kateri podatek smo kopirali. Zadnji element je »Delete File«. Tu izberemo, da želimo izbrisati izvorno datoteko, zato določimo lokacijo izvornika. S tem smo zaključili opisani primer in na vrsti je testiranje in razpoložljivost za uporabo.

Sledi primer, kjer bomo uporabili elemente aktivnosti, ki jih uporabljamo za upravljanje VMM. S primerom želimo pokazati, kako lahko s pomočjo avtomatizacije na izbranem virtualnem stroju ustvarimo nov dodatni disk. Uporabili smo elemente, ki jih prikazuje slika 10.



Slika 10: Avtomatizacija ustvarjanja novega diska na virtualnem stroju.

Elementu »Custom Start« smo določili, da moramo ob zagonu pravilno vnesti podatke virtualnega stroja, ki ga želimo upravljati, tip diska (IDE/SCSI) in velikost diska, ki je v GB. Naprej v »Get VM« v nastavitvah zahtevamo, da poišče napravo, katero smo vnaprej navedli v nastavitvah. Element »Stop VM« zaustavi tisto virtualno napravo, katere ime smo navedli v njegovih nastavitvah in ji pripada določena identifikacijska številka. Ta se zaustavi in »Create New Disk« doda tej napravi nov prostor, ki je tolikšen, kot smo ga opredelili ob zagonu. Ko se to izvede, se nadaljuje postopek s »Start VM« in zažene ustavljeno virtualno napravo, da deluje. Postopek je končan in pripravljen za testiranje in uporabo. Ko zaženemo ta »runbook«, izberemo ime naše želene virtualne naprave (potrebne za nadgradnjo), tip diska in velikost, nato sam izvede pridobivanje podatkov o napravi, jo zaustavi, ji ustvari disk in jo ponovno zažene.

5.5. Operations Manager

Z Operations Manager komponento lahko spremljamo različne komponente zasebnega oblaka. Lahko spremljamo infrastrukturo, omrežje, aplikacije in omrežne naprave. S programom odkrivamo in spremljamo na omrežju usmerjevalnike in stikala, vključno z omrežnimi vmesniki in vrati, na katerih so priključeni VLAN-i. Ugotavljamo tudi stanje omrežnih naprav (katere so na voljo in katere ne) ter spremljamo vrata in vmesnike teh naprav. Vpogled imamo tudi na lokacijo težav, ki se kažejo kot povezava na omrežju ali na povezavi med strežniki. Stanje omrežnih naprav je mogoče spremljati le-takrat, ko ta naprava podpira SNMP-protokol. Takrat lahko opazujemo delovanje procesorja in pomnilnika, ostalih podatkov (kot so: napetosti, kartice in temperature v napravi) pa ni mogoče preverjati. Za spremljanje opravil in opozoril si lahko ustvarimo tudi svojo kontrolno ploščo. Za bolj učinkovito upravljanje pa lahko priključimo tudi komponente za spremljanje ostalih programov System Centra.

Konkretno lahko s komponentami Operations Managerja iz VMM pridobimo kar nekaj informacij o njenem delovanju. Pridobimo lahko informacije virtualnega stroja, njegove lastnosti in podatke o zmogljivostih in informacije o storitvah, ki so porazdeljene v Operations Managerju. Na voljo imamo tudi podatke o kapaciteti zasebnega oblaka in o uporabi metrik (omrežje, skladišča podatkov, procesorji). Možen je vpogled v informacije gostiteljev in skupin gostiteljev, informacije o bazenih MAC-naslovov in o IP-naslovih ter informacije VMM-infrastrukture. Na razpolago je pogled na stanje VMM-strežnika in stanje strežnikov knjižnic. S tem pridobimo dober pregled nad dogajanjem na napravah, ki jih uporabljamo. Dobro smo obveščeni tudi o vsem dogajanju z našo infrastrukturo zasebnega oblaka in vsemi komponentami, ki mu pripadajo in s tem lažje rešujemo probleme, ko se ti pojavijo.

6. Zaključek

Računalništvo v oblaku je postalo aktualno na vseh področjih računalništva. Da bi bila podjetja na trgu kar se le da konkurenčna, svoje storitve ponujajo preko storitev v oblaku, tako za računalnike in tudi mobilne storitve. Veliki ponudniki teh storitev kot so: Google, Microsoft, Amazon, Oracle, VMWare, ki so vložili veliko denarja v razvoj in trženje svojih produktov. Tehnologija današnjega časa nam omogoča in nas sili v ta način delovanja računalništva. Čeprav je ideja o storitvah v oblaku stara približno petdeset let, je postala aktualna v zadnjih letih. Dokaz, da je tehnologija še mlada in da razvoj računalništva še raste, so tudi težave, s katerimi se srečujemo. Še vedno je pereč problem varovanje podatkov in zasebnosti.

Prednosti računalništva v oblaku so opazila in začutila predvsem manjša podjetja. Ta lahko tu postavijo lastni sistem, brez večjih denarnih vložkov za izgradnjo infrastrukture in kasnejšega vzdrževanja in nadgradnje. Velika prednost je tudi na področju dodeljevanja virov. Vire lahko tako dodajajo (če te le potrebujejo) ali odstranjujejo, vedno pa je zagotovljeno optimalno delovanje.

Če nas skrbi zasebnost in želimo svoj sistem, neodvisen od drugih, si lahko postavimo zasebni oblak. Poleg Microsoftovega javnega oblaka Windows Azure imamo na razpolago tudi orodja za vzpostavitev zasebnega oblaka, Microsoft System Center 2012. Ta nam omogoča ustvarjanje po lastnih željah glede na razpoložljiva sredstva. Z uporabo Virtual Machine Manager postavimo infrastrukturo zasebnega oblaka ter jo prilagajamo željam. Za nadziranje in upravljanje imamo na razpolago še ostale programe System Centra, ki nam zagotavljajo varnost, nadzor preko spleta, avtomatizacijo, izdelavo poročil o delovanju, možnost izdelave varnostnih kopij in drugega.

Sistem, ki smo ga uporabili, smo postavili in ga testirali zgolj na enem računalniku. Ta način je neuporaben v produkcijskem okolju. Da sistem zaživi v polnem delovanju, potrebujemo več fizičnih računalnikov za strežnike in dovolj diskovnega prostora za hranjenje podatkov in delovnega pomnilnika. Za postavitev imamo na razpolago veliko dokumentacije, vendar ta od nas zahteva veliko preučevanja. Da vzpostavimo takšen delujoči sistem, potrebujemo relativno veliko časa. Da bi poznali vse podrobnosti nastavitvev in ne bi imeli nobenih začetniških nevšečnosti in težav zaradi nepoznavanja sistema, bi potrebovali nekaj dni. Kakor si začetnik v samem okolju in se učiš, se to delo lahko premakne v večmesečno raziskovanje in napredovanje korak za korakom. Vsekakor nam sistem ponuja dobro infrastrukturo zasebnega oblaka, ki jo lahko skoraj brezmejno prilagajamo našim željam, odvisna je le od naše strojne opreme, ki je na razpolago v infrastrukturi. Če nam primanjkuje prostora za shranjevanje podatkov, smo sami odgovorni za širjenje infrastrukture in dodajanje novih kapacitet. Prav tako smo sami odgovorni za dodajanje nove strojne opreme. Programska oprema, ki smo jo uporabili, je na razpolago za testiranje, vendar s časovno omejitvijo.

Oblak in storitve v oblaku so nedvomno prihodnost računalništva. Vse bolj bomo postali odvisni od te tehnologije, tako posamezni uporabniki kot organizacije in podjetja. Uporaba je dovolj preprosta, cena je v primerjavi s klasičnimi sistemi še vedno dovolj nizka, privlačne pa so tudi ostale lastnosti. Poleg računalnikov dostopajo do storitev v oblaku čedalje bolj tudi drugi komunikacijski pripomočki npr. pametni telefoni, tablice, dlančniki. Ti tudi počasi izrivajo uporabnost računalnikov (kot uporabniki storitev v oblaku) in so vse bolj odvisni od storitev v oblaku. V nadaljevanju bo vsekakor zanimivo spremljati razvoj oblaka v prihodnosti, dogajanje na trgu in nove ponudbe velikih ter malih vzpenjajočih se novih ponudnikov računalništva v oblaku.

Seznam slik

Slika 1: Storitve v oblaku [2].....	4
Slika 2: SPI model (Saas, PaaS, IaaS) [4]	6
Slika 3: Primeri oblakov in lokacije le-teh [5]	7
Slika 4: Primeri storitev opredeljenih v postavitvenem modelu [6]	9
Slika 5: Arhitektura zasebnega oblaka [7].....	13
Slika 6: Arhitekturna postavitev komponent System Center.....	23
Slika 7: Predloga storitev.....	30
Slika 8: Primer avtomatizacije: pošiljanje informacij o prostoru na trdem disku	34
Slika 9: Avtomatizacija zgoraj opisanega postopka	34
Slika 10: Avtomatizacija ustvarjanja novega diska na virtualnem stroju.....	35

Viri in literatura

- [1] NIST, „The NIST Definition of Cloud Computing,“ 2011. [Elektronski]. Dostopno na: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>.
- [2] Alchemy group, „Hosted Cloud Computing,“ 2009. [Elektronski]. Dostopno na: <http://www.alchemysys.net/solutions/hosted-cloud-computing/>.
- [3] B. Furht in A. Escalante, Handbook of Cloud Computing, New York: Springer Science + Business Media, LLC, 2010.
- [4] S. Ludwig, „Cloud 101: What the heck do IaaS, PaaS and SaaS companies do?,“ 2011. [Elektronski]. Dostopno na: <http://venturebeat.com/2011/11/14/cloud-iaas-paas-saas/>.
- [5] Wikipedia, „Cloud Computing,“ 2013. [Elektronski]. Dostopno na: http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing.
- [6] Microsoft TechNet, „What is Infrastructure as a Service,“ 2012. [Elektronski]. Dostopno na: <http://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/4633.what-is-infrastructure-as-a-service.aspx>.
- [7] Microsoft TechNet, „Private Cloud Technical Concept and Overview,“ 2012. [Elektronski]. Dostopno na: <http://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/4493.private-cloud-technical-concept-and-overview.aspx>.
- [8] Microsoft TechNet, „Private Cloud Planning Guide for Infrastructure as a Service (IaaS),“ 2012. [Elektronski]. Dostopno na: <http://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/4622.private-cloud-planning-guide-for-infrastructure-as-a-service-iaas.aspx>.
- [9] C. Amaris, R. Morimoto, P. Handley, D. E. Ross in G. Yardeni, Microsoft System Center 2012 UNLEASHED, Indianapolis, Indiana: Pearson Education, Inc., 2012.
- [10] Microsoft System Center, „System Center Technical Documentation Library,“ 2012. [Elektronski]. Dostopno na: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc507089.aspx>.
- [11] Microsoft, „Cloud Computing,“ 2012. [Elektronski]. Dostopno na: <http://www.azureadvantage.co.uk/aboutazure/cloudcomputing/Pages/default.aspx>.
- [12] Microsoft, „Automating Service Template deployments in SCVMM 2012,“ 2011. [Elektronski]. Dostopno na: http://blogs.technet.com/b/architect_viewpoint/archive/2011/10/26/automating-service-template-deployments-in-scvmm-2012.aspx.
- [13] Microsoft TechNet, „How to Create and Configure a Private Cloud in System Center Virtual Machine Manager 2012,“ 2012. [Elektronski]. Dostopno na: <http://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/2773.how-to-create-and->

configure-a-private-cloud-in-system-center-virtual-machine-manager-2012-part-1.aspx.

- [14] Microsoft TechNet, „How to Improve the Virtual Machine Creation Using VM Template,“ 2012. [Elektronski]. Dostopno na: <http://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/2817.how-to-improve-the-virtual-machine-creation-using-a-vm-template.aspx>.
- [15] Interface Technical Training, „Installing Active Directory Domain Services – Establishing an AD DS Forest in Windows Server – Part 1 – 3,“ 2012. [Elektronski]. Dostopno na: <http://blogs.interfacett.com/installing-active-directory-domain-services-establishing-ad-ds-forest-windows-server-part-1>.
- [16] B. Sosinsky, Cloud Computing Bible, Indiana: Wiley Publishing, Inc., 2011.
- [17] Microsoft TechNet, „Private Cloud in System Centev Virtual Machine Manager 2012 – Part 2 – Delegate Control,“ 2012. [Elektronski]. Dostopno na: <http://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/2785.private-cloud-in-system-center-virtual-machine-manager-2012-part-2-delegate-control.aspx>.
- [18] J. Merljak, Računalništvo v oblaku, diplomsko delo, Ljubljana, 2009.
- [19] Microsoft System Center, „Runbook Samples,“ 2012. [Elektronski]. Dostopno na: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/hh403790.aspx>.
- [20] Blogspot, „System Center Private Cloud 2012,“ 2012. [Elektronski]. Dostopno na: <http://systemcenterprivatecloud.blogspot.com/>.
- [21] Microsoft Team blog, „System Center 2012 Orchestrator–RunBook Basics,“ 2012. [Elektronski]. Dostopno na: <http://blogs.technet.com/b/meamcs/archive/2012/03/06/system-center-2012-orchestrator-runbook-basics.aspx>.
- [22] HELP OVH, „System Center – Virtual Machine Manager 2012,“ 2012. [Elektronski]. Dostopno na: <http://help.ovh.co.uk/SCVMM2012installation>.
- [23] VirtualizationAdmin.com, „System Center Virtual Machine Manager 2012,“ 2012. [Elektronski]. Dostopno na: <http://www.virtualizationadmin.com/articles-tutorials/microsoft-hyper-v-articles/general/>.
- [24] rwandering.net, „The Cloud Services Stack — Infrastructure,“ 2008. [Elektronski]. Dostopno na: <http://rwandering.net/2008/07/28/the-cloud-services-stack-infrastructure/>.
- [25] Microsoft , „TechNet Virtual Labs: System Center,“ 2012. [Elektronski]. Dostopno na: <http://technet.microsoft.com/en-us/virtuallabs/bb539977>.
- [26] M. Pangerc, Vzpostavitev hibridnega oblaka z uporabo OpenStack Swift in Amazon S3 tehnologij, diplomsko delo, Ljubljana, 2012.
- [27] A. H. online, „System Center Virtual Machine Manager 2012,“ 2011. [Elektronski]. Dostopno na: <http://ahmedhusseinonline.com/category/system-center/scvmm/>.

