



Fakulteta za elektrotehniko,
računalništvo in informatiko

Miran Hohler

**VPELJAVA ORODIJ ZA UPRAVLJANJE
INFORMACIJSKIH STORITEV**

Diplomsko delo

Maribor, avgust 2016

VPELJAVA ORODIJ ZA UPRAVLJANJE INFORMACIJSKIH STORITEV

Diplomsko delo

Študent: Miran Hohler
Študijski program: Univerzitetni, Računalništvo in informatika
Smer: Informatika
Mentor: doc. dr. Gregor Polančič, univ. dipl. inž. rač. in inf.
Lektorica: Majda Hebar, profesorica slovenščine

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorju, doc. dr. Gregorju Polančiču za potrpežljivo vodenje in usmerjanje pri izdelavi diplomskega dela.

Posebna zahvala pa je namenjena vsem, ki so me podpirali, spodbujali in v pričakovanju čakali na nastanek tega dela.



Univerza v Mariboru

Fakulteta za elektrotehniko,
računalništvo in informatiko
Smetanova ulica 17
2000 Maribor, Slovenija

FERI

Številka: 93375028

Datum in kraj: 24. 03. 2016, Maribor

Na osnovi 330. člena Statuta Univerze v Mariboru (Ur. l. RS, št. 44/2015)
izdajam

SKLEP O DIPLOMSKEM DELU

1. **Miranu Hohlerju**, študentu univerzitetnega študijskega programa RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA, smer Informatika, se dovoljuje izdelati diplomsko delo.
2. **MENTOR:** **doc. dr. Gregor Polančič**
3. **Naslov diplomskega dela:**
VPELJAVA ORODIJ ZA UPRAVLJANJE INFORMACIJSKIH STORITEV
4. **Naslov diplomskega dela v angleškem jeziku:**
IMPLEMENTING TOOLS FOR MANAGING INFORMATION SERVICES
5. Diplomsko delo je potrebno izdelati skladno z "Navodili za izdelavo diplomskega dela". Skladno s 7. členom *Pravilnika o postopku priprave in zagovora diplomskega dela na dodiplomskem študiju* je bilo odobreno podaljšanje roka za oddajo diplomskega dela do 31. 08. 2016. Diplomsko delo študent-ka odda v treh izvodih (dva trdo vezana izvoda in en v spiralo vezan izvod) ter en izvod elektronske verzije v referatu za študentske zadeve.

Pravni pouk: Zoper ta sklep je možna pritožba na senat članice v roku 3 delovnih dni.



Dekan:

red. prof. dr. Borut Žalik

Obvestiti:

- kandidata,
- mentorja,
- odložiti v arhiv.

VPELJAVA ORODIJ ZA UPRAVLJANJE INFORMACIJSKIH STORITEV

Ključne besede: operacijski upravnik, COBIT, ITIL, nadzor in upravljanje informacijskih storitev, Microsoft Systems Center Operation Manager ter Hewlett Packard Operation Manager.

UDK: 004.774.6(043.2)

Povzetek

V diplomskem delu smo pregledali vpeljavo orodij za upravljanje informacijskih storitev.

Osredotočili smo se na standarde, metodologije in smernice pri upravljanju poslovnih procesov. Znotraj tega smo opredelili ključne pojme, pregledali zgodovino, tehnološko zasnovo, predstavili COBIT okvir in ITIL knjižnice, ki so najbolj v rabi.

V nadaljevanju smo pregledali operacijske upravnike, njihov namen, zasnovo, nadzorne metrike in podrobneje predstavili Microsoft Systems Center Operation Manager ter Hewlett Packard Operation Manager.

Proučili smo, kako lahko operacijski upravnik podpre dva Cobit 4.1 procesa, »DS3 Upravljajte delovanje in zmogljivost« in »DS4 Zagotovite neprekinjenost storitev« procesa iz domene »Izvajajte in podpirajte«.

V praktičnem delu smo razvili testno storitev Virtualna prodajalna, upravljavski modul za to storitev ter razširitveni upravljavski modul. Prikazali smo upravljanje te storitve z operacijskim upravljalnikom Microsoft Systems Center Operation Manager, deloma tudi s Hewlett Packard Operation Manager.

Na koncu smo preverili zastavljene cilje, navedli omejitve diplomskega dela, povzeli rezultate ter podali napotke za nadaljnje delo.

ADOPTION OF TOOLS FOR MANAGING INFORMATION SERVICES

Keys words: Operations Manager, COBIT, ITIL, Control and Governance of Information Services, Microsoft System Center Operation Manager, Hewlett-Packard Operations Manager.

UDK: 004.774.6(043.2)

Abstract:

In this work, we first made an overview of adoption of IT service management tools. We focused on the standards, methodologies and guidelines for governance of business processes. Within this area we defined key concepts, made an overview of the history and technological design, and presented the COBIT framework and the ITIL libraries that are mostly used.

In the continuation, we inspected operations management applications, their purpose, architectural design, control metrics, and presented in more detail Microsoft System Center Operation Manager and Hewlett-Packard Operations Manager

We did a research on how Operations Manager can support two CobiT 4.1 processes: the »DS3 Manage Performance and Capacity« and »DS4 Ensure Continuous Service« processes from the »Deliver and Support« domain.

In the practical part, we developed a test service called Virtual Shop, a management module for it as well as an expansion management module. We demonstrated how Microsoft System Center Operation Manager, partially also Hewlett-Packard Operations Manager, can govern this service.

At the end, we verified whether the set goals were achieved, listed the limitations of the work, summarized the results, and provided directions for further research.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	1
1.1	NAMEN IN CILJI DIPLOMSKEGA DELA	2
1.2	PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE RAZISKAVE	2
1.3	PREDVIDENE METODE RAZISKOVANJA	3
2	UPRAVLJANJE OPERACIJ	4
2.1	OPERACIJSKI UPRAVNIKI	4
2.2	ZGODOVINSKI PREGLED SISTEMOV IN UPRAVLJANJA.....	6
3	STANDARDI IN METODOLOGIJE ZA UPRAVLJANJE V INFORMATIKI	8
3.1	COBIT.....	9
3.1.1	CobiT 4.1	11
3.2	ITIL	15
3.2.1	Strategija storitev	17
3.2.2	Oblikovanje storitev.....	17
3.2.3	Prehod storitev	19
3.2.4	Obratovanje storitev.....	20
3.2.5	Neprestano izboljševanje storitev	21
3.3	PRESLIKAVA COBIT 4.1 v ITIL v3.....	22
4	OPERACIJSKI UPRAVNIKI.....	26
4.1	ARHITEKTURNI KONCEPTI	28
4.2	HP OPERATION MANAGER.....	31
4.2.1	HP Service Health Reporter.....	31
4.2.2	HP Business Service Management	33
4.3	MICROSOFT SYSTEM CENTER OPERATIONS MANAGER.....	35
4.3.1	SCOM Management Packs	35
4.3.2	Koncept modela	35
4.3.3	SCOM infrastruktura	37

4.3.4	Strežniki SCOM skupine	38
4.3.5	SCOM Agent	38
4.3.6	Paketi za upravljanje	39
4.3.7	Princip odkrivanja in nadzorovanja virov IT	39
4.4	NAGIOS	41
5	PODPORA OPERACIJSKIH UPRAVNIKOV PRI PROCESIH COBIT 4.1	
	IZ DOMENE »IZVAJAJTE IN PODPIRAJTE«	42
5.1	UPRAVLJAJTE DELOVANJE IN ZMOGLJIVOST PROCESA	43
5.1.1	Cilji in metrike	47
5.2	ZAGOTOVITE NEPREKINJENOST STORITEV PROCESA	49
5.2.1	Cilji in metrike	53
6	UVEDBA NADZORNIH METRIK	57
6.1	METRIKE ZMOGLJIVOSTI	57
6.2	MICROSOFT WINDOWS EVENTLOG	58
6.3	WINDOWS MANAGEMENT INSTRUMENTATION	60
6.3.1	WMI ponudnik	61
6.3.2	Osnovne funkcije WMI	62
6.4	VODNIK ZA NADZOROVANJE IN UPRAVLJANJE	63
7	PRAKTIČNI DEL DIPLOMSKEGA DELA	65
7.1	IMPLEMENTACIJA INTEGRACIJSKEGA MODELA ZA ZDRAVSTVENI MODEL	69
7.1.1	Windows zmogljivostnih števecv	70
7.1.2	Windows dnevnik dogodkov	71
7.1.3	Windows WMI ponudnik	72
8	ZAKLJUČEK	76
8.1	ANALIZA ZASTAVLJENIH CILJEV	76
8.2	OMEJITVE DIPLOMSKEGA DELA	77
8.3	IMPLIKACIJA DIPLOMSKEGA DELA	77
8.4	MOŽNOSTI ZA NADALJEVANJE DELA IN RAZISKAVE	78
8.5	SKLEP	78
	LITERATURA	80

PRILOGE.....	83
PRILOGA A	83
PRILOGA B.....	84
PRILOGA C.....	85

KAZALO SLIK

Slika 2.1 Operacijski sistem veleblagovnice	5
Slika 3.1: Razvoj COBIT	10
Slika 3.2: COBIT 5	10
Slika 3.3: Osnovno načelo CobiT-a 4.1	12
Slika 3.4: Štiri povezane domene CobiT 4.1	13
Slika 3.5: Kontrolni model CobiT 4.1	14
Slika 3.3.6: ITIL področja in življenjski cikel storitve	16
Slika 4.1: Arhitekturni diagram SCOM 2012	29
Slika 4.2: Arhitekturni koncept HP Service Health Reporter orodja	32
Slika 4.3: HP Health Reporter, HP OMi poročilo	33
Slika 4.4: Integracija HPOM v BSM	34
Slika 4.5: HP OMi konzola v HP BSM portalu	34
Slika 4.6: Porazdeljena namestitvev SCOM skupine strežnikov	38
Slika 4.7: Princip odkrivanja in upravljanja virov IT	40
Slika 4.8: Princip delovanja Nagios	41
Slika 5.1: CobitT 4.1 kocka, osnovno načelo upravljanja z viri IT	43
Slika 5.2: CobiT 4.1 kocka za DS3 proces	44
Slika 5.3: CobiT 4.1 kocka za DS4 proces	50
Slika 6.1: Windows EventLog pregledovalnik	59
Slika 6.2: WMI zgradba arhitekture	60
Slika 6.3: Komponentni diagram WMI ponudnika	61
Slika 7.1: Simulacija okolja upravljanja	65
Slika 7.2: Storitveni model v SCOM konzoli	67
Slika 7.3: Storitveni model v HPOM konzoli	67
Slika 7.4: Zdravstveni model v SCOM konzoli	68
Slika 7.5: Zdravstveni model v HPOM konzoli	68
Slika 7.6: Poročilo o obremenjenosti blagajne v SCOM konzoli	69
Slika 7.7: Preverjanje delovanja števecov z orodjem Windows Performance Monitor. ..	71
Slika 7.8: Windows dnevnik dogodkov za testno storitev Virtualna prodajalna	72
Slika 7.9: Prikaz definicije WMI podnudnika	73

Slika 7.10: Prikaz objave WMI ponudnika.....	73
Slika 7.11: Prikaz povpraševanja po objektih WMI ponudnika z MS WMI Tester orodjem.	74
Slika 7.12: Prikaz uporabe skriptnega jezika VBScript za dostop do WMI objektov....	75

KAZALO TABEL

Tabela 3.1 Podrobna preslikava CobiT 4.1 v ITIL v3	23
Tabela 4.1: Finačni delež IT Operacijsko upravljanje	26
Tabela 5.1: Tabela pokritosti kontrolnih ciljev z operacijskim upravnikom	46
Tabela 5.2: Tabela pokritosti ciljev in metrik z operacijskim upravnikom	47
Tabela 5.3: Tabela pokritosti kontrolnih ciljev z operacijskim upravnikom	51
Tabela 5.4: Tabela pokritosti kontrolnih ciljev z operacijskim upravnikom	53
Tabela 7.1: Dogotkovne kode	72

UPORABLJENE KRATICE

IT	Informacijska tehnologija, angl. Information Technology
IS	Informacijski sistemi, angl. Information Service
OM	Operacijski upravnik, angl. Operation Manager
COBIT	Kontrolni cilji za informacijsko in sorodno tehnologijo, angl. Control Objectives for Information and Related Technology
ITIL	Zbirka napotkov za upravljanje in uvajanje storitev IT pri osrednji agenciji za računalništvo in telekomunikacije, angl. Information Technology Infrastructure Library
ITIL.SS	Strategija storitev, angl. Service Strategy
ITIL.SD	Oblikovanje storitev, angl. Service Design
ITIL.ST	Prehod storitev, angl. Service Transition
ITIL.SO	Upravljanje storitev, angl. Service Operation
ITIL.CSI	Nenehno izboljševanje storitev, angl. Continual Service Improvement
HPOM	angl. Hewlett Packard Operation Manager
HP OMi	angl. Hewlett Packard Operation Manager i
SCOM	angl. Microsoft System Center Operation Manager
ITSM	Upravljanje storitev informacijskih tehnologij, angl. IT Service Management
ISACA	Mednarodna organizacija revizorjev informacijskih sistemov, angl. Information Systems Audit and Control Association
BMIS	Poslovni model za informacijsko varnost, angl. Business Model for Information Security

ITAF	Okvir za zagotavljanje informacijske tehnologije, angl. Information Technology Assurance Framework
OGC	Urad za trgovino britanske vlade, angl. Office of Government Commerce
ITOM	Programska oprema za IT operacijsko upravljanje, angl. IT Operations Managment
BSM	Upravljanje poslovnih informacijskih storitev, angl. Business Service Management
OMi	angl. Operation Manager i
IBM	Podjetje v Združenih državah Amerike, ki izdeluje in prodaja računalniško, strojno in programsko opremo ter ponuja informacijske storitve, angl. International Business Machines Corporation – IBM
MoM	angl. Microsoft Operations Manager
WMI	Windows upravljalna instrumentacija, angl. Windows Management Instrumentation
WBEM	Spletno orientirano podjetniško upravljanje, angl. Web-Based Enterprise Management
CIM	Skupni informacijski model, angl. Common Information Model
DMTF	Organizacija obvladljivosti omrežnih tehnologij, angl. Distributed Management Task Force
WQL	Poizvedbeni jezik, angl. WMI Query Language

1 UVOD

Današnji trend informacijskih tehnologij (IT) je selitev storitev informacijskih sistemov (IS) na računalništvo v oblaku, storitve same pa se povezujejo v kompleksnejše poslovne IS.

S prehodom storitev v oblak odjemalec prenaša IT obveznosti na gostitelja. Gostitelj izvaja storitev, zagotavlja kvaliteto in zanesljivost izvajanja, slednje pa obvešča odjemalca v obliki poročil. Način pridobivanja poročil in vsebin se postavlja pod vprašaj, še posebej tedaj, ko ni uvedenih sistematskih metrik in meritev, ter uporaba smernic po uveljavljenih standardih.

Obstajajo operacijski upravniki (angl. Operations Managers – OM), ki omogočajo osnovo za nadzor nad zdravjem IT infrastrukture in storitev IS z izvajanjem meritev. Operacijski upravniki imajo že pripravljene splošne osnove za upravljanje IT okolja. Omogočajo pa tudi razvoj svojih modulov in metrik za merjenje poljubnih IS storitev. Sami okvirji in standardi, kot so Kontrolni cilji za informacijsko in sorodno tehnologijo (angl. Control Objectives for Information and Related Technology – COBIT) in Zbirka napotkov za upravljanje in uvajanje storitev IT pri osrednji agenciji za računalništvo in telekomunikacije (angl. Information Technology Infrastructure Library – ITIL) pa podajajo dobre prakse pri uvajanju in upravljanju neprekinjenega poslovanja.

Razvijalci storitev IS oziroma integratorji večinoma niso poučeni, katere metrike so pomembne, še manj pa, kako jih zagotoviti. Sami gostitelji pa se soočajo s težko odločitvijo že pri izbiri operacijskega upravnika. Prehod storitev IS pod nadzor je velikokrat skoraj nemogoč, saj ob času zasnove storitve IS niso bili seznanjeni o tej zahtevi. Kasnejša dopolnitev pa lahko terja celoten proces prenove IS.

Z osnovnimi smernicami bi lahko vsaka storitev IS implementirala osnovne metrike. Gostitelji pa bi za svoje potrebe vključili te storitve pod nadzor z operacijskim upravnikom.

Osnova za izvajanje meritev, oblikovanje poročil trenutnega stanja in predvidevanje v prihodnost, je operacijski upravnik in razvoj osnovnih metrik za vsako informacijsko storitev.

Sami razvijalci storitev niso poučeni, katere metrike so pomembne, še manj pa, kako jih zagotoviti. Z osnovnimi smernicami bi lahko vsaka storitev implementirala te metrike.

1.1 Namen in cilji diplomskega dela

Namen diplomskega dela je proučiti orodja, ki so potrebna za namen operacijskih upravnikov in izbira dveh operacijskih upravnikov na podlagi razširjenosti v rabi ter proučitev arhitekturnih konceptov. Podrobneje smo proučili eno izmed orodij ter pogledali, kako lahko vpeljemo uporabo orodja pri uvajanju in upravljanju po COBIT in ITIL smernicah, kot je podano pri COBIT 4.1 »DS3 Upravljajte delovanje in zmogljivost« in »DS4 Zagotovite neprekinjenost storitev« v okvirju »Izvajajte in podpirajte«.

Za namene razvijalcev storitev IS smo proučili nabor in pomembnost metrik ter podali smernice, kako razširiti svojo storitev, da bo najlažje merljiva in pripravljena na vključitev v upravljanje.

V praktičnem delu smo razvili koncept integracijskega modula, ki je lahko osnova za razvijalce IS. Modul prikaže primer upravljanja svoje storitve IS v operacijskem upravniku.

1.2 Predpostavke in omejitve raziskave

Operacijska upravnika Hewlett Packard Operation Manager (HPOM) in Microsoft System Center Operation Manager (SCOM) sta dva ena izmed najbolj razširjenih upravnikov po raziskavah Gartner Group (2013) [1].

HPOM ima razvojne začetke v letu 1993, SCOM pa v letu 2000. Koncepti rabe so precej različni, zato smo predpostavljali, da so funkcijske rabe lahko večinoma primerljive.

Pri razvoju nadozornih modulov smo pričakovali popolnoma različne arhitekturne koncepte, vendar smo menili, da se lahko zgradi osnovni neodvisni modul za oba upravnika. Prilagoditev specifičnemu operacijskemu upravniku je bila omogočena s pretvornim vmesnikom.

Strežniki operacijskih upravnikov tečejo na različnih operacijskih sistemih. Primerjalna študija je bila narejena na strežniški različici Windows operacijskega sistema. Strežniki so bili virtualizirani.

1.3 Predvidene metode raziskovanja

Pri raziskovanju rešitve problema smo uporabljali strokovne knjige in članke v znanstvenih in strokovnih revijah ter literaturo, ki je bila dostopna na svetovnem spletu.

V praktičnem delu smo postavili okolje z operacijskimi upravniki in razvili osnovni modul za nadzor testne storitve ter razširitveni paket za upravljanje.

2 UPRAVLJANJE OPERACIJ

Upravljanje operacij je področje upravljanja, ki se ukvarja z oblikovanjem in kontroliranjem procesa proizvodnje in prenove poslovanja v proizvodnji blaga ali storitev. Gre za zagotavljanje odgovornosti, da je poslovanje učinkovito v smislu s čim manj sredstvi ter učinkovito v smislu izpolnjevanja zahtev kupcev. To se nanaša na vodenje postopka, ki pretvarja vložke v oblikah surovin, dela in energije v izhode v obliki blaga ali storitve. Razmerje operativnega upravljanja višjemu vodstvu v reklamnih kontekstih lahko primerjamo z razmerjem linijskih uradnikov in visokih častnikov na najvišji ravni v vojaški znanosti. Uradniki najvišje ravni oblikujejo strategijo in jo izpolnjujejo v daljšem časovnem obdobju, medtem ko linijski uradniki podajo taktične odločitve v podporo izvajanju te strategije. Tako v poslovnem kot v vojaškem svetu se meje med stopnjami dopolnjujejo; taktične informacije dinamično obveščajo strategije. Posamezni ljudje se pogosto gibljejo med vlogami v daljšem časovnem obdobju.

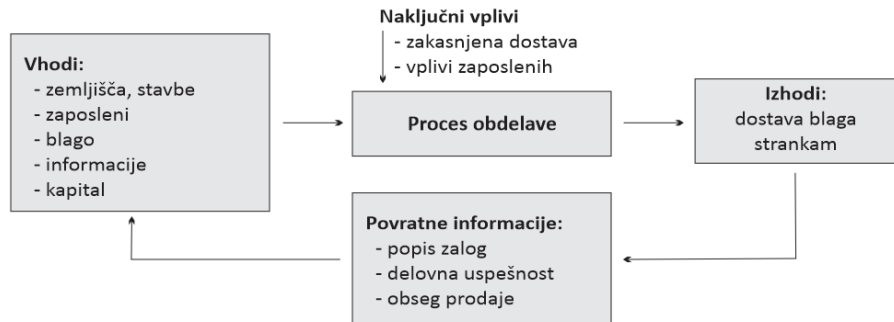
2.1 Operacijski upravniki

Operacijski upravniki so ena izmed vlog v sistemu upravljanja. Upravnik operacij ima vlogo nadzora nad proizvodnjo blaga in nad opravljanjem operacij.

Delo nadzornika je zelo vsestransko. Edinstvena stvar o delovnem mestu operativnega vodje je, da opravlja več funkcij hkrati, medtem ko so drugi posli osredotočeni na določen ožji obseg. Operacijski upravnik je velikokrat prilagodljiv v organizaciji, in ko gre za vprašanje o poslovanju in ni kristalno jasno, kateri oddelek naj izvede nalogo, se oddelki z njim posvetujejo o izvedbi naloge.

Vodja operacij mora opravljati veliko nalog hkrati: nadzor nad delovnim tokom, nabavo, oskrbo, upravljanje zalog in še veliko več. V primerjavi z računovodjo, ki opravlja poslovanje samo z računi, mora biti tak vodja sposoben opravljati več operacij istočasno. Ta področja so:

- **Okvir upravljanja poslovanja.** Postopki upravljanja so lahko zaprti v okviru splošne funkcije za upravljanje kot je prikazano na sliki 2.1. Vodje se ukvarjajo z načrtovanjem, organizacijo in imajo nadzor nad dejavnostmi, ki vplivajo na človekovo vedenje prek modelov.



Slika 2.1 Operacijski sistem veleblagovnice [2].

- **Načrtovanje** je aktivnost, ki določa postopanje in usmerjanje prihodnjega odločanja. Vodja operacije opredeljuje cilje operativnega podsistema organizacije, politike in postopke za doseganje ciljev. Ta faza vključuje razjasnitev vloge in daje poudarek na poslovanje v skupni strategiji organizacije. Prav tako vključuje načrtovanje izdelkov, oblikovanje in uporabo preoblikovanja.
- **Organiziranje** je dejavnost, ki vzpostavlja strukturo nalog in pooblastil. Vodje vzpostavijo strukturo vlog in pretok informacij znotraj operativnega podsistema. Določijo dejavnosti, potrebne za doseganje ciljev in dodelijo pristojnosti in odgovornosti za njihovo izvajanje.
- **Nadzorovanje** je dejavnost, ki zagotavlja dejansko delovanje v skladu z načrtovano izvedbo. Da so načrti za operacije podsistemov doseženi, je potrebno nadzorovanje nad izvajanjem nalog z merjenjem dejanskih izhodov in primerjava z načrtovanimi vrednostmi, v primeru odstopanja pa izvajanje načrtovanih ukrepov vodstva [2].

Pri upravljanju se upoštevajo standardi, okvirji, smernice in nabori najboljših praks. Za slednje je ITIL (nabor najboljših praks), za okvirje pa je dobro v veljavi COBIT.

2.2 Zgodovinski pregled sistemov in upravljanja

Zgodovina proizvodnje in delovanja sistema se je začela okoli leta 5000 pr. n. št., ko so sumerski duhovniki razvili starodavni sistem evidentiranja zalog, posojil, davkov in poslov. Naslednji pomemben zgodovinski premik je bila uporaba sistemov v letu 4000 pr. n. št. Bilo je v času, ko so Egipčani začeli uporabljati načrtovanje, organizacijo in nadzor pri velikih projektih kot je gradnja piramid. Okoli leta 370 pr. n. št. je grški zgodovinar Xenophon opisal prednosti delitve različnih dejavnosti, potrebne za izdelavo čevljev, med različnimi posamezniki v antični Grčiji [3].

V srednjem veku so kralji vladali velikim površinam zemljišč. Zvesti plemiči so vzdrževali velik del ozemlja monarhije. Hierarhična organizacija, v kateri so bili ljudje razdeljeni v razrede, glede na družbeni položaj in bogastvo, se imenuje fevdalna ureditev sistema. V fevdalnem sistemu sužnji proizvajajo zase in delno za ljudi iz višjih razredov s pomočjo lastništva zemlje in drugih primarnih virov. Čeprav je bil večji del prebivalstva zaposlen v kmetijstvu, so h gospodarski moči precej prispevali obrtniki. Obrtniki so se oblikovali v cehe. Sistem cehov, ki je deloval predvsem med 12. in 17. stoletjem, je bil sestavljen iz dveh vrst: trgovskih cehov, ki so kupili in prodajali blago, in obrtniških cehov, ki so blago predelovali. Čeprav so bili cehi razdeljeni glede na zvrst in panogo obrti, je bil ta sistem precej tog; na primer čevljarju je bila dovoljena izdelava čevljev, predelava usnja pa prepovedana [3].

Industrijska revolucija je omogočila dva poglobitna elementa: zamenljivost delov in delitev dela. Delitev dela je bila značilna od začetka civilizacije, v kolikšni meri se je delitev izvajala, pa je bilo precej odvisno od obdobja in lokacije. V primerjavi s srednjim vekom, je za obdobje renesanse in obdobje odkritja Amerike značilna večja specializacija v delu, ki je eden od značilnosti rastočih evropskih mest in trgovin. V poznem 18. stoletju je Eli Whitney populariziral koncept zamenljivosti delov, ko je

izdelal 10.000 mušket. Do tedaj je v zgodovini proizvodnje vsak izdelek (na primer vsaka pištola) veljal za posebno naročilo, kar pomeni, da so bili deli za pištolo opremljeni samo za to določeno pištolo in jih ni bilo mogoče uporabiti v drugem enakem strelnem orožju. Zamenljivost delov je omogočila masovno proizvodnjo, saj so jo lahko izdelovali neodvisno od končnega izdelka na različnih lokacijah [3].

V trenutnem obdobju, obdobju informacijske družbe, je manipulacija s podobo, razporeditvijo, razširjenostjo in uporabo informacij, pomembno ekonomsko, politično in kulturno delovanje. Bogastvo je ustvarjeno preko ekonomskega izkoriščanja razumevanja. Za to obliko družbe je še posebej pomembna IT, ki ima sicer širše gledano centralno vlogo tudi pri produkciji, ekonomiji in družbi na splošno. Vpeljane so tudi nove vloge in položaji v družbah. Ene vloge so se informatizirale kot operacijsko upravljanje. Uvedejo se informatizirani operacijski upravniki, ki nadzorujejo potekanje informatiziranih procesov ter izvajajo korektivne ukrepe po politikah.

3 STANDARDI IN METODOLOGIJE ZA UPRAVLJANJE V INFORMATIKI

Okvirja COBIT in ITIL se uporabljata že več let v IT domeni za upravljanje storitev informacijskih tehnologij (angl. IT Service Management – ITSM). Skupna uporaba COBIT in ITIL zagotavljata smernice za vodenje in upravljanje IT povezanih storitev v podjetju ter upravljanje storitev znotraj organizacije ali opravljanje storitev, pridobljenih iz zunanjih ponudnikov oziroma poslovnih partnerjev [4].

Podjetja morajo za upravljanje in vodenje informacijskih in sorodnih tehnoloških sredstev ter virov običajno vključevati tako storitve notranjih kot zunanjih izvajalcev za zadovoljevanje specifičnih potreb interesnih skupin.

COBIT 5 je namenjen predvsem vodenju podjetij za izvedbo in obratovanje ter, kadar je to potrebno, za izboljšanje njihovih splošnih dogovorov v zvezi z vodenjem in upravljanjem IT podjetja.

ITIL zagotavlja smernice in dobre prakse za ponudnike IT storitev za izvedbo kakovostnih storitev.

COBIT 5 opisuje načela in aktivatorje (izvajalce), ki podpirajo podjetje pri zadovoljevanju potreb interesnih skupin, zlasti tistih, ki so povezani z uporabo informacijskih sredstev in virov v celotnem podjetju.

ITIL podrobneje opisuje tista področja IT podjetja, ki omogočajo upravljanje nad izvajanjem storitev kot so procesne dejavnosti, organizacijske strukture ter ostale dejavnosti.

Na splošno je COBIT v svojem obsegu obsežnejši od ITIL-a. Temelji na petih načelih: zadovoljevanju potreb interesnih skupin, celotno pokrivanje poslovanja v podjetju, uporaba enotnega, integriranega okvirja, omogočanje celovitega pristopa in ločevanje upravljanja od vodenja.

ITIL pa se osredotoča na ITSM in zagotavlja veliko bolj poglobljene smernice na tem področju. ITIL obravnava pet stopenj življenjskega kroga: strategija storitev, oblikovanje storitev, uvajanje storitev, upravljanje storitev, izboljševanje storitev.

Prav tako sta oba, COBIT in ITIL, dobro usklajena v svojem pristopu pri ITSM.

Razlika med njima je opisana tako, da COBIT podaja odgovor na vprašanje »zakaj?«, ITIL pa na vprašanje »kako?«. Hitra presoja nam lahko da zavajajoč vtis enostavne izbire prvega ali drugega oziroma enega izmed njiju.

Dobro je vedeti, da uporabljajo podjetja in IT strokovnjaki za reševanje poslovnih potreb tako COBIT kot ITIL smernice. Uporabljajo prednosti obeh okvirov in jih prilagodijo za njihovo uporabo, tako da so v pomoč pri reševanju poslovnih problemov in v podporo pri uresničevanju poslovnih ciljev.

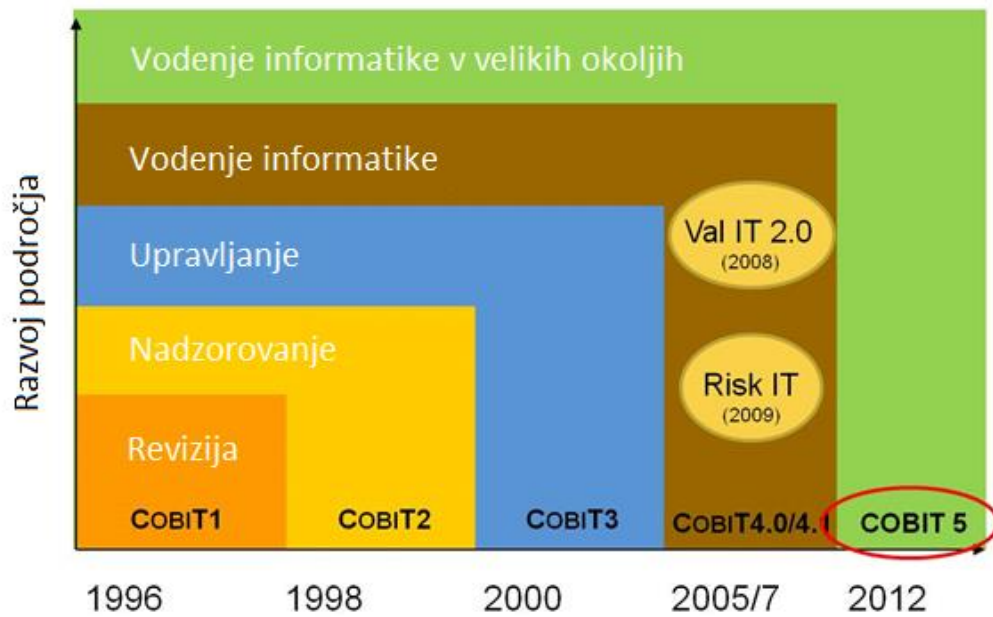
3.1 COBIT

COBIT je okvir, ustvarjen pod združenjem mednarodne organizacije revizorjev informacijskih sistemov (angl. Information Systems Audit and Control Association – ISACA), ki skrbi za IT ter njeno vodenje in upravljanje. COBIT okvir podaja vodjem, reviziji in uporabnikom na voljo splošno sprejete mere, indikatorje, procese, dobro prakso pri uporabi IT in razvoju primerne nadzora ter kontrole IT v podjetju.

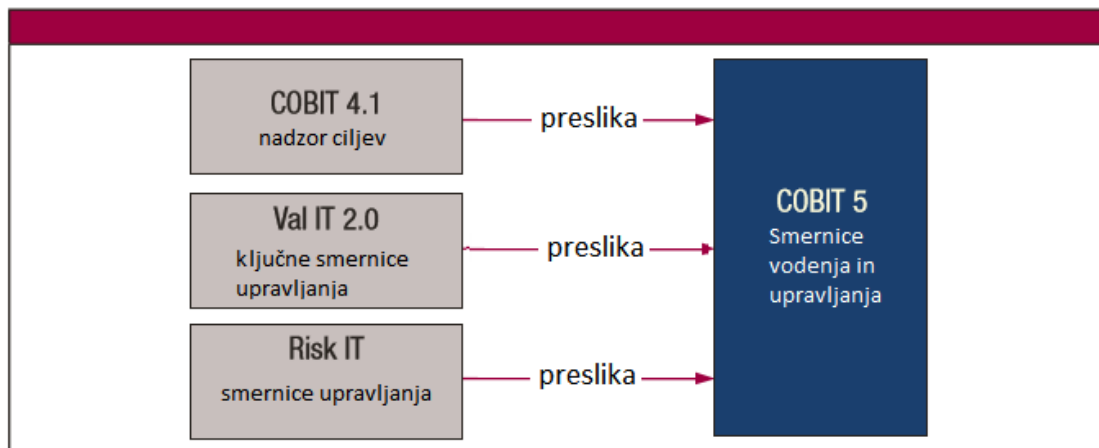
COBIT je bil izdan kot okvir za uvedbo IT postopkov in nadzor nad njimi v poslovnih zahtevah. Sprva je bil namenjen predvsem kot skupek zagotovil v povezavi s poslovnimi in IT procesi.

Z dopolnjenimi smernicami za upravljanje v letu 1998 je bil COBIT namenjen bolj kot okvir upravljanja, ki zagotavlja orodja za upravljanje in dopolnitev nadzornega okvira. Z izdajo COBIT 4.0 v letu 2005 je postal bolj popoln okvir upravljanja IT. Posamične posodobitve COBIT 4.1 so bile v letu 2007 in jih je mogoče razumeti kot lepo uravnavanje okvirja, ne pa kot temeljne spremembe. Trenutna verzija COBIT 5 je bila izdana leta 2012 in velja kot globalno sprejet okvir. Ta združuje in vključuje COBIT

4.1, Val IT 2.0 in Risk IT okvirje ter črpa precej tudi iz poslovnega modela za informacijsko varnost (angl. Business Model for Information Security – BMIS) in okvirja za zagotavljanje informacijske tehnologije (angl. Information Technology Assurance Framework – ITAF) [5].



Slika 3.1: Razvoj COBIT [5].



Slika 3.2: COBIT 5 [5].

Publikacije COBIT vključujejo:

- **Okvir:** Organiziranje IT ciljev upravljanja in dobre prakse v IT domeni in procesov ter povezavo s poslovnimi zahtevami.
- **Opisi procesov:** Referenčni procesni model in skupni jezik za vsakogar v organizaciji. Načrt procesov za področja odgovornosti, izgradnje, zagona in spremljanja.
- **Kontrolni cilji:** Zagotoviti celoten sklop zahtev na visoki ravni, ki so po mnenju uprave potrebni za učinkovito kontrolo vsakega IT procesa.
- **Smernice za upravljanje:** Pomoč pri dodeljevanju odgovornosti, dogovora o ciljih, merjenje uspešnosti ter ponazoritve medsebojne povezanosti z drugimi procesi [6].

Osnovno načelo COBIT-a je, da se zagotovijo informacije, ki jih organizacija potrebuje, saj lahko na takšen način lažje doseže svoje cilje. Organizacija mora vlagati v IT. Za zagotovitev storitev, ki prinašajo potrebne poslovne informacije, pa mora organizacija ustrezno upravljati in nadzirati.

3.1.1 CobiT 4.1

CobiT 4.1 zahteve izpolnjuje tako, da:

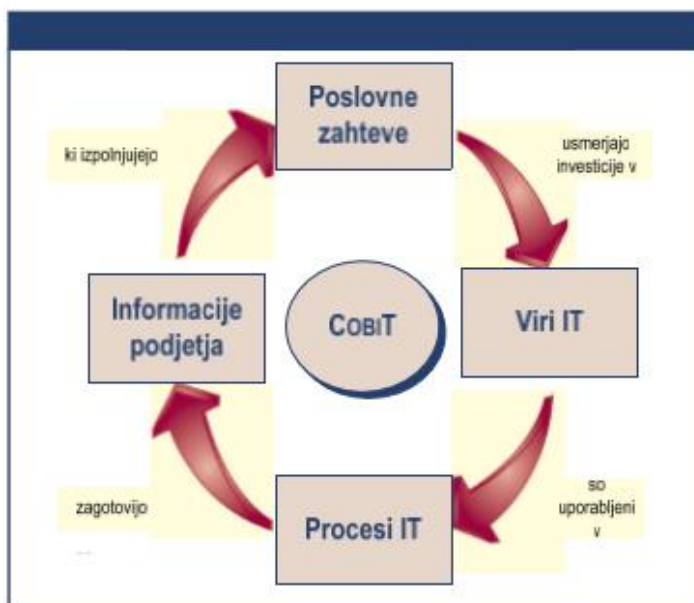
- je osredotočen na poslovanje,
- je usmerjen na procese,
- temelji na kontrolah,
- je voden z meritvami.

Osredotočenost na poslovanje

Glavna tema Cobit-a je poudarek na poslovanju. Izvajalcem storitev IT, uporabnikom, revizorjem in presojevalcem ni namenjen le za uporabo, ampak zagotavlja tudi celovit vodnik za upravljanje, ki je v pomoč vodstvu in lastnikom poslovnih procesov [7].

Usmerjenost na procese

Temeljno načelo CobiT-a 4.1 je, da mora podjetje vlagati, upravljati in nadzorovati vire IT s pomočjo procesov. S tem pa zagotavlja storitve, ki dajejo informacije, potrebne za uresničitev poslovnih ciljev (slika 3.3) [7].

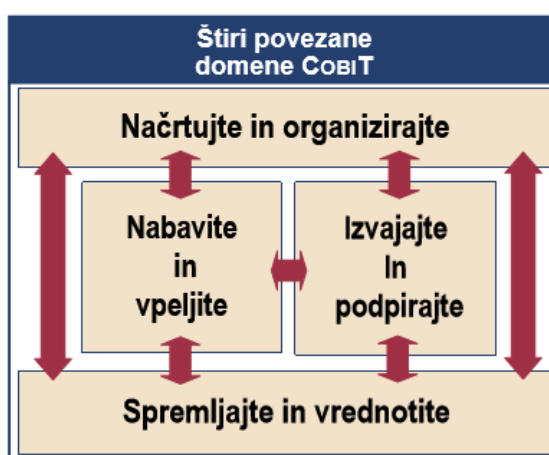


Slika 3.3: Osnovno načelo CobiT-a 4.1 [7].

Cobit 4.1 vključuje okvir, opise procesov, kontrolne cilje, smernice za upravljanje in zrelostne modele. Okvir Cobit 4.1 pojasnjuje, kako so upravljanje IT, vodenje, kontrolni cilji in dobre prakse strukturno povezani v področja in procese ter jih hkrati poveže s poslovnimi zahtevami. Kontrolni cilji zagotavljajo splošno najboljše prakse ciljev vodenja za IT procese. Smernice za upravljanje ponujajo orodja, ki pomagajo določiti odgovornost, merjenje uspešnosti delovanja, pomagajo pri primerjalnih analizah in pri odpravi oziroma zmanjšanju obstoječih vrzeli glede zmogljivosti. Zrelostni modeli zagotavljajo profile procesov IT, ki opisujejo možna sedanja in prihodnja stanja [7].

Za učinkovito upravljanje IT je pomembno, da podjetja spoštujejo dejavnosti in tveganja v IT, ki jih je potrebno upravljati. Navadno so razdeljene po odgovornosti na področja za načrtovanje, izgradnjo, zagon in spremljanje (slika 3.4). V okviru CobiT se te domene imenujejo:

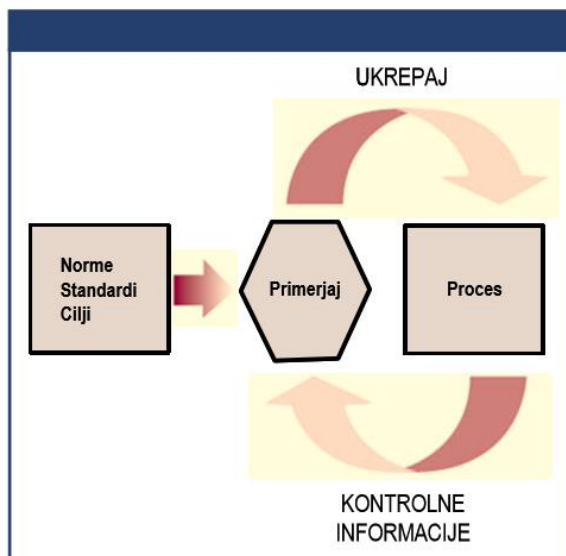
- **Načrtujte in organizirajte** (angl. Plan and Organise): zagotavlja smer k iskanju rešitve in izvedbi storitev.
- **Nabavite in vpeljite** (angl. Acquire and Implement): zagotavlja rešitve in jih posreduje, da se spremenijo v storitve.
- **Izvajajte in podpirajte** (angl. Delivery and Support): sprejema rešitve in poskrbi, da so uporabne za končne uporabnike.
- **Spremljajte in vrednotite** (angl. Monitor and Evaluate): spremlja vse procese in poskrbi, da se upošteva določena usmeritev [7].



Slika 3.4: Štiri povezane domene CobiT 4.1 [7].

Na podlagi kontrol

CobiT 4.1 opredeljuje kontrolne cilje na splošne procesne in aplikativne kontrole. Kontrola je opredeljena kot politike, postopki, prakse in organizacijske strukture, katerih namen je zagotoviti, da bodo doseženi poslovni cilji in da se neželeni dogodki preprečijo, odkrijejo in popravijo [7], kar je prikazano na sliki 3.5.



Slika 3.5: Kontrolni model CobiT 4.1 [7].

Na podlagi meritev

Vsako podjetje mora razumeti stanje svojih IS in določiti, kakšna raven upravljanja in kontrole mora podjetje zagotoviti. Preden se podjetje odloči in izbere ustrezno raven, bi se moralo vodstvo vprašati: »Kako daleč naj gremo?« in »Ali so stroški upravičeni?«.

Podjetje naj bi pridobilo objektivni vpogled na lastno stopnjo uspešnosti, kar pa ni enostavno. Meriti morajo, kje so in kje je potrebno izboljšanje. Vpeljati morajo orodja za izvajanje upravljanja in spremljati izboljšave. CobiT se ukvarja s temi vprašanji z zagotovitvijo:

- zrelostnih modelov, ki omogočajo primerjalno analizo in prepoznavanje potrebnih izboljšav zmožljivosti,
- ciljev izvedbe in metrik za procese IT, ki kažejo, kako procesi izpolnjujejo poslovne cilje in cilje IT ter se uporabljajo za merjenje notranjega delovanja procesa in temeljijo na načelih uravnoveženih kazalnikov,
- ciljev aktivnosti, ki omogočajo učinkovito delovanje procesov [7].

3.2 ITIL

ITIL je niz praks za upravljanje IT storitev in se osredotoča na usklajevanje storitev IT s potrebami poslovanja. ITIL opisuje procese, postopke, naloge in kontrolne sezname, ki za organizacijo niso specifični, vendar jih lahko organizacija uporabi za vzpostavitev povezovanja strategij. Organizaciji omogoča vzpostaviti izhodišča, s pomočjo katerih lahko načrtujejo, izvajajo in merijo. ITIL se uporablja tudi za dokazovanje skladnosti in za merjenje napredka.

Prednosti ITIL so:

- povečana uporaba storitev IT in zadovoljstvo s storitvami IT,
- izboljšana dostopnost storitev, kar vodi do povečanih poslovnih dobičkov in prihodkov,
- finančni prihranki,
- izboljššan čas na trgu za nove proizvode in storitve,
- boljše odločanje in optimiziranje tveganja [9].

ITIL je bil objavljen med letoma 1989 in 1995 v Veliki Britaniji v imenu Agencije za komunikacijo in telekomunikacijo – zdaj zajete v Urad za trgovino britanske vlade (angl. Office of Government Commerce – OGC). OGC igra ključno vlogo pri razvoju metodologije, postopkov in okvirjev ter pri vzpostavitvi teh kot najboljše prakse.

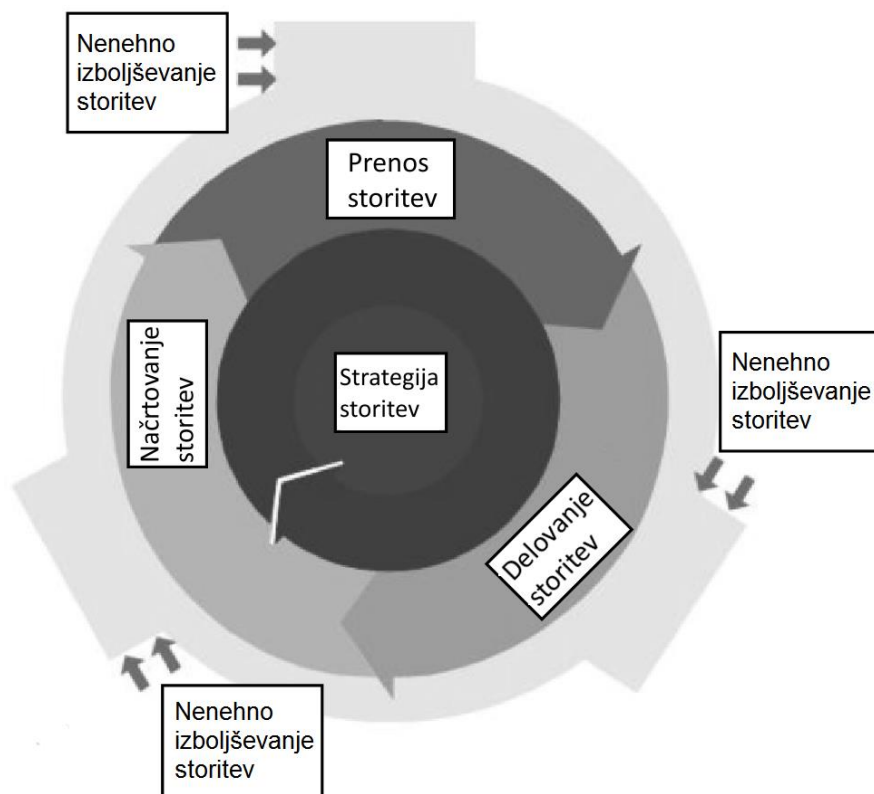
Zgodnja uporaba ITIL je bila v glavnem omejena na Veliko Britanijo in Nizozemsko. Druga različica ITIL pa je bila objavljena kot sklop popravljenih knjig med letoma 2000 in 2004 [9].

Ključne publikacije ITIL so:

- strategija storitev (angl. Service Strategy – ITIL.SS): razume organizacijske cilje in potrebe potrošnikov,
- oblikovanje storitev (angl. Service Design – ITIL.SD): načrt strategije za doseganje poslovnih ciljev,

- prehod storitev (angl. Service Transition – ITIL.ST): razvija in izboljšuje zmogljivosti za uvedbo novih storitev v podprtih okoljih,
- upravljanje storitev (angl. Service Operation – ITIL.SO): upravlja storitev, podpira okolja,
- nenehno izboljševanje storitev (angl. Continual Service Improvement – ITIL.CSI): dosega izboljšave storitev [9].

Publikacije ITIL zajemajo vsako fazo življenjskega cikla storitve. Od začetne opredelitve in analize poslovnih zahtev, oblikovanja storitve, do prehoda v poslovno okolje, upravljanja in nenehnega izboljševanja delovanja storitve [8], kar je prikazano na sliki 3.6.



Slika 3.6: ITIL področja in življenjski cikel storitve [9].

3.2.1 Strategija storitev

Strategija storitev je v središču življenjskega cikla ITIL v3. Določa smernice za vse ponudnike storitev IT in njihovih strank. Pomaga pri delovanju, vzpostavitvi jasnih strategij storitev in razumevanju teh.

Strategija storitev opredeljuje nekatere ključne pojme ITIL:

- perspektiva: razlikovati vizijo in smer,
- položaj: temelji na tekmovanju ponudnikov,
- načrt: kako bo ponudnik dosegel svojo vizijo,
- vzorec: temeljni način delovanja [9].

Ključni procesi in aktivnosti strategije storitev so:

- upravljanje financ,
- upravljanje portfelja storitev,
- upravljanje zahtev [9].

Strategija storitev opredeljuje nekatere poslovne vloge in odgovornosti, ki so povezane z izvedbo uspešne strategije storitev. Te so:

- skrbnik poslovnih odnosov (vzpostavi močan poslovni odnos s stranko),
- vodja projekta (prevzame odgovornost za razvoj in izvajanje storitev po življenjskem ciklu, ima odgovornost za proizvodne zmogljivosti),
- direktor glavnih virov (skrbi za strategijo v organizaciji, vodenje in usmerjanje) [9].

3.2.2 Oblikovanje storitev

Oblikovanje storitev je faza v celotnem življenjskem ciklu storitve in pomemben element v procesu poslovnih sprememb. Vloga oblikovanja storitev v postopek poslovnih sprememb se lahko opredeli kot oblikovanje ustreznih in inovativnih

informacijskih storitev, vključno z arhitekturo, procesi, politikami in dokumentacijo v sedanje in prihodnje dogovorjene poslovne zahteve [9].

Glavni cilji oblikovanja storitev prispevajo k splošnemu izboljšanju kakovosti storitev IT. Ti cilji so:

- oblikovanje storitev za izpolnitev dogovorjenih poslovnih rezultatov,
- načrtovanje procesov za podporo življenjskega cikla storitev,
- prepoznavanje in obvladovanje tveganj,
- oblikovanje varne in odporne infrastrukture IT, okolij, aplikacij, podatkov/informacijskih virov,
- oblikovanje metod merjenja in meritve,
- izdelava in vzdrževanje načrtov, procesov, standardov, arhitekture, okvirov in dokumentov za podporo pri načrtovanju kakovostnih informacijskih rešitev,
- razvoj spretnosti in sposobnosti znotraj IT [9].

Oblikovanje storitev se začne z nizom poslovnih zahtev in se konča z razvojem rešitev, ki so zasnovane za dokumentiranje poslovnih zahtev in rezultatov. Obstaja pet posameznih vidikov oblikovanja storitev:

- nove ali spremenjene rešitve storitev,
- sistemi in orodja za upravljanje storitev, zlasti storitev Portfolio,
- tehnološke arhitekture in sistemi upravljanja,
- procesi, vloge in zmogljivosti,
- merilne metode in meritve [9].

Za oblikovanje storitev je potreben celosten pristop, saj se s tem zagotovi skladnost in vključevanje v vse dejavnosti na področju IT in postopkov ter zagotavlja povezavo s poslovno funkcionalnostjo in kakovostjo. Dobro oblikovana storitev je odvisna od uspešne in učinkovite uporabe paketa oblikovanja storitve:

- ljudi: večšine, znanja, ljudje, ki sodelujejo pri zagotavljanju storitev IT,
- izdelkov: tehnologije in sistemov upravljanja, ki se uporabljajo pri zagotavljanju storitev IT,
- procesov: procesi, vloge in dejavnosti, ki sodelujejo pri zagotavljanju storitev IT,

- partnerjev: prodajalci, proizvajalci in dobavitelji za pomoč in podporo pri zagotavljanju storitev IT [9].

Ključni procesi in aktivnosti oblikovanja storitev:

- upravljanje kataloga storitev (angl. Service Catalogue Management),
- upravljanje ravni storitev (angl. Service Level Management),
- upravljanje zmogljivosti (angl. Capacity Management),
- upravljanje z razpoložljivostjo (angl. Availability Management),
- upravljanje neprekinjenosti storitve (angl. IT Service Continuity Management),
- upravljanje informacijske varnosti (angl. Information Security Management),
- upravljanje dobaviteljev (angl. Supplier Management) [9].

3.2.3 Prehod storitev

Vloga prehoda storitev je zagotavljati storitve, ki so potrebne za poslovanje v operativni uporabi. Osredotoča se na izvajanje vseh vidikov storitev, ne samo na vlogo in kako se uporablja v »normalnih« okoliščinah. Zagotoviti mora, da storitve delujejo tudi v nepredvidljivih ali izrednih okoliščinah in da je podpora na voljo v primeru okvare ali napake. To zahteva zadostno razumevanje:

- potencialne poslovne vrednosti,
- identifikacije vseh zainteresiranih dobaviteljev, kupcev,
- uporabe in prilagoditve oblikovanja storitev, vključno z urejanjem sprememb zasnove [9].

Prehod storitev je podprt z osnovnimi načeli, ki omogočajo učinkovitost novih ali spremenjenih storitev. Ključna načela vsebujejo:

- razumevanje vseh storitev, njihovo uporabo in omogočanje uspešnega prehoda storitev,
- vzpostavljanje formalne politike in skupnega okvirja za izvajanje vseh zahtevanih sprememb,

- podpiranje prenosa znanja, podporo pri odločanju in ponovno uporabo procesov, sistemov in drugih elementov,
- predvidevanje in upravljanje popravkov,
- zagotavljanje vključevanja prehoda storitev in prehoda na nove storitve [9].

Ključni procesi in aktivnosti

V okviru nabora prehoda storitev so pomembni procesi in postopki za prehod na nove storitve v celotnem življenjskem ciklu in imajo vpliv, vhod in smernice za upravljanje ter nadzor v vseh fazah življenjskega cikla. Procesni skozi celoten življenjski cikel so:

- upravljanje sprememb,
- upravljanje sredstev in konfiguracije storitev,
- upravljanje znanja [9].

Procesi, osredotočeni na prehod storitev, so tudi:

- načrtovanje in podpora prehodu,
- upravljanje izdaj in postavitvev,
- preverjanje ustreznosti in preizkus storitve,
- vrednotenje [9].

3.2.4 Obratovanje storitev

Namen obratovanja storitev je zagotavljanje dogovorjene ravni storitev za uporabnike in stranke. Podpora je tudi za upravljanje aplikacij, tehnologij in infrastrukture. Samo v tej fazi življenjskega cikla storitve se dejansko izkaže uporabnost oblikovanja strategije.

Pomembno je, da obratovanje storitev drži ravnovesje med nasprotujočimi si cilji:

- notranji vpogled IT v primerjavi z zunanjo poslovno predstavitvijo,
- stabilnost v primerjavi z odzivnostjo,
- kakovost storitev v primerjavi s stroški storitev,
- reaktivne dejavnosti v primerjavi s proaktivnimi [9].

Za vsakega od teh konfliktov mora osebje vzdrževati enakomerno ravnovesje. Če za to ne poskrbi in je poudarek samo na eni strani, bo posledica slaba storitev.

Za številne organizacije bi bilo koristno, da razmislijo o »zdravju obratovanja« storitev. Ta določa »življenjske znake«, ki so ključnega pomena za izvedbo ključne poslovne funkcije. Če so ti v normalnem razponu, je sistem ali storitev zdrava. To vodi k zmanjšanju stroškov, osebju pa omogoča, da se osredotočajo na področja, ki vodijo storitev k uspehu.

Ključni procesi in aktivnosti:

- proces upravljanja storitev,
- proces upravljanja incidentov,
- proces izpolnitve zahteve,
- proces upravljanja s problemi [9].

Ključne funkcije:

- podpora uporabnikom,
- upravljanje tehnične podpore,
- upravljanje uporabniških programov,
- upravljanje storitev IT [9].

3.2.5 Neprestano izboljševanje storitev

Neprestano izboljševanje storitev se ukvarja z ohranjanjem vrednosti storitev za naročnike. To doseže z nenehnim vrednotenjem in izboljševanjem kakovosti storitev v celotnem zrelostnem življenjskem ciklu storitve. Združuje načela dobrih praks in metod vodenja kakovosti, upravljanje sprememb in izboljševanje zmogljivosti. Prizadeva si izboljšati vsako fazo življenjskega cikla storitve.

Neprestano izboljševanje storitev je že precej uveljavljen koncept, vendar v mnogih podjetjih še ni vpeljan. Ko ta podjetja naletijo na večjo težavo, se poslužijo koncepta izboljševanja in vpeljejo rešitev. Žal pa nato prenehajo z izboljševanjem procesa, dokler se spet ne pojavi večja težava.

Za uspešnost podjetja mora biti neprestano izboljševanje vgrajeno v kulturo organizacije in postati stalna dejavnost.

Ključni procesi in aktivnosti za učinkovito izvajanje neprestanega izboljševanja

Neprestano izboljševanje storitve opredeljuje tri ključne procese za učinkovito izvajanje neprestanega izboljševanja in sedem korakov izboljšave procesa, merjenja storitev in poročanja o storitvah.

Koraki procesa izboljšanja so:

- opredeliti, kaj se naj meri,
- opredeliti, kaj lahko izmerimo,
- zbiranje podatkov,
- obdelava podatkov,
- analiza podatkov,
- predstavitev in uporabnost informacij,
- izvajanje korektivnih ukrepov [9].

3.3 Preslikava CobiT 4.1 v ITIL v3

Razlika med njima je opisana tako, da CobiT podaja odgovor na vprašanje »zakaj?«, ITIL pa na vprašanje »kako?«. Hitra presoja nam lahko da zavajajoč vtis enostavne izbire prvega ali drugega ali samo enega izmed njiju.

Dobro je vedeti, da podjetja in IT strokovnjaki za reševanje poslovnih potreb uporabljajo tako CobiT kot ITIL smernice. Uporabljajo prednosti obeh okvirov in jih prilagodijo za svojo uporabo, tako da so v pomoč pri reševanju poslovnih problemov in v podporo uresničevanju poslovnih ciljev.

So podjetja, ki uporabljajo samo CobiT smernice, druga pa samo ITIL. V CobiT publikaciji je podana preslikava med njima z namenom, da bi podjetja lažje uporabila oboje smernice pri upravljanju in izvajanju informacijskih procesov.

V diplomskem delu smo se bolj temeljito posvetili:

- CobiT 4.1 »DS3 Upravljajte delovanje in zmogljivost« v okvirju »Izvajajte in podpirajte« ter
- CobiT 4.1 »DS4 Zagotovite neprekinjenost storitev« v okvirju »Izvajajte in podpirajte«.

Prikazali smo tudi preslikavo teh dveh v ITIL v3 v tabeli 3.1. Preslikava COBIT 5 v ITIL v3 je prikazana v priloženi tabeli pod poglavjem Priloge, Priloga A.

Legenda tabele 3.1:

Oznaka	Opis
E	Zahteve iz ITIL v3 presegajo zahteve CobiT. Zato je treba ITIL v3 obravnavati kot primarni vir za nadaljnje informacije in napotke za izboljšanje procesa ali nadzora cilja.
C	Zahteve iz ITIL v3 so v preslikavi v celoti pokrite.
P+	ITIL v3 pokriva večino ciljev.
P-	Nekatere vidike ciljev ITIL v3 obravnava, vendar zahteve ciljev niso zajete v celoti.
NP	Ni preslikave, vidiki ciljev CobiT-a niso pokriti.

Tabela 3.1 Podrobna preslikava CobiT 4.1 v ITIL v3 [10].

CobiT		ITIL.	Pokritost
Nadzor ciljev	Ime		
DS3	Upravljajte delovanje in zmogljivost	ITIL.SD 4.3 Upravljanje zmogljivosti ITIL.SO 4.1 Upravljanje dogodkov ITIL.SO 4.6.4 Upravljanje zmogljivosti (kot dejavnost poslovanja) ITIL.SO 5.1 Spremljanje in nadzor (spremljanje uspešnosti)	C
DS3.1	Načrtovanje delovanja in zmogljivosti	ITIL.SD 4.3.5.1 Upravljanje zmogljivosti poslovanja ITIL.SD App J Tipične vsebine načrta zmogljivosti ITIL.CSI 5.6.2 Upravljanje zmogljivosti	C

DS3.2	Trenutno delovanje in zmogljivost	ITIL.SD 4.3.5.2 Upravljanje zmogljivosti storitev ITIL.SD 4.3.5.3 Upravljanje z zmogljivostmi sestavnih delov ITIL.SO 4.1.5.2 Zaznavanje obvestil ITIL.SO 4.1.5.3 Zaznavanje dogodkov ITIL.SO 5.4 Strežnik za upravljanje in podporo ITIL.CSI 4.3 Merjenje storitev	C
DS3.3	Prihodnje delovanje in zmogljivost	ITIL.SD 4.3.5.1 Upravljanje z zmogljivostmi poslovanja ITIL.SD 4.3.5.2 Upravljanje z zmogljivostmi storitev ITIL.SD 4.3.5.3 Upravljanje z zmogljivostmi sestavnih delov ITIL.SD 4.3.5.7 Modeliranje trendov ITIL.SD 4.3.8 Upravljanje z informacijami	C
DS3.4	Razpoložljivost sredstev IT	ITIL.SD 4.3.5.3 Upravljanje z zmogljivostmi sestavnih delov ITIL.SD 4.3.5.4 Podpreti dejavnosti upravljanja zmogljivosti ITIL.SD 4.4 Upravljanje z razpoložljivostmi ITIL.SD 4.4.5.1 Odzivne dejavnosti upravljanja razpoložljivosti ITIL.SD 4.4.5.2 Proaktivne dejavnosti upravljanja zmogljivosti ITIL.SO 4.6.5 Upravljanje z razpoložljivostmi (kot dejavnost poslovanja) ITIL.CSI 5.6.1 Upravljanje z razpoložljivostjo	C
DS3.5	Spremljanje in poročanje	ITIL.SD 4.3.5.4 Upravljanje dejavnosti in zmogljivosti podizvajalcev ITIL.SD 4.3.5.5 Prag upravljanja in nadzora ITIL.SD 4.3.5.6 Upravljanje zahtev ITIL.SD 4.4.5.1 Reaktivne dejavnosti zagotavljanja razpoložljivosti	C
DS4	Zagotovite neprekinjenost storitev procesa	ITIL.SO 4.6.8 Zagotavljanje neprekinjenosti storitev IT	P+
DS4.1	Okvir neprekinjenega delovanja IT	ITIL.SD 4.5 Zagotavljanje neprekinjenosti storitev IT ITIL.SD 4.5.5.1 Faza 1 – Začetek ITIL.SCI 5.6.3 Zagotavljanje neprekinjenosti storitev IT	P-
DS4.2	Načrti neprekinjenega delovanja IT	ITIL.SD 4.5.5.2 Faza 2 – Zahteve in strategije ITIL.SD 4.5.5.3 Faza 3 – Izvajanje ITIL.SD App K Tipične vsebine načrta za oživitve	C
DS4.3	Kritična sredstva IT	ITIL.SD 4.4.5.2 Proaktivne dejavnosti upravljanja zmogljivosti ITIL.SD 4.5.5.4 Faza 4 – Trajno delovanje	P-
DS4.4	Vzdrževanje načrta	ITIL.SD 4.5.5.4 Faza 4 – Trajno delovanje	C

	neprekinjenega delovanja IT		
DS4.5	Testiranje načrta neprekinjenega delovanja IT	ITIL.SD 4.5.5.3 Faza 3 – Izvajanje ITIL.SD 4.5.5.4 Faza 4 – Trajno delovanje	C
DS4.6	Usposabljanje za načrt neprekinjenega delovanja IT	ITIL.SD 4.5.5.3 Faza 3 – Izvajanje ITIL.SD 4.5.5.4 Faza 4 – Trajno delovanje	C
DS4.7	Distribucija načrta neprekinjenega delovanja IT	ITIL.SD 4.5.5.3 Faza 3 – Izvajanje ITIL.SD 4.5.5.4 Faza 4 – Trajno delovanje	C
DS4.8	Obnova storitve IT in njeno ponovno izvajanje	ITIL.SD 4.4.5.2 Proaktivne dejavnosti upravljanja zmogljivosti ITIL.SD 4.5.5.4 Faza 4 – Trajno delovanje	C
DS4.9	Varnostno shranjevanje na izločeni lokaciji	ITIL.SD 4.5.5.2 Faza 2 – Zahteve in strategije ITIL.SO 5.2.3 Varnostno kopiranje in obnovitev	C
DS4.10	Pregled po ponovnem začetku izvajanja	ITIL.SD 4.5.5.3 Faza 3 – Izvajanje ITIL.SD 4.5.5.4 Faza 4 – Trajno delovanje	C

4 OPERACIJSKI UPRAVNIKI

Programska oprema za IT operacijsko upravljanje (angl. IT Operations Managent – ITOM) poskuša predstavljati vsa potrebna orodja za upravljanje rezervacij, zmogljivosti, učinkovitosti in dostopnosti računalniške, mrežne ter programske opreme.

Gartner Group deli ITOM trg na 10 glavnih segmentov, ki vključujejo upravljanje:

- podatkovnih baz,
- aplikacij,
- razpoložljivosti in učinkovitosti,
- dogodkov,
- evidentiranja in odpravljanja napak,
- omrežja,
- konfiguracij,
- storitvenih servisov in pomoči uporabnikom,
- sredstev,
- načrtovanja delovnih mest in drugih ITOM, ki se nanašajo na programsko opremo za upravljanje storitev, orodja za upravljanje strojne opreme in perifernih enot, kot so tiskalniki [1].

V spodnji tabeli je prikazan tržni delež glede vrednosti na prodane licence, finančni delež.

Tabela 4.1: Finančni delež IT Operacijsko upravljanje [4].

Podjetje	Tržni delež (%)
IBM	18.2
CA Technologies	11.7
BMC Software	10.6
Microsoft	8.2
HP	6.3

Na seznamu perspektivnih ITOM/OM so po Gartnerju (2010):

- IBM Tivoli's ECA orodja:
Tivoli OMNIbus v.8.2, Tivoli Data Warehouse, Tivoli Netcool/Impact, Tivoli Monitoring, Tivoli Common Reporting
- HP Operations Center serija orodij:
Business Service Management (BSM), Operation Manager (OM), Operation Manager i (OMi), Run-Time Service Model (TRSM), Network Node Manager (NNM), Network Node Manager i (NNMi), Service Manager
- BMC Software, BMC orodja:
BMC Patrol Enterprise Manager, BMC ProactiveNet Analytics, BMC Performance Management, BMC Transaction Management Application Response Time
- CA Technologies Spectrum:
Infrastructure Manager
- NetIQ NetIQ AppManager serija orodij:
NetIQ AppManager, NetIQ AppManager Performance Profile, NetIQ's Aegis
- Microsoft System center serija orodij:
SCOM operacijski upravnik
- EMC's Ionix Service:
Assurance Manager (SAM) operacijski upravnik
- GroundWork Open Source:
GroundWork Monitor orodje je zgrajeno na odprtokodnem operacijskem upravniku Nagios [1].

V diplomskem delu smo podrobneje pogledali SCOM in HPOM.

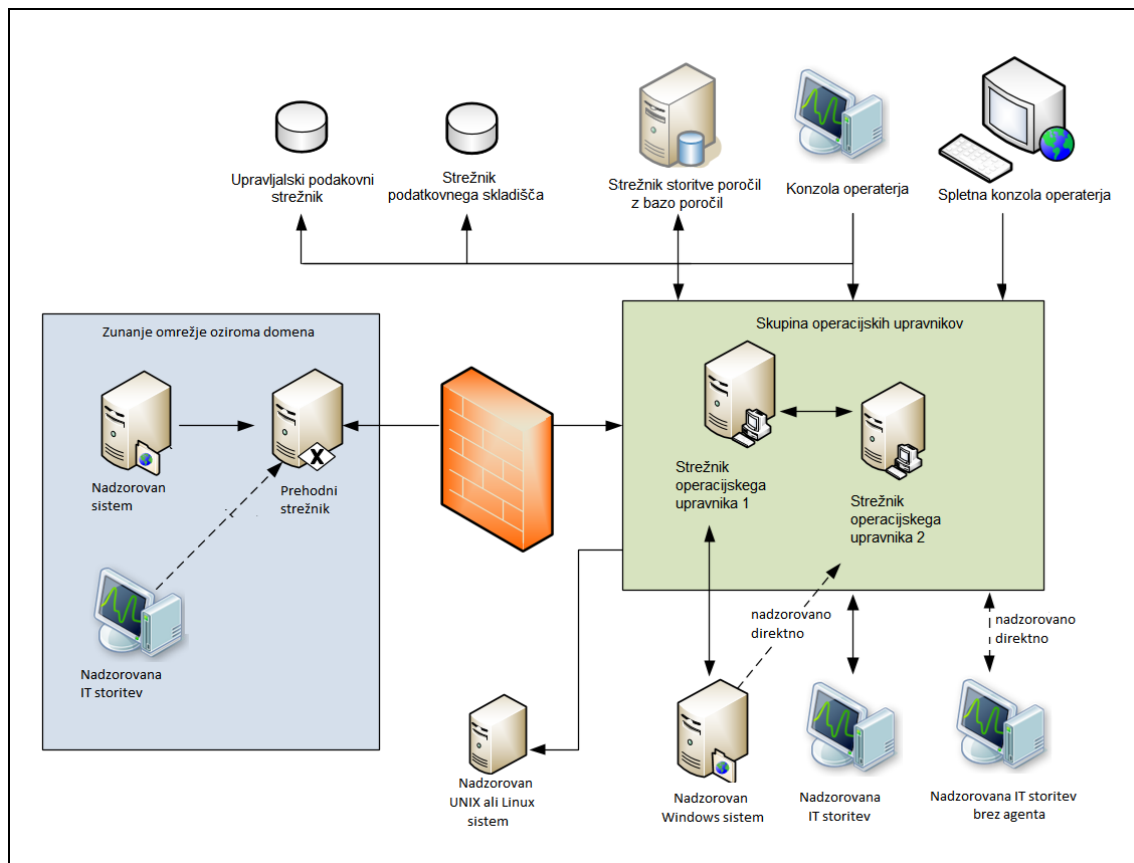
Podjetje v Združenih državah Amerike (angl. International Business Machines Corporation – IBM), ki izdeluje in prodaja računalniško, strojno in programsko opremo ter ponuja informacijske storitve, ima res velik tržni delež med IT operacijskim upravljanjem. IBM operacijski upravnik Tivoli ima velik tržni delež zaradi dolge prisotnosti na tržišču.

Microsoftov SCOM prednik, Microsoft Operations Manager (MoM), ni bil mišljen za upravljanje velikih okolij. Microsoft je popolnoma prenovil arhitekturo z različico SCOM 2007R2. Microsoft nima največjih prihodkov iz tega segmenta, ima pa daleč največ nameščenih instalacij. Tržni delež mu vztrajno raste, predvsem zaradi dostopnosti, novejših tehnologij ter uspešne integriranosti v politike Microsoft Windows okolja. Razvoj vtičnikov je podprt z MS Visual Studio orodjem in je bolj primeren za razvijalce programske opreme.

HPOM orodje je priljubljeno predvsem pri operaterjih in administratorjih. Koncept izhaja iz nadgrajevanja osnov arhitekture potreb operaterjev in od enostavnega vmesnika na agentovski strani, ki omogoča administratorjem, da si oblikujejo preproste skripte za obveščanje. Oblikovanje politik za korektivne ukrepe je zelo preprosto v primerjavi z MS SCOM.

4.1 Arhitekturni koncepti

Operacijski upravljalniki so namenjeni za uporabo v velikih okoljih. V glavnem so sestavljeni iz treh glavnih komponent porazdeljene arhitekture: uporabniške konzole, strežnika in nadzornega agenta (slika 4.1).



Slika 4.1: Arhitekturni diagram SCOM 2012 [11].

Uporabniška konzola

Uporabniška konzola zagotavlja uporabniški vmesnik za delovanje in upravljanje. Na voljo je v namiznih različicah kot Windows aplikacija ali Java aplikacije. Java aplikacije za podporo mešanih operacijskih sistemov so na voljo pri HPOM. Spletni vmesnik omogoča z uporabo spletnih brskalnikov dostop od kjerkoli, v primerjavi z namiznimi vmesniki ima tudi funkcije za osnovno izvajanje.

Vsakemu upravljavcu je dodeljena vloga uporabnika. Vloge dovoljujejo vpogled v področja določenih informacij in pravico do selektivnega izvajanja v nadzorovanem okolju.

Vloge uporabnikov vključujejo operativne vpogleds nad storitvami, tako da lahko operater hitro ugotovi vpliv in vzroke, povezane z dogodki.

Vgrajena orodja dovoljujejo upravljavcem izvajanje ukrepov na enem ali več upravljanih sistemih, racionalizacijo poslovnih procesov in optimiziranje operativne učinkovitosti.

Revizija in beleženje poslovanja upravljavcev se izvaja sproti na strežniku OM. Revizijski vpogled je omogočen le pooblaščenim upravljavcem.

Vgrajena so zmogljiva orodja za poročanje, orodja za podporo analitičnemu spremljanju učinkovitosti sistemov, aplikacij, storitev, vključno s konfiguracijami storitev.

Strežnik

Strežnik operacijskega upravnika zagotavlja poslovno logiko in podpira bazo podatkov, ki se uporablja za vzdrževanje informacij o konfiguraciji za upravljanje okolja in tudi opozorila ter podatke o uspešnosti, ki so bili zbrani. Strežnik ponuja funkcije, na primer:

- samodejno odkrivanje infrastrukture sistemov, omrežja ter aplikativne servisne strukture,
- samodejno uvajanje pravil za spremljanje politike upravljanih vozlišč glede na njihovo vlogo aplikacij kot so razporejeni v delujočem imeniku (angl. Windows Active Directory Policy Group),
- sprejemanje dogodkov iz agenta, vključno s povezavo na vozlišče infrastrukture ter koleracijo dogodka,
- usklajevanje dogodkov iz drugih orodij kot so omrežni monitorji, tako da se zagotovi enoten normaliziran pogled na upravljanem okolju,
- integracija dogodkov iz drugih sistemov, ki jih spremlja upravitelj; vir podatkov pridobljen preko agentov ali direktno iz strežnika,
- posredovanje dogodkov na zunanje sisteme obveščanja kot so osebni klic, e-pošta ali SMS in možnost uporabe kartičnega sistema (angl. Trouble ticket) za pomoč uporabnikom (angl. Help Desk),
- podrobno opisovanje dogodkov z dodatnimi informacijami za lažje izvajanje ukrepov, z namenom hitrejšega reševanja dogodkov.

Agent

Agenti se namestijo na sisteme za upravljanje in zagotavljajo oddaljeno inteligenco za zbiranje, združevanje ter spremljanje informacij iz različnih informacijskih virov.

So razširljivi in prilagodljivi, s tem pa omogočajo vključitev vseh naknadno razširjenih virov za upravljanje politike spremljanja.

Agenti zbirajo in analizirajo podatke o zmogljivosti iz operacijskih sistemov in aplikacij. Lahko tudi uporabijo zgodovinske vzorce za določitev uspešnosti izhodišča.

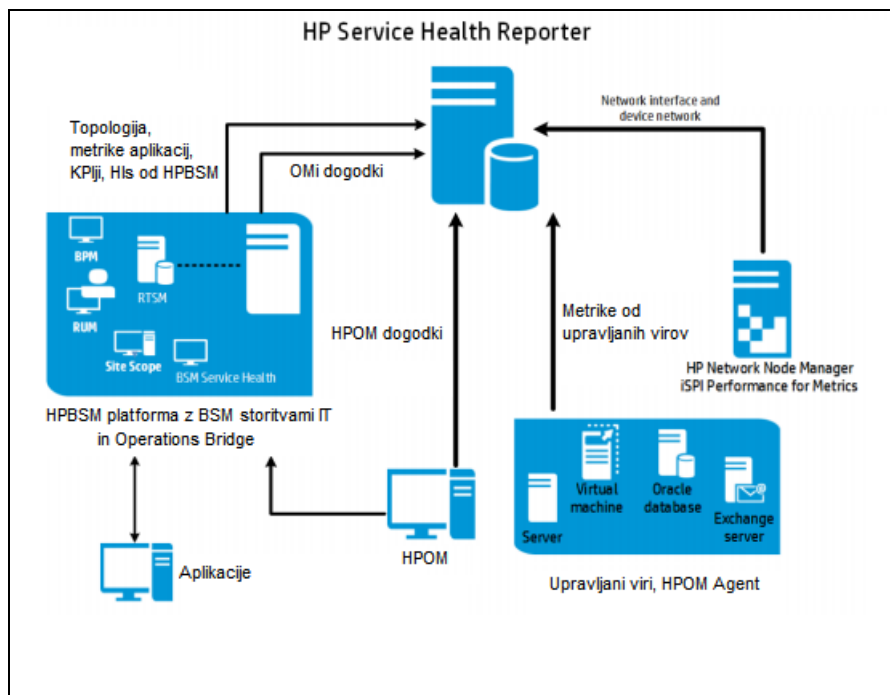
So avtonomni in lahko opravljajo avtomatizirane korektivne ukrepe v izoliranem okolju od poslovanja strežnika. S pomočjo inteligentnega filtriranja agenti zatirajo dvojnike dogodkov. Korelacijo med dogodki pa agenti posredujejo s pomočjo baze operacijskega upravnika.

4.2 HP Operation Manager

HPOM omogoča integracijo s številnimi drugimi HP produkti in je eden izmed najpomembnejših v nizu orodij za pomoč uporabnikom kot je HP Service Center, HP Service Desk ter drugih. Integracija omogoča samodejno vzpostavitev in vzdrževanje kritičnih dogodkov, prenašanje sporočil v sistem za pomoč uporabnikom in povezavo nazaj pri odpravljanju težav na sistemih. HPOM poudarja dobro podporo upravljanju organizacijskih postopkov in doslednih delovnih praks, kot so navedeni v ITIL v3.

4.2.1 HP Service Health Reporter

Orodje HP Service Health Reporter, sedaj preimenovano v HP Service Bridge Reporter, omogoča oblikovanje poslovnih poročil za IT usmerjene storitve, za programske opreme, IT virov, dogodkov in odzivni čas strežnikov, omrežij in aplikacij [12]. Predvsem pa dopolnjuje HPOM pri zahtevnih poročilih.

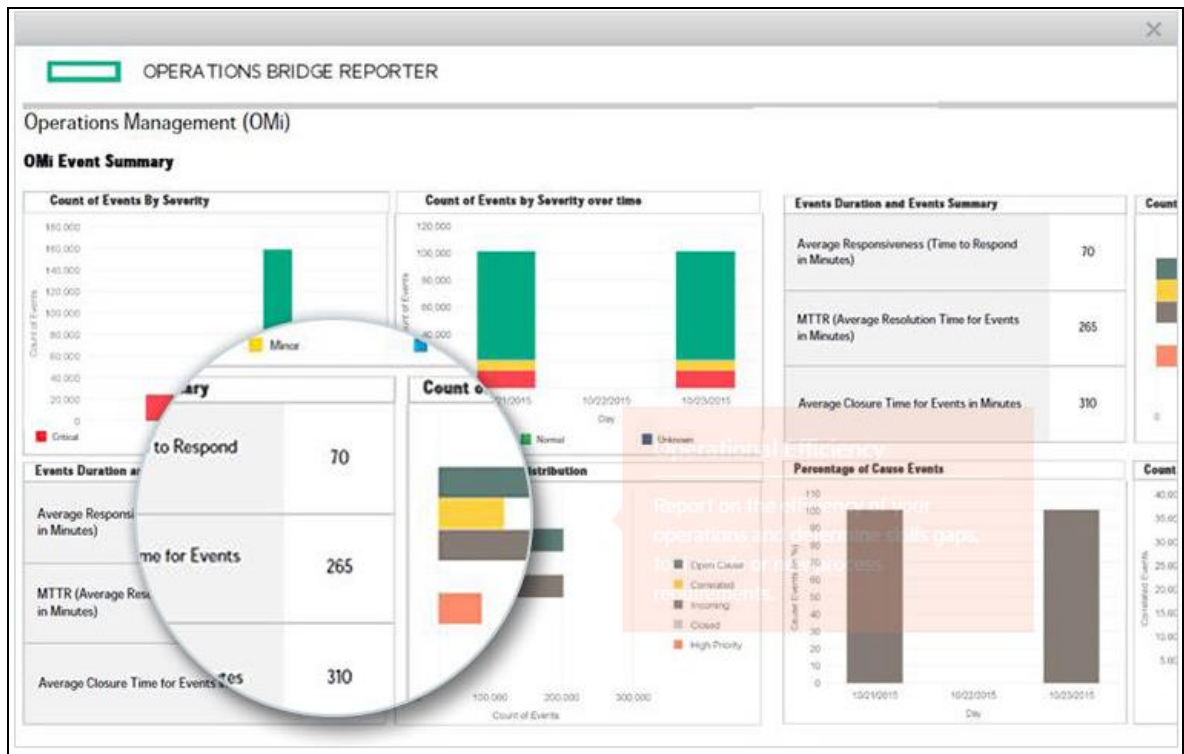


Slika 4.2: Arhitekturni koncept HP Service Health Reporter orodja [13].

Vse komponente Service Health Reporter se lahko namestijo na enem sistemu. Če en sistem ne more podpirati vseh komponent, se lahko komponente porazdelijo na ločene sisteme po funkcionalnosti. Če je podatkovni vir zelo obsežen, se lahko uporabi Health Reporter zbiralnik za porazdeljeno pridobivanje virov, namestijo se na enega ali več posameznih strežnikov. Taka postavitev zmanjša obremenitev omrežja in zagotavlja povezanost s podatkovnimi viri.

Vzorec topologije se nanaša na logično predstavitev poslovnih storitev, oblikovan po meri podjetja. Poročila se hranijo trajno.

Slika 4.3 prikazuje poročila za vir, pridobljenega od HPOM, preko integratorja HP OMi.



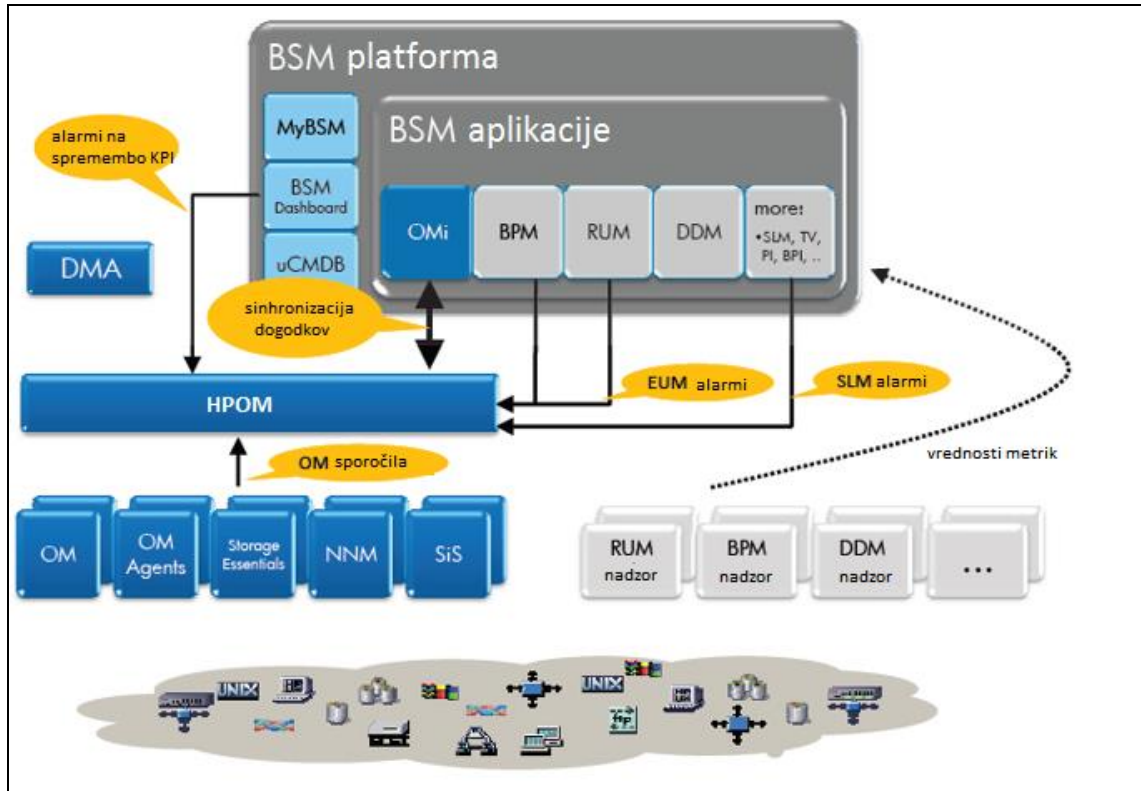
Slika 4.3: HP Healt Reporter, HP OMi poročilo [12].

4.2.2 HP Business Service Management

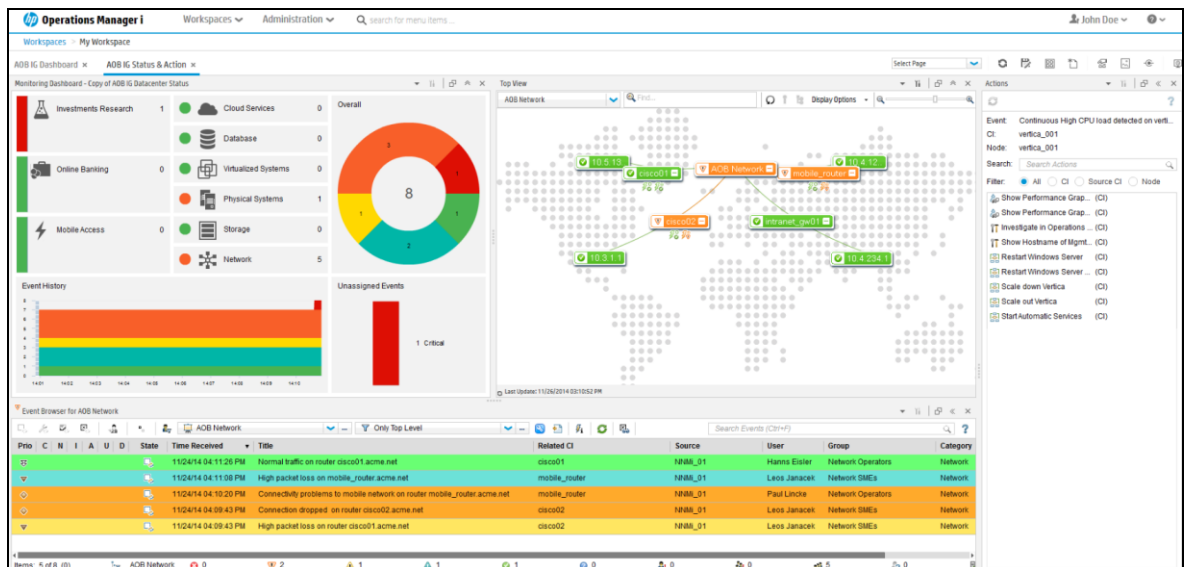
HP BSM je rešitev za upravljanje poslovnih storitev, ki v celoti vključuje in združuje omrežne strežnike aplikacij in spremljanje poslovne transakcije [14].

Pridobiva vire od ostalih orodij, ki se integrirajo v celotni sistem. Nad temi izvaja poslovne analize, poročila in izvaja ukrepe na višjem, poslovnem nivoju. BSM je krov vseh poslovnih analitičnih orodij. V celoti pokriva ITIL zahteve.

Na sliki 4.4 je prikazana integracija HP operacijskega upravnika v HP BSM preko vmesnika HP OMi. Slika 4.5 pa prikazuje upravljalno konzolo operacijskega upravnika integriranega v BSM portal.



Slika 4.4: Integracija HPOM v BSM [15].



Slika 4.5: HP OMi konzola v HP BSM portalu [15].

4.3 Microsoft System Center Operations Manager

SCOM je Microsoftov operacijski upravnik, ki je del družine Microsoft System Center orodij, v katero spadajo System Center Virtual Machine Manager, System Center Service Manager, System Center Essentials, System Center Data Protection Manager in System Center Configuration Manager.

Microsoft je dokaj mlado podjetje na področju operacijskega upravljanja v primerjavi s podjetjem HP in IBM. Začetki segajo v leto 2000. V letu 2007 je Microsoft izdal arhitekturno popolnoma prenovljen operacijski upravljalnik, saj je njegov predhodnik imel znatne težave z upravljanjem večjih okolij. Dejansko je bil zmožen upravljati le nekaj strežnikov in oddaljenih računalnikov ter aplikacij.

4.3.1 SCOM Management Packs

Operacijski upravniki prinesejo s seboj splošno znanje o upravljanju osnovnega okolja. Razširljivost znanja je omogočena z razvojem vtičnikov ali paketkov. SCOM omogoča razširitev s SCOM Management Packs, s katerimi lahko podjetje samo razširi vire upravljanja v SCOM ali pa pridobi željene pakete od zunanjega ponudnika. Na Microsoftovem SCOM portalu za prenos je zelo veliko SCOM paketov. Microsoft je razširil razvojno okolje Visual Studio za razvoj SCOM paketov.

4.3.2 Koncept modela

SCOM uporablja koncept modela. Vsak paket za upravljanje je zasnovan z dvema teoretičnima modeloma:

- storitveni model in
- model zdravja.

Modela si lahko predstavljamo kot računalniško znanje. Vzorec je skupek logičnih pravil, ki določa, katere komponente sestavljajo vlogo in kaj je potrebno, da jo lahko opredelimo kot »zdravo«.

Vzorec storitev lahko predstavlja:

- Kako storitev nanaša na strojne opreme na strežniku?
- Kako centralna procesna enota nanaša na podatkovno bazo kot celoto?
- Kako deluje več strežnikov na spletno okolje skupaj za določeno spletno storitev?
- Storitveni model ne opredeli, kaj je »zdravo«, ampak kaj je namen aplikacije.

Zdravstveni model je naslednji korak v hierarhiji modela. Vzorec zdravje predstavlja, kaj je »zdravo«. »Zdravo« preprosto pomeni, da vzorec zagotavlja pričakovano uporabnost storitve.

Model zdravja vključuje:

- monitorje, ki preverjajo, ali se strežnik odziva na poziv,
- pravila, ki zbirajo tekoče informacije o določeni uporabi storitve ali morda odvisnosti storitev med monitorjem.

SCOM razredi in objekti

Vse, kar je v SCOM, je objekt. Vsak objekt je predmet v svojem okoku, lahko je virtualen ali fizičen, kot na primer računalnik ali particija na disku.

Vsak paket za upravljanje vsebuje opis številnih predmetov, vsebuje pa tudi odkritja teh. Odkritja so mehanizmi, ki agentu omogočajo odkrivanje teh predmetov, ki so prisotni na strežniku. Recimo, »C« je logični disk na strežniku in ta »C« disk je predmet oziroma objekt. Agent odkrije ta disk ter kasneje vse logične diske na strežniku. V naslednjem koraku prepozna lastnosti tega predmeta kot na primer velikost diska, proizvajalca in strojno opremo diska.

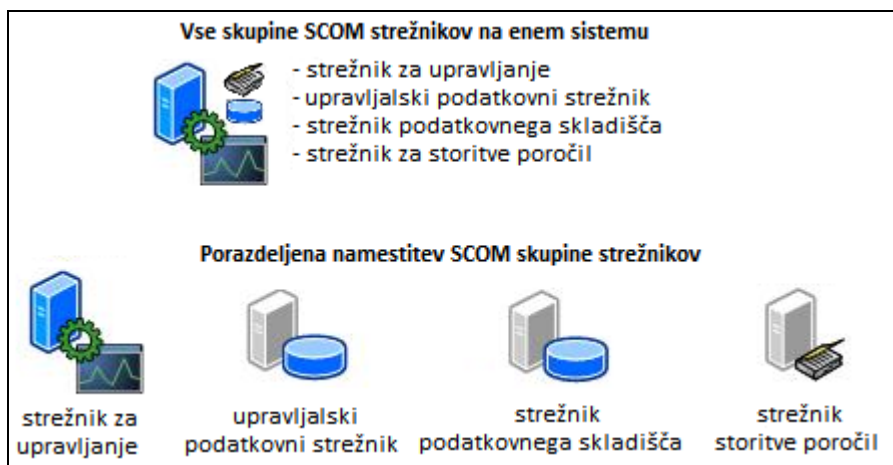
Predmeti oziroma objekti so primerki razredov. Pravila za povezave med predmeti so opisana v razredih. Razred računalnik ima povezave na druge periferne razrede.

4.3.3 SCOM infrastruktura

Namestitev ustvari skupino za upravljanje. Skupina za upravljanje je osnovna enota funkcionalnosti. Skupina za upravljanje je sestavljena iz strežnika za upravljanje, operativnega strežnika, podatkovnega strežnika, strežnika za poročanje ter podatkovnega skladišča:

- **Strežnik za upravljanje** je osrednja točka za upravljanje v skupini za upravljanje in komuniciranje z bazo podatkov. Glede na velikost računalniškega okolja lahko skupina za upravljanje vsebuje le en strežnik.
- **Operativna podatkovna baza** je SQL strežnik baze podatkov, ki vsebuje vse podatke o konfiguraciji za skupino za upravljanje vseh merilnih podatkov, ki se zbirajo in obdelujejo v skupini za upravljanje. Operativna podatkovna baza ohranja kratkoročne podatke za 7 dni.
- **Podatkovno skladišče** je SQL strežnik baze podatkov, ki shranjuje spremljanje virov in dogodkov za zgodovinske namene. Podatki, ki so zapisani v bazo podatkov strežnika upravljanja, so zapisani tudi v bazo podatkov podatkovnega skladišča, zato poročila vedno vsebujejo tekoče podatke. Podatkovno skladišče ohranja podatke trajno.
- **Strežnik za poročanje** gradi in predstavlja poročila iz podatkov v zbirki podatkov podatkovnega skladišča [16].

Ti bistveni elementi skupine za upravljanje lahko obstajajo na enem strežniku ali pa jih je mogoče porazdeliti na več strežnikov, kot je prikazano na sliki 4.6.



Slika 4.6: Porazdeljena namestitvev SCOM skupine strežnikov [16].

4.3.4 Strežniki SCOM skupine

Skupina za upravljanje lahko vsebuje več strežnikov za upravljanje, da lahko zagotavlja dodatne zmogljivosti in stalno razpoložljivost. Ko je več strežnikov za upravljanje dodanih v skupino za upravljanje, strežniki za upravljanje postanejo del skupine z viri in tako se delo porazdeli med člani skupine. Če članu skupine ne uspe opravljati dela, bodo drugi člani prevzeli obremenitev. Ko je dodan nov strežnik za upravljanje, se delo takoj porazdeli med vsemi člani. Vsi člani v skupini virov upravljajo poseben sklop oddaljenih predmetov; v danem trenutku dvema članoma v isti skupini ne bo uspel enak cilj ob istem času.

Prehodni strežnik (angl. Gateway) je specializirana vrsta strežnika za upravljanje za požarnim zidom. Prehodni strežnik omogoča spremljanje računalnikov v zaprtih okoljih.

4.3.5 SCOM Agent

Agent je storitev, ki se namesti na oddaljen nadzorovan računalnik. Zbira podatke, primerja vzorčne podatke z vnaprej določenimi vrednostmi, ustvarja opozorila in

obvešča strežnik o odstopanju od politike. Strežnik za upravljanje oblikuje in distribuira konfiguracije agentom na računalnikih.

Vsak agent poroča strežniku za upravljanje v skupini za upravljanje. Ta strežnik za upravljanje se označuje kot primarni strežnik za upravljanje agenta.

Agent prodobiva vire podatkov na opazovanem računalniku in jih zbira v skladu s konfiguracijo, ki je bila poslana iz strežnika za upravljanje. Posledično tudi izračunava zdravstveno stanje nadzorovanega računalnika in predmete nadzorovanega računalnika ter sporoča na strežnik za upravljanje. Ko je izpolnjeno zdravstveno stanje nadzorovanih sprememb predmeta ali drugih meril, lahko ukrepa. O odstopanjih agent obvesti strežnik in tako so operaterji obveščeni, da nekatere storitve zahtevajo posebno pozornost.

Agent je lahko nastavljen tako, da deluje kot posrednik. Ta posreduje podatke na strežnik za upravljanje v imenu druge naprave, računalnika ali omrežja.

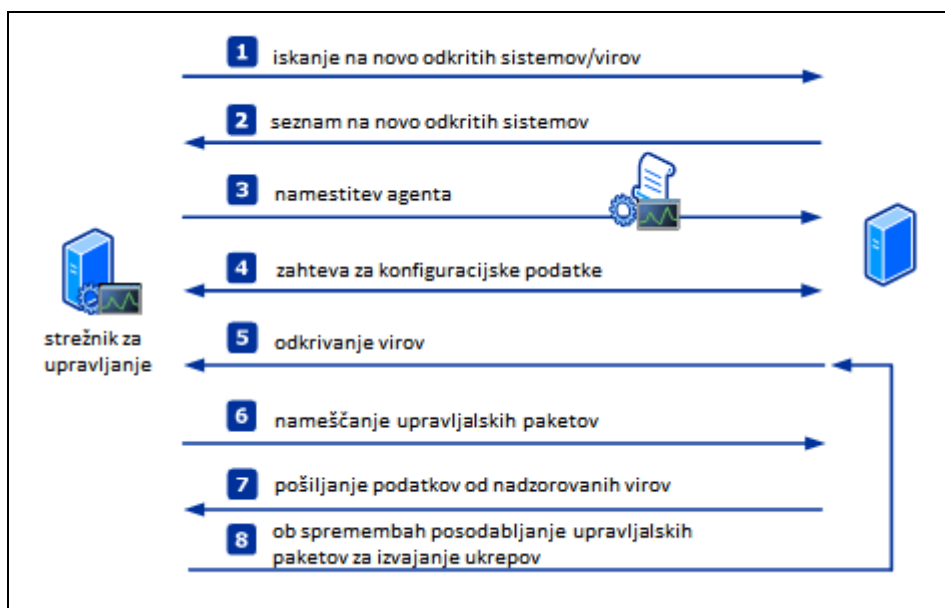
4.3.6 Paketi za upravljanje

Paketi za upravljanje imajo znanja o odkrivanju, nadzoru, upravljanju nad specifičnimi IT viri in storitvami. Dejansko razširi znanje operacijskega upravnika.

Razširitveni paket zbira podatke o uspešnosti in izvaja naloge. Spremlja potek dela nad storitvami IT in vodi izvajanje teh.

4.3.7 Princip odkrivanja in nadzovanja virov IT

Slika 4.7 prikazuje poenostavljen princip odkrivanja novih virov IT, spremljanje ter upravljanje nad njimi.



Slika 4.7: Princip odkrivanja in upravljanja virov IT [16].

Princip odkrivanja in upravljanja virov IT poteka v naslednjih korakih:

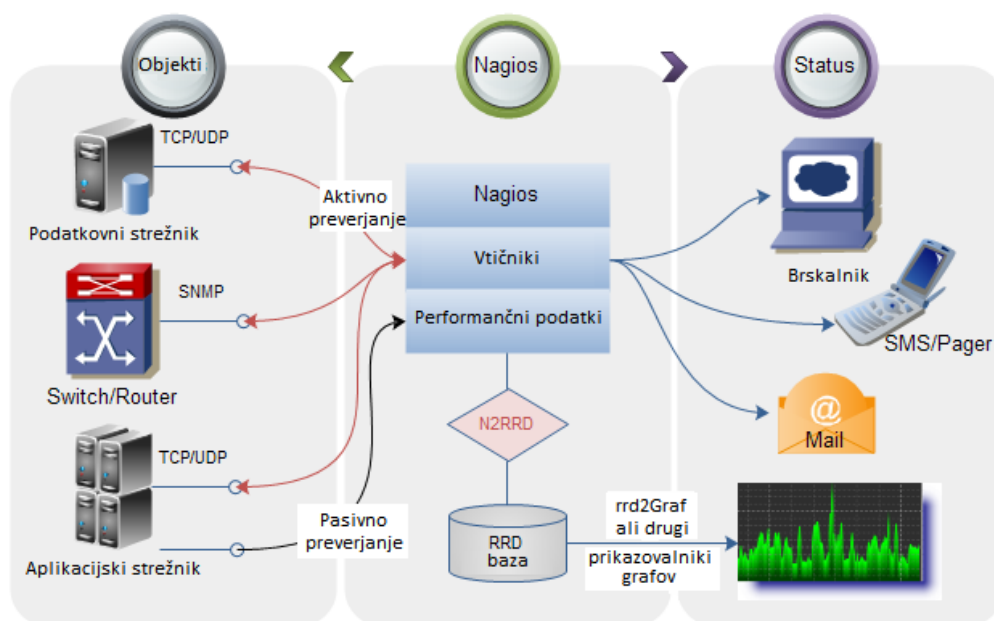
1. Skrbnik v operacijskem upravniku sproži iskanje novih virov za upravljanje, navadno je dodan v nadzor nov računalnik oziroma operacijski sistem za upravljanje. Iskanje novih virov je lahko tudi samodejno.
2. Na novo odkriti računalniki, ki izpolnjujejo določene kriterije, so označeni.
3. Strežnik operacijskega upravnika namesti svojega agenta na nov računalnik.
4. Agent zahteva konfiguracijske podatke od strežnika, ta pa mu jih v obliki nameščenih paketov upravljanja pošlje nazaj.
5. Agent primerja konfiguracijske podatke v računalniku, izvede odkrivanje virov IT, identificira vse vire, ki jih je odkril in te predmete pošlje strežniku operacijskega upravnika.
6. Strežnik pošlje agentu celotno znanje od nameščenih upravljalških paketov, ki se nanaša na odkrite vire.
7. Znanja za spremljanje, kot so pravila in monitorji, spremljajo potek dela in podatke na agentu.
8. Agent obvešča strežnik o vseh spremembah na virih IT, na primer dodana nova storitev, nova aplikacija. Strežnik lahko pošlje novo znanje za spremljanje ali navodila za ukrepanje [16].

4.4 Nagios

Med odprtokodnimi operacijskimi upravniki je dobro uveljavljen Nagios. Prvotno je bil načrtovan za okolje Linux, sedaj deluje tudi na Windows okolju s potrebnimi brezplačnimi orodji ali s komercialnim orodjem Nagwin.

Nagios Core orodje je popolnoma okrnjena verzija. Ta verzija sploh ne vključuje nadzorne plošče in dobrega grafičnega vmesnika, ki je skoraj obvezno orodje za spremljanje. To pomanjkljivost lahko odpravimo z uporabo dodatkov in vtičnikov. Seznam teh je zelo razširjen. Vtičniki pokrivajo široko paleto storitev za nadzorovanje podatkovnih baz, operacijskih sistemov, omrežne opreme in ostalih aplikacij. Obstaja tudi komercialna različica Nagios XI, ki vključuje vse lepe dodatke.

Ena izmed glavnih slabosti Nagios je visoko tehnično znanje, ki je potrebno za postavitve in vzdrževanje. Odvisnost od ročnih konfiguracij zahteva od skrbnikov precej učenja. Druge slabosti so zelo obširne postavitve. Težava Nagios Core je tudi samodejno odkrivanje celotne topologije, ne le strežnikov, temveč tudi virtualizacij, podatkovnih baz in omrežnih naprav [17]. Slika 4.8 prikazuje princip delovanja Nagios.



Slika 4.8: Princip delovanja Nagios [18].

5 PODPORA OPERACIJSKIH UPRAVNIKOV PRI PROCESIH COBIT 4.1 IZ DOMENE »IZVAJAJTE IN PODPIRAJTE«

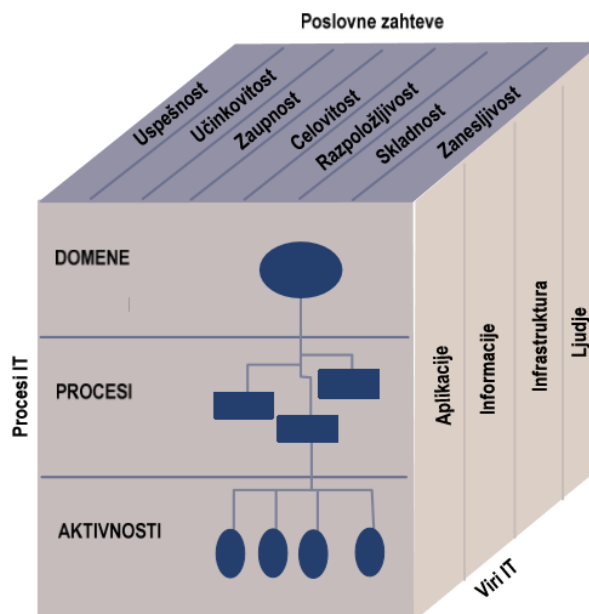
CobiT 4.1 domena »Izvajajte in podpirajte« zajema dejansko izvajanje zahtevanih storitev, ki vključuje izvajanje storitev, upravljanje varnosti in neprekinjenega poslovanja, podporo storitvam za uporabnike, upravljanje podatkov in produkcijskih zmogljivosti [7].

»Običajno obravnava naslednja vprašanja v zvezi z upravljanjem:

- Ali se storitve IT izvajajo v skladu s poslovnimi prednostnimi nalogami?
- Ali so stroški IT optimizirani?
- Ali lahko zaposleni sisteme IT uporabljajo produktivno in varno?
- Ali je pri varovanju informacij ustrezno poskrbljeno za zaupnost, celovitost in razpoložljivost« [7]?

Operacijski upravniki omogočajo, da je po CobiT 4.1 procesni model podprt tako, da aktivnosti in viri IT ustrezno upravljajo in nadzirajo na podlagi kontrolnih ciljev, da se aktivnosti in IT viri uskladijo ter da izpolnjujejo poslovne zahteve.

To zadovoljuje osnovno CobiT 4.1 načelo opravljanja z viri IT, kar je prikazano v naslednji sliki.



Slika 5.1: CobitT 4.1 kocka, osnovno načelo upravljanja z viri IT [7].

V naslednjih dveh podpoglavjih si bomo podrobneje pogledali možnosti vpeljave operacijskih upravljalnikov pri podpori CobiT 4.1 »DS3 Upravljajte delovanje in zmogljivost« in »DS4 Zagotovite neprekinjenost storitev« procesov.

5.1 Upravljajte delovanje in zmogljivost procesa

Potreba »Upravljajte delovanje in zmogljivost« procesa podaja potrebe uvajanju delovanja in zmogljivosti sredstev IT, zahteva proces za redno pregledovanje trenutnega delovanja in zmogljivosti IT. Ta proces vključuje napoved prihodnjih potreb na podlagi delovne obremenitve ter zahtev glede shranjevanja in neprekinjenega delovanja. Zagotavlja jamstvo, da so informacijska sredstva, ki podpirajo poslovne zahteve, ves čas razpoložljiva. Pri tem so poslovne zahteve za uspešnost in učinkovitost primarni dejavniki delovanja, sekundarni dejavnik delovanja pa je razpoložljivost [7].

Operacijski upravniki v celoti pripomorejo k nadzoru nad tem procesom, ki izpolnjuje poslovno zahtevo za IT glede optimizacije delovanja infrastrukture, sredstev in

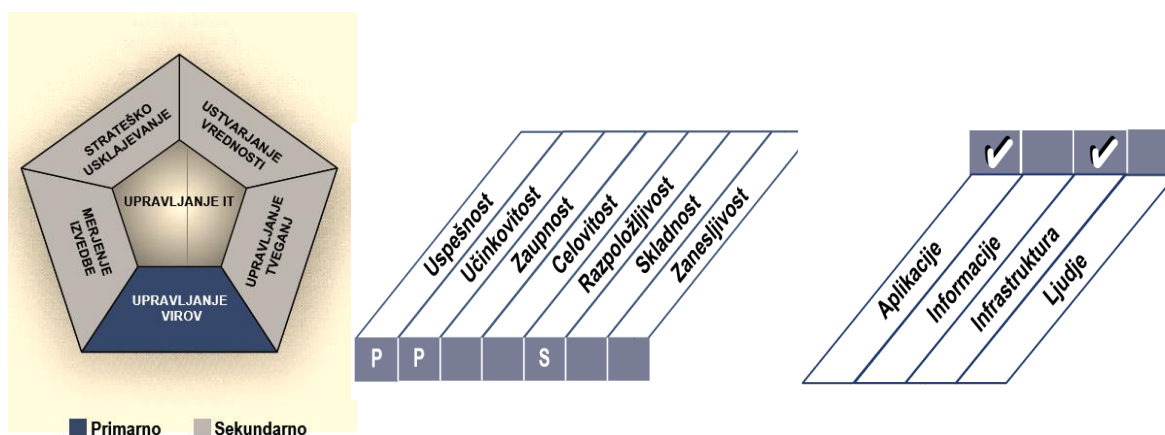
zmogljivosti IT. Odziv na poslovne potrebe z usmerjanjem na izpolnjevanju zahtev iz sporazuma o ravni storitev glede odzivnega časa, zmanjševanje časa, izpada ter stalno izboljševanje delovanja in zmogljivosti IT preko spremljanja in merjenja, se doseže:

- z načrtovanjem in zagotavljanjem zmogljivosti in razpoložljivosti sistema,
- s poročili za vsak nadzorovan proces,
- s spremljanjem in poročanjem o delovanju sistema,
- z oblikovanjem in napredovanjem delovnega sistema [7].

Vse to se meri:

- s številom izgubljenih ur na mesec zaradi nezadostnega načrtovanja zmogljivosti,
- z odstotkom konic, ko je bila presežena ciljna izkoriščenost,
- z odstotkom neizpolnjenih odzivnih časov glede na sporazum o ravni storitev [7].

Slika 5.2 kaže povzetek upravljanja nad IT viri za ta proces. P predstavlja primarni, S sekundarni pomen. Podroben povzetek procesa je predstavljen v poglavju Priloge, Priloga B.



Slika 5.2: CobiT 4.1 kocka za DS3 proces [7].

V tabeli 5.1 smo podali pokritost procesa z uvedbo orodij operacijskih upravnikov.

Vrednosti smo ovrednotili tako, da orodje:

- **ni v podporo**, ker ne ponuja podpore, niti niso zaznali, da bi lahko z razširitvenim paketom bilo to znanje omogočeno,
- **delno podpira** večji del zahtev oziroma je omogočeno, da z razširitvijo pridobi to znanje,
- zahteve **podpira v celoti** oziroma je omogočeno, da orodje z razširitvijo pridobi to znanje.

Tabela 5.1: Tabela pokritosti kontrolnih ciljev z operacijskim upravnikom.

	ne podpira	delno podpira	v celoti podpira
<p>DS3.1 Načrtovanje delovanja in zmogljivosti.</p> <p>Operacijski upravnik je v podporo pri načrtovanju s pregledom nad trenutno postavitevjo IT ter obremenjenostjo. V pomoč so tudi poročila za preteklost sredstev IT, za zagotavljanje, da ima organizacija na voljo stroškovno upravičeno zmožnost in zmogljivost za obdelavo dogovorjenih delovnih obremenitev.</p>		x	
<p>DS3.2 Trenutno delovanje in zmogljivost.</p> <p>Podaja popolno in realno sliko trenutnega delovanja in zmogljivosti IT sredstev. Prikazuje resnično sliko o zadostni zmogljivosti zahtevanih storitev podjetja.</p>			x
<p>DS3.3 Prihodnje delovanje in zmogljivost.</p> <p>Podpira v celoti, saj sprotno pridobiva sliko delovanja in zmogljivosti IT sredstev. Sproti pridobiva obremenjenost virov. Ob preobremenjenosti posameznih virov obvešča alarmantno stanje teh, od operaterjev pa zahteva posebno pozornost. V kritičnih situacijah lahko samodejno prevzame nadzor nad viri, da zmanjša nevarnosti prekinitve delovanja storitev z operacijami premeščanja obremenitve na druge vire IT. Sproti pripravlja poročila in napoveduje prihodnje delovanje. Omogoča spreminjanje politik.</p>			x
<p>DS3.4 Razpoložljivost sredstev IT.</p> <p>Sprotno spremljajo razpoložljivost sredstev IT. Zaznavajo običajne dnevne obremenitve, bdijo nad neprekinjenim delovanjem. Omogočajo oblikovanje politike, da se prednostno opravljajo kritični viri. Manj pomembni viri se ne postavijo v prednostno vrsto. Po načrtu vodstva za neprekinjeno delovanje vodstvo oceni, kateri viri so manj in kateri bolj pomembni.</p>			x
<p>DS3.5 Spremljanje in poročanje.</p> <p>Operacijski upravnik spremlja, upravlja vire IT in sporoča, kateri viri zahtevajo posebno pozornost. S tem podaja kontrolo nad zmogljivostjo in delovanjem virov. Omogoča analizo različnih obremenitev kot običajno delovno obremenitev, neprekinjenost delovanja. Politike so prilagodljive, tako da lahko podajajo operaterjem sprejete ukrepe za primere, ko viri zahtevajo posebno, kritično pozornost. Akcije ob ukrepanju so lahko avtomatično korektivne, lahko pa samo alarmirajo operaterju in podajajo ukrepe v navodilih, ki so sprejeta od vodstva, tako da operaterji lahko po navodilih pravilno ukrepajo.</p>			x
Σ	0	1	4

5.1.1 Cilji in metrike

V spodnji tabeli smo opisali, kako lahko operacijski upravniki zagotavljajo cilje in metrike za potrebe tega procesa nad viri in sredstvi IT. Za lažje predstavljanje predlagamo, da pogledamo, katere zmogljivostne metrike zagotavlja Microsoft za namen zdravlja spletnega strežnika, v opisu »ASP.NET Performance Monitoring, and When to Alert Administrators« [16].

Tabela 5.2: Tabela pokritosti ciljev in metrik z operacijskim upravnikom.

	ne podpira	delno podpira	v celoti podpira
Cilji IT		x	
<ul style="list-style-type: none"> • Na poslovne zahteve se odzivajte v skladu s poslovno strategijo. Omogoča oblikovanje politike upravljanja v skladu s sprejeto poslovno strategijo. 		x	
<ul style="list-style-type: none"> • Poskrbite, da so storitve IT razpoložljive, kadar so potrebne. Je v podporo s podajanjem trenutne razpoložljivosti storitev IT. 		x	
<ul style="list-style-type: none"> • Optimizirajte infrastrukturo, vire in zmogljivosti IT. Podpira oblikovanje politike za optimizacijo. Potreben je prenos znanja na upravnika z oblikovanjem politike. 		x	
Cilji procesa			
<ul style="list-style-type: none"> • Dosežite odzivni čas iz sporazuma o ravni storitev. Je v podporo pri doseganju tega cilja. Po prenosu znanja na politike lahko samodejno skrbi za zahtevan odzivni čas storitve. 		x	
<ul style="list-style-type: none"> • Zmanjšajte število neuspešnih transakcij ter zmanjšajte število izpadov. S spremljanjem, ugotavljanjem in izvajanjem poskusnih transakcij odkriva v najkrajšem možnem času neuspele transakcije. Odkriva vzorce težav ter v primeru prejetega načrta samodejno odpravi te težave. Obvešča operaterja o neuspešnih transakcijah. Vse to pripomore, da se v čim krajšem času odpravi nepravilno delovanje. 			x
<ul style="list-style-type: none"> • Optimizirajte uporabo virov/sredstev IT. Pridobiva delovanje IT virov z metrikami zasedenosti IT sredstev. Z oblikovanjem politike lahko določenim virom dodelijo večjo obremenjenost, 		x	

s tem pa druge vire sprostijo. Poročila o uporabi sredstev IT so v pomoč pri analizah in spreminjanju politike upravljanja.			
Cilji aktivnosti			
<ul style="list-style-type: none"> • Načrtovanje in zagotavljanje zmogljivosti in razpoložljivosti sistema. Je v podporo s pregledom nad trenutnim stanjem sredstev IT. 		X	
<ul style="list-style-type: none"> • Spremljanje in poročanje o delovanju sistema. To je osnovna dejavnost operacijskega upravnika. 			X
<ul style="list-style-type: none"> • Modeliranje in napovedovanje delovanja sistema. So v podporo s poročili in pregledom nad trenutnim stanjem. Zagotavljajo poročila o napovedi delovanja (angl. SCOM trending reports). 		X	
Metrike			
<ul style="list-style-type: none"> • Število izgubljenih ur na mesec zaradi nezadostnega načrtovanja zmogljivosti. Pri tej metriki so v pomoč poročila opazovanih sredstev IT. 		X	
<ul style="list-style-type: none"> • Število kritičnih poslovnih procesov, ki niso zajeti v opredeljeni načrt razpoložljivosti storitev. Je lahko v podporo pri odkrivanju kritičnih poslovnih sistemov na infrastrukturi IT. Vodstvo opredeli, kateri poslovni proces je kritičen in kako se ti procesi uvedejo na sisteme. 		X	
<ul style="list-style-type: none"> • Končna obremenitev in stopnje splošne uporabe. Ob vsakem trenutku lahko zagotovi poročila o uporabi virov IT, omogoča prikaz konic in povprečne splošne uporabe izbranega vira IT. 			X
<ul style="list-style-type: none"> • Odstotek konic, ko je bila presežena ciljna izkoriščenost. Za ta namen se lahko oblikujejo poročila. 			X
<ul style="list-style-type: none"> • Odstotek neizpolnjenih odzivnih časov glede na sporazum o ravni storitev. Poročila na podlagi odzivnosti storitve, poročila o številu prejetih obvestil, ki sporočajo neizpolnjevanje pričakovanih odzivnih časov o opazovani storitvi v danem trenutku. 			X
<ul style="list-style-type: none"> • Stopnja neuspešnih transakcij. Če storitev IT zagotavlja metriko o številu vseh transakcij ter število zavrnjenih transakcij, lahko dobimo poročilo o tej zahtevi. Na primer, kot to zagotavlja Microsoft za IIS server metriko ASP.Net Requests Rejected. 			X
<ul style="list-style-type: none"> • Pogostost napovedovanja delovanja in zmogljivosti. Pregledovanje delovanja in zmogljivosti. 			X
<ul style="list-style-type: none"> • Odstotek virov/sredstev, vključenih v preglede zmogljivosti. Omogoča samodejno odkrivanje virov, podajanje poročil o odkritih virih. 			X

<ul style="list-style-type: none"> • Odstotek virov/sredstev, ki se spremljajo prek centraliziranih orodij za samodejno odkrivanje virov. Omogoča samodejno odkrivanje virov, podajanje poročil o odkritih virih. 			x
	Σ	0	9

Ocenjujemo, da z uvedbo operacijskega upravnika lahko privedemo proces, da izpolnjuje optimizacije delovanja infrastrukture IT, sredstev in zmogljivosti kot odziv na poslovne potrebe po zrelostnem modelu 5 – optimizirano. Lahko vzpostavi in doseže, da je delovanje in zmogljivost virov IT v celoti usklajeno z napovedmi poslovnih zahtev. Infrastruktura IT je predmet rednih, sprotnih pregledov in s tem zagotavlja optimalno delovanje z najmanjšimi stroški. Vpeljane so politike spremljanja kritičnih virov, odkrivanja in samodejnega odpravljanja napak. Poročila pripravljajo analizo trendov, ki so v pomoč pri odkrivanju možnih težav v primeru povečanja opravljanja storitev. Poročila so vodstvu v pomoč pri načrtovanju sredstev IT.

5.2 Zagotovite neprekinjenost storitev procesa

CobiT 4.1 navaja ta proces kot potrebo po zagotavljanju neprekinjenih storitev IT. Zahteva razvoj, vzdrževanje in testiranje načrtov za neprekinjenost IT, uporabo varnostnega shranjevanja na ločeni lokaciji in zagotovitev rednega usposabljanja v zvezi z načrtom neprekinjenosti. Uspešen proces neprekinjenega izvajanja storitev zmanjšuje verjetnost in posledice večjih prekinitev storitev IT na ključne poslovne funkcije in procese [7]. Pri tem so poslovne zahteve za uspešnost in razpoložljivost primarne poslovne zahteve, razpoložljivost virov pa je sekundarna zahteva.

Z operacijskim upravnikom zagotovimo nadzor nad procesom IT z neprekinjenostjo delovanja storitev. Izpolnjujemo zahteve po čim manjših posledicah v primeru prekinitve delovanja storitev in avtomatiziramo ukrepanje pri reševanju zastojev. Operacijski upravniki pripomorejo k razvoju avtomatiziranih ukrepov, pri vzdrževanju in testiranju načrtov za neprekinjenost IT, kar lahko dosežejo smernice CobiT-a:

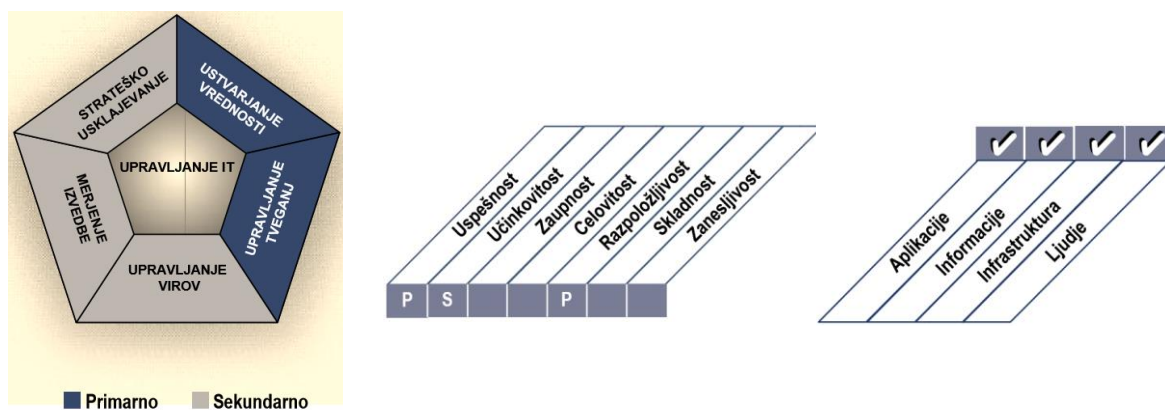
- razvoj, vzdrževanje in izboljševanje neprekinjenega delovanja IT,
- usposabljanje in testiranje načrtov za neprekinjeno delovanje IT,

- shranjevanje kopij načrtov neprekinjenega delovanja in podatkov na ločenih lokacijah [7].

Omogoča, da se vse to meri:

- s številom izgubljenih ur na mesec zaradi nenačrtovanih izpadov,
- s številom kritičnih poslovnih procesov, ki se zmanjšajo na IT in ki niso zajeti v načrtu za neprekinjeno delovanje IT [7].

Slika 5.3 prikazuje povzetek procesa. Pri tem predstavlja P – primarni, S – sekundarni pomen. Podroben povzetek procesa je predstavljen v poglavju Priloge, Priloga B.



Slika 5.3: CobiT 4.1 kocka za DS4 proces [7].

V tabeli 5.3 smo prikazali pokritost procesa z uvedbo orodja operacijskega upravnika.

Vrednosti smo ovrednotili tako, da orodje:

- **ni v podporo**, ker ne ponuja podpore, niti niso zaznali, da bi lahko z razširitvenim paketom bilo to znanje omogočeno,
- **delno podpira** večji del zahtev oziroma je omogočeno, da z razširitivijo pridobi to znanje,
- zahteve **podpira v celoti** oziroma je omogočeno, da orodje z razširitivijo pridobi to znanje.

Tabela 5.3: Tabela pokritosti kontrolnih ciljev z operacijskim upravnikom.

	ne podpira	delno podpira	v celoti podpira
<p>DS4.1 Okvir neprekinjenega delovanja IT.</p> <p>Operacijski upravnik je v dobro podporo pri neprekinjenem delovanju storitev IT. Prepozna nesreče, obvesti operaterje ali celo sam ukrepa pri odpravi. Obvestilo lahko posreduje pravemu operaterju po načrtu odpravljanja težav.</p> <p>Z analizami in poročili prav tako pripomore pri načrtovanju procesa in pri ustvarjanju pravil. Pripomore pri testiranju in simulaciji izvajanja obnove po nesreči po načrtu neprekinjenega delovanja IT.</p>		x	
<p>DS4.2 Načrti neprekinjenega delovanja IT.</p> <p>V podporo pri načrtovanju za neprekinjeno delovanje sredstev IT s poročili o trenutnem in preteklem delovanju storitev. Ob pravilno oblikovani politiki zmorejo tudi samodejno zmanjšati vplive večjih motenj na ključne poslovne procese s premeščanjem na rezervne vire IT.</p>		x	
<p>DS4.3 Kritična sredstva IT.</p> <p>Oblikovanje kritičnih sredstev IT in obveščanje, da ta sredstva IT potrebujejo posebno pozornost. Zagotavlja, da so prednostne naloge pravočasno opravljene. Takojšnje odkrivanje in poročanje pripomore k najhitrejšemu reakcijskemu času pričetka odpravljanje zastoja.</p>		x	
<p>DS4.4 Vzdrževanje načrta neprekinjenega delovanja IT.</p> <p>S poročili pripomore k prikazu dejanskega delovanja sredstev IT. Poročila pripomorejo pri spodbujanju vodstva IT, da s pomočjo poročil opredeli in posodobi</p>		x	

načrte za neprekinjeno delovanje IT.			
DS4.5 Testiranje načrta neprekinjenega delovanja IT. Uvedba politike rednega testiranja za neprekinjeno delovanje IT samodejno preverja obremenitve sistema. Politika tudi poskusno preobremeni sisteme in s tem omogoča izvedbo simulacije vaj izrednih ukrepov ob preobremitvi IT. V scenarij simulacije vaje je možno vključiti tudi notranje in zunanje storitve, preverjanje obremenitve od znotraj in od zunaj IT. Izvedba testov se lahko izvaja po v najprej določenem urniku, navadno izven poslovnih ur.			x
DS4.6 Usposabljanje za načrt neprekinjenega delovanja IT. Orodje lahko izvaja testiranje incidentov, s tem pripomore k preverjanju zadovoljivosti ukrepanja pri reševanju težav, celo po posameznih vlogah in postopkih. Rezultati so lahko v pomoč za preverjanje in izboljšanje načrtov za neprekinjeno delovanje.		x	
DS4.7 Distribucija načrta neprekinjenega delovanja IT. Nismo prepoznali, da bi lahko bil operacijski upravnik v podporo pri tej zahtevi.	x		
DS4.8 Obnova storitve IT in njeno ponovno izvajanje. Je lahko v podporo pri odkrivanju, sporočanju ter pri samodejni vzpostavitvi neprekinjenega delovanja ali samo obveščanje operaterja o situaciji. Poročilo o delovanju in pregledu IT je lahko v podporo pri načrtovanju ukrepov. Zahteve in obnove se lahko pošljejo orodju za upravljanje nad varnostnimi kopijami, ki so tudi del ITSM.		x	
DS4.9 Varnostno shranjevanje na izločeni lokaciji. Operacijski upravnik ni v podporo tem zahtevam. Zahteve obravnavajo varnostne kopije na dislociranih lokacijah, pripravo dokumentacije, pripravo drugih sredstev. Operacijski upravnik lahko nadzoruje le izvajanje varnostnih kopij na privzete lokacije in ali so bile te kopije uspešno kopirane še na druge dislocirane lokacije. To področje pokrivajo druga orodja iz skupine ITSM.		x	
DS4.10 Pregled po ponovnem začetku izvajanja. Ni v podporo. Zahteve opredeljujejo ali je vodstvo IT vzpostavilo postopke za ocenjevanje primernosti načrta vzpostavitve po IT katastrofi.	x		
Σ	2	7	1

5.2.1 Cilji in metrike

V spodnji tabeli smo opisali, kako lahko operacijski upravniki zagotavljajo cilje in metrike za neprekinjeno delovanje storitev. Tabela ima navedene zahteve, poudarjeno besedilo in obrazložitve, kako orodje lahko pripomore k izpolnitvi ciljev.

Tabela 5.4: Tabela pokritosti kontrolnih ciljev z operacijskim upravnikom.

	ne podpira	delno podpira	v celoti podpira
Cilji IT		X	
<ul style="list-style-type: none"> Poskrbite, da so storitve IT razpoložljive, kadar so potrebne. Orodje sprotno nadzira razpoložljivost storitev IT. 		X	
<ul style="list-style-type: none"> Zagotovite čim manjši vpliv na poslovanje v primeru prekinitve ali spremembe storitev IT. Orodje sprotno nadzira razpoložljivost storitev IT, v primeru prekinitve sporoča in lahko tudi samodejno ukrepa. 		X	
<ul style="list-style-type: none"> Poskrbite, da so storitve IT in infrastruktura IT ustrezno odporne in se obnovijo po prekinitvi zaradi napake, namernega napada ali katastrofe. Ob prekinitvah orodje prekinitve zazna, sporoča, lahko samodejno začne obnovo. 		X	
Cilji procesa			
<ul style="list-style-type: none"> Vzpostavite načrt neprekinjenega delovanja IT, ki podpira načrte neprekinjenega poslovanja. Orodje je lahko v podporo s poročili o preteklem delovanju. Posnete so pretekle prekinitve in podroben opis okoliščin. 		X	
<ul style="list-style-type: none"> Razvijte načrte neprekinjenega delovanja IT, ki jih je mogoče izvršiti in ki so testirani ter se vzdržujejo. S poročili o preteklem delovanju pripomorejo pri analizi cilja. 		X	
<ul style="list-style-type: none"> Zmanjšajte verjetnost prekinitve storitev IT. Prepoznavna dejavnosti, ki lahko vodijo v prekinitve storitev IT. Operaterje obvešča o prepoznavi in zahteva posebno pozornost od njih za te storitve IT. Lahko tudi samodejno ukrepa in zmanjša verjetnost prekinitve z 			X

izvajanjem ukrepov.			
Cilji aktivnosti			
<ul style="list-style-type: none"> • Razvoj in vzdrževanje (izboljševanje) načrtov neprekinjenega delovanja IT. Omogoča vpeljavo metrik za zgodnjo prepoznavo možnosti prekinitve, vpeljavo obveščanja in samodejno ukrepanje za preprečitev prekinitve. 		X	
<ul style="list-style-type: none"> • Usposabljanje za izvedbo načrtov neprekinjenega delovanja IT in njihovo testiranje. Poročila so v podporo pri načrtovanju. Samo orodje lahko izvede testiranje, od prepoznave in sledenja izvajanja odprave prekinitve. 		X	
<ul style="list-style-type: none"> • Shranjevanje kopij načrtov neprekinjenega delovanja in podatkov na izločenih lokacijah. Je delno v podporo, hrani prejšnja poročila, prešnje načrte – politike ukrepanja. 		X	
Metrike			
<ul style="list-style-type: none"> • Število izgubljenih ur na mesec zaradi nezadostnega načrtovanja zmogljivosti. Zaznava in meri število napak, čas prekinjenega delovanja IT. 		X	
<ul style="list-style-type: none"> • Odstotek sporazumov o ravni storitev, ki izpolnjujejo zahteve glede razpoložljivosti. S sprotnim nadziranjem, merjenjem in pripravo poročil za rapoložljivosti. 			X
<ul style="list-style-type: none"> • Število kritičnih poslovnih procesov, ki se zanašajo na IT in niso zajeti v načrtu neprekinjenega delovanja IT. Zagotavlja poročilo o vseh poslovnih procesih, ki so upravljani z orodjem. Vodstvo prouči ali so vsi kritični procesi zajeti v poročilu. 		X	
<ul style="list-style-type: none"> • Odstotek testov, ki dosežejo cilje obnove. Orodje lahko po planu izvaja teste, meri in pripravlja poročila o ciljnih obnove. 			X
<ul style="list-style-type: none"> • Pogostost prekinitve storitev kritičnih sistemov. Zaznava prekinitve, sproti pripravlja poročila o pogostosti prekinitve. 			X
<ul style="list-style-type: none"> • Čas, pretečen med testi katerega koli elementa načrta neprekinjenega delovanja IT. Urniki je podan v orodju kot plan testiranja, delovanja IT. Urnik se lahko poda za preverjanje na termin, recimo vsakih 5 minut ali ob določenem času, na primer 1 uro pred pričetkom delovnega časa. 			X
<ul style="list-style-type: none"> • Odstotek elementov kritične infrastrukture z avtomatiziranim spremljanjem razpoložljivosti. 			X

S preizkusi in nadzorovanjem razpoložljivosti orodja lahko poda poročila o zaznanih kritičnih elementih infraskturure in odstotek na celotno infrastrukturo.			
<ul style="list-style-type: none"> • Pogostost pregleda načrta neprekinjenega delovanja IT. V orodju je to podano kot plan izvajanja preizkusa in nadzorovanja neprekinjenega delovanja IT.			x
Σ	0	10	7

Ocenjujemo, da z uvedbo orodja operacijskega upravnika lahko upravljanje procesa »Izvajajte in podpirajte« po cilju »Zagotovite neprekinjenost storitev« privedemo do »4-Vodeno in merljivo«.

Za doseganje »4-Vodeno in merljivo« nam orodje pomaga pri:

- izvajanju standardov neprekinjenosti storitev,
- izvajanju zadolžitve načrta neprekinjenosti storitve,
- izvajanju testiranja neprekinjenosti storitve,
- izpopolnjevanju dobrih praks s poročili iz preteklosti,
- odkrivanju incidentov, povezanih s prekinitvijo,
- vpeljevanju in izboljševanju metrik.

Brez uvedbe orodja ne moremo privedi procesa do zrelostnega modela 5-optimizirano.

Pri tej stopnji orodje bistveno pripomore k:

- rutinskemu preverjanju storitev zunanjih izvajalcev,
- izvajanju splošnega, sprotnega testiranja neprekinjenega delovanja, pripravi poročil o rezultatih testiranja,
- sprotni pripravi poročil o neprekinjenem delovanju,
- sprotnemu zbiranju in analiziranju neprekinjenega delovanja procesa,
- izvajanju simulacij o incidentih, spremljanju odzivnosti in izvajanju odprave težav notranjih ter zunanjih ponudnikov storitev.

Operacijski upravnik bistveno pripomore pri upravljanju procesa »Zagotovite neprekinjenost storitev«. Predvsem je v pomoč zgodnjemu odkrivanju možnosti pojava prekinitve delovanja storitev IT. Ob prekinitvi pa zagotavlja čim manjše poslovne

posledice dogodka. Oblikovana poročila so vodstvu v pomoč pri pregledu nad izvajanjem ciljev, analiz in načrtov za neprekinjenost poslovanja.

6 UVEDBA NADZORNIH METRIK

Merjenje uspešnosti je ključnega pomena za ugotavljanje, kako dobro storitev opravlja svoje delo pri doseganju ciljev podjetja. Meritve uspešnosti dajejo trdne podatke za podporo tašnim ocenam. Dobra predstava metričnih podatkov daje rezultate, ki merijo jasno opredeljene vrednosti in omogoča izboljšave. Podjetja, ki temeljijo na dobrih meritvah uspešnosti, na preverjenih podatkih in meritvah uporabe, se lahko uspešno razvijajo. Dobre meritve uspešnosti so podlaga za boljše doseganje skupnih ciljev podjetja [19].

Metrike se uporabljajo za pridobivanje objektivnih, ponovljivih meritev, ki so lahko koristne pri zagotavljanju kvalitete programske opreme, zmogljivosti, odpravljanju napak, vodstvu in ocenjevanju stroškov. Uporabljajo se za iskanje napak v kodi, napovedovanje napak, napovedovanje uspešnosti projekta in napovedovanje tveganja projekta [19].

6.1 Metrike zmogljivosti

Če storitev ne zagotavlja smiselnosti metrik, metrika sama ne more meriti. Uspešnost metrike ne more meriti storitve, ki ne zagotavlja podatkov o uspešnosti [19].

Metrike morajo zagotoviti:

- smiselnost,
- izvedljivost,
- ponovljivost,
- primerljivost.

Vrste metrik v rabi

Uporaba učinkovitosti meritve spada v eno od spodaj naštetih kategorij:

- **Trenutne vrednosti:** Mnogokrat želimo vedeti samo zadnjo vrednost. Recimo, da želimo izmeriti, koliko kupcev je v trgovini ali koliko pomnilnika je trenutno uporabljenega. Te vrste meritev imenujejo trenutna oziroma absolutna vrednost.
- **Povprečne vrednosti:** Včasih trenutna vrednost v resnici ne kaže realne slike. Želimo vedeti stopnjo dogodkov na časovno enoto. V primeru, ko bi radi več zapisov, ki se obdelujejo na sekundo, nam ti števcji pomagajo pri izračunu kazalnikov uspešnosti.
- **Procentualna vrednost:** Večkrat bi radi videli vrednosti v odstotkih za namene primerjave. Na primer, če želimo primerjati podatke o uspešnosti med dvema računalnikoma. Primerjava neposredne vrednosti ne bo realno prikazana. Vrednosti v % iz obeh računalnikov lahko primerjamo bolj smiselno. Če želimo primerjati vrednosti med različnimi števci uspešnosti, je odstotek veliko boljša možnost kot absolutna vrednost.
- **Razlika vrednosti:** Velikokrat si želimo, da bi dobili podatke o zmogljivosti v odstopanju. Uspešnost števca zagotavljajo diferenčni števci za izračun tovrstnih podatkov o uspešnosti [20].

Obstaja torej štiri vrste uspešnosti števcjev, ki lahko izpolnjujejo vse zgoraj navedene potrebe štetja.

6.2 Microsoft Windows EventLog

Microsoft Windows omogoča standard za centraliziran način snemanja pomembnih dogodkov programske in strojne opreme, imenovan Windows EventLog.

Ko se pojavi napaka, mora skrbnik sistema ugotoviti, kaj je povzročilo napako, poskuša obnoviti izgubljene podatke in preprečiti ponovitev napake. Skrbnik sistema lahko uporabi dnevnik dogodkov, da ugotovi, pod katerimi pogoji so se pojavile napake.

Za pregledovanje lahko upravlja standardni uporabniški vmesnik za pregledovanje dnevnika dogodkov, Windows EventViewer.

Aplikacije pa lahko za vpisovanje v dnevnik dogodkov uporabljajo komponento EventLog.

Zasnova Windows EventLog

Vsak zapis v dnevnik je opredeljen kot dogodek in se razvrsti v eno izmed kategorij:

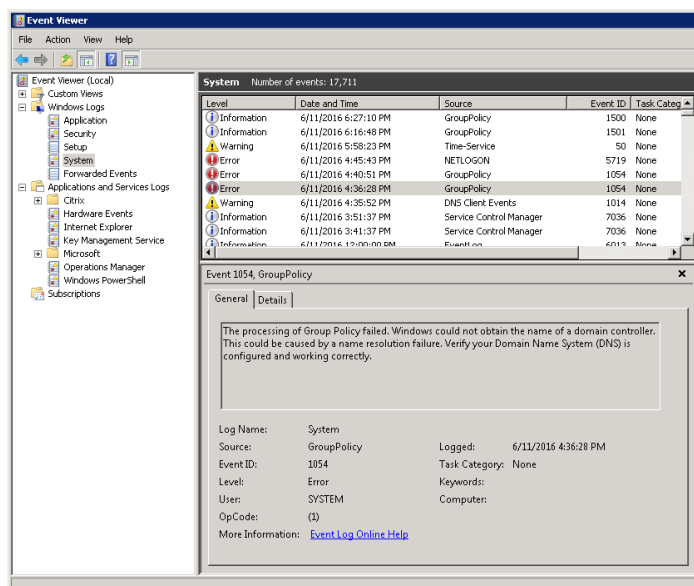
- napaka,
- opozorilo,
- obvestilo,
- revizija uspeha ali neuspeha.

Obstajajo trije dnevniki dogodkov:

- sistemski dnevnik, ki spremlja dogodke o gradnikih operacijskega sistema (na primer težave z gonilniki),
- varnostni dnevnik, ki spremlja varnostne spremembe in morebitne kršitve,
- aplikacijski oziroma uporabniški dnevnik, ki spremlja dogodke, ki se zgodijo registriranemu uporabniku ob rabi aplikacij in storitev.

Poleg teh dnevnikov lahko programi ustvarijo lastne dnevnike. Prav tako lahko ustvarijo lastne prevedene jezikovne dnevnike.

Slika 6.1 prikazuje Windows EventLog pregledovalnik dogodkov.



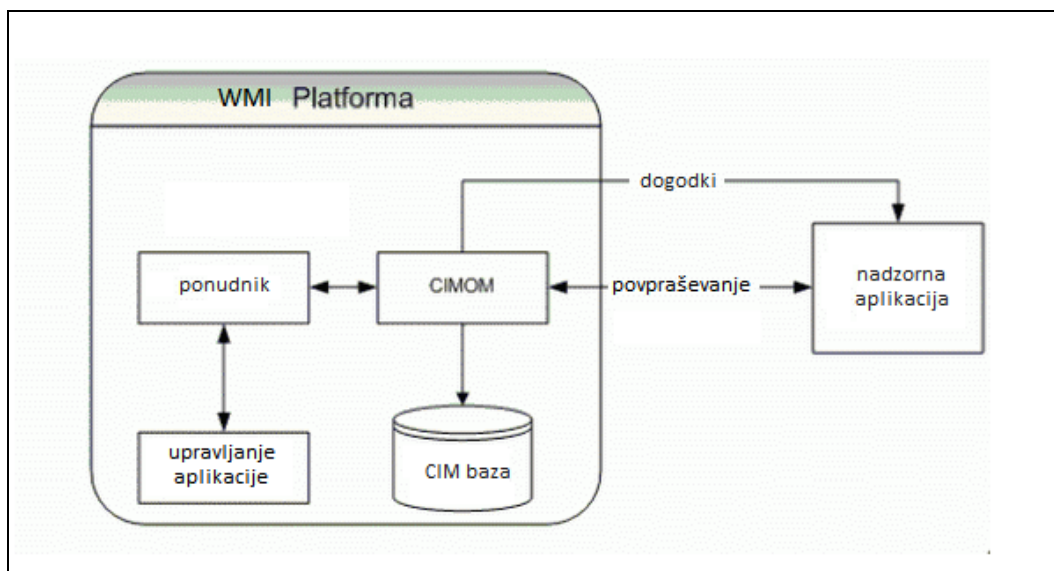
Slika 6.1: Windows EventLog pregledovalnik.

6.3 Windows Management Instrumentation

Windows upravljalna instrumentacija (angl. Windows Management Instrumentation – WMI) je Microsoftova izvedba spletno orientiranega podjetniškega upravljanja (angl. Web-Based Enterprise Management – WBEM). WBEM je pobuda za industrijo, da razvije standardno tehnologijo za dostop do informacij o upravljanju v podjetniškem okolju. WMI uporablja skupni informacijski model (angl. Common Information Model – CIM) in je industrijski standard za zastopanje sistemov, aplikacij, omrežij, naprav in drugih upravljanih komponent. CIM je razvila organizacija Distributed Management Task Force (DMTF) in ga tudi vzdržuje.

Microsoft je izdal že novejšo različico WMI, ki je popolnoma združljiva s prejšnjimi različicami WMI in ponuja številne funkcije in izboljšave, ki omogočajo lažje načrtovanje in razvoj WMI ponudnikov in odjemalcev.

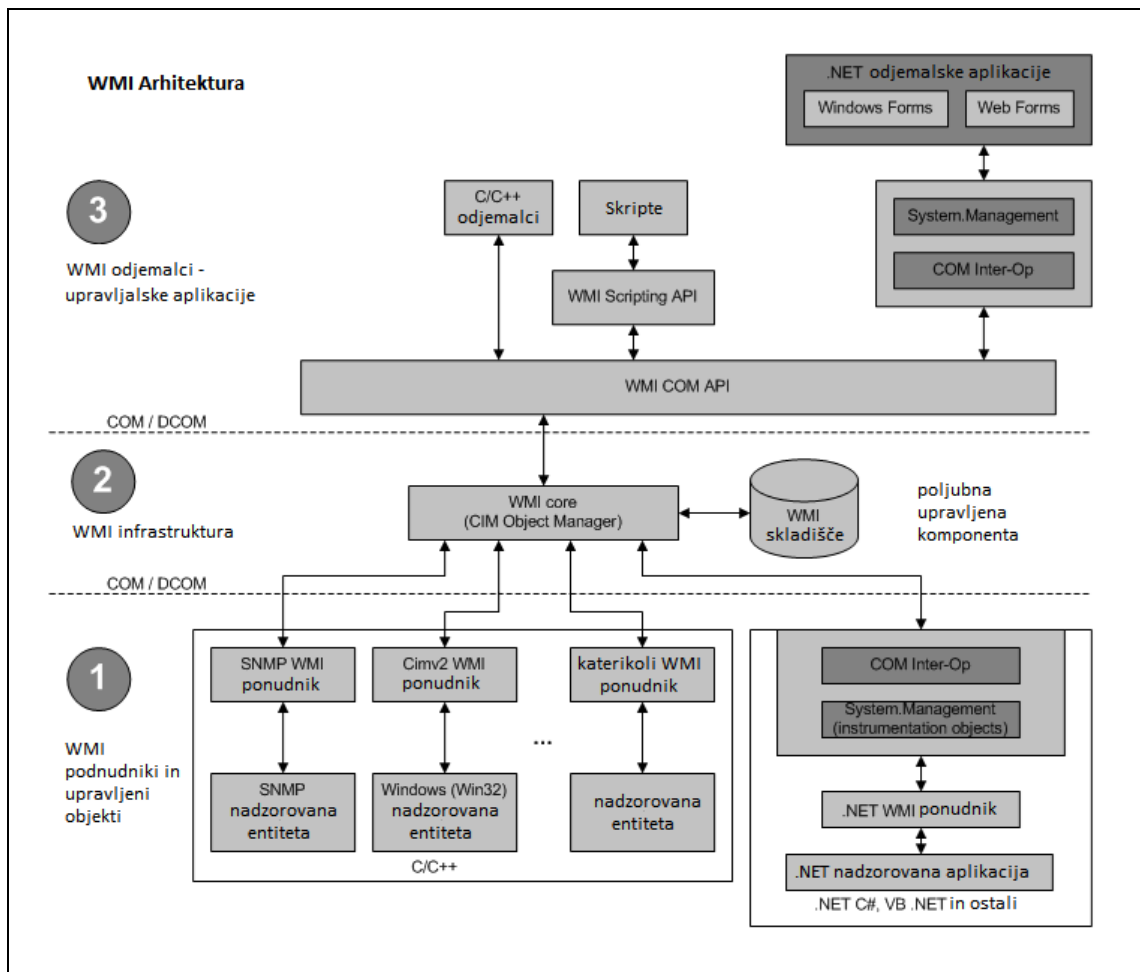
Jedro WMI je del Windows operacijskega sistema. WMI omogoča možnosti pridobivanja informacij o modelnih elementih ter upravljanje. Omogoča razširitev modelnih elementov z WMI ponudnikov od tretjih oseb, kar je prikazano na sliki 6.2.



Slika 6.2: WMI zgradba arhitekture [21].

6.3.1 WMI ponudnik

WMI ponudnik je del programske opreme, ki deluje kot posrednik med CIM objektnim upravljanikom (angl. CIM Object Manager) in upravlja objekte. Z uporabo WMI API lahko CIM objektni upravljalnik obravnava zahteve v imenu aplikacije za upravljanje in ustvarja obvestila o dogodkih.



Slika 6.3: Komponentni diagram WMI ponudnika [22].

6.3.2 Osnovne funkcije WMI

Za nekoga, ki želi razvoj enega ali več ponudnikov WMI, ta ponuja številne funkcije. V nadaljevanju diplomskega dela so našteje pomembne prednosti WMI:

- **Avtomatizacija vmesnikov.** WMI prihaja z nizom avtomatizacije vmesnikov, pripravljenih za uporabo, vse funkcije za upravljanje, ki ga WMI ponudnik in njegovi elementi pridobijo s podporo poizvedb iz skriptnih jezikov.
- **.NET upravljavski vmesnik** je imenski prostor, ki temelji na obstoječem COM/DCOM vmesniku. Ustvarjanje WMI ponudnikov postane na voljo vsem .NET aplikacijam, neodvisno od programskega jezika, kot je C#, VB.NET. Izvedba WMI postane preprosta.
- **C/C++ COM/DCOM programski vmesniki.** Kot večina komponent v operacijskem sistemu Windows, COM/DCOM lahko programerji izkoristijo funkcije ponudnikov, ki so razvite na osnovi COM/DCOM vmesnikov.
- **Oddaljeno delovanje.** WMI omogoča oddaljeno delovanje preko DCOM, SOAP, WS-Managementa.
- **Podpora povpraševanju.** WMI nudi podporo za povpraševalni jezik (angl. WMI Query Language – WQL) in WMI ponudnik ali odjemalec lahko ta jezik uporablja pri pridobivanju elementov iz WMI lokalno ali na daljavo.
- **Podpora dogodkom.** WMI nudi možnost obveščanja naročnika, registriranega na določene dogodke. WMI uporablja WQL za poizvedbo po dogodkih in vrsto dogodkov.
- **Generatorji kode.** Z namenom pospešitve pisanja WMI ponudnika, vključno s COM/DCOM vmesnikov, je Microsoft WMI ekipa razvila ATL WMI čarovnike za ustvarjanje kode. Okvir kode temelji na razrednem modelu WMI in je dobra zasnova za razvoj svojih ponudb.
- **Predvidljivost.** Predvidljivost je pomembna za IT strokovnjake, saj opredeljuje sposobnost za upravljanje WMI z znanjem, ki ga strokovnjak pridobi od drugih Microsoftovih orodij, kot je SQL strežnik. Predvidljivost je za podjetje pomembna, saj povečuje donosnost investicije (angl. Return On Investment). Oseba, ki se sooča s tako situacijo, preprosto pričakuje, da stvari delujejo na

enak način, kot na podlagi dotedanjih izkušenj. Stalno večja razpolaga COM programskih in skriptnih vmesnikov ima velik vpliv na predvidljivost, saj lahko avtomatizira upravljanje storitev IT s svojim obstoječim znanjem.

- **Zaščita obstoječih naložb.** Zaščita strank in partnerjev motivira kupce, da vlagajo v tehnologije. Microsoft vlaga v dopolnjevanje WMI ponudnikov. Stranke in partnerji spretno uporabljajo zmogljivosti WMI pri upravljanju storitev na operacijskem sistemu Windows.
- **Zagotoviti logično in enotno upravljanje modela.** Kot je zgoraj omenjeno, ta model temelji na industrijskem standardu CIM, ki ga podpira organizacija DMTF. To pomeni, da zmogljivosti ne izkorišča samo Microsoft WMI, ampak tudi vsi drugi razvijalci. Na primer, Intel prilaga WMI ponudnike za svoje omrežne vmesnike in programsko opremo. HP vplivno podpira WMI ponudnike za svojo programsko opremo. Tudi IBM uporablja WMI pri skupini Tivoli za upravljanje [23].

6.4 Vodnik za nadzorovanje in upravljanje

Dobro zasnovana metrika poda svoje namene. Popolnost metrike je dobro opisati v dokumentu z elementi, ki podajajo namen in pričakovane vrednosti metrike ter ukrepanje v primeru preseganja pričakovanih vrednosti iz obsega zaželenega območja. V dokumentu se poda kratek opis metrike, namen, način in vrsto merjenja.

Vrednosti metrike:

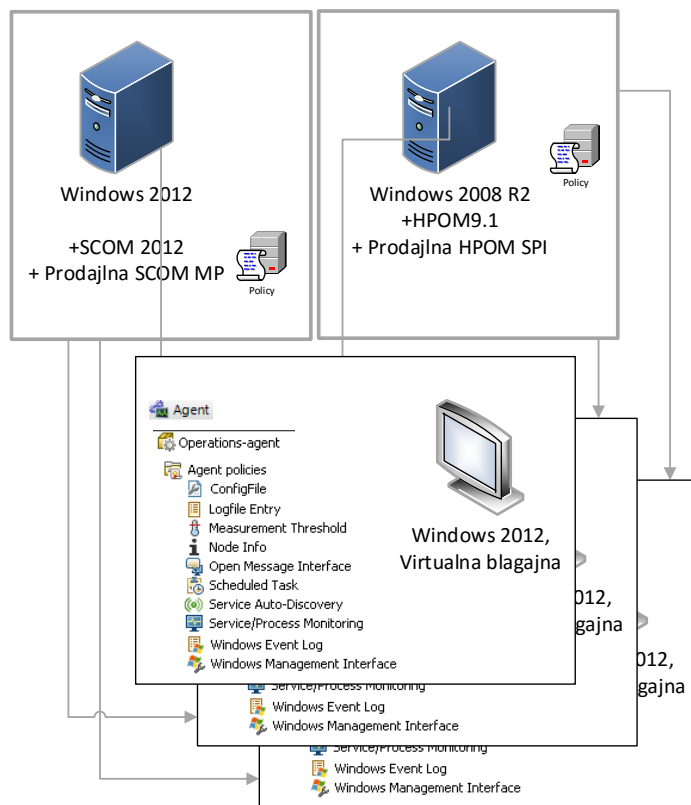
- obseg **pričakovane vrednosti** za normalno delovanje storitve,
- **povečana vrednost**, kjer storitev zahteva, da so vzdrževalci seznanjeni o njenem delovanju,
- **kritična vrednost**, kjer storitev zahteva ukrepanje vzdrževalcev.

Korektivni ukrepi podajajo postopke za vzdrževalce, da lahko pripravijo storitev IT, ki začne delovati po pričakovanih obremenitvah.

Za primer smo priložili Citrix Operation Guide v poglavju Priloge, Priloga C, kot ga podaja podjetje Citrix za upravljanje svojih produktov.

7 PRAKTIČNI DEL DIPLOMSKEGA DELA

V praktičnem delu diplomskega dela smo razvili koncept integracijskega modula, ki je lahko osnova za izvajalce IS. Na modulu smo prikazali upravljanje svoje testne virtualne storitve IS, poimenovane Virtualna prodajalna z blagajnami in jo upravljali s SCOM operacijskim upravnikom. Da lahko SCOM v popolnosti upravlja to storitev, smo zanj razvili razširitveni upravljalni modul. Poskusili smo tudi upravljati s HPOM. Za namene simulacije smo postavili okolje, kar prikazuje slika 7.1.



Slika 7.1: Simulacija okolja upravljanja.

Virtualna prodajalna

IS storitev Virtualna prodajalna je navidezna prodajalna. Prodajalna ima več blagajn, te pa so sestavljene iz več komponent:

- POS-terminal,
- trak in
- terminal.

Poslovne zateve so, da mora vsaj ena blagajna delovati brezhibno in mora biti obremenjena pod 90 %. Uprava potrebuje poročila obremenjenosti blagajn in poročila o predvideni obremenjenosti v prihodnosti.

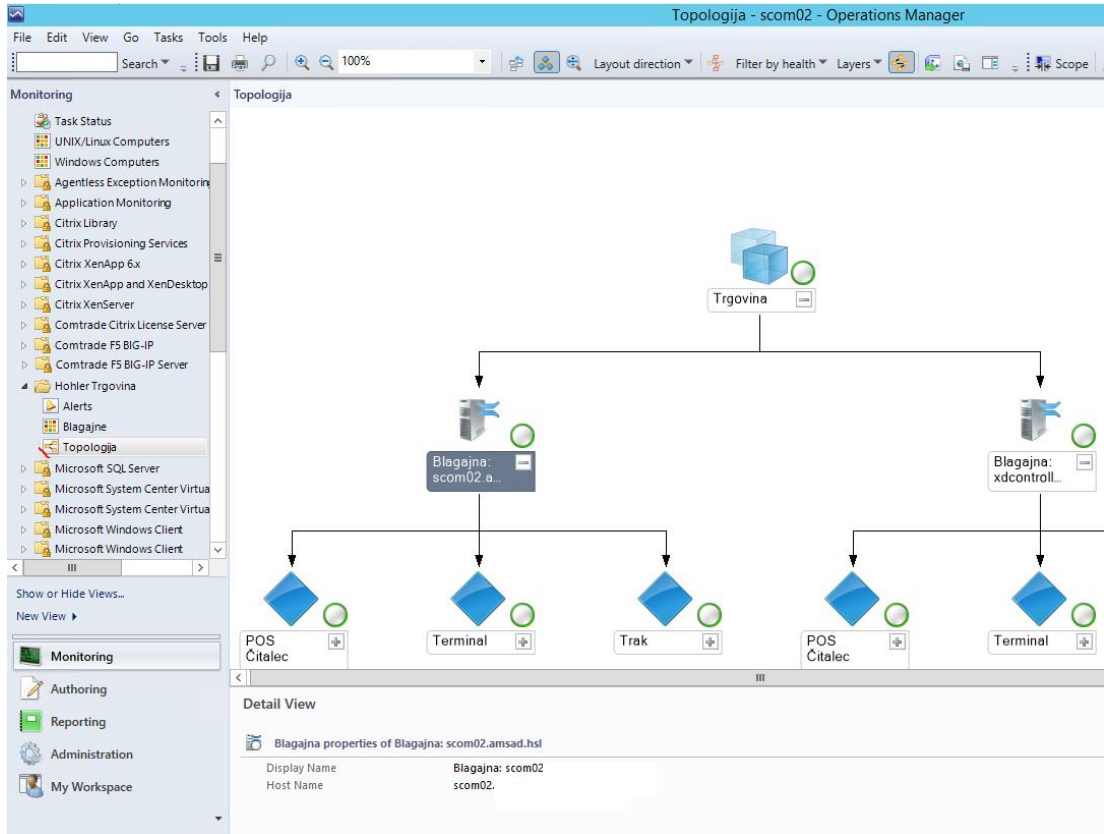
Za te potrebe blagajna zagotavlja naslednje metrike:

- zdravstveno stanje blagajne; obratuje, obratuje z napako ali zaprta zaradi napake,
- obremenjenost blagajne v odstotkih,
- čas obdelave v sekundah,
- število obdelav na minuto,
- skupno število obdelav.

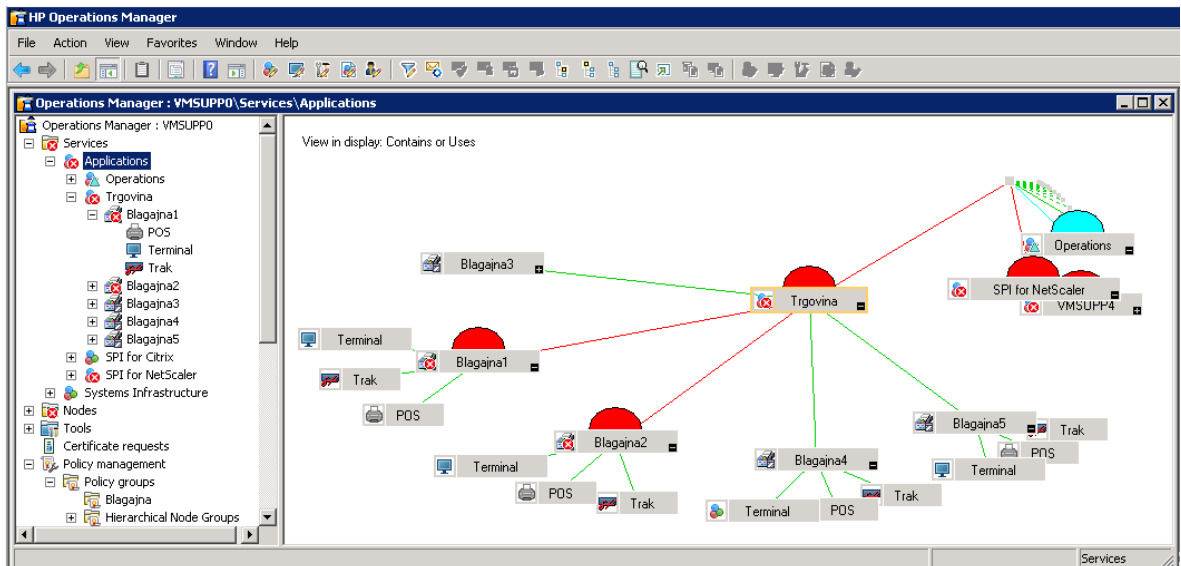
Za te potrebe smo razvili upravni paket za SCOM ter delno tudi za HPOM.

Upravni paketi imajo dva poglobitna modela:

- storitveni model, ki predstavlja strukturo prodajalne, blagajn in komponent, kar je prikazano na sliki 7.2 in sliki 7.3,
- model zdravja, ki predstavlja zdravje posamezne blagajne in cele prodajalne preko storitvenega modela.

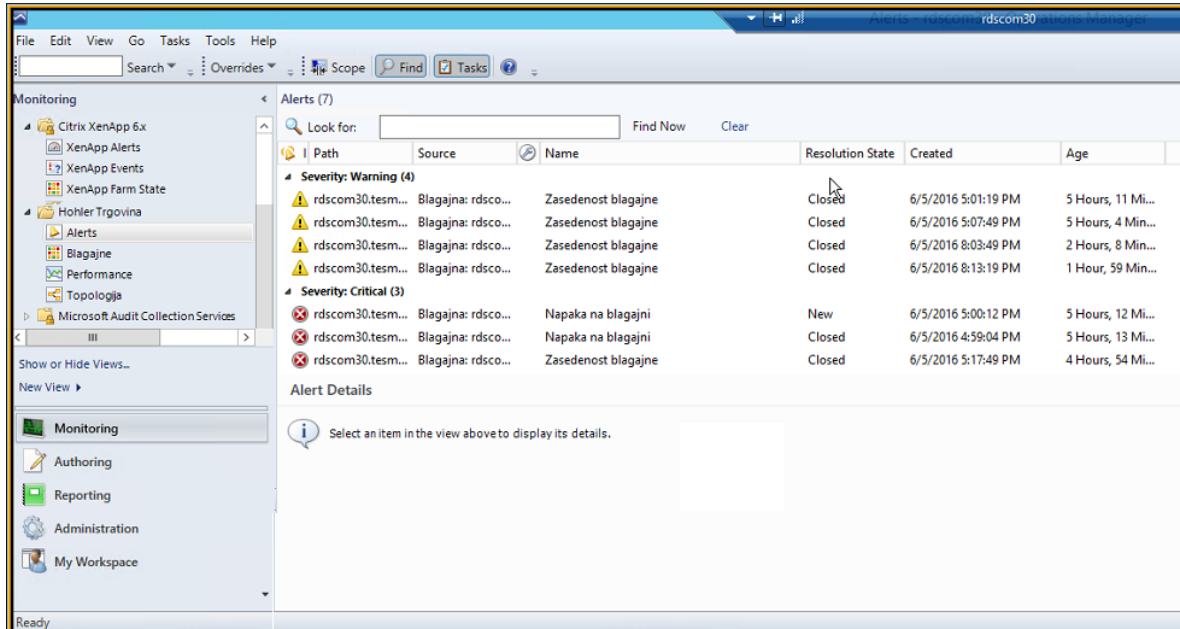


Slika 7.2: Storitveni model v SCOM konzoli.

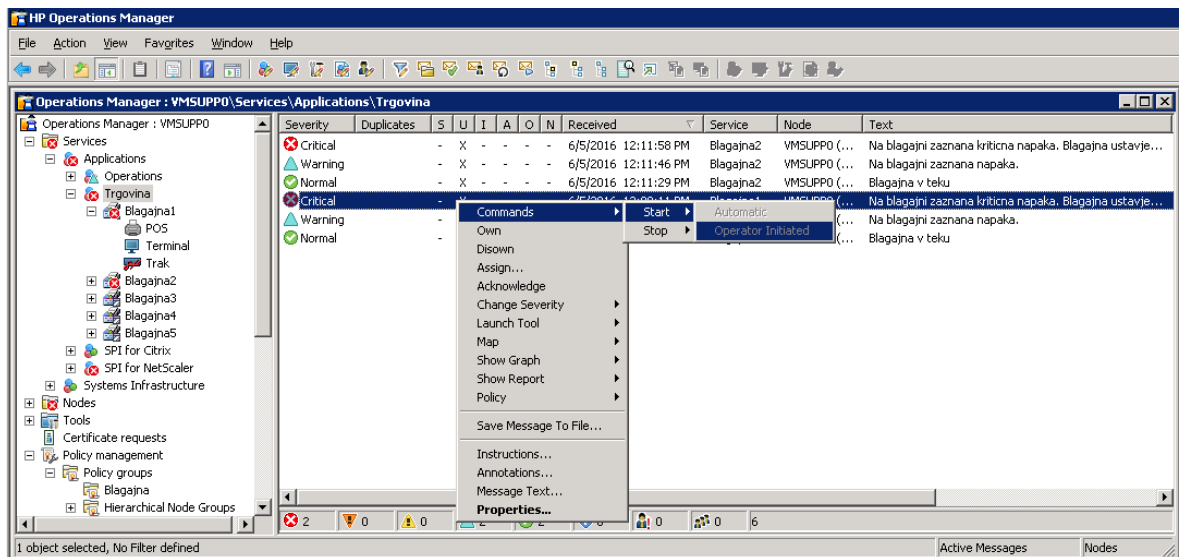


Slika 7.3: Storitveni model v HPOM konzoli.

Sliki 7.4 in 7.5 prikazujeta zdravstveni model storitve za operativno stanje blagajne. Zadnje stanje blagajne je kritično, zaznana je napaka. Konzola obvešča operaterja o tem stanju. Operater lahko izvede korektivne ukrepe.

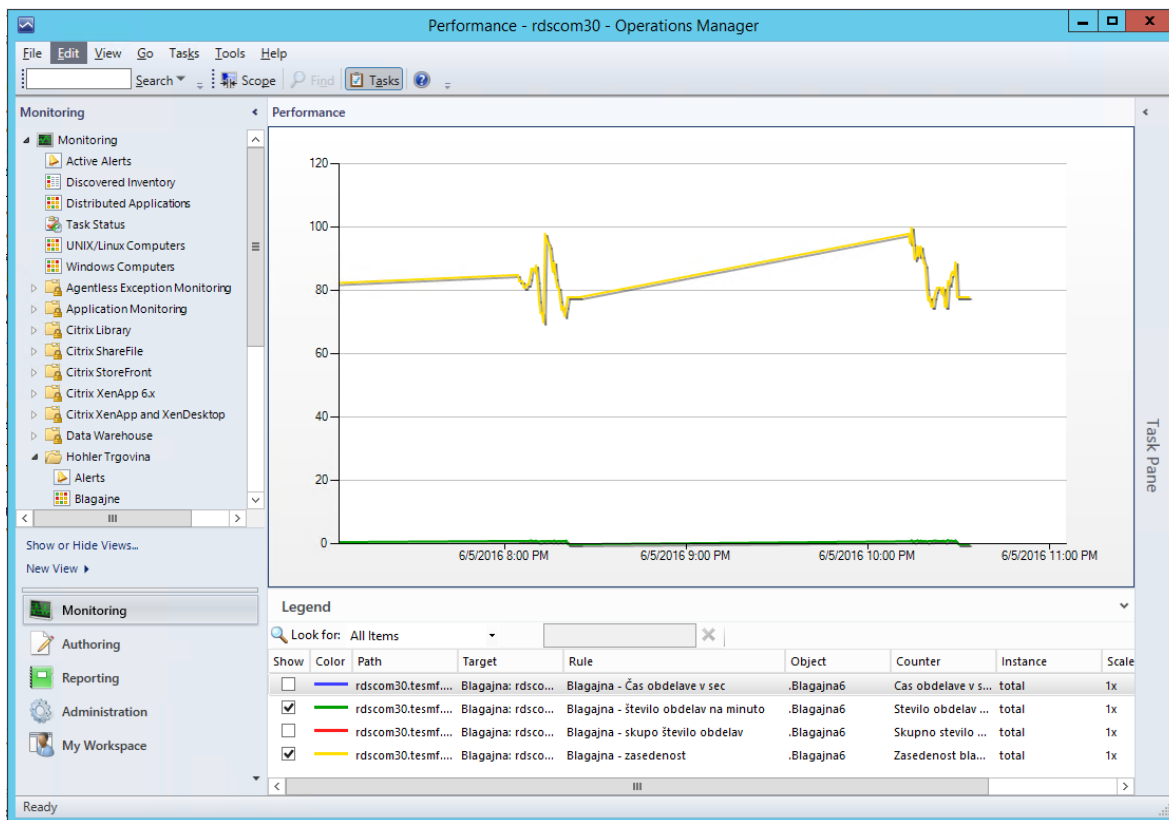


Slika 7.4: Zdravstveni model v SCOM konzoli.



Slika 7.5: Zdravstveni model v HPOM konzoli.

Na sliki 7.6 je prikazano poročilo dinamike obremenjenosti blagajne v izbranem časovnem intervalu. V prikazanem primeru je poročilo zadnjih štirih ur.



Slika 7.6: Poročilo o obremenjenosti blagajne v SCOM konzoli.

7.1 Implementacija integracijskega modela za zdravstveni model

Vire za zdravstveni model, ki podajajo zmogljivosti merjenega predmeta, bomo prikazali z implementacijo testnega modela z uporabo:

- Windows zmogljivostnih števecv (Windows performance counter),
- Windows dnevnika dogodkov (Windows EventLog),
- Windows WMI ponudnika (WMI provider).

Module smo implementirali s programskim orodjem MS Visual Studio 2013 v jeziku C#.

7.1.1 Windows zmogljivostnih števecv

Za razvoj modula števecv za pridobivanje virov zmogljivosti smo uporabili razrede iz imenskega prostora System.Diagnostics .NET.

Modul izvede kreiranje števca in kategorije števca. V času delovanja storitve pa zagotavlja števcu posodobljene vrednosti.

Povzetek kode:

```
// ob zagonu
if (!PerformanceCounterCategory.Exists("Blagajna"))
{
    CounterCreationDataCollection counters = new
    CounterCreationDataCollection();

    var ccdSkupnoSteviloIzvedenih = new CounterCreationData
    {
        CounterName = "Skupno stevilo obdelav",
        CounterHelp = "Skupno stevilo izvedenih",
        CounterType = PerformanceCounterType.NumberOfItems32
    };
    counters.Add(ccdSkupnoSteviloIzvedenih);

    PerformanceCounterCategory.Create("Blagajna", "Kategorija
    Blagajna", counters);
}

_zasedenostBlagajne = new PerformanceCounter
{
    CategoryName = "Blagajna",
    CounterName = "Skupno stevilo obdelav",
    InstanceName = "Total",
    MachineName = ".",
    ReadOnly = false,
    RawValue = 0
};

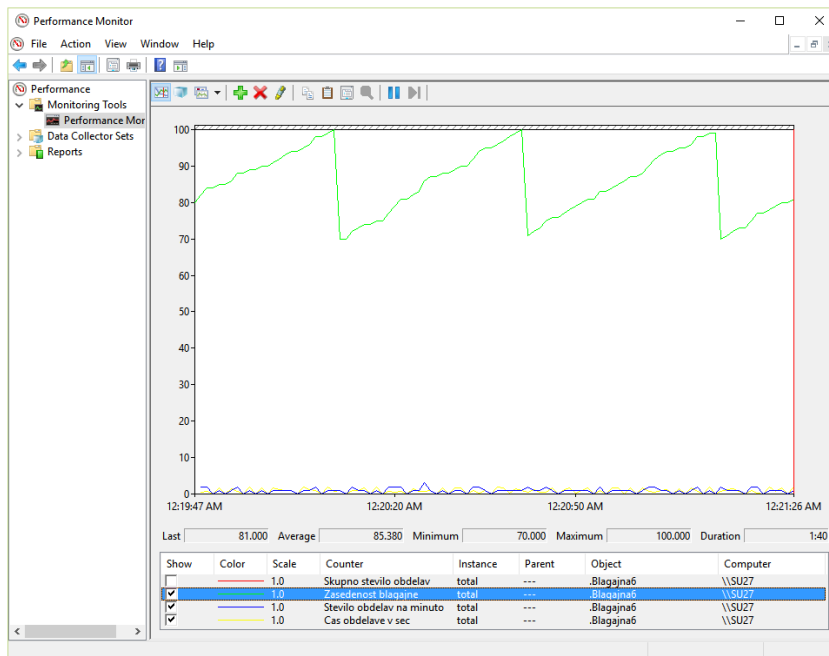
//...

//posodabljanje vrednosti števca

_zasedenosstBlagajne.RawValue = <nova vrednost>;
```

Po vpeljavi števecv je priročno orodje Windows Performance Monitor, ki je priložen k vsakemu Windows strežniku. V tem orodju lahko preverimo trenutne vrednosti svojih števecv. Priročnik je tudi pri iskanju težav in pri uvajanju politik operacijskega

upravnika. Slika 7.7 prikazuje žagasti graf, ki ponazarja vrednosti zasedenosti naše blagajne.



Slika 7.7: Preverjanje delovanja števcov z orodjem Windows Performance Monitor.

7.1.2 Windows dnevnik dogodkov

Implementacija tega dela je zelo enostavna. Uporabili smo razred EventLog iz imenskega prostora System.Diagnostics .NET.

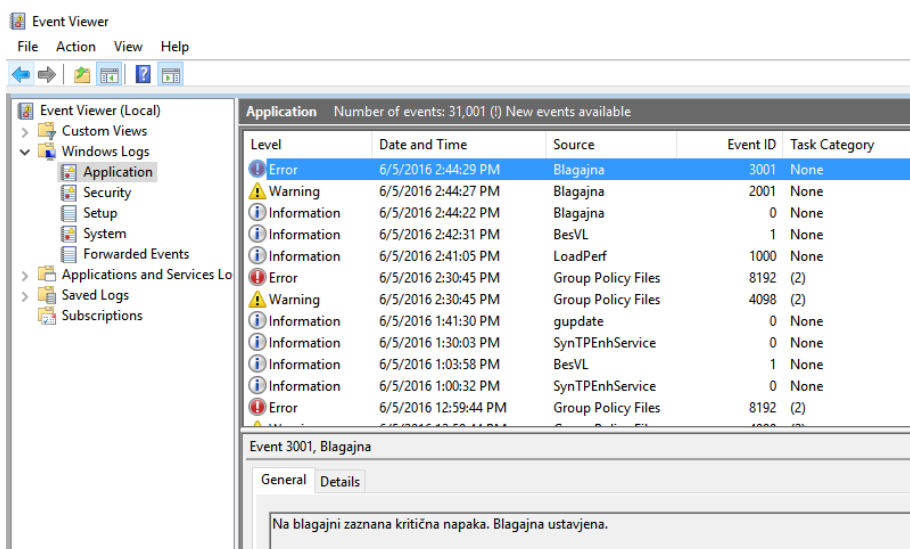
```
var eventlog2 = new EventLog {Source = "Blagajna"};
eventlog2.WriteEntry("Blagajna v teku.",
                    EventLogEntryType.Information, 0);
```

Za lažjo klasifikacijo dogodka v operacijskem upravniku smo uporabili pravila, prikazana v naslednji tabeli 7.1.

Tabela 7.1: Dogodkovne kode.

Opozorilo	EventId
0 – 1999	Obvestilo
2000 – 2999	Opozorilo
3000 > in večje	Napaka

Na sliki 7.8 je prikazan Windows dogodkovni dnevnik s pomembnimi sporočili sistema. Za virtualno blagajno je zavedena kritična napaka.



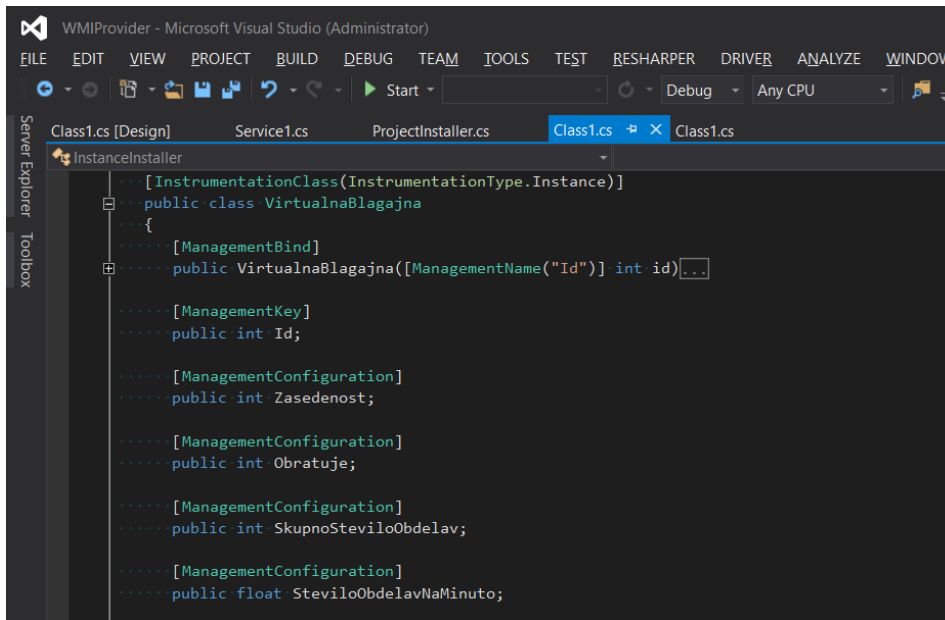
Slika 7.8: Windows dnevnik dogodkov za testno storitev Virtualna prodajalna.

7.1.3 Windows WMI ponudnik

Z WMI ponudnikom nam je omogočeno, da zagotavljamo kompleksnejše vire o svoji storitvi. Ta vir je lahko osnova za storitveni model, kjer lahko pridobimo celoten seznam razredov, lastnosti predmetov ter povezavo med njimi. WMI ponudnik omogoča dodatna povpraševanja po predmetih in izvajanje operacij.

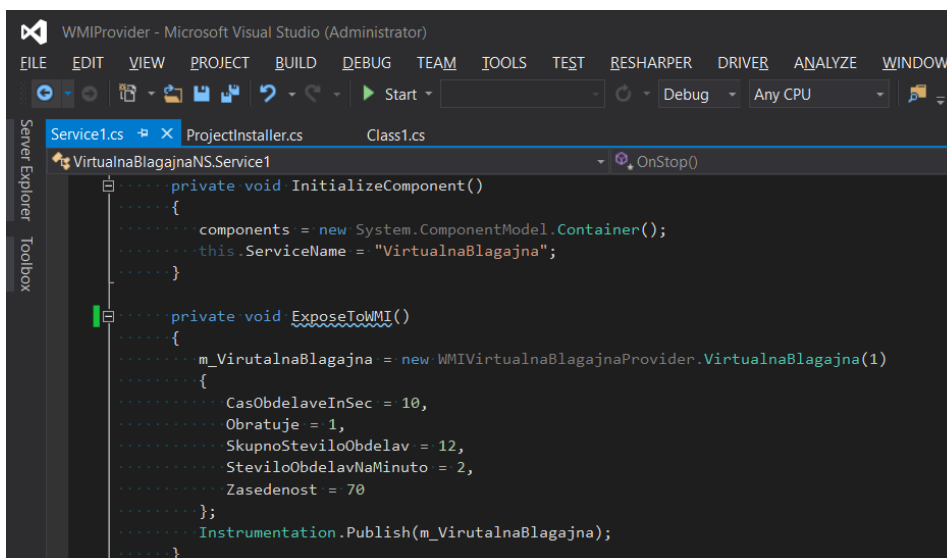
V sklopu tega poglavja smo razvili WMI ponudnik Virtulna Blagajna, Windows servis, ki gostuje tega ponudnika. To smo razvili v C# .NET ogrodju. V nadaljevanju je prikazano enostavno povpraševanje po objektih WMI ponudnika iz skriptnih jezikov.

Na sliki 7.9 sta prikazani deklaracija in definicija WMI ponudnika za razred Virtualna lagajna v orodju MS Visual Studio.



Slika 7.9: Prikaz definicije WMI podnudnika.

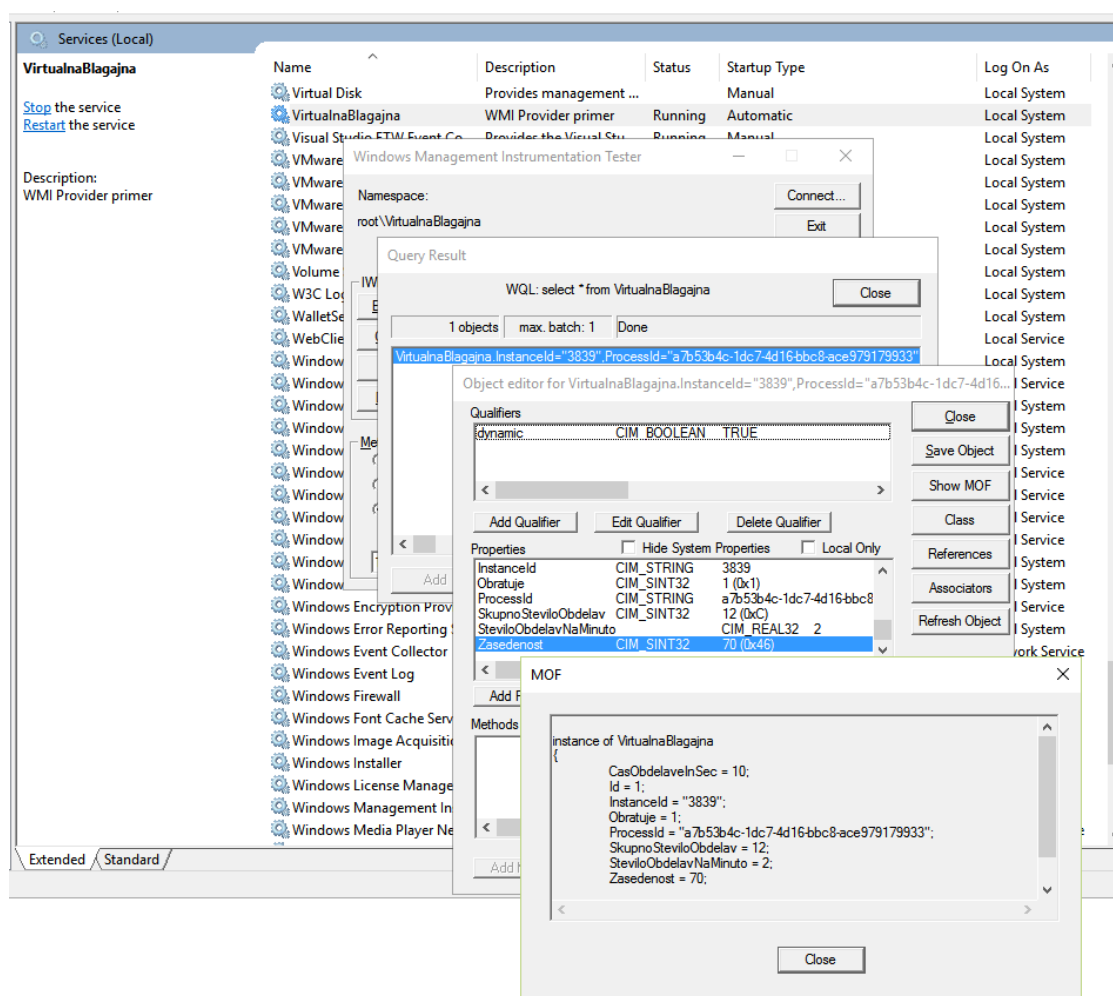
Slika 7.10 prikazuje kreiranje in objavo objekta WMI ponudnika. Objava se je implementirala v storitvi Windows Service.



Slika 7.10: Prikaz objave WMI ponudnika.

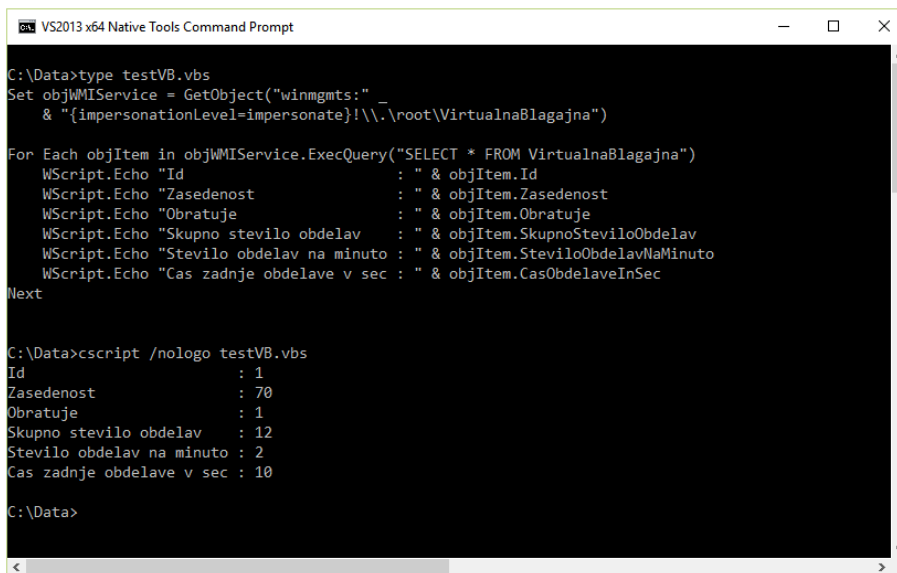
Spodnja slika 7.11 v ozadju prikazuje naš testni Windows servis, ki gostuje WMI ponudnika Virtualna Blagajna. Testni servis objavlja WMI objekte v CIM bazo.

V ospredju slike je prikazana uporaba orodja MS Windows Management Instrumentation Tester (wbemtest.exe) za povpraševanje po WMI objektih Virtualna Blagajna. Razvidno je povpraševanje v CIM bazi v naslovnem prostoru root\VirtualnaBlagajna in prikaz lastnosti izbranega objekta iz baze v oknu MOF (angl. Managed Object Format).



Slika 7.11: Prikaz povpraševanja po objektih WMI ponudnika z MS WMI Tester orodjem.

Iz slike 7.12 je razvidna enostavna implementacija povpraševanja po WMI objektih v skriptnih jeziki. Prikazan je rezultat povpraševanja po objektih našega WMI ponudnika.



```
VS2013 x64 Native Tools Command Prompt
C:\Data>type testVB.vbs
Set objWMIService = GetObject("winmgmts:"
 & "{impersonationLevel=impersonate}!\.\root\VirtualnaBlagajna")

For Each objItem in objWMIService.ExecQuery("SELECT * FROM VirtualnaBlagajna")
  WScript.Echo "Id" : " & objItem.Id
  WScript.Echo "Zasedenost" : " & objItem.Zasedenost
  WScript.Echo "Obratuje" : " & objItem.Obratuje
  WScript.Echo "Skupno stevilo obdelav" : " & objItem.SkupnoSteviloObdelav
  WScript.Echo "Stevilo obdelav na minuto" : " & objItem.SteviloObdelavNaMinuto
  WScript.Echo "Cas zadnje obdelave v sec" : " & objItem.CasObdelaveInSec
Next

C:\Data>cscript /nologo testVB.vbs
Id : 1
Zasedenost : 70
Obratuje : 1
Skupno stevilo obdelav : 12
Stevilo obdelav na minuto : 2
Cas zadnje obdelave v sec : 10

C:\Data>
```

Slika 7.12: Prikaz uporabe skriptnega jezika VBScript za dostop do WMI objektov.

V tem poglavju nismo prikazali implementacije metod in dogodkov WMI ponudnika. Poskusili smo prikazati le najbolj enostavno predstavitev uporabe WMI-ja.

Lahko bi še prikazali implementacijo dogodkov. S tem bi lahko demonstrirali pridobivanje dogodkov o spremembi stanja storitve. Z implementacijo metod WMI ponudnika bi lahko prikazali popolno upravljanje naše storitve, izvajanje korektivnih ukrepov s klici metod od objekta WMI ponudnika, kot na primer ustavitve izvajanja storitve.

8 ZAKLJUČEK

V zaključku bomo predstavili rezultate diplomskega dela. Naprej bomo podali analizo zastavljenih ciljev, nato opisali omejitve in implikacije diplomskega dela. Na koncu bomo podali možnosti nadaljnjega dela in podali sklepne misli.

8.1 Analiza zastavljenih ciljev

V diplomskem delu smo prikazali, da storitev z dobro zasnovano postane enostavno nadzorovana in upravljana, neodvisno od operacijskega upravnika.

Orodje operacijski upravnik je v podporo pri procesih COBIT in smernicah ITIL. Dejansko je bilo orodje zasnovano iz potreb, podanih iz smernic ITIL. COBIT okvir sovпада z ITIL, razlika med njima je predvsem v pogledu rabe. COBIT nam pove »zakaj?«, ITIL nam poda odgovor na vprašanje »kako?«.

Dobra zasnova nadzornega modula storitve IT pripomore, da storitev postane dobro nadzorovana in upravljana z neodvisnim orodjem. V času zasnove storitve je dodaten vložek v razvoj metrik in mehanizmov za upravljanje majhen.

Pri razvoju koncepta integracijskega nadzornega modula nismo mogli celovito pokriti obeh operacijskih upravnikov. Metrike modula pokrivajo zdravstveni model. Dinamično oblikovanje storitvenega modela je precej težje izvedljivo, saj zahteva posodobitev administrativnega dostopa do konfiguracije upravljanja. Ta modul zadovoljivo pokriva zdravstveni model. Drugi model se lahko dokaj hitro ročno uredi in uvozi v konfiguracijo.

8.2 Omejitve diplomskega dela

Gradivo za proučevanje za namene diplomskega dela smo pridobili iz knjig, produktne dokumentacije ter s spleta. S spleta smo pridobili precej posameznih manjših virov, predvsem slikovno gradivo.

Zaradi obsežnosti domene diplomskega dela smo le na kratko proučili in podali področja standardov, metodologij, smernic in knjižnic upravljanja ter predstavili COBIT in ITIL. Pri izbiri operacijskih upravnikov smo se osredotočili predvsem na SCOM, omenili smo tudi HPOM. V praktičnem delu smo razvili le osnovni razširitveni upravljalni paket, osnovno storitev za upravljanje in implementacijo metrik.

8.3 Implikacija diplomskega dela

Diplomsko delo bo podalo zanimive informacije podjetjem, predvsem pa ozaveščalo razvijalce informacijskih storitev, da med načrtovanjem storitve IT pomislijo na možnosti integracije njihove storitve v večja okolja. V večjih okoljih je bistvenega pomena, da so vse storitve nadzorovane in upravljanje od notranjih ter zunanjih izvajalcev.

Srednje velika podjetja lahko avtomatizirajo nadzorovanje in upravljanje. V slovenskem okolju ima že precej podjetij licence za Microsoftove Systems Center Standard skupine, katerih SCOM je del tega, SCOM pa nimajo vpeljanega.

Večja podjetja veliko vlagajo v obvladovanje storitev IT. Tem podjetjem to diplomsko delo ne bo veliko pripomoglo pri odločitvi ali pri izbiri med orodji. Ta podjetja sprejemajo odločitve o izbiri orodja za upravljanje po različnih kriterijih, predvsem po kriteriju smiselnosti izbire.

8.4 Možnosti za nadaljevanje dela in raziskave

Pri orodjih operacijski upravnik bi lahko nadaljnje delo obsežno proučilo enega izmed Nagios, HPOM ali SCOM. Pri razvoju razširitvenih paketov bi podrobneje prikazali postopek razvoja paketa in razvili naprednejši okvir za hitro dodajanje novih storitev v upravljanje.

Pri CobiT 4.1 procesih smo v diplomskem delu pogledali le dva procesa, »DS3 Upravljajte delovanje in zmogljivost« in »DS4 Zagotovite neprekinjenost storitev« procesa. Lahko bi proučili vpeljavo orodja pri ostalih procesih, predvsem iz domene »Izvajajte in načrtujte« in »Spremljajte in vrednotite«.

Pri področju upravljanja smo se osredotočili na orodje operacijskega upravnika. To orodje je del skupine IT servisnega upravljanja (angl. IT Service Management). V tej skupini so orodja za upravljanje nad storitvami in konfiguracijami pri Microsoft System Center 2012 Service Manager in System Center 2012 Configuration Manage. Vsa ta orodja pripomorejo pri vpeljavi COBIT procesov. Primarno pa pokrivajo zahteve ITIL knjižnic. Tukaj vidimo veliko možnosti za nadaljnje delo.

Pri razvoju modula za upravljanje smo prikazali le osnovi del. Pri tem modulu je mogoče predelati arhitekturo, razviti modul po zasnovanem vzorcu (angl. design pattern) in s tem uvesti prilagodljivost dodajanja upravljaljskih metrik svojim storitvam.

8.5 Sklep

Diplomsko delo je izpolnilo cilje, ki smo si jih zastavili v uvodu. Proučili smo operacijski upravnik ter opisali arhitekturne zasnove teh orodij. Podrobneje smo proučili dve orodji, za kateri menimo, da igrata dandanes pomembno vlogo in predvidevamo, da bo tudi tako v bližnji prihodnosti.

Povzeli smo standarde, metodologije in smernice upravljanja COBIT in ITIL. Raziskali smo vpeljavo orodja operacijski upravnik pri podpori nadzoru in upravljanju dveh

CobiT 4.1 procesih »DS3 Upravljajte delovanje in zmogljivost« in »DS4 Zagotovite neprekinjenost storitev«. Podali smo mnenje, kako je orodje v podporo tem procesom pri doseganju ciljev in metrike.

Proučili smo pomembnost metrik, podali smernice, kako vpeljati metrike v svojo storitev IT, da postane nadzorovana in upravljana. To smo prikazali na testni storitvi, poimenovani Virtualna prodajalna.

V praktičnem delu smo prikazali delovanje operacijskega upravnika, nadzorovanje in upravljanje storitve Virtualna prodajalna. Za ta namen smo razvili upravljavski modul za SCOM ter metrike za upravljanje svoje storitve. Prikazali smo tudi upravljanje na drugem orodju, HPOM. Našo storitev je orodje prevzelo v upravljanje v celoti.

Menimo, da je diplomsko delo doseglo namen vpeljave orodij za nadzor informacijskih storitev, postavilo temelj za nadaljnji pregled in raziskavo na področju upravljanja storitev IT.

LITERATURA

- [1] Williams, D., Curtis, D. (2010). *Magic Quadrant for IT Event Correlation and Analysis*. Dostopno na: http://docs.media.bitpipe.com/io_22x/io_22507/item_480118/Gartner%20MQ%20ECA%202011.pdf [20. 6. 2016].
- [2] Anil Kumar, S., Suresh, N. *Operations Management*. ZDA: New Age International, 2009.
- [3] Wikipedija. *Operations management*. 2016. Dostopno na: https://en.wikipedia.org/wiki/Operations_management [19. 6. 2016].
- [4] *Gartner Says IT Operations and Management Software Market Grew 4.8 Percent in 2012*. ZDA, Gartner, 2013. Dostopno na: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2490215> [20. 6. 2016].
- [5] ISACA. *COBIT 5: enabling processes*. ZDA: Van Haren Publishing, 2012.
- [6] Wikipedija. *COBIT*. Dostopno na: <https://en.wikipedia.org/wiki/COBIT> [19. 6. 2016].
- [7] IT Governance Institute. *Cobit 4.1*. Ljubljana: Slovenski inštitut za revizijo, 2007.
- [8] Ferizović, A. *Zagotavljanje neprekinjenega poslovanja informacijske tehnologije*. Slovenija: Fakulteta za organizacijske vede Univerze v Mariboru, 2011.
- [9] Cartlidge, A., Hanna, A. *An Introductory Overview of ITIL® V3*. Velika Britanija: The UK Chapter of the itSMF, 2007.
- [10] IT Governance Institute. *Cobit® Mapping: Mapping of ITIL v3 With CobiT® 4.1*. ZDA: ISACA, 2008.
- [11] Gao, R. (2013). *SCOM 2012 architecture diagram*. Dostopno na: <http://www.rickygao.com/scom-2012-architecture-diagram/> [19. 6. 2016].
- [12] Hewlett Packard (2016). *Operations Bridge Reporter*. Dostopno na: <http://www8.hp.com/us/en/software-solutions/it-reporting/> [19. 6. 2016].
- [13] Hewlett Packard. *HP Service Health Reporter: Configuration Guide*. ZDA: Hewlett Packard, 2015. Dostopno na: http://community.hpe.com/hpeb/attachments/hpeb/service-health-reporter-practitioners/823/1/hp_man_SHR_9.40_Configuration_pdf.pdf [19. 6. 2016].
- [14] Hewlett Packard (2016). *Operations Management*. Dostopno na: <http://www8.hp.com/us/en/software-solutions/it-operations-management.html> [19. 6. 2016].
- [15] Hewlett Packard. *OMi Concepts Guide*. ZDA: Hewlett Packard, 2015. Dostopno na: https://lnast01pccache.saas.hpe.com/asset/resources/pd/ob/21a1459951400/hp_man_OMi_10.00_Concepts_01_15.pdf [19. 6. 2016].

- [16] Microsoft. *Operations Manager Key Concepts*. 2016. Dostopno na: [https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh230741\(v=sc.12\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh230741(v=sc.12).aspx) [19. 6. 2016].
- [17] UpGuard. *SCOM vs Nagios*. Dostopno na: <https://www.upguard.com/articles/scom-vs-nagios> [19. 6. 2016].
- [18] Nagios. *Nagios Core*. Dostopno na: <https://www.nagios.com/products/nagios-core/> [5. 2. 2016].
- [19] Markgraf, B. *What Is a Good Performance Metric?* Dostopno na: <http://smallbusiness.chron.com/good-performance-metric-58177.html> [19. 6. 2016].
- [20] Koirala, S. (2010) *.NET Best Practice No: 3:- Using performance counters to gather performance data*. Dostopno na: <http://www.codeproject.com/Articles/42001/NET-Best-Practice-No-Using-performance-counters> [19. 6. 2016].
- [21] Shwartz Oren, C. (2003). *A simple guide to WMI providers*. Dostopno na: <http://www.codeproject.com/Articles/5206/A-simple-guide-to-WMI-providers> [20. 6. 2016].
- [22] Microsoft. *WMI Architecture*. ZDA: Microsoft, 2015. Dostopno na: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/aa394553\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/aa394553(v=vs.85).aspx) [20. 6. 2016].
- [23] Wikipedija. *Windows Management Instrumentation*. Dostopno na: https://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Management_Instrumentation [19. 6. 2016].
- [24] ISACA. *A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT*. ZDA: Van Haren Publishing, 2012.
- [25] ISACA. *COBIT 5: impelmentation*. ZDA: Van Haren Publishing, 2012.
- [26] Wilkinson, J. *Foundation IT Service management based on ITIL v3*. ZDA: Van Haren Publishing, 2007.
- [27] Meyler, K., Fuller, C., Joyner, J. *System Center 2012 Operations Manager Unleashed: 2nd Edition*. ZDA: Indianapolis, Ind. Sams, 2013.
- [28] Hewlett Packard. *HP Operation Manager 9.20 for Windows / Linux, Administration guide*. ZDA: Hewlett Packard, 2014.
- [29] Hewlett Packard. *HP Operation Manager 9.10 for Windows, Develop Smart Plug-ins*. ZDA: Hewlett Packard, 2012.
- [30] Seemann, A. *Dependency Injection in .NET*. ZDA: Manning Publications, 2011.
- [31] Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., Vlissides, J. *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. ZDA: Addison-Wesley Professiona, 1994.
- [32] Bishop, J. *C# 3.0 Design Patterns*. ZDA: O'Reilly Media, 2008.
- [33] Jones, D. *Managing Windows® with VBScript and WMI*. ZDA: Addison-Wesley Professional, 2004.

[34] Van Grembergen, W., Haes, S. *COBIT as a Framework for Enterprise Governance of IT*, ZDA: Enterprise Governance of Information Technology, 2009.

[35] Microsoft. *Operations Manager*. ZDA: Microsoft, 2015. Dostopno na: <https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh230741.aspx> [20. 6. 2016].


[36] Hewlett Packard. (2016). *Operations Manager i*. Dostopno na: http://www8.hp.com/us/en/software-solutions/operations-manager-i-single-pane-of-glass/index.html?jumpid=va_cg4etau79k [19. 6. 2016].

[37] Združenje za ravnanje s storitvami IT - itSMF Slovenija. *Slovar ITIL*. Dostopno na: <http://www.itsmf.si/viri/slovar-til> [23. 6. 2016].

PRILOGE

PRILOGA A

Preslikava COBIT 5 v ITIL v3



	Service Strategy	Service Design	Service Transition	Service Operation	CSI
EDM Evaluate, Direct and Monitor					
EDM01 Ensure Governance Framework Setting and Maintenance	x				
EDM02 Ensure Benefits Delivery					
EDM03 Ensure Risk Optimisation					
EDM04 Ensure Resource Optimisation					
EDM05 Ensure Stakeholder Transparency					
APO Align, Plan and Organise					
APO01 Manage the IT Management Framework	x				x
APO02 Manage Strategy					
APO03 Manage Enterprise Architecture					
APO04 Manage Innovation					
APO05 Manage Portfolio		x			
APO06 Manage Budget and Costs					
APO07 Manage Human Resources			x		
APO08 Manage Relationships					
APO09 Manage Service Agreements	x	x			
APO10 Manage Suppliers					x
APO11 Manage Quality					
APO12 Manage Risk			x		
APO13 Manage Security					x
BAI Build, Acquire and Implement					
BAID1 Manage Programmes and Projects		x			
BAID2 Manage Requirements Definition			x		
BAID3 Manage Solutions Identification and Build					
BAID4 Manage Availability and Capacity			x		
BAID5 Manage Organisational Change Enablement					
BAID6 Manage Changes					
BAID7 Manage Change Acceptance and Transitioning		x		x	
BAID8 Manage Knowledge				x	
BAID9 Manage Assets					
BAID10 Manage Configuration				x	
DSS Deliver, Service and Support					
DSS01 Manage Operations				x	
DSS02 Manage Service Requests and Incidents					
DSS03 Manage Problems					
DSS04 Manage Continuity					
DSS05 Manage Security Services			x		
DSS06 Manage Business Process Controls					
MEA Monitor, Evaluate and Assess					
MEA01 Monitor, Evaluate and Assess Performance and Conformance					
MEA02 Monitor, Evaluate and Assess the System of Internal Control					x
MEA03 Monitor, Evaluate and Assess Compliance with External Requirements					x

PRILOGA B

Izvajajte in podpirajte DS3
 Upravljajte delovanje in zmogljivost

OPIS PROCESA

DS3 Upravljajte delovanje in zmogljivost

Potrba po upravljanju delovanja in zmogljivosti sredstev IT zahteva proces za redno pregledovanje trenutnega delovanja in zmogljivosti sredstev IT. Ta proces vključuje napoved prihajajočih potreb na podlagi delovne obremenitve ter zahtev glede skladnosti in spretnosti delovanja. Ta proces zagotavlja jamstvo, da so informacijska sredstva, ki podpirajo poslovne zahteve, vsi čas razpoložljiva.

Načinje in organiziraj

Načinje in opreži

Izvajajte in podpirajte

Spremljajte in vrednotite

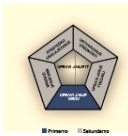

Nadzor nad procesom IT

Upravljajte delovanje in zmogljivost, ki izpolnjuje poslovno zahtevo za IT glede optimizacije delovanja infrastrukture, sredstev in zmogljivosti IT kot odziv na poslovne potrebe z usmerjanjem na

- izpolnjevanje zahtev iz sporazumov o ravnju storitev glede odzivnega časa, zmanjševanje časa izpada ter stalno izboljševanje delovanja in zmogljivosti IT preko spremljanja in merjenja
- kar se doseže
 - z načrtovanjem in zagotavljanjem zmogljivosti in razpoložljivosti sistema,
 - s spremljanjem in poročanjem o delovanju sistema,
 - o odklopanjem in napovedovanjem delovanja sistema

ter se meri

- s številom izgubljenih ur na mesec zaradi nezadostnega načrtovanja zmogljivosti,
- s odstotkom tiskov, ki je bila prevadena ciljna učinkovitost,
- s odstotkom neizpolnitih odzivnih časov glede na sporazum o ravnju storitev.

© 2007 IT Governance Institute. All rights reserved. www.igi.org 109

Izvajajte in podpirajte DS3
 Upravljajte delovanje in zmogljivost

SMERNICE ZA UPRAVLJANJE

DS3 Upravljajte delovanje in zmogljivost

IT	znanstveniki	POS	PO3	PO2	PO1	ME1
A12	Opredelitev razpoložljivosti, spretnosti delovanja in zmogljivosti					
A13	Zahteva za spretnosti sistema					
DB1	Sporazum o ravnju storitev (SRS) IT					

Matrika ZOP 3

Aktivnosti	POS	PO3	PO2	PO1	ME1
Načinje in organiziraj					
Načinje in opreži					
Izvajajte in podpirajte					
Spremljajte in vrednotite					

Cilji in metrike

IT	proces	aktivnosti
<ul style="list-style-type: none"> Na poslovne zahteve se opredelijo v skladu s poslovnimi strategijami, da so storitve IT razpoložljive, kadar so potrebne. Optimizirane infrastrukture, vire in zmogljivosti IT. 	<ul style="list-style-type: none"> Spremljanje in merjenje končnih dosežkov ter odzivne čase pri transakcijah. Opredelitev odzivnega časa in sporazumov o ravnju storitev. Zmanjševanje števila neuspešnih transakcij. Zmanjševanje števila izpadov. Optimizirane uporabe virov/strojev IT. 	<ul style="list-style-type: none"> Načinje in zagotavljanje zmogljivosti in razpoložljivosti sistema. Spremljanje in poročanje o delovanju sistema. Odklopanje in napovedovanje delovanja sistema.

IT

- Število izgubljenih ur na mesec zaradi nezadostnega načrtovanja zmogljivosti
- Število kritičnih poslovnih procesov, ki niso zadostno opreženi na način razpoložljivosti storitev.

proces

- Končne dosežke in odzivne čase pri transakcijah.
- Odstotek tiskov, ki je bila prevadena ciljna učinkovitost
- Odstotek neizpolnitih odzivnih časov glede na sporazum o ravnju storitev
- Število neuspešnih transakcij

aktivnosti

- Prilagoditev načrtovanja delovanja in zmogljivosti
- Odstotek virov/strojev, vključenih v pregledne aktivnosti
- Odstotek virov/strojev, ki se spremljajo prek centraliziranih storitev

© 2007 IT Governance Institute. All rights reserved. www.igi.org 111

Izvajajte in podpirajte DS4
 Zagotovite neprekinjenost storitev

OPIS PROCESA

DS4 Zagotovite neprekinjenost storitev

Potrba po zagotavljanju neprekinjenosti storitev IT zahteva razvoj, vzdrževanje in testiranje načrtov za neprekinjenost IT, uporabo vzornega obnašanja na izločenih lokacijah in zagotavljanje rednega napajanja v primeru in načrtno spretnosti. Uspešen proces neprekinjenosti izvaja storitev zmanjšanje verjetnosti in posledice večjih prekinitev storitev IT na ključne poslovne funkcije in procese.

Načinje in organiziraj

Načinje in opreži

Izvajajte in podpirajte

Spremljajte in vrednotite

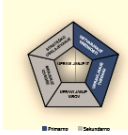
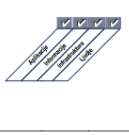
Nadzor nad procesom IT

Zagotovite neprekinjenost storitev, ki izpolnjuje poslovno zahtevo za IT glede zagotavljanja čim manjših poslovnih posledic dogodka v primeru prekinitev storitev IT z usmerjanjem na

- vrhunske odgovornosti in avtomatizirane rešitve in razvoj, vzdrževanje in testiranje načrtov za neprekinjenost IT,
- s uspešnim in testiranim načrtom za neprekinjenost delovanja IT,
- s shranjevanjem kopij načrtov neprekinjenega delovanja in podatkov na izločenih lokacijah

ter se meri

- s številom izgubljenih ur na mesec zaradi nenačrtnih izpadov,
- s številom kritičnih poslovnih procesov, ki se zanašajo na IT in ki niso zajeti v načrtu za neprekinjenost delovanja IT.

© 2007 IT Governance Institute. All rights reserved. www.igi.org 113

Izvajajte in podpirajte DS4
 Zagotovite neprekinjenost storitev

SMERNICE ZA UPRAVLJANJE

DS4 Zagotovite neprekinjenost storitev

IT	znanstveniki	POS	PO3	PO2	PO1	ME1
PO3	Opredelitev razpoložljivosti, spretnosti delovanja in zmogljivosti					
A12	Opredelitev razpoložljivosti, spretnosti delovanja in zmogljivosti					
A14	Opredelitev, priprava, podpis, spremljanje in izpolnjevanje sporazumov o ravnju storitev (SRS) IT in dogovorov o izvedenih storitvah					
DB1	Sporazum o ravnju storitev (SRS) IT					

Matrika ZOP 4

Aktivnosti	POS	PO3	PO2	PO1	ME1
Načinje in organiziraj					
Načinje in opreži					
Izvajajte in podpirajte					
Spremljajte in vrednotite					

Cilji in metrike

IT	proces	aktivnosti
<ul style="list-style-type: none"> Poslovne, da so storitve IT razpoložljive, kadar so potrebne. Zagotavljanje čim manjših posledic v primeru prekinitev storitev IT. Poslovne, da so storitve IT in infrastrukture IT vedno pripravljene in se obnavljajo po prenehanju nastanele namerane razsede ali katastrofe. 	<ul style="list-style-type: none"> Vpisovanje načrtov neprekinjenega delovanja IT, ki podpirajo ključne poslovne procese. Razvijanje načrtov neprekinjenega delovanja IT, ki jih je mogoče izvesti in ki so testirani ter se vrhunske. Zmanjševanje verjetnosti prekinitev storitev IT. 	<ul style="list-style-type: none"> Razvoj in vzdrževanje vrhunskega načrta neprekinjenega delovanja IT Vpisovanje in spremljanje načrtov neprekinjenega delovanja IT in njihovih izvedb Shranjevanje kopij načrtov neprekinjenega delovanja in podatkov na izločenih lokacijah

IT

- Število izgubljenih ur na mesec zaradi nenačrtnih izpadov
- Število kritičnih poslovnih procesov, ki se zanašajo na IT in ki niso zajeti v načrtu za neprekinjenost delovanja IT

proces

- Čas prenehanja med testi katastrofe in elementarni načrt neprekinjenega delovanja IT
- Število kritičnih poslovnih procesov, ki se zanašajo na IT in ki niso zajeti v načrtu za neprekinjenost delovanja IT

aktivnosti

- Razvoj in vzdrževanje vrhunskega načrta neprekinjenega delovanja IT
- Vpisovanje in spremljanje načrtov neprekinjenega delovanja IT in njihovih izvedb
- Shranjevanje kopij načrtov neprekinjenega delovanja in podatkov na izločenih lokacijah

© 2007 IT Governance Institute. All rights reserved. www.igi.org 115

PRILOGA C

Citrix Operation Guide

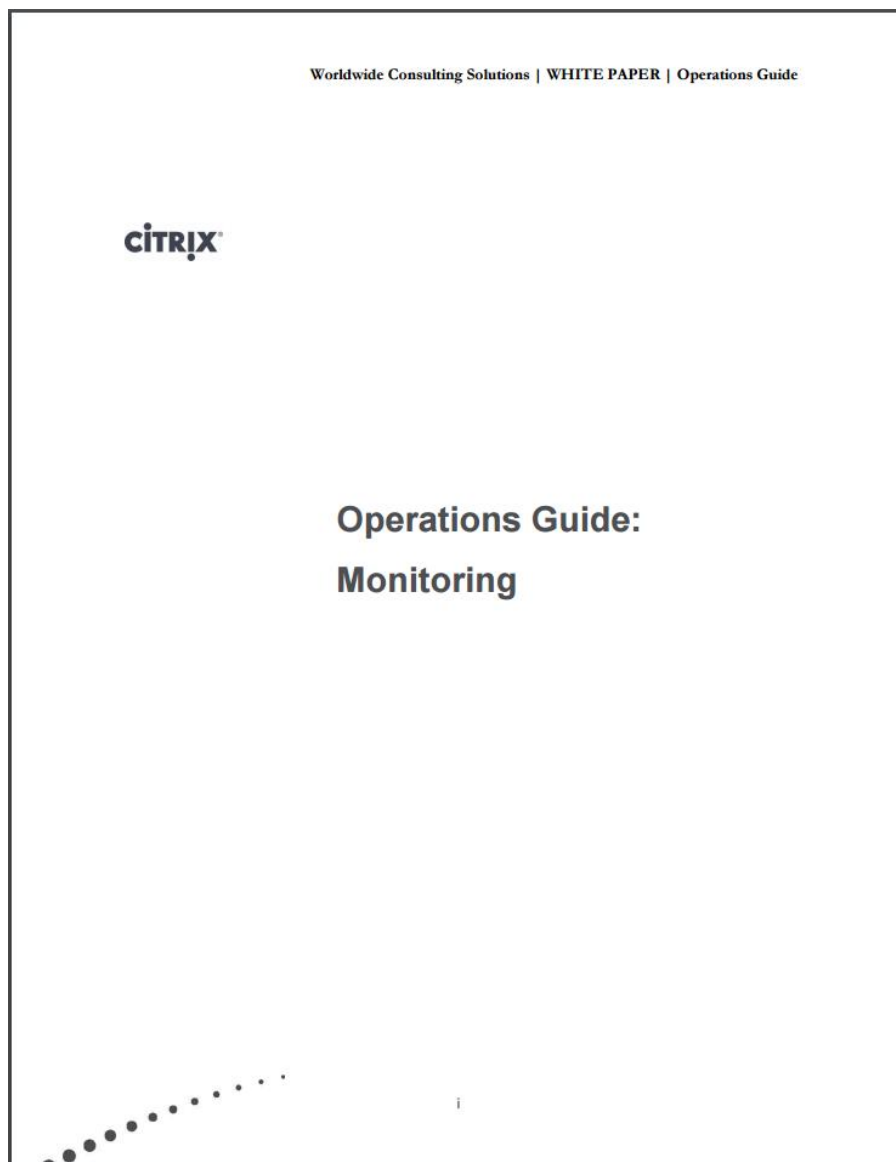


Table of Contents

Introduction	1
Infrastructure Monitoring	2
Network Monitoring.....	2
Hardware Monitoring.....	3
Performance Monitoring	4
System Performance Counters	4
XenApp Performance Counters.....	8
Tracking XenApp Growth.....	10
Web Interface Performance Counters.....	11
Tracking Web Interface Growth.....	12
XenDesktop Performance Counters	13
Tracking XenDesktop Growth.....	14
XenServer Monitoring.....	15
Event Monitoring	17
Windows Services	19
XenApp Servers	19
XenDesktop Services	22
Provisioning Server Services	23
Citrix Licensing Services.....	24
Web Interface Services.....	24
Availability Monitoring	25
NetScaler Monitors.....	25
XenApp Health Check & Recovery	27
Impact of Failure of Citrix Components	29

Performance Monitoring

This section describes the objects, counters and thresholds that are recommended to monitor for environments running XenDesktop, XenApp and Provisioning Services. The thresholds presented are based on real world experience but may not apply to all environments. Organizations will need to perform their own baselining, validity testing and validation before implementing within a production environment. Please note that some hypervisors, such as VMware vSphere, provide specific performance counters for tracking CPU and Memory utilization within virtual machines (i.e. "VM Processor \ % Processor Time"). These performance counters should be used instead of the counters listed below.

The following table describes the performance counters recommended by Citrix Consulting for monitoring Citrix environments. These counters are considered to be a baseline that applies to XenApp, XenDesktop, and Provisioning Services implementations as well as Web Interface and SQL servers. The threshold values shown also apply to all kinds of systems.

System Performance Counters

Metric	Description	Warning (Yellow)	Critical (Red)	Troubleshooting / Remediation
Processor - % Processor Time	% Processor Time is the percentage of elapsed time that the processor spends to execute a non-Idle thread. It is calculated by measuring the duration of the idle thread is active in the sample interval, and subtracting that time from interval duration. (Each processor has an idle thread that consumes cycles when no other threads are ready to run). This counter is the primary indicator of processor activity, and displays the average percentage of busy time observed during the sample interval. It is calculated by monitoring the time that the service is inactive and subtracting that value from 100%.	80% for 15 minutes	90% for 15 minutes	Identify the processes/services consuming processor time using Task Manager or Resource Monitor. <ul style="list-style-type: none"> If all processes/services work within normal parameters and the level of CPU consumption is an expected behavior it should be considered to add additional CPU resources to this system in the future. If a process/service can be identified which works outside normal parameters, the process should be killed. Please note that killing a process can cause unsaved data to be lost.

Tracking XenApp Growth

The following metrics should be used to track the growth of the infrastructure. Therefore thresholds will not be discussed.

Metric	Description
System Counters	
Process - Private Bytes - HmsSrv	The current size, in bytes of memory that this process (HMA) has allocated and cannot be shared with other processes.
XenApp Counters	
Application Resolutions/sec	The number of resolutions (applicable launch requests) per second.
Application Enumerations/sec	The number of non-XMI-based enumerations (requests for application lists) per second.
Filtered Application Enumerations/sec	The number of XMI-based enumerations (requests for application lists) per second.
Terminal Services - Total Sessions	Total number of Terminal services sessions.
Citrix Licensing - Average License Check-Out Response Time (ms)	Displays the average license check-out response time in milliseconds. Please note that network congestion can influence the values reported.

Table 3: Performance Counters to track growth of XenApp environment