

Professional paper/Stručni rad

IMPACTS OF MS SQL SERVER SYSTEM DEVELOPMENT ON STABILITY OF BUSINESS APPLICATIONS AND DATABASES

UTJECAJ RAZVOJA SUSTAVA MS SQL SERVER NA STABILNOST POSLOVNIH APLIKACIJA I BAZA PODATAKA

STJEPAN VIDAČIĆ

Faculty of Organization and Informatics
University of Zagreb
Pavlinska 2, 42000 Varaždin, Croatia
stjepan.vidacic@foi.hr

MARIO ŠPICAR

Faculty of Organization and Informatics
University of Zagreb
Pavlinska 2, 42000 Varaždin, Croatia
mspucar@foi.hr

ABSTRACT

The rapid development of MS SQL server system and the manufacture of its new versions over the past twenty years has had a significant impact on the stability of business SQL databases and pertaining applications, and also on the business information systems (IS) in general.

The manufacture of MS SQL servers 6.0, 6.5, 7.0, 2000, 2005, 2008, 2012, 2014, 2016, 2017 points to the fact that the time elapsed between two versions of that system has shortened from several years two to one year.

This raises a number of questions, such as: how does this accelerated development affect the active business SQL databases?; is the continual procurement and installation of new versions of MS SQL servers something that users absolutely need?; does the manufacturer guarantee a 100% compatibility and option of routine migration of the existing SQL bases to the new MS SQL server system or there are certain problems that the user may expect?; how will, in the long run, that affect the stability of users' IS and the safety of business databases?; what is the real cost for the users of continual production of new versions of MS SQL servers?; what are potential risks for the users thereof?; etc.

In the sense of the above, the primary goal of this paper is to provide a historical overview of the versions of MS SQL servers, including major novelties that the new versions bring about, particularly in terms of compatibility with the SQL bases of the previous versions of that system. Secondly, the paper aims to propose optimal and rational dynamic of substituting one version of MS SQL server system with another, which the users should do if they want to keep up with the development of technology, but with minimum risks and expenses. The third goal is to propose the methodology of migration of the active SQL database from the currently used

version to a new version of the MS SQL server so as to ensure stability of business database and applications, and the business information systems in general.

KEYWORDS: MS SQL server, SQL base, migration of SQL base, information system, business applications

SAŽETAK

Ubrzani razvoj sustava MS SQL server i produkcije novih verzija tog sustava u zadnjih 20-tak godina ima značajan utjecaj na stabilnost poslovnih SQL baza podataka i pripadajućih aplikacija, te poslovnih informacijskih sustava (IS) u cjelini.

Produkcije verzija MS SQL servera od 6.0, 6.5, 7.0, 2000, 2005, 2008, 2012, 2014, 2016, 2017 ukazuju na činjenicu kako se vrijeme između produkcije dvije verzije tog sustava skratilo sa nekoliko godina na jednu godinu.

Temeljem navedenog postavlja se čitav niz pitanja kao što su: što navedeni ubrzani razvoj znači za aktivne poslovne SQL baze podataka, da li je kontinuirana nabava i instalacija novih verzija MS SQL servera za postojeće korisnike nužna, da li je od strane proizvođača tog sustava osigurana 100% kompatibilnost i mogućnost rutinske migracije postojećih SQL baza na novi sustav MS SQL server ili tu postoje određeni problemi, kako to dugoročno utječe na stabilnost IS-a poduzeća korisnika i sigurnost poslovnih baza podataka, koji su realni troškovi korisnika uzrokovani kontinuiranom produkcijom novih verzija MS SQL servera, koji su potencijalni rizici za korisnike itd.

U navedenom smislu prvi cilj ovog rada je dati povijeni pregled verzija MS SQL servera, sa ključnim novostima koje su donosile nove produkcijske verzije, posebno sa stajališta kompatibilnosti SQL baza prethodnih verzija tog sustava. Drugi cilj je prijedlog optimalne i racionalne dinamike znavljanja sustava MS SQL server koje bi se korisnici tog sustava trebali pridržavati sa ciljem praćenja razvoja tehnologije, ali uz minimalne rizike i troškove. Treći cilj je prijedlog metodike migracije aktivne SQL baze podataka sa postojeće na novu verziju MS SQL servera koja treba osigurati stabilnost poslovnih baza podataka i aplikacija, te poslovnog IS-a u cjelini.

KLJUČNE RIJEČI: MS SQL server, SQL baza, migracija SQL baze, informacijski sustav, poslovne aplikacije

1. UVOD

Poslovni informacijski sustavi suočeni su sa kontinuiranim razvojem novih i unapređivanjem postojećih informatičkih tehnologija koje čine informatičku infrastrukturu i osnovu za uspostavu i funkcioniranje informacijskog sustava (hardverski sustavi, operacijski sustavi, serverski mrežni sustavi, serverski sustavi za upravljanje bazama podataka, web sustavi i sl.).

Sa druge strane na toj infrastrukturi rade poslovne baze i poslovne aplikacije koje čine aplikacijsku osnovu informacijskih sustava i koje se neprekidno mijenjaju zbog poslovnih potreba, promjena zakonske regulative ili promjene informatičke infrastrukture.

Navedena dva procesa moraju biti kontinuirano usklađena jer u suprotnom može doći do teško premostivog tehnološkog zaostatka poduzeća ili do nestabilnosti ili zastoja informacijskog sustava sa štetnim posljedicama.

Od samih početaka razvoja suatava MS SQL Server, kada još nije smatran bazom podataka pogodnom za korištenje u ozbiljnijim produkcijskim poslovnim okruženjima, pa sve do danas, kada je prema Gartneru (Slika 1.) Microsoftov sustav za upravljanje bazama podataka vodeći, po sveobuhvatnosti vizije i mogućnosti izvršenja, možemo reći, da je od tada pa sve do danas MS SQL Server značajno napredovao.



Slika 1. Gartnerov kvadrant operacijskih sustava za upravljanje bazama podataka) [5]

(uključuje relacijske i ne-relacijske sustave za upravljanje bazama podataka)

U navedenom smislu ovaj je rad usmjeren na problematiku procesa kontinuiranog razvoja sustava MS SQL Server kao značajnog elementa navedene informatičke infrastrukture, koji stvara potrebu za osjetljivim, složenim i riskantnim migracijama poslovnih SQL baza podataka sa starijih na novije verzije sustava SQL Server, te potrebu za značajnim ulaganjima poslovnih sustava u nove verzije tog sustava, koje su temeljni preduvjet za osiguranje stabilnog rada postojećih poslovnih aplikacija i baza podataka u duljem vremenskom razdoblju, tijekom kojeg se informacijsko komunikacijskih tehnologija (IKT) kontinuirano mijenja.

2. PREGLED VERZIJA MS SQL SERVERA

U posljednjih 20-tak godina u razvoju sustava MS SQL Server do sada je ostvareno deset produkcijskih verzija, od SQL Servera 6.5 do SQL Servera 2017 (Tablica 1.).

U tablici 1. prikazano je vremensko razdoblje razvoja svake od verzija, te približan broj ažuriranja sustava SQL Server tijekom tog razdoblja.

Iz podataka prikazanih u tablici 1. može se uočiti kako su najdulje razdoblje razvoja i održavanja imali sustavi SQL Server 7.0, 2000, 2008 i 2008 R2, a najveći broj ažuriranja imali su sustavi SQL Server 2000 i 2005.

Tablica 1. Pregled verzija Microsoft SQL Servera [7]

Redni Broj	Naziv verzije SQL Servera	Razdoblje ažuriranja	Broj godina ažuriranja	Broj ažuriranja
1.	SQL Server 2017	2016 – 2018	2	19
2.	SQL Server 2016	2015 – 2018	3	51
3.	SQL Server 2014	2013 – 2018	5	76
4.	SQL Server 2012	2010 – 2018	8	94
5.	SQL Server 2008 R2	2009 – 2019	10	74
6.	SQL Server 2008	2007 – 2018	11	93
7.	SQL Server 2005	2005 – 2012	7	254
8.	SQL Server 2000	2000 – 2012	12	335
9.	SQL Server 7.0	1998 – 2012	14	50
10.	SQL Server 6.5	1996 – 2005	9	21

Također se može uočiti kako je najdulje razdoblje između dvije verzije SQL servera bilo pet godina (SQL Server 2000, 2005), a najnovije verzije zadnjih godina izlaze svake godine.

3. PROBLEM KOMPATIBILNOSTI IZMEĐU RAZLIČITIH VERZIJA SQL SERVERA

Sustavi za upravljanje bazama podataka, na isti način kao i poslovne aplikacije, prolaze kroz vlastite razvojne cikluse te se kontinuirano nadograđuju. Pri tome svaka nova isporuka servisne zakrpe ili sasvim nove verzije sustava, uz ispravljanje uočenih grešaka (bug-ova) donosi i neke novosti u smislu povećanja funkcionalnosti, sigurnosti, kapaciteta, brzine, itd. Međutim, ponekad takva tehnološka i funkcionalna poboljšanja onemogućavaju zadržavanje kompatibilnosti sa prethodnim verzijama istog sustava.

Svaka nova verzija SQL Servera ima neke nove mogućnosti po kojima se razlikuje od prethodnih verzija, ali do određene razine podržava i prethodne verzije.

Razine kompatibilnosti (Compatibility levels) definiraju kompatibilnost SQL baze podataka sa određenom verzijom SQL Servera i iako one predstavljaju jedan od glavnih problem pri migraciji SQL baza između različitih verzija SQL Servera [3, 8, 9,14,15] razine kompatibilnosti nisu jedini uzroci mogućih problema.

Iako se kroz razine kompatibilnosti omogućava pokretanje baza podataka na verzijama SQL Servera koji se razlikuju od same baze, potrebno je voditi računa i o tome da postoje određene

situacije, npr. promjene u funkcionalnostima, promjene u sistemskim objektima, tipovima podataka, optimizaciji i sl., koje također imaju utjecaj kod migracija baza podataka.

Sve te promjene koje nisu zaštićene u sklopu razine kompatibilnosti, mogu dovesti do grešaka i nemogućnosti izvođenja upita, skripti i aplikacija, pa stoga postupak migracije na nove verzije SQL Servera mora uključiti i analizu tih promjena [13].

Podržane razine kompatibilnosti prikazane su u tablici 2.

Tablica 2. Podržane razine kompatibilnosti SQL baza na Microsoft SQL Serverima [2]

Redni Broj	Naziv verzije SQL Servera	Oznaka verzije	Razina kompatibilnosti	Podržane razine kompatibilnosti
1.	SQL Server 2017	14	140	140,130,120,110,100
2.	SQL Server 2016	13	130	130,120,110,100
3.	SQL Server 2014	12	120	120,110,100
4.	SQL Server 2012	11	110	110,100,90
5.	SQL Server 2008 R2	10.5	100	100,90,80
6.	SQL Server 2008	10	100	100,90,80
7.	SQL Server 2005	9	90	90,80
8.	SQL Server 2000	8	89	80

Na tablici 2. je vidljivo kako nove verzije SQL Servera podržavaju niz razina kompatibilnosti, npr. SQL Server 2017 podržava razine od 140 do 100 (SQL Server 2008), što znači da je kod migracija SQL baza sa starijih na novije verzije SQL Servera moguće postaviti bilo koju od podržanih verzija kompatibilnosti (unaprijed ili unazad).

Pri tome, naravno, treba biti vrlo oprezan jer promjena razine kompatibilnosti može imati značajan utjecaj na aplikacijske performanse rada s bazom podataka, budući da postoje značajne razlike između pojedinih razina kompatibilnosti [8].

Navedeno posebno vrijedi od verzije SQL Servera 2014 na dalje i promjene razine kompatibilnosti na 120 i više [6], zato što je SQL Server 2014 uveo prvi veći redizajn procesa procjene optimalnosti SQL upita od verzije 7.0 (SQL Server 2014 Cardinality Estimator), čija primjena nakon migracije SQL baze na noviju verziju SQL Servera može uzrokovati lošije performanse nekih SQL upita.

Međutim, novije verzije SQL Servera imaju i druge oblike nekompatibilnosti kao što su npr. ukidanje postojećih ili uvođenje novih tipova podataka, npr. (novo od SQL Servera 2008): DATE, TIME, DATETIME2, DATETIMEOFFSET, GEOMETRY, GEOGRAPHY, HIERARCHYID, FILESTREAM (alternative za VARBINARY(MAX)) [1] ili promjene načina rada nekih standardnih funkcija i sl.

Npr. do SQL Servera 2008 početna vrijednost varijable brojača grešaka u okviru izvornog T-SQL koda trigera ('errno') bila je postavljena na 30000, a od SQL Servera 2012 nadalje ta vrijednost je postavljena na 50000.

Ili npr. poziv funkcije za prikaz grešaka u okviru izvornog T-SQL koda trigera nad tablicama baze RAISERROR do SQL Servera 2008 imao je oblik ('raiserror @erno @errmsg'), a od SQL Servera 2012 nadalje ima oblik ('raiserror(@erno, 16, 1, @errmsg').

Naravno, sukladno navedenom, rutinski standardni postupak migracije SQL baze može postati složeni informatički problem kojeg je potrebno riješiti da SQL baza nakon migracije ostane u punoj funkciji (primjer konkretnog slučaja migracije opisan je u točki 6.).

4. POSLOVNE APLIKACIJE I SQL BAZE U UVJETIMA ČESTIH PROMJENA SUSTAVA SQL SERVER

Poslovni sustavi nužno trebaju stabilnost svog informacijskog sustava, koji se temelji na poslovnoj bazi podataka i pripadajućim poslovnim aplikacijama, tijekom duljeg vremenskog razdoblja (5 – 10+ godina).

Održavanje te stabilnosti, u uvjetima kontinuiranog razvoja i čestih promjena IKT, postaje sve složenije, sve osjetljivije i sve skuplje.

Poslovni sustavi imaju zapravo dva međusobno povezana problema. Prvi je nužan neprekidni razvoj odgovarajuće baze podataka i poslovnih aplikacija koje omogućuju praćenje poslovanja i upravljanje poslovnim procesima, a drugi je neprekidno znavljanje bazne IKT koja je podloga za funkcioniranje poslovnih baza i aplikacija.

Sa stajališta proizvođača programskih rješenja problem je i u tome što poslovni sustavi ponekad ne prihvaćaju činjenicu da bazna IKT (npr. SQL Server) spada u kategoriju informatičke infrastrukture koja nužno zahtijeva kontinuirana ulaganja, ali koja su odvojena od ulaganja u razvoj i održavanje baza podataka i aplikacija.

Sukladno navedenom, praksa je odavno potvrdila dva jasna stava u poslovnoj politici poduzeća. Prvi stav je spremnost na kontinuirana ulaganja u usavršavanje i dalji razvoj poslovne baze podataka i poslovnih aplikacija, budući da o tome ovisi efikasnost poslovnih procesa te dalji razvoj poslovnog sustava i njegova konkurentnost na tržištu.

Drugi stav je manja spremnost na kontinuirana ulaganja u novu IKT, odnosno zadržavanje postojeće IKT kao infrastrukture do krajnjih mogućih granica (mrežni resursi, serverski resursi, serverski sustavi za upravljanje bazama podataka kao što je SQL Server i sl.).

Jedan od razloga za navedeni drugi stav svakako su neprihvatljivo visoka ulaganja u nabavku i licenciranje svake nove verzije SQL Servera (Tablica 1.), a drugi je obavezna migracija SQL baze podataka koja, sukladno točki 3. i tablici 2., spada u kategoriju ozbiljnog i riskantnog poslovno-informatičkog poduhvata koji, ako se ne izvede uspješno, može destabilizirati ili onemogućiti informacijski sustav poduzeća.

Sukladno navedenom, a imajući u vidu probleme kompatibilnosti opisane u točki 3., svako poduzeće - korisnik sustava SQL Server trebalo bi imati definiranu svoju optimalnu strategiju i plan nadograđivanja tog sustava, koja standardno uključuje i proces migracije SQL baze podataka sa kompletnom pratećom problematikom.

Racionalna strategija nadograđivanja sustava SQL Server ne znači automatski nabavku i prelazak na svaku novu verziju, budući da to nije nužno, a nije ni isplativo.

Ključni kriterij racionalne optimalne strategije znavljanja sustava SQL Server trebala bi biti uključenost najviše razine kompatibilnost postojeće verzije SQL Servera u set podržanih razina kompatibilnosti najnovije verzije SQL Servera.

Ako navedena uključenost više ne postoji vrijeme je za znavljanje sustava SQL Server i migraciju SQL baze podataka na novi serverski sustav, dok u suprotnom buduća migracija SQL baze može postati ozbiljan poslovni i informatički problem.

5. PREGLED CIJENA ZA RAZLIČITE OPCIJE SUSTAVA SQL SERVER 2017

Kao što je već navedeno, ako se tehnološko usklađivanje bazne IKT ne provodi racionalno to može dovesti do značajnih nepredviđenih troškova i rizika u poslovanju.

Iako se kod izgradnje vlastite IKT najčešće podrazumijeva nabavka vlastite mrežne, serverske i softverske opreme, poduzeća se sve više odlučuju za najam IKT koje uključuju i softverske licence, čime se postiže bolja fleksibilnost sustava, mogućnost proširenja kapaciteta računalnih resursa, nadograđivanje na novije verzije softvera i osiguranja najviših standarda u održavanju dostupnosti IKT, uz istovremeno zadržavanje niskih troškova odnosno troškova koji su razmjerni kapacitetima koji se koriste.

Sustavi za upravljanje bazama podataka kao sastavni dio bazne IKT također moraju biti dizajnirani (dimenzionirani) i implementirani istovremeno vodeći računa o racionalnim poslovnim potrebama i troškovima licenciranja koji iz toga proizlaze.

Za aktualnu ediciju sustava SQL Server 2017 neke od osnovnih modela licenciranja možemo pronaći na adresi proizvođača [10] što je u skraćenom obliku prikazano u tablici 3.

Tablica 3. Modeli licenciranja SQL Server 2017

SQL Server 2017	Opcija načina licenciranja	
	Server + CAL	Per core
Enterprise		X
Standard	X	X

Važno je napomenuti da nabava odgovarajuće verzije MS SQL Servera kao dijela IKT infrastrukture, predstavlja značajan trošak koji je neovisan u odnosu na troškove razvoja ili nabave i implementacije poslovne baze podataka i poslovnih aplikacija, te da cijena ovisi i o odabranom modelu licenciranja i o opciji ugovaranja dodatnog održavanja (eng. *Software Assurance – SA*).

Osnovne cijene po modelima licenci sustava SQL server 2017 prikazane su u tablici 4.

Općenito, u postupku odabira verzije i modela licenciranja SQL Servera vrlo je važno unaprijed provesti analize i pravilno procijeniti očekivana opterećenja sustava, koje su to nužne funkcionalnosti sustava za upravljanje bazom podataka, da li postoji potreba za visokom dostupnosti (eng. High Availability - HA), da li će se sustav koristiti u scenarijima kod kojih nije moguće jednoznačno utvrditi broj korisnika (npr. aplikacije dostupne sa Interneta), zatim da li se očekuje instalacija na operacijskom sustavu unutar fizičkog ili virtualnog računala (npr. da li postoji potreba odvajanja testne, pred-produkcijske i produkcijske okoline), te da li postoji potreba za izgradnjom fizički odvojene (sekundarne) lokacije sa aktivnom ili pasivnom replikacijom podataka radi omogućavanja brzog oporavka od katastrofe i dr.

Tablica 4. Cijene licenci sustava SQL Server 2017 [10, 17]

Redni broj	Naziv modela licence	Cijena (USD)
1.	Microsoft SQL Server 2017 User CAL Open Business	202,00
2.	Microsoft SQL Server 2017 Device CAL Open Business	202,00

3.	Microsoft SQL Server 2017 Standard Open Business	867,00
4.	Microsoft SQL Server 2017 Standard 2-Core Open Business	3.350,00
5.	Microsoft SQL Server 2017 Enterprise 2-Core Open Business	12.696,57

Budući da prije navedeni zahtjevi mogu značajno utjecati na odluku o načinu implementacije SQL Servera, prije donošenja odluke, preporučuje se savjetovanje sa stručnim osobama i izrada nekoliko mogućih scenarija dizajna sustava, kod kojih je tada moguće izraditi precizne kalkulacije troškova, na temelju čijih usporedbi (prednosti i nedostataka svakog od scenarija) najlakše se pronalazi optimalan način implementacije i licenciranja.

Na primjer, ukoliko se SQL Server planira koristiti za smještaj poslovnih baza podataka kojima se pristupa iz desktop poslovnih aplikacija (licencirani korisnici poslovnih aplikacija), a na istom SQL serveru će se nalaziti baza podataka koju koristi aplikacija na koju se pristupa anonimno sa Internet-a, tj. koje nije moguće jednoznačno utvrditi i pratiti identitet korisnika, tada možemo reći da licenciranje prema korisniku nije moguće, već isključivo po jezgri procesora (eng. *Per core*).

S druge strane u slučajevima kada se radi o manjem broju poslovnih korisnika i kada postoji potreba korištenja većeg broja SQL servera na zasebnim fizičkim serverima, tada se licenciranjem po serveru i pojedinačnim klijentima (Server + CAL) mogu ostvariti značajne uštede u odnosu na licenciranje po jezgri

U tablici 5. i na slici 2. tablično je i grafički prikazano kretanje okvirnih cijena licenci za SQL Server 2017 Standard i to ovisno o modelu licenciranja i broju korisnika, a kao mjera usporedbe uzeta je inicijalna konfiguracija sustava sa ukupno četiri procesorske jezgre.

Osim ručno, okvirne izračune možemo dobiti i putem dostupnih web kalkulatora za izračun troškova licenciranja [16].

Tablica 5. Trošak licenciranja MS SQL Servera 2017 prema modelima [17,18]

MS SQL Server Standard	Users	USD
Per core (4 core minimum)	Unlimited users	6.700
Server + CAL (20 core maximum)	10	2.887
Server + CAL (20 core maximum)	20	4.907
Server + CAL (20 core maximum)	30	6.927
Server + CAL (20 core maximum)	40	8.947
Server + CAL (20 core maximum)	50	10.967

Iz tablice 5. vidljivo je, da je licenciranje po serveru i korisniku optimalnije kada broj korisnika ne prelazi trideset, međutim ukoliko korisnik ima potrebe korištenja većeg broja procesorskih jezgri tada se i broj korisnika povećava i to na sedamdesetak za osam jezgri i na preko stotinu dvadeset za šesnaest jezgri.

Općenito, licenciranjem po serveru korisnik je limitiran na maksimalno dvadeset procesorskih jezgri.

U scenariju u kojem korisnik primjenjuje licenciranje po serveru, instalacija SQL servera na novom fizičkom stroju povećava ukupni trošak samo za cijenu dodatne serverske licence koja okvirno iznosi 867 USD za MS SQL Server 2017 Standard Open Business, dok se kod

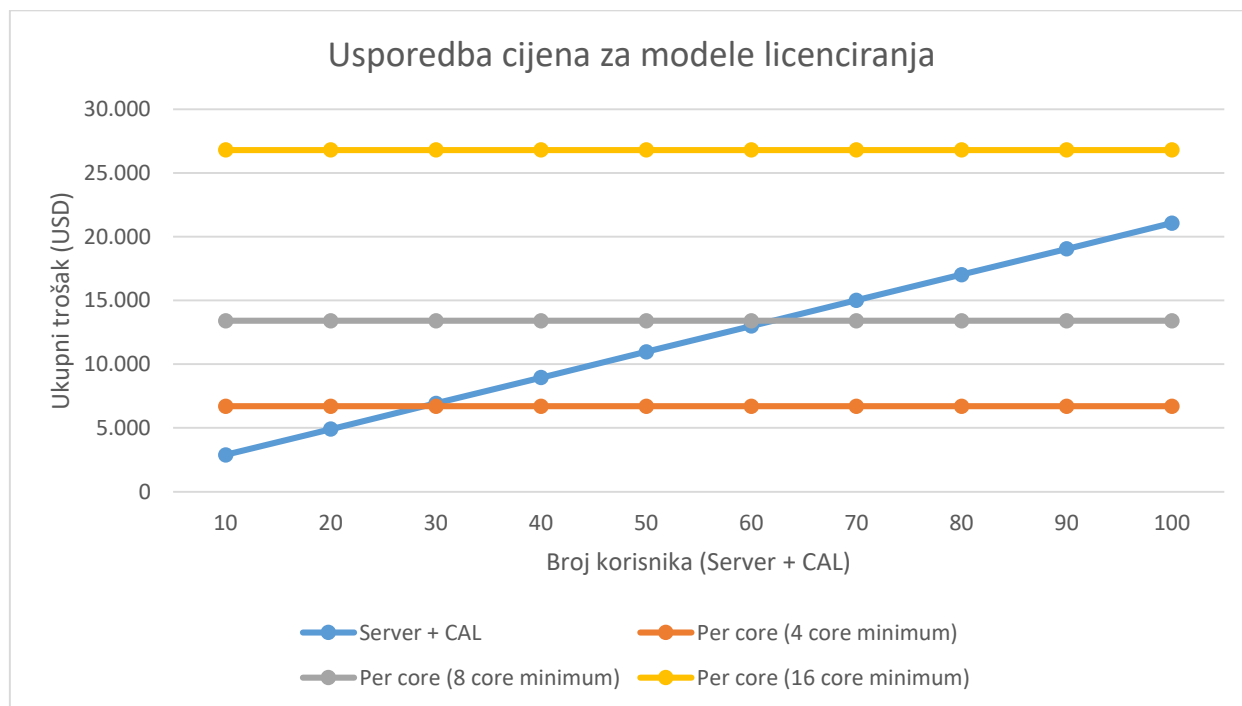
licenciranja po jezgri procesora, taj trošak povećava minimalno za cijenu licence četiri nove procesorske jezgre, što okvirno iznosi 6.700 USD.

Bitna značajka je ta, da se kod instalacije na virtualno okruženje, broj jezgri broji prema tome koliko ih je dodijeljeno samom virtualnom serveru dok se kod instalacije na operacijski sustav fizičkog stroja, SQL Server mora licencirati na ukupni broj procesorskih jezgri računala.

Kada je jedina opcija upotrebe MS SQL Server Enterprise edicije sustava tada je jedini način licenciranja po jezgri procesora, što u kombinaciji sa licenciranjem svih jezgri fizičkog računala i dodatnim ugovaranjem SA podrške, korisniku omogućuje maksimalnu fleksibilnost, instalaciju proizvoljnog broja virtualnih SQL servera, a kao dodatna pogodnost omogućeno je korištenje dodatnog pričuvnog fizičkog servera za potrebe oporavka od katastrofe, te kontinuirano nadograđivanje sustava na novije edicije SQL servera.

Budući da ovime nisu iscrpljene sve mogućnosti i scenariji, detaljnije informacije o načinima licenciranja mogu se naći na web stranicama proizvođača, odnosno u dokumentima „SQL Server 2017 Licensing Guide“ [11] i „Microsoft SQL Server 2017 Licensing datasheet“ [12].

Kretanje ukupne cijene licenciranja u odnosu na broj korisnika, te odnos ukupne cijene prema cijeni licenciranja po jezgri procesora prikazano je na slici 2.



Slika 2. Kretanje cijena MS SQL Servera 2017 ovisno o modelima licenciranja

Uz do sada navedene opcije licenciranja, za poduzeća koja dugoročno strateški planiraju koristiti sustav SQL Server, a potrebna je fleksibilnost, te kada poduzeće ne želi ulagati u kupovinu licenci, postoje i opcije najma licenci od strane pružatelja usluga IKT infrastrukture, a prema istom modelu kao kod najma ostale informatičke infrastrukture u sklopu podatkovnog centra.

Cijena licence za četiri procesorske jezgre MS SQL Server Standard edicije u najma mjesečno iznosi okvirno 2.300 kn, što može biti veoma dobar izbor, pošto se time osigurava

mogućnost praćenja svih novijih verzija sustava, uz niz drugih već opisanih mogućnosti koje nudi SA ugovor.

6. MIGRACIJA AKTUELNE POSLOVNE SQL BAZE IZ STARIJE U NOVIJU VERZIJU MS SQL SERVERA KAO POSLOVNI I INFORMATIČKI PROBLEM

Sa stajališta poslovnih sustava neprihvatljivo je bilo kakvo zaustavljanje poslovnih procesa u okviru radnog vremena radi bilo kakvih promjena na informatičkoj infrastrukturi, serverskim sustavima, bazama podataka ili aplikacijama.

Zbog toga se ovakvi zahvati u pravilu izvode izvan radnog vremena, vikendom i slično, kako bi bilo dovoljno vremena za uspješnu realizaciju kompletnog procesa u uvjetima sa što manje stresa i sa što manje rizika.

U kategoriju takvih zahvata pripada i migracija SQL baze sa starije na noviju verziju SQL Servera. Postoji mogućnost primjene više različitih postupaka migracije [11] od kojih realizatori migracije SQL baze trebaju primijeniti onaj koji je najprimjereniji razlici između stare i nove verzije SQL Servera.

Zašto migracija aktuelne SQL baze poduzeća može postati poslovni problem ? Jednostavno zato što ako taj proces ne završi uspješno u predviđenom vremenu informacijski sustav poduzeća je izvan funkcije, a to ima za posljedicu zaustavljanje poslovnih procesa.

Zašto migracija aktuelne SQL baze poduzeća može postati ozbiljan informatički problem ?

U slučaju migracije SQL baze sa niže na sljedeću višu verziju SQL Servera to može biti rutinski informatički postupak koji se bez ikakvih problema može izvesti u kratkom vremenu.

Međutim, u slučaju kada postoji generacijska razlika od nekoliko među verzija SQL Servera, tada će, zbog ranije opisanih problema nekompatibilnosti, biti potrebna i složenija informatička podrška tog procesa, bez koje bi isti bio neizvediv.

Ovdje navodimo konkretan primjer procesa migracije SQL baze koji nije mogao biti izveden kao standardni rutinski postupak i bio je određen informatički problem.

Aktivna SQL baza u kontinuiranom radu više od 10 godina bila je kreirana na SQL Serveru 2000 primjenom alata Erwin [4], nakon toga je migrirana na SQL server 2005, nakon čega je bilo potrebno realizirati migraciju na SQL Server 2014.

SQL baza od oko 20 GB imala je 66 tablica od kojih je u okviru 41 tablice bilo ukupno 84 T-SQL trigerera.

Trigeri su imali početnu vrijednost varijable brojača grešaka i sintaksu poziva funkcije RAISERROR (opisano u točki 3.) koja je podržana do verzije SQL Servera 2008, a na novijim verzijama SQL Servera onemogućava rad sa SQL bazom.

Dakle, trebalo je, nakon migracije SQL baze sa SQL Server 2014, korigirati T-SQL kod svih 84 trigerera. Da bi se navedeni problem mogao riješiti i SQL bazu nakon migracije osposobiti za rad na novom SQL serveru u kratkom vremenu, bilo je potrebno prethodno kreirati odgovarajuću SQL proceduru za automatsku korekciju trigerera. Ta procedura u ovom je slučaju imala ukupno oko 7644 linija T-SQL koda i njena izrada bila je značajan programski zadatak.

7. ZAKLJUČAK

Ovaj rad je bio usmjeren na problematiku procesa kontinuiranog razvoja sustava MS SQL Server

te utjecaj tog procesa na stabilnost poslovnih SQL baza i aplikacija koje kontinuirano rade u duljem vremenskom razdoblju.

Dat je povijesni pregled svih verzija sustava MS SQL Server sa podržanim razinama kompatibilnosti i upozoreno na činjenicu da između pojedinih verzija tog sustava postoje značajne razlike s obzirom na kompatibilnost, koje mogu postati glavni problem kod migracija SQL baza, te se zbog toga taj proces ne može promatrati kao jednostavan rutinski proces.

Analizirana je pozicija poslovnih aplikacija i pripadajućih SQL baza u uvjetima relativno čestih promjena sustava MS SQL Server te je predložena nužna ali racionalna strategija završetka tog sustava.

Prikazana je ovisnost cijene nabavke nove verzije sustava MS SQL Server o odabranom modelu licenciranja i ukazano na činjenicu kako izbor odgovarajuće verzije ovog sustava nije jednostavan i treba biti rezultat odgovarajuće stručne procjene.

Na kraju je proces migracije poslovne SQL baze sa starije na noviju verziju sustava MS SQL Servera analiziran na konkretnom primjeru, te je pokazano kako je to osjetljivi poslovni i informatički problem koji se mora riješiti u kratkom i ograničenom vremenu, te o čijem uspješnom rješenju ovisi stabilnost informacijskog sustava i poslovnog sustava u cjelini, nakon migracije pokretanja SQL baze na novom serverskom sustavu.

REFERENCE

- [1] Brand McGehee (2008), SQL Server 2008, The New Data Types: <http://www.simple-talk.com/sql/learn-sql-server/sql-server-2008-the-new-data-types>, [preuzeto](#): [24.07.2018].
- [2] Glenn Berry (2017): SQL Server– Database Compatibility Levels: <https://www.sqlskills.com/blogs/glenn/upgrading-sql-server-database-compatibility-levels>, [preuzeto](#): [20.07.2018].
- [3] Glenn Berry (2017): Upgrading SQL Server–Diagnosing Performance Regressions: <https://www.sqlskills.com/blogs/glenn/upgrading-sql-server-diagnosing-performance-regressions>, [preuzeto](#): [21.07.2018].
- [4] [Gartner, Erwin Modelling Suite 4.0 \(2001\)](#): <https://www.gartner.com/doc/325887/erwin-modeling-suite--release>, [preuzeto](#): [25.07.2018].
- [5] Gartner(2017): Magic Quadrant for Operational Database Management Systems, <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-3JD7HF0&ct=161005&st=sb>, [preuzeto](#): [11.08.2018].
- [6] Joseph Sack(2014): **Optimizing Your Query Plans with the SQL Server 2014 Cardinality Estimator**, <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/dn673537.aspx>, [preuzeto](#): [23.07.2018].

- [7] Microsoft, Microsoft SQL Server Version List: <https://sqlserverbuilds.blogspot.com/preuzeto>: [20.07.2018].
- [8] MICROSOFT, BEST PRACTICES FOR UPGRADING DATABASE COMPATIBILITY LEVEL (2018): <HTTPS://DOCS.MICROSOFT.COM/EN-US/SQL/T-SQL/STATEMENTS/ALTER-DATABASE-TRANSACT-SQL-COMPATIBILITY-LEVEL?VIEW=SQL-SERVER-2017#BEST-PRACTICES-FOR-UPGRADING-DATABASE-COMPATIBILITY-LEVEL>, PREUZETO: [22.07.2018].
- [9] Microsoft, Keep performance stability during the upgrade to newer SQL Server (2018): <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/relational-databases/performance/query-store-usage-scenarios?view=sql-server-2017>, preuzeto: [22.07.2018].
- [10] Microsoft, Sql Server pricing, SQL Server 2017 editions: <https://www.microsoft.com/en-us/sql-server/sql-server-2017-pricing>, preuzeto: [25.07.2018].
- [11] Microsoft, SQL Server pricing, SQL Server 2017 Licensing Guide: https://download.microsoft.com/download/7/8/C/78CDF005-97C1-4129-926B-CE4A6FE92CF5/SQL_Server_2017_Licensing_guide.pdf, preuzeto: [11.08.2018].
- [12] Microsoft, SQL Server pricing, SQL Server 2017 Licensing Datasheet: https://download.microsoft.com/download/B/C/0/BC0B2EA7-D99D-42FB-9439-2C56880CAFF4/SQL_Server_2017_Licensing_Datasheet.pdf, preuzeto: [11.08.2018].
- [13] Microsoft, SQL Server pricing, SQL Server 2017 Licensing Datasheet: <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/database-engine/breaking-changes-to-database-engine-features-in-sql-server-2017>, preuzeto: [11.08.2018].
- [14] Ray Cacclatore (2016): Understanding SQL Server Compatibility Levels, <https://www.spiria.com/en/blog/web-applications/understanding-sql-server-compatibility-levels>, preuzeto: [21.07.2018].
- [15] Redgate, SQL Database Migration: Lower to Higher Version: <http://www.sqlservercentral.com/scripts/Database+Migration/121942>, preuzeto: [22.07.2018].
- [16] Royal Discount (2017): How to License SQL Server 2016 - The Comprehensive Guide, <https://www.royaldiscount.com/blog/sql-server-2016-core-vs-cal>, preuzeto: [11.08.2018].
- [17] Royal Discount (2017): SQL Server Licensing By Microsoft, <https://www.royaldiscount.com/sql-server-licensing>, preuzeto: [11.08.2018].
- [18] WintelGuy.com, MS SQL 2016/2017 Std Licensing Calculator (unofficial): <http://wintelguy.com/mssql-std-licensing-calc.pl>, preuzeto: [11.08.2018].