

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra informačních technologií



Diplomová práce

**Optimalizace softwarových a hardwarových aktiv ve
vybraném podniku**

Daniel Mikulka

© 2022 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Daniel Mikulka

Ekonomika a management
Provoz a ekonomika

Název práce

Optimalizace softwarových a hardwarových aktiv ve vybraném podniku

Název anglicky

Optimization of software and hardware assets in the selected company

Cíle práce

Uvést důvody pro optimalizaci softwarových a hardwarových aktiv ve vybraném podniku a charakterizovat výchozí stav aktiv a provést následnou analýzu, na jejíž základě bude navrženo konkrétní řešení a následná kvantifikace dopadů přijatých řešení.

Metodika

Pro literární rešerši bude jako podklad sloužit studium literatury a následná charakteristika problematiky, kterou se práce bude zabývat v následující praktické části. V praktické části se práce bude věnovat konkrétnímu případu optimalizace softwarových, a v závislosti na tom i hardwarových aktiv, konkrétní firmy působící v bankovním sektoru. Nejprve bude uveden výchozí stav před optimalizací, následně bude provedena analýza těchto dat a identifikace prvotních problémů a příležitostí ke zlepšení stavu. Dále budou na základě analýzy navržena doporučení a řešení stávajícího stavu. Nakonec proběhne kvantifikace dopadu přijatých řešení. V závěru budou kvantifikované výsledky hodnoceny a na základě rozhovoru s klientem budou popsány i kvalitativní výsledky.

Doporučený rozsah práce

60 – 80 stran

Klíčová slova

Optimalizace, analýza, licence, intellectual property, compliance, software asset management, duševní vlastnictví

Doporučené zdroje informací

John P. – Intellectual property strategy : Cambridge, Massachusetts ; London, England : The MIT Press, 2012. ISBN 978-0-262-51679-2

Karel, Č. – Milan, K., Průmyslové vlastnictví a licence v tržním hospodářství : Praha : Úřad průmyslového vlastnictví, 2001. ISBN 80-7282-013-3

TIETZE, P. – SAMEC, L. *Strukturální analýza : Úvod do projektu řízení*. Praha: Grada, 1992. ISBN 80-85424-45-2.

Weiss, Alan – Process consulting : how to launch, implement, and conclude successful consulting projects : powerful techniques for the successful practitioner : San Francisco: Pfeiffer, 2002. ISBN 0-7879-5512-4

Zuzák, F. – Tamara M., Optimalizace ICT infrastruktury prostřednictvím optimalizace procesů : IT Systems , Roč. 10, č. 10 (říjen), s. 50-51, ISSN 1802-002X

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Mgr. Vladimír Očenášek, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra informačních technologií

Elektronicky schváleno dne 14. 7. 2022

doc. Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 27. 10. 2022

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 20. 02. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci " Optimalizace softwarových a hardwarových aktiv ve vybraném podniku" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 31.3.2023

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval svému vedoucímu diplomové práce Ing. Mgr. Vladimíru Očenáškoví, Ph.D. za odborné vedení práce, cenné rady a věcné připomínky při zpracování této práce. Mé poděkování patří také Ing. Bedřichu Kašparovi za spolupráci při zpracování podkladů a odbornou pomoc při zpracování této práce.

Optimalizace softwarových a hardwarových aktiv ve vybraném podniku

Abstrakt

Tato diplomová práce řeší problematiku softwarového licencování v konkrétním podniku. Cílem bylo provést licenční optimalizaci v konkrétní firmě a navrhnout konkrétní kroky k řešení nalezených problémů. Sběr dat pro analýzu probíhal pomocí systémových skriptů a dotazníků vytvořených na míru konkrétním produktům, které byly nasazeny v prostředí podniku. Jednotlivé výstupy byly analyzovány dle metodologií založených na licenčních podmínkách daných produktů. Výsledkem bylo porovnání vlastněných licencí a potřebných licencí k provozování jednotlivých produktů v daném režimu a na daném hardwaru. Tam, kde potřebné licence převyšovaly licence vlastněné, byl identifikován možný nedostatek. Tyto nedostatky jsou v práci dále rozebrány a jsou navržena konkrétní opatření, která daný problém zmírňují nebo kompletně odstraňují. Jednotlivá opatření jsou vysvětlena a jsou prezentovány jejich dopady na dosavadní způsob nasazení licencí. Dále jsou přesně formulovány jednotlivé kroky, které je potřeba provést, aby se jednotlivé nedostatky zmírnily. V závěru jsou pak odhadovány jednotlivé finanční přínosy spojené s přijetím daných opatření. Formulovány jsou pak ještě obecné rady a doporučení vyplývající z řešené problematiky, které mohou pomoci preventivně předcházet podobné situaci.

Klíčová slova: Optimalizace, analýza, licence, autorská práva, Oracle, duševní vlastnictví, software, program, audit, licenční metrika

Optimization of software and hardware assets in the selected company

Abstract

This thesis addresses the issue of software licensing in a specific company. The objectives were to perform a licensing optimization in a specific company and to propose specific steps to solve the problems found. Data collection for the analysis was done using system scripts and questionnaires tailored to the specific products deployed in the enterprise environment. Individual outputs were analyzed according to methodologies based on the license terms of the products. The result was a comparison of licenses owned and licenses required to run each product in a given setup and on a given hardware. Where the licences required exceeded the licences owned, a potential shortfall was identified. These shortcomings are further discussed in the thesis and specific measures are proposed to mitigate or completely eliminate the problem. The individual measures are explained and their impact on the current way of deploying licenses is presented. Furthermore, the steps that need to be taken to mitigate each deficiency are precisely formulated. Finally, the individual financial benefits associated with the adoption of the measures are estimated. General advice and recommendations are then formulated, based on the issue at hand, which can help to prevent a similar situation from occurring in the first place.

Keywords: optimalization, analysis, license, copyright, Oracle, intellectual property, software, program, audit, license metric

Obsah

1 Úvod.....	10
2 Cíl práce a metodika	11
2.1 Cíl práce	11
2.2 Metodika.....	11
3 Teoretická Část.....	12
3.1 Softwarové právo a duševní vlastnictví.....	12
3.1.1 Historie.....	12
3.1.2 Softwarové právo	12
3.1.3 Právní forma v EU a ČR	13
3.2 Software.....	13
3.2.1 Kategorie softwaru	14
3.2.2 Proprietární software.....	14
3.2.3 Free software a open source.....	15
3.2.4 SaaS – Software jako služba	16
3.3 Licence	17
3.3.1 Licence a licenční smlouva	17
3.3.2 Technologické společnosti.....	18
3.3.3 Licenční metriky	18
3.3.4 Metriky založené na počtech uživatelů (User-based metriky).....	19
3.3.5 Instalace	21
3.3.6 Processor Value Unit („PVU“)	21
3.3.7 Virtual Processor Core („VPC“).....	23
3.3.8 Terabyte	25
3.3.9 Resource Value Unit („RVU“)	27
3.4 Analýza a optimalizace	29
3.4.1 IBM License Metric Tool (ILMT).....	29
3.4.2 Licencování na základě dílčí kapacity (sub-kapacity)	31
3.4.3 Podpůrné a sdružené programy.....	35
4 Vlastní práce	37
4.1 Představení vybraného podniku	37
4.2 První optimalizační projekt	37
4.2.1 Výchozí stav.....	37
4.2.2 Optimalizace	39
4.3 Optimalizace Oracle softwaru.....	46
4.3.1 Výchozí situace	46
4.3.2 Optimalizace	47

4.4	Aktuální software asset management projekt	53
4.4.1	IBM.....	53
4.4.2	Microsoft.....	57
4.4.3	Oracle.....	59
5	Výsledky a diskuse	63
5.1	První optimalizační projekt.....	63
5.2	Optimalizace Oracle softwaru.....	64
5.3	Aktuální projekt	66
5.4	Obecná doporučení.....	67
6	Závěr.....	69
	Seznam použitých zdrojů	70
7	Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk.....	72
7.1	Seznam obrázků	72
7.2	Seznam tabulek	72
8	Přílohy	74
8.1	Příloha A Příklad příkazu query_node.....	75
8.2	Příloha B Výstup ze skriptů 1	76
8.3	Příloha C Výstup ze skriptů 2	81
8.4	Příloha D Excel: Příklad ILMT reportu	87

1 Úvod

Softwarové licencování je klíčovým faktorem při využívání informačních technologií v podnikovém prostředí. Správa softwarových licencí se stává stále složitější v důsledku neustálého vývoje softwarových produktů, které jsou často nabízeny v různých edicích, v různých verzích a s různými funkcemi, kdy každá verze a edice může mít vlastní licenční podmínky, které se od sebe mohou často zásadně lišit. Tyto produkty jsou často také velmi nákladné, zejména v případě společností jako jsou například Oracle, IBM, Microsoft nebo VMware.

Cílem této diplomové práce je v teoretické části stručně objasnit čtenáři výše zmíněnou problematiku. Ve vlastní části práce je cílem analyzovat stávající licenční pozici jedné z největších bank v České republice a navrhnout řešení, která povedou ke snížení nákladů na software a optimálnějšímu využívání softwarových licencí. Práce se zaměřuje zejména na produkty společnosti Oracle, protože se jedná o jednu z nejvýznamnějších a nejkompexnějších softwarových společností, která nabízí širokou škálu produktů a licencovacích možností. Zároveň banka disponuje velkým portfoliem produktů této společnosti, a tak se jedná o skvělý příklad licenčních optimalizací.

Práce se bude zaměřovat na dva hlavní aspekty: analýzu dat a sestavení stávajících licenčních pozic a návrh řešení pro optimalizaci využívání licencí. Jako vstupní data budou sloužit stávající licenční smlouvy, výstupy z konzolí programů, výstupy ze skriptů, výstupy z monitorovacích programů třetích stran a také budou zkoumány způsoby využití produktů a licencí v rámci organizace a další faktory, které ovlivňují efektivitu využití softwarových licencí. Výsledky této analýzy budou prezentovány v této práci a na jejich základě budou navržena konkrétní řešení a doporučení, která umožní firmě snížit náklady na software a maximalizovat využití svých licencí.

V rámci práce budou řešeny i produkty dalších významných softwarových společností jako jsou IBM, Microsoft a VMware. Vedlejším cílem práce je poskytnout podnikům a organizacím praktické nástroje, znalosti a příklady pro efektivní správu softwarových licencí a snížení nákladů na software. Výstupy práce budou užitečné pro manažery IT, architektky informačních systémů, licenční manažery a další odborníky, kteří se zabývají licencováním softwaru.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Uvést důvody pro optimalizaci softwarových a hardwarových aktiv ve vybraném podniku a charakterizovat výchozí stav aktiv a provést následnou analýzu, na jejíž základě bude navrženo konkrétní řešení a následná kvantifikace dopadů přijatých řešení.

2.2 Metodika

Pro literární rešerši bude jako podklad sloužit studium literatury a následná charakteristika problematiky, kterou se práce bude zabývat v následující praktické části. V praktické části se práce bude věnovat konkrétnímu případu optimalizace softwarových, a v závislosti na tom i hardwarových aktiv, konkrétní firmy působící v bankovním sektoru. Nejprve bude uveden výchozí stav před optimalizací, následně bude provedena analýza těchto dat a identifikace prvotních problémů a příležitostí ke zlepšení stavu. Dále budou na základě analýzy navržena doporučení a řešení stávajícího stavu. Nakonec proběhne kvantifikace dopadu přijatých řešení. V závěru budou kvantifikované výsledky hodnoceny a na základě rozhovoru s klientem budou popsány i kvalitativní výsledky.

3 Teoretická Část

3.1 Softwarové právo a duševní vlastnictví

Pojem duševní vlastnictví je kategorie majetku, který je nehmotný. To znamená, že nemá fyzickou podobu. Duševní vlastnictví tak může obsahovat celou řadu aktiv jako jsou například patenty, autorská práva, ochranné značky nebo obchodní tajemství. Jednou ze součástí duševního vlastnictví jsou i softwarové licence. Vlastnictví a distribuce podléhají takzvanému „Softwarovému právu“.

3.1.1 Historie

Protože se pojem „duševní vlastnictví“ poprvé začal objevovat až v devatenáctém století, tak se jedná o velice mladou záležitost. Právní ukotvení potom tento druh vlastnictví začal nacházet až později ve dvacátém století. Hlavní výzvou při definování duševního vlastnictví je jeho forma, kdy na rozdíl od tradičního vlastnictví například pozemků nebo zboží, je duševní vlastnictví neuchopitelné a teoreticky může být využíváno neomezeným počtem osob, aniž by došlo k jeho vyčerpání. Hlavním účelem práva duševního vlastnictví je podporovat tvorbu nejrůznějších duševních statků (Goldstein, 2008). Duševní vlastnictví lidem dává práva k duševním statkům a podněcuje tak inovace v daných oborech za účelem ekonomického zisku. Skrze systém duševního vlastnictví tak lze ochránit originální nápady, expresivní práce, slova, obrázky, a dokonce i zvuk nebo barvu (Palfrey, 2011).

3.1.2 Softwarové právo

„Softwarové právo je vedle internetového práva podoblastí práva informačních technologií. Někdy se hovoří také i o rozšířené oblasti práva ICT (Information and Communications Technology), tzn. práva informačních a komunikačních technologií“ (Jansa, 2018).

Softwarové právo tak tvoří stěžejní část práva ICT v ČR. Kromě něj je tento právní soubor tvořen ještě internetovým právem ochrany dat, osobních údajů a kyberbezpečnosti a telekomunikačním právem. Pro tuto práci je důležité představit právě hlavně právo softwarové.

Toto právo se zabývá zejména okruhem témat jako jsou: Software a jeho vývoj, licencování a distribuce softwaru a další dispozice, dodání a implementace softwaru, servis a údržba, outsourcing softwaru a cloud computing a softwarové pirátství (Jansa, 2018). Z těchto okruhů je pak pro tuto práci nejdůležitější licencování. Licencováním se rozumí udělení

práva k užití softwaru. Pravděpodobně nejznámější formou takovéto licence bude licence „Single install“ nebo „Authorized User“, které nám umožňují jednu instalaci na jeden stroj nebo v druhém případě využití licence jedním konkrétním uživatelem, kdy software může být nainstalovaný na jednom nebo více strojích. Typickým příkladem je krabicový prodej softwaru, který byl v minulosti populární a který umožňoval instalaci z disku většinou za použití klíče, který po použití nebylo možné využít na jiném stroji.

3.1.3 Právní forma v EU a ČR

Užití počítačových programů a licencování v ČR upravují zejména tyto zákon:

Zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon – upravuje užívání počítačových programů a autorských práv k němu

Zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník – definuje pojem „Licence“

V rámci EU jsou potom relevantní tyto směrnice:

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/24/ES ze dne 23. dubna 2009 o právní ochraně počítačových programů

Směrnice 2004/48/ES o dodržování práv duševního vlastnictví

Úmluva Rady Evropy o počítačové kriminalitě ze dne 23. listopadu 2001

Z mezinárodních smluv jsou potom důležité tyto dvě:

Smlouva Světové organizace duševního vlastnictví o právu autorském - WIPO copyright treaty 1996

Dohoda o obchodních aspektech práv k duševnímu vlastnictví (TRIPS), publikovaná ve sdělení MZV č. 191/1995

3.2 Software

Nejprve je nutné definovat pojem software. Obecně lze pojem software a počítačový program chápat jako synonyma. Česká legislativa také ani jeden z těchto pojmů nedefinuje.

Počítačový program je však definován Směrnicí 2009/24/ES, která definuje počítačový program mimo jiné i jako součást technického vybavení nebo koncepční práce, která může vést k vytvoření počítačového programu. Software tak můžeme chápat jako vše, co není hardware.

Software zpravidla zajišťuje nebo nabízí nějakou funkcionalitu. Můžeme jeho pomocí buď ovládat samotný počítač anebo zpracovávat data. Software je často autorským dílem, a proto je subjektem licencování. Pokud jde o oceňování hodnoty majetku organizace, tak by duševní vlastnictví mělo být stejně důležité jako kterékoliv jiné formy majetku (Palfrey, 2011). Softwarové licence by tak měly být důležité aktivum společnosti.

3.2.1 Kategorie softwaru

Jak bylo výše zmíněno, software může zajišťovat chod počítače a nebo může zajišťovat různé činnosti. Tím vzniká základní dělení na **systemový** a **aplikační** software.

Z hlediska licencování je pak software klasifikován na **proprietární** a **free**, kdy první z těchto dvou je předmětem licencování a druhý lze použít zdarma (zpravidla pouze pro nekomerční účely).

V podnicích pak dochází k dalšímu dělení. Na vrcholu je Enterprise Resource Planning systém („ERP“), který zastřešuje ostatní systémy jako například Supply Chain Management, což jsou systémy určeny pro práci s dodavateli nebo Customer Relationship Management systém, který je určen zase pro práci se zákazníky. Softwary jsou tak často děleny zejména podle svých funkcionalit a účelům, ke kterým se využívají.

3.2.2 Proprietární software

Jedná se o typ softwaru, který má konkrétního majitele v podobě člověka nebo firmy, který má k tomuto softwaru autorské právo. Autorské právo patří do souhrnu duševního vlastnictví. Autorské právo však nechrání samotné myšlenky či ideje, pouze konkrétní díla, konkrétní vyjádření takových myšlenek a dílo v objektivně vnímatelné podobě (Štědroň, 2010). Dílo tak musí mít konkrétní podobu, aby mohlo být subjektem autorského práva. V oblasti IT se také často objevují Softwarové patenty, které se od autorského práva

významně odlišují. Softwarový patent se uděluje objeviteli na dobu určitou, která je 20 let a uděluje se odměnou za zveřejnění programovací techniky.

U výrobců softwaru s rozsáhlým produktovým portfoliem se lze často setkat s tzv. „cross-licensingem“. To znamená, že velké společnosti navzájem sdílejí své patenty, aniž by si navzájem musely platit licenční poplatky. To lze vidět například mezi Microsoftem, IBM, SAP, Siemens a Hewlett-Packard (Štědroň, 2010).

3.2.3 Free software a open source

Obě tyto kategorie softwaru bývají zpravidla zdarma a poskytují zdrojový kód nejen k nahlédnutí, ale i k dalším úpravám.

Free software může být libovolně kopírován, distribuován, studován a změněn tak, jak uživatel uzná za vhodné. Příkladem může být například operační systém LINUX, který je velmi populární a na rozdíl od proprietárních systémů jako například Windows zcela zdarma. Pro komerční účely mohou být ale i tyto typy softwaru licencované. Příkladem může být RedHat Enterprise Linux, kdy se jedná o otevřenou distribuci určenou pro komerční sféru. Platící zákazníci však získávají podporu a servis včetně dodatečných funkcionalit. Dalším příkladem free softwaru může být prostředí GNOME, grafický editor GIMP nebo webový prohlížeč Firefox.

Open source software znamená software s otevřeným, volně dostupným zdrojovým kódem. Tento typ softwaru může být taktéž licencován. Licence u tohoto typu softwaru pak určuje, jaká práva k otevřenému kódu uživatel získá a jak s ním může nakládat.

Unix

Unix je ochranná známka operačního systému, která vznikla v roce 1969. Tento operační systém je dodnes inspirací většině moderních operačních systémů a v minulosti byl velmi hojně využíván na všech typech hardwaru od serverů až po pracovní stanice. Jeho pozdější verze UNIX 7 je předchůdcem veškerých open-source unixových operačních systémů (Štědroň, 2010).

Linux

Jedná se o svobodný operační systém, který vzniká poprvé v roce 1991. Zprvu se jednalo o záležitost spíše pro nadšence, ale postupem času získal tento operační systém podporu i větších společností na což poukazuje i nedávno dokončená akvizice společnosti Red Hat společností IBM. Red Hat je přitom jedna z nejvýznamnějších komerčních linuxových distribucí. V současné době se lze s Linuxem často setkat i na pracovních stanicích nebo osobních počítačích. Z vlastní zkušenosti mohu dodat, že Red Hat Enterprise Linux je asi druhým nejčastějším operačním systémem, se kterým se lze ve většině IT infrastruktur setkat, kdy prvním zůstává stále Microsoft Windows a Microsoft Windows Server.

3.2.4 SaaS – Software jako služba

Software jako služba je stále populárnější řešení velkého množství softwaru. Ve své podstatě jde o možnost uživatelů připojit se ke cloudovým aplikacím a vzdáleně je používat přes internet. Veškerá infrastruktura i platforma jsou zajištěny ze strany dodavatele. Z hlediska optimalizace se jedná o výborné řešení, jelikož uživatelé zaplatí pouze za to, co doopravdy používají a poskytovatelé mohou přesně monitorovat spotřebu a aktuální stav. Škálovatelnost těchto řešení je tak téměř perfektní. Uživatelé také teoreticky nepotřebují udržovat skoro žádnou IT infrastrukturu. Nižší náklady jsou tak jednou z hlavních výhod tohoto řešení.

Hlavním problémem tohoto řešení je však bezpečnost, kdy přístupová práva nemusí být zcela transparentní a firmy tak nad nimi nemají takovou kontrolu, jako kdyby software provozovali na vlastní infrastruktuře. Dalším problémem jsou regulace jednotlivých států. Firmy jen těžko zaručí dodržování jednotlivých regulací a zákonů, když nad způsobem uložení dat nemají přímou kontrolu. Problémem také může být výkon, protože aplikace spuštěné v prohlížeči mohou být značně pomalejší než klasické desktopové aplikace.

Příkladem SaaS softwaru může být v současné době stále populárnější Office365 od společnosti Microsoft.

3.3 Licence

3.3.1 Licence a licenční smlouva

„Právní význam a obsah licence spočívá v tom, že oprávněná osoba (zejm. autor softwaru-programátor či IT firma jakožto zaměstnavatel programátora) uděluje oprávnění užití software.“ (Jansa, 2018).

Udělením licence tak rozumíme „svolení“ s užitím softwaru. Rozeznáváme také dva typy licencí:

Výhradní – kupující licenci nemůže dále šířit třetím osobám a užití je povoleno pouze tak, jak je stanoveno v licenční smlouvě.

Nevýhradní – kupující licenci může dále šířit a není omezen v tom, pro jaké účely licenci využívá.

Licence je vždy připojena k softwaru, který je subjektem prodeje. Licence a následné licenční podmínky zároveň určují i způsob užití softwaru. To znamená, že vlastnická společnost určuje, za jakých podmínek je užití softwaru „vyhovující“ a za jakých okolností se uživatel dopouští protiprávního jednání. Často lze narazit na různá omezení ohledně užití v testovacím a produkčním prostředí, kdy produkční prostředí zpravidla bývá více omezeno, nebo na omezení z hlediska hardwaru, kdy může být určitý hardware více limitován než jiný. Licenční podmínky také mohou určovat spolu s jakým jiným softwarem lze původní software použít a zároveň spolu s jakým je jeho užití zakázáno. Často jednou z nejzásadnějších kapitol „moderních“ licenčních podmínek bývá definice licenční metriky pro daný produkt. Licenčním metrikám se budu dále věnovat v kapitole níže.

Hodně často se lze v praxi setkat také s OEM (Original Equipment Manufacture) licencí. Tato licence se vztahuje na software, který už je předinstalovaný na zakoupeném hardwaru. Často se tak objevuje na nově zakoupených serverech či osobních počítačích. Tato licence se vztahuje pouze na daný kus hardwaru a je zakázáno ji použít kdekoli jinde. Pokud by zároveň koncový zákazník přeprodal toto zařízení někomu jinému, tak nabývá kupující spolu s tímto hardwarem i tuto OEM licenci.

3.3.2 Technologické společnosti

Je taky vhodné představit jednotlivé společnosti, jejichž produkty budou dále řešeny v praktické části práce. Jedná se v podstatě jen o ty největší firmy z oblasti komerčního softwaru a to konkrétně IBM, Microsoft, RedHat a Oracle. Drtivá většina softwaru optimalizovaného prostředí v této práci bude patřit do portfolia jedné z těchto společností. Tyto společnosti však mají přímo s koncovým zákazníkem určitou smluvní „dohodu“, která umožňuje nákup licencí a zároveň vlastnickým společností uděluje například právo na vykonání licenčních prověrek u koncového zákazníka.

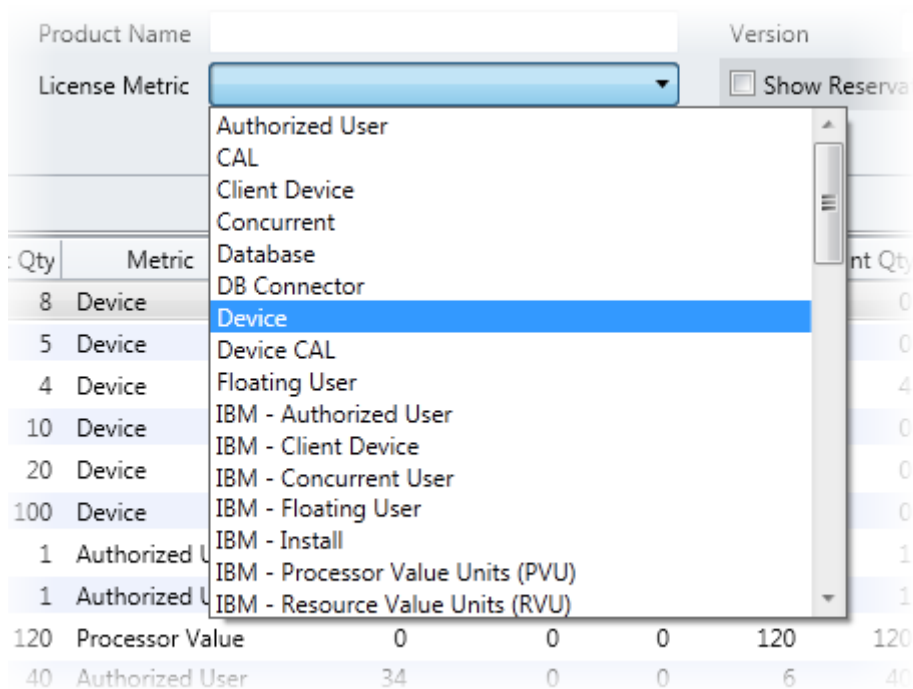
Obecně ale tyto firmy nejsou přímo dodavateli daných licencí. Dodavatelé často bývají třetí strany, které jsou autorizovány výše zmíněnými společnostmi a které tento software přeprořádávají koncovým firmám. Často také nabízí různé poradenské a implementační služby týkající se prodávaných produktů. Jedná se o firmy jako například Autocont nebo Comfor.

3.3.3 Licenční metriky

Naprostou zásadní roli hrají v licenční optimalizaci licenční metriky na základě kterých se firma rozhodne uskutečnit nákup. U většiny produktů si firma může vybrat na základě které metriky se rozhodne licence nakupovat. Neustálý vývoj technologií nutí technologické firmy přicházet s novými metodami výpočtu toho, jak produkty licencovat. Zatímco například na přelomu tisíciletí byla jedna z nejpoužívanějších metrik metrika pro jednoho uživatele nebo jedno zařízení, tak později se začala nejvíce využívat metrika licencující jednotlivé procesory až nakonec v posledních letech je často využívaná metrika počítající použitá jádra procesorů.

Firmy tak musí často vybírat metriku, která nejvíce vyhovuje jejich prostředí a bude pro ně ekonomicky nejvýhodnější. Toto je ale s narůstajícím počtem metrik a stále se vyvíjejícími smluvními podmínkami stále obtížnější. Firmy tak často vlastní nevyužitá licence nebo nevyužívají udržovanou kapacitu a ani o tom nevědí. Toto ovšem platí i obráceně, kdy firmy využívají mnohem větší než zakoupenou kapacitu a při licenčních auditech mohou čelit nějakému způsobu vyrovnání až pokutám.

Obrázek 1 Dropdown metrik v asset management programu



Zdroj: www.licensedashboard.com, (2022)

Jednou z výhod, ale také zároveň nevýhod takového systému je možnost si vybrat cenu, protože každá metrika pro stejný produkt bude za jinou cenu. Obecně platí, že čím více je metrika restriktivní, tak tím je její cena nižší a naopak. Pokud tak licencujeme například pouze na jednoho konkrétního člověka a zároveň na jedno konkrétní zařízení, tak bude licence levnější, než kdybychom se rozhodli licencovat celý aplikační server. K aplikačnímu serveru však v druhém případě může přistupovat neomezený počet uživatelů a v prvním případě se musí dle podmínek vždy jednat pouze o jednoho stejného uživatele. Licenčních metrik je obrovské množství a níže představím nejzásadnější kategorie, se kterými budu pracovat v praktické části práce.

3.3.4 Metriky založené na počtech uživatelů (User-based metriky)

Asi nejznámější user-based metrikou je metrika Authorized User neboli Autorizovaný uživatel. Tato metrika umožňuje užití softwaru jednomu unikátnímu uživateli. V praxi to vypadá tak, že pokud si firma nakoupí 50 licencí softwaru, tak jej může využívat až 50 unikátních uživatelů. V praxi se s touto metrikou lze setkat například u IBM produktů rodiny

Cognos nebo MAXIMO. U těchto zmiňovaných programů se potom uživatelé případně dělí na další subkategorie podle toho, k jakým funkcím programu má daný uživatel přístup. Tyto licence nejsou přenosné na jiné uživatele a licencován musí být každý uživatel, který má k programu přístup, ať už přímo nebo nepřímo (například pomocí multiplexing programu nebo aplikačního serveru). V určitých případech mohou být licence přenosné (například odchod zaměstnance do důchodu nebo odchod z firmy) (Ivanti, 2022).

Další metrikou je metrika „Concurrent User (CU)“ neboli „Souběžný uživatel“. Tato licence funguje na základě horního limitu, který si firma zakoupí. To znamená, že pokud firma zakoupí například 100 CU licenci, tak může software využívat maximálně 100 lidí v jednu danou chvíli. Metrika není vázána na konkrétní ID uživatele, a tak je možné, aby k softwaru přistupovalo pokaždé 100 jiných uživatelů. Opět platí omezení o přímém a nepřímém přístupu jako v případě Autorizovaného Uživatele.

V neposlední řadě existuje metrika „User Value Unit (UVU)“, která je počítána na základě počtu a typu uživatelů přistupujících k danému programu. Pokud tak existuje více typů uživatelů, tak mohou různé typy uživatelů přispívat různým objemem k licenčnímu požadavku. Toto je však specifické pro každý produkt zvlášť.

Obrázek 2 UVU Konverze pro IBM Enterprise Content Management System Monitor

UVU Conversion Table	
From 1,000 to 2,500 Users,	1.00 UVU per User
From 2,501 to 5,000 Users,	2,500 UVUs plus 0.80 UVUs per User above 2,500
From 5,001 to 10,000 Users,	4,500 UVUs plus 0.70 UVUs per User above 5,000
From 10,001 to 30,000 Users,	8,000 UVUs plus 0.65 UVUs per User above 10,000
From 30,001 to 50,000 Users,	21,000 UVUs plus 0.55 UVUs per User above 30,000
From 50,001 to 100,000 Users,	32,000 UVUs plus 0.50 UVUs per User above 50,000
From 100,001 to 300,000 Users,	57,000 UVUs plus 0.46 UVUs per User above 100,000
From 300,001 to 500,000 Users,	149,000 UVUs plus 0.40 UVUs per User above 300,000
From 500,001 to 1,000,000 Users,	229,000 UVUs plus 0.36 UVUs per User above 500,000
For more than 1,000,000 Users,	409,000 UVUs plus 0.32 UVUs per User above 1,000,000

Zdroj: [IBM Terms](#), (2022)

Z výše uvedeného obrázku lze na první pohled vidět výhody plynoucí z licencování UVU metrikou u daného programu, kdy čím větší počet uživatelů k programu přistupuje, tak tím menším koeficientem se daný počet násobí.

3.3.5 Instalace

Instalační metriky jsou metriky, které se nejčastěji váží na dané zařízení. Z uživatelského pohledu tak může jít o nejsnáze pochopitelnou metriku. Jedna licence v tomto případě opravňuje libovolný počet uživatelů k užití softwaru na jednom unikátním stroji. V případě IBM jde konkrétně o jednu instalovanou kopii na jediném fyzickém nebo i virtuálním disku (IBM, 2022).

Hybridem mezi kategorií User-based a Instalace je metrika „Authorized User Single Install“. Jak z názvu vyplývá, tak 1 licence umožňuje mít instalovanou pouze jedinou kopii a k ní může přistupovat pouze jediný konkrétní člověk. Toto lze například uplatnit ve firmách, kde má každý zaměstnanec vlastní počítač. Opět platí, že čím více je metrika restriktivní, tak tím je také nižší pořizovací cena licence. Software licencovaný metrikou „Authorized User Single Install“ tak bude oproti ostatním doposud představeným metrikám vycházet nejvýhodněji.

Další relativně častou metrikou, se kterou se lze v praxi setkat, je metrika „Managed Virtual Server“. Server je v tomto případě fyzický počítač, který se skládá z výpočetních jednotek, paměti a vstupních/výstupních funkcí a který vykonává požadované postupy, příkazy nebo aplikace pro jednoho nebo více uživatelů nebo klientských zařízení. V případě použití racků, blade skříní nebo jiných podobných zařízení se každé oddělitelné fyzické zařízení (například blade nebo rackové zařízení), které má požadované komponenty, považuje samo o sobě za samostatný server. Virtuální server je buď virtuální počítač vytvořený rozdělením prostředků dostupných fyzickému serveru, nebo nerozdělený fyzický server (IBM, 2022). Název této metriky může být poněkud zavádějící, protože licencován podle definice tak musí být každý server spravovaný v rámci programu bez ohledu na to, jestli je fyzický nebo virtuální. Obecně u této metriky není omezení na počet přistupujících uživatelů. Je však nutné dodat, že v některých konkrétních případech mohou licenční podmínky omezovat i počet přistupujících uživatelů.

3.3.6 Processor Value Unit („PVU“)

PVU je v praxi jedna z nejběžnějších metrik u společnosti IBM. Jedná se o metriku, která se licencuje podle hardwaru, který daný program využívá. Konkrétně jde o počet procesorových jader, které program využívá, kdy každé jádro přispívá licenčnímu

požadavku určitou hodnotou, která se je přiřazena na základě typu procesoru a počtu patič (socketů) v daném serveru. Zároveň se také jedná o metriku, u které lze využít takzvané sub-kapacitní (dílní) licencování, které představím v následujících kapitolách.

Obrázek 3 PVU pro procesory Intel a AMD

Processor Vendor	Processor Name	Proc. model number ¹	Maximum sockets per server	PVUs per Core
Intel®	Xeon® ²	All post-Nehalem (launched 11/2008) Xeon Processor Models including Xeon Scalable (Platinum, Gold, Silver, Bronze)	2 4 >4	70 100 120
	Xeon®	All pre-Nehalem Xeon Processor Models 3000 to 3399 5000 to 5499 7000 to 7499	All	50
	Core® ³	All i3, i5, i7, i9	All	70
AMD	Opteron	All	All	50
AMD	EPYC	All	All	70
Any	Any single-core	All	All	100

Zdroj: [IBM Processor Value Unit \[PVU\] licensing for Distributed Software](#), (aktuálně platné údaje publikovány 2.12.2021)

Uvedená tabulka platí pro procesory společnosti Intel a AMD, které se běžně nasazují. Z tabulky lze vidět, že každý procesor bude licenčnímu požadavku přispívat jinou hodnotou. Například procesor Intel Xeon Gold 6258R z roku 2020 bude jedním ze svých dvaceti osmi jader potřebovat 70–120 PVU v závislosti na počtu patič, které daný server má. Oproti tomu procesor Intel Xeon 5060 z roku 2008 bude vždy jedním jádrem přispívat pouze padesáti PVU bez ohledu na celkovou konfiguraci serveru. Jak již bylo zmíněno, tak produkt měřený touto metrikou je způsobilý pro licencování na základě IBM podmínek pro sub-kapacitní licencování, které může výrazně snížit potřebné PVU licence daného produktu. V praxi to vypadá tak, že u licencovaných virtuálních strojů počítáme pouze s počtem jader, který je alokovaný danému virtuálnímu serveru. Pokud se jedná o stroj fyzický, tak se PVU počítá vždy se všemi jeho jádry.

3.3.7 Virtual Processor Core („VPC“)

„Virtual Processor Core (VPC)“ je další metrika, která je založená na licencování procesorových jader. Jádro procesoru je funkční jednotka v počítačovém zařízení, která interpretuje a vykonává instrukce. Procesorové jádro se skládá přinejmenším z řídicí jednotky instrukcí a jedné nebo více aritmetických nebo logických jednotek. Virtuální procesorové jádro je procesorové jádro v nerozděleném fyzickém serveru nebo virtuální jádro přiřazené virtuálnímu serveru (IBM, 2022). Dle definice se tak licencují procesorová jádra alokovaná virtuálnímu stroji anebo procesorová jádra fyzického serveru.

Asi nejzásadnějším rozdílem mezi PVU metrikou a VPC metrikou je ten, že u PVU metriky záleží na typu procesoru a počtu patič daného serveru. Dále se výpočet řídí podle tabulky na obrázku číslo 3. VPC metrika se často užívá u kontejnerových řešení, kdy jedna licence daného kontejneru umožňuje využití různého počtu zastřešených programů. Tento způsob licencování představuji v podkapitole níže.

Například u programu IBM Hybrid Data Management Platform VPC Option, který v sobě zahrnuje několik produktů, může jedna nakoupená licence pokrývat jeden až osm VPC v závislosti na tom, který produkt je zrovna licencován.

Obrázek 4 Konverze pro program IBM Hybrid Data Management Platform VPC Option

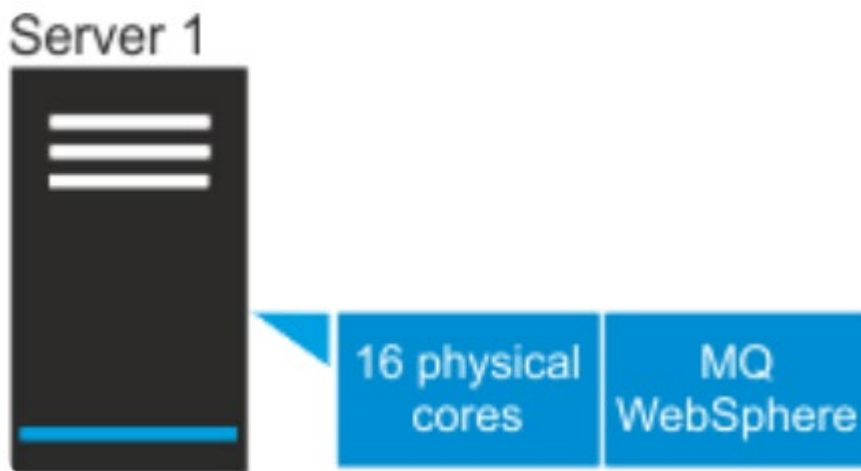


Entitlement Values:
For each Virtual Processor Core of the Program:
IBM DB2 Advanced Enterprise Server Edition - Entitlement Value: 1 Virtual Processor Core
IBM Db2 Warehouse - Entitlement Value: 2 Virtual Processor Cores
IBM Big SQL - Entitlement Value: 8 Virtual Processor Cores
IBM Db2 EventStore - Entitlement Value: 8 Virtual Processor Cores

Zdroj: [IBM Terms](#)

Je nutné zmínit, že jak u PVU, tak i VPC metriky nemůže nikdy součet jader virtuálních strojů přesáhnout počet jader hostitelského počítače, na kterém virtuální stroje běží. Příkladem může být fyzický server o šestnácti jádrech, na kterém běží software IBM MQ a IBM WebSphere.

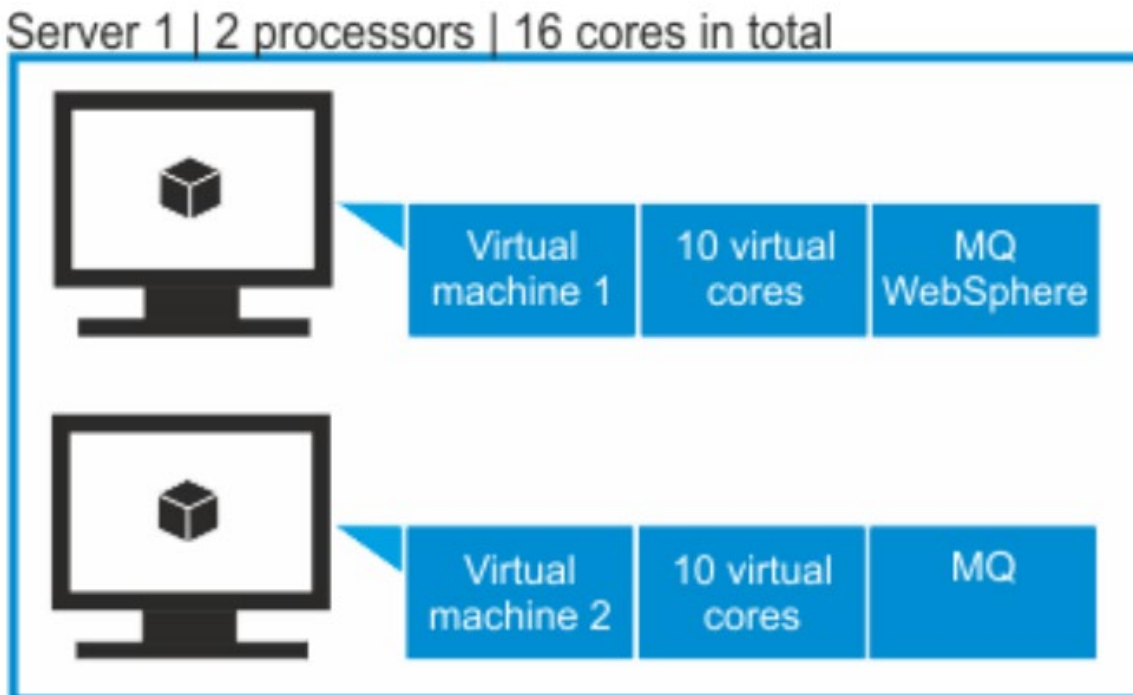
Obrázek 5 Fyzický host



Zdroj: [IBM Virtual processor core \(VPC\) \(hcltechsw.com\)](http://hcltechsw.com)

Tento server může být licencován maximálně na 16 fyzických jader. To znamená, že pokud bychom chtěli licencovat celou jeho kapacitu, tak musíme nakoupit dostatek PVU nebo VPC licencí pro pokrytí šestnácti jader a to pro oba produkty, MQ i WebSphere.

Obrázek 6 Virtuální servery



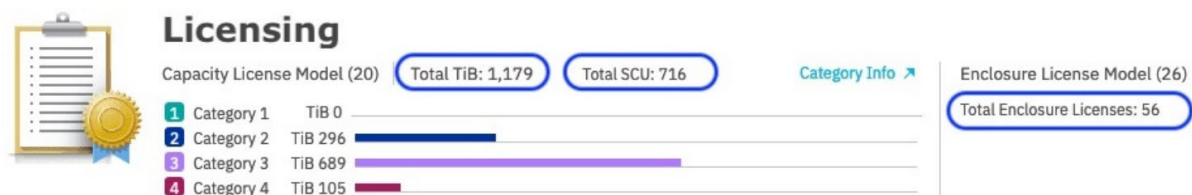
Zdroj: [IBM Virtual processor core \(VPC\) \(hcltechsw.com\)](http://hcltechsw.com)

V případě na obrázku 6 je stejný server rozdělen na dva virtuální, kdy každý z nich má přístup k deseti virtuálním jádrům. Produkt MQ je nainstalován na obou virtuálních serverech a WebSphere pouze na jednom. V případě produktu MQ je součet virtuálních jader 20 a tím pádem je vyšší než počet fyzických jader hosta. Zde bude potřeba licencovat pouze 16 jader. Naproti tomu produkt WebSphere běží na serveru, který má 10 virtuálních jader a zde musí zákazník nakoupit licence pro pokrytí těchto 10 jader. V podstatě jde o to, že i při maximální zátěži obou virtuálních strojů nelze překročit výkon šestnácti jader hosta.

3.3.8 Terabyte

S touto metrikou se lze v praxi setkat především u zálohovacího softwaru jako například IBM Spectrum Protect. Podle oficiální IBM definice se počítá s binární předponou tedy TiB, to znamená, že jeden TiB je 2^{40} bajtů (IBM, 2022). Licencování touto metrikou je poměrně jednoduché, ale existuje tady několik věcí, kterým je třeba věnovat pozornost. Software může být licencován na základě objemu dat, která jsou programem spravována. To znamená, že se licencuje pouze to, co program skutečně využívá. V závislosti na typu softwaru však může být licenční požadavek na celkový objem, který je programu dostupný, ale nemusí být programem nutně spravován.

Obrázek 7 Uživatelské rozhraní programu IBM Spectrum Control



Zdroj: [IBM Spectrum Control: User's Guide](#)

Další komplikace nastává v případě, že produkt využívá takzvaných „Tierů“ neboli kategorií pro různé druhy uložení jako například v případě produktu IBM Spectrum Control, který lze vidět na obrázku 7. Na obrázku lze vidět 4 kategorie uložení, které IBM definuje takto:

- 1. kategorie: Paměť třídy Storage a paměť spravovaná programem IBM Spectrum Virtualize pro veřejný cloud
- 2. kategorie: Flash a pevné disky (SSD)
- 3. kategorie: Disky SAS (Serial Attached SCSI), disky Fibre Channel a systémy využívající disky kategorie 4 s pokročilou architekturou pro zajištění špičkového výkonu uložení.
- 4. kategorie: Disky typu NL-SAS (Near Line SAS) a SATA (Serial ATA) (IBM, 2022)

Každá kategorie uložení potom přispívá jiným licenčním požadavkem. 1 TB licence pokryje 1 TB uložení 1. kategorie, 1.18 TB uložení druhé kategorie, 2 TB uložení 3. kategorie nebo 4 TB uložení 4. kategorie (IBM, 2022).

Tabulka 1 Převod TB

	Základní TB	Převedené TB
1. Kategorie	-	-
2. Kategorie	296	251
3. Kategorie	689	345
4. Kategorie	105	27
Celkem	1090	623

Zdroj: Vlastní zpracování

U příkladu produktu IBM Spectrum Control z obrázku číslo 7 by výsledná hodnota, kterou je potřeba licencovat, byla z celkových 1090 TB po konverzi pouze 623 TB.

3.3.9 Resource Value Unit („RVU“)

Metrika Resource Value Unit je odlišná než dosud představené metody hlavně v tom, že nemá přímo specifikovanou podobu. Oficiální IBM definice uvádí, že licence pokrývají jednotky konkrétního zdroje, který program využívá nebo spravuje. IBM také uvádí, že některé programy mohou požadovat licenci pro zdroje, které program spravuje, a i pro zdroje, které jsou programu dostupné (IBM, 2022). Jednotek na základě kterých lze programy touto metrikou licencovat je obrovské množství a tak představím jen několik příkladů licencování RVU metrikou.

Prvním příkladem je program IBM Tivoli Monitoring konkrétně verze 6.3. „Resource“ neboli zdroj je v tomto případě aktivované procesorové jádro. To je v licenčních podmínkách definováno jako procesorové jádro, které je k dispozici ve fyzickém stroji nebo virtuálním stroji bez ohledu na to, zda je kapacita procesorového jádra limitována virtualizační technologií, příkazem v operačním systému nebo v BIOS nastavení a další podobná omezení. Pokud je licencováno na plnou kapacitu, tak se licencují veškerá jádra všech fyzických hostů.

Obrázek 8 RVU konverze

From 1 to 2,500 resources, RVUs per resource = 1 RVU for a maximum of 2,500 RVUs at this level (cumulative RVUs of 2,500)
From 2,501 to 10,000 resources, RVUs per resource = .8 RVU for a maximum of 6,000 RVUs at this level (cumulative RVUs of 8,500)
From 10,001 to 50,000 resources, RVUs per resource = .6 RVU for a maximum of 24,000 RVUs at this level (cumulative RVUs of 32,500)
From 50,001 to 150,000 resources, RVUs per resource = .4 RVU for a maximum of 40,000 RVUs at this level (cumulative RVUs of 72,500)
For more than 150,001 resources, RVUs per resource = .2 RVUs

Zdroj: [IBM Terms](#)

Konverzi pak lze vidět na obrázku číslo 8. Pokud tedy máme v prostředí, které je programu dostupné, například 10.000 jader, tak se všech 8.500 jader bude každé počítat pouze jako 0.8 jádra. To znamená, že licencovat budeme dohromady 2.500 + 6.800 jader, tedy 9.300 jader. Druhým příkladem je program IBM InfoSphere Identity Insight. Zdrojem u tohoto programu jsou dle licenčních podmínek záznamy o zdroji dat a aplikace. Záznamy zdroje dat jsou asociace s konkrétní identitou osoby, organizace, místa, věci. Tyto záznamy jsou definovány jedinečným identifikátorem a jedním nebo více identifikačními datovými prvky, které mají být zadány do programu. Tyto záznamy lze v rámci programu aktualizovat s použitím původního dodaného jedinečného identifikátoru. Licencovány jsou všechny záznamy vloženy do programu z jakéhokoliv zdroje. Do výpočtu se nezapočítávají expirované záznamy, vymazané záznamy nebo záznamy bez jedinečného identifikátoru. Do výpočtu se

nezapočítávají ani aktualizace již stávajících záznamů (IBM, 2022). Počet aplikace přichází na řadu až v konverzních tabulkách následovně:

Obrázek 9 RVU IBM InfoSphere Identity Insight

(A) For Application Resource Levels - Minimum of 1 application and a maximum of 2 applications

Resource Value Unit Conversion Table:

From 1 to 1 resources, RVUs per resource = 15.00 for a maximum of 15 RVUs at this level (cumulative RVUs of 15)
From 2 to 5 resources, RVUs per resource = 20.00 for a maximum of 80 RVUs at this level (cumulative RVUs of 95)
From 6 to 15 resources, RVUs per resource = 2.50 for a maximum of 25 RVUs at this level (cumulative RVUs of 120)
From 16 to 50 resources, RVUs per resource = 2.25 for a maximum of 79 RVUs at this level (cumulative RVUs of 199)
From 51 to 100 resources, RVUs per resource = 1.80 for a maximum of 90 RVUs at this level (cumulative RVUs of 289)
From 101 to 200 resources, RVUs per resource = 0.90 for a maximum of 90 RVUs at this level (cumulative RVUs of 379)
From 201 to 299 resources, RVUs per resource = 0.45 for a maximum of 45 RVUs at this level (cumulative RVUs of 424)
For 300 or more resources, RVUs per resource = 0.225

(B) For Application Resource Levels - Minimum of 3 application and a maximum of 5 applications

Resource Value Unit Conversion Table:

From 1 to 1 resources, RVUs per resource = 30.00 for a maximum of 30 RVUs at this level (cumulative RVUs of 30)
From 2 to 5 resources, RVUs per resource = 40.00 for a maximum of 160 RVUs at this level (cumulative RVUs of 190)
From 6 to 15 resources, RVUs per resource = 5.00 for a maximum of 50 RVUs at this level (cumulative RVUs of 240)
From 16 to 50 resources, RVUs per resource = 4.50 for a maximum of 158 RVUs at this level (cumulative RVUs of 398)
From 51 to 100 resources, RVUs per resource = 3.60 for a maximum of 180 RVUs at this level (cumulative RVUs of 578)
From 101 to 200 resources, RVUs per resource = 1.80 for a maximum of 180 RVUs at this level (cumulative RVUs of 758)
From 201 to 299 resources, RVUs per resource = 0.90 for a maximum of 90 RVUs at this level (cumulative RVUs of 848)
For 300 or more resources, RVUs per resource = 0.45

(C) For Application Resource Levels -6 or more applications

Resource Value Unit Conversion Table:

From 1 to 1 resources, RVUs per resource = 60.0 for a maximum of 60 RVUs at this level (cumulative RVUs of 60)
From 2 to 5 resources, RVUs per resource = 80.0 for a maximum of 320 RVUs at this level (cumulative RVUs of 380)
From 6 to 15 resources, RVUs per resource = 10.0 for a maximum of 100 RVUs at this level (cumulative RVUs of 480)
From 16 to 50 resources, RVUs per resource = 9.0 for a maximum of 315 RVUs at this level (cumulative RVUs of 795)
From 51 to 100 resources, RVUs per resource = 7.2 for a maximum of 360 RVUs at this level (cumulative RVUs of 1,155)
From 101 to 200 resources, RVUs per resource = 3.6 for a maximum of 360 RVUs at this level (cumulative RVUs of 1,515)
From 201 to 299 resources, RVUs per resource = 1.8 for a maximum of 179 RVUs at this level (cumulative RVUs of 1,694)
For 300 or more resources, RVUs per resource = 0.9

Zdroj: [IBM Terms](#)

Konverze pak probíhá stejně jako u prvního příkladu podle počtu aplikací, které záznamy využívají.

3.4 Analýza a optimalizace

Vzhledem k tomu, že dnes existuje obrovské množství licenčních metrik a způsobů, jakými lze licence získat, tak je důležité analyzovat dané prostředí a na základě toho vytvořit určitou strategii pro nákup licencí tak, aby licencí bylo dostatek a zároveň nedocházelo k tomu, že někteří uživatelé nebo stroje nebudou licenčně pokryti.

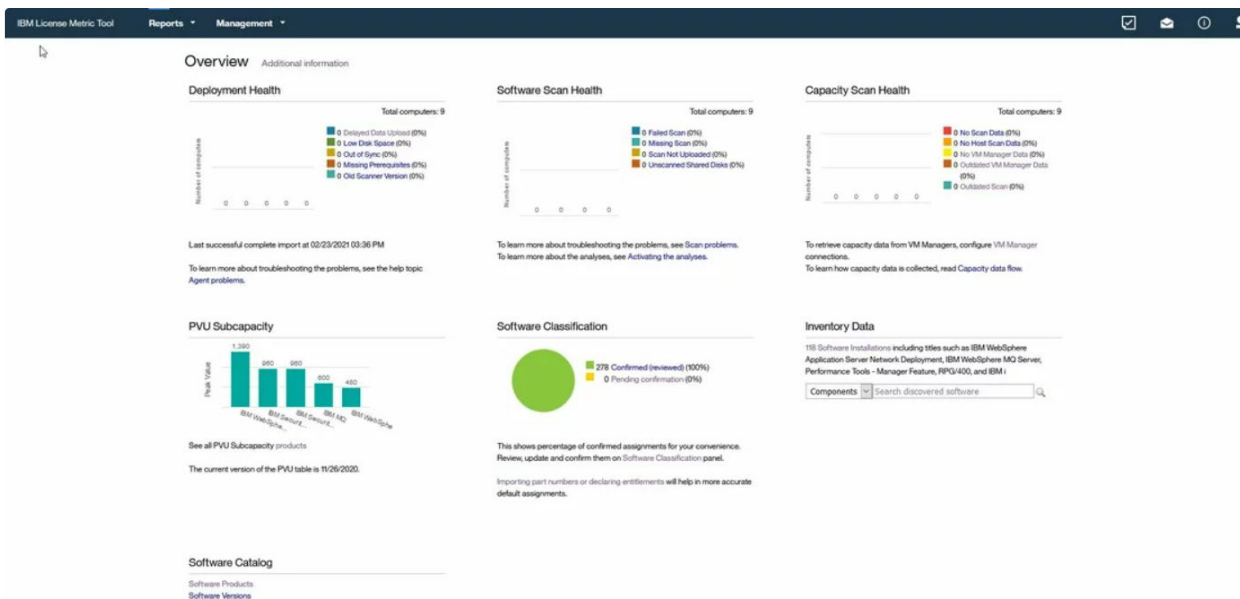
Při vytváření takovéto strategie by mělo být uvažováno se čtyřmi doporučeními. První doporučení je nakládat s licencemi jako s flexibilním aktivem. Druhým je otevřenost využití takových duševních aktiv, která byla vyvinuta mimo danou organizaci. Třetím je uvažování duševního vlastnictví jako nástroj pro účinnou konkurenceschopnost. Čtvrtým doporučením je vytvoření takového mechanismu, který zaručuje flexibilitu a schopnost předvídat v souladu se strategií o duševním vlastnictví (Palfrey, 2011).

K tomu, abychom mohli takovou strategii vytvořit nebo samotný systém či licenční pozici nějak optimalizovat, je nejprve zapotřebí daný systém analyzovat. „Systémová analýza je ve vlastním slova smyslu souhrn metodologických prostředků užívaných při přípravě a zhodnocování rozhodnutí, respektive řešení složitých politických, vojenských, sociálních a vědeckotechnických problémů. Jejím základem jsou systémové metody výzkumu, ale také řada matematických disciplín i poznatků soudobných metod řízení. Hlavní přístup spočívá v konstrukci zobecňujících modelů, jež odrážejí souvislosti reálné situace“ (Tietze, 1992) Z uvedené definice vyplývá, že důvodem pro analýzu je řešení složitých situací – v tomto případě je tato situace optimalizace IT infrastruktury z hlediska hardwaru i softwaru tak, aby došlo co možná k nejlepší licenční pozici, která by v ideální případě měla ušetřit náklady vynaložené na licencování v porovnání s původní licenční pozicí.

3.4.1 IBM License Metric Tool (ILMT)

ILMT je nástroj, který je často užíván k udržování inventáře nasazených IBM produktů. Je určen pro firmy, aby měly přehled o své licenční pozici a často je používán jako zdroj dat pro licenční audity. Jedná se také o jednu z prerekvizit k možnosti využívat sub-kapacitního licencování, které představují v kapitolách níže. Tento nástroj má většinou jeden (ale může mít i více) hlavní server, na kterém běží takzvaný „ILMT server“. Všechny ostatní servery mají pouze agenta, který sbírá informace o HW a SW a průběžně reportuje na hlavní server.

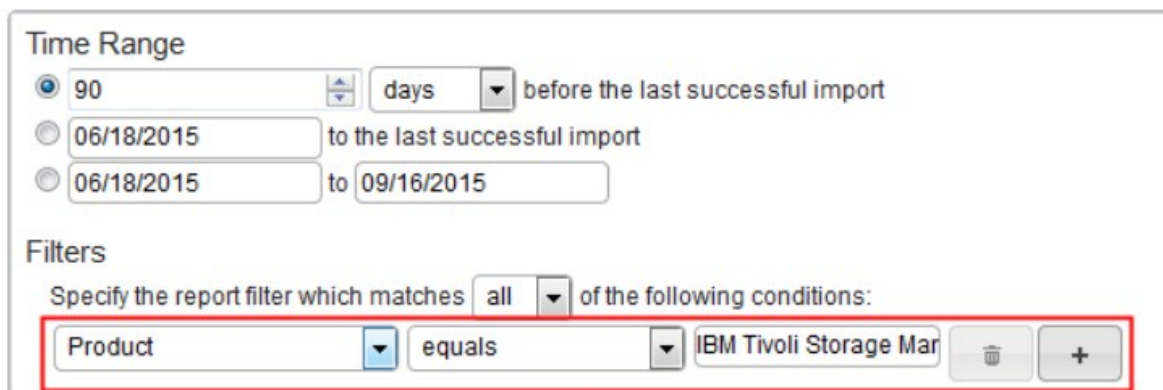
Obrázek 10 ILMT Dashboard



Zdroj: [Continuous license support pays off \(timetoact.de\)](https://www.timetoact.de)

Na obrázku číslo 10 lze vidět Dashboard z ILMT prostředí, který poskytuje přehled o nasazených agentech a jejich stavu. Nástroj je také schopen hlásit chyby ve virtualizaci, kdy se jeden z virtuálních strojů delší dobu nehlásil a nebo hlásil s chybou. Pro účely auditu nebo optimalizace pak umí nástroj celý inventář exportovat ve vybraném čase s vybranými informacemi.

Obrázek 11 ILMT Export



Zdroj: [Creating snapshots of license metric utilization for auditing purposes \(hcltechsw.com\)](https://www.hcltechsw.com)

ILMT exporty obsahují informace o produktech a jejich jednotlivých komponentech. Dále poskytují informace o nasazeném hardwaru, operačních systémech, hostech a virtuálních strojích. V neposlední řadě pak obsahují informace o podpůrných programech. Tato informace se také často používá při optimalizaci a budu se jí věnovat v samostatné kapitole.

3.4.2 Licencování na základě dílčí kapacity (sub-kapacity)

Sub-kapacitní licencování je způsob licencování, které IBM umožňuje při splnění konkrétních podmínek. Tímto způsobem pak firma licencuje daný software za nižší než plnou kapacitu serveru nebo skupiny serverů (IBM, 2022). Nutné je také zmínit, že licencovat pomocí sub-kapacity lze pouze některé programy při použití konkrétních metrik. Například software licencovaný metrikou Authorized User není možné licencovat na základě sub-kapacity. Obecně platí, že licencovat lze software, který využívá metriku PVU, VPC nebo některé druhy RVU. Je nutné dodat, že toto se může u konkrétních produktů lišit a v licenčních podmínkách může být zakázáno licencovat pomocí sub-kapacity i u produktů využívajících metriku PVU nebo VPC.

Podmínek pro využití sub-kapacitního licencování je několik. První z nich je využití správné virtualizační technologie a operačního systému. IBM na svých stránkách poskytuje tabulku s kombinacemi. Například u serverů společnosti IBM (IBM Power Systems) je možné využít širokou škálu virtualizačních technologií jako například MS Hyper-V, KVM Hypervisors, Red Hat Virtualization Hypervisor, PowerVM nebo LPAR a další. V době psaní textu pak bylo možné využít pouze některé vybrané operační systémy a jejich konkrétní verze. Například AIX od verze 6.1 po verzi 7.3 nebo Red Hat Enterprise Linux od verze 6 až po verzi 9, dále pak Windows Server 2012 až po Windows Server 2022. Nejnovější operační systémy obecně bývají podporovány. Toto pravidlo je tak v platnosti hlavně z důvodů zastaralých operačních systémů.

Dále je nutné využívat způsobilé procesorové technologie. IBM v přehledové tabulce uvádí pouze procesory od těchto vendorů: IBM, Intel, AMD, Oracle, Fujitsu a HP.

Tabulka 2 Způsobilé IBM procesory

Processor Vendor	Processor Brand	Processor Type	OS (1)	Earliest Supporting ILMT Version/ Release 9.x (2)
IBM	POWER3	Single-core	AIX	9.0.0.0
			Linux	9.0.1.2
	POWER4	Dual-core	AIX	9.0.0.0
			Linux	9.0.1.2
			IBM i	9.2.5 (3)
	POWER5 QCM	Quad-core	AIX	9.0.0.0
			Linux	9.0.1.2
	POWER5	Dual-core	AIX	9.0.0.0
			Linux	9.0.1.2
			IBM i	9.2.5 (3)
	POWER6	Dual-core	AIX	9.0.0.0
			Linux	9.0.1.2
			IBM i	9.2.5 (3)
	POWER7	Multi-core	AIX	9.0.0.0
			Linux	9.0.1.2
			IBM i	9.2.5 (3)
	POWER7+	Multi-core	AIX	9.0.0.0
			Linux	9.0.1.2
			IBM i	9.2.5 (3)
	POWER8	Multi-core	AIX	9.0.1.2
Linux			9.0.1.2	
IBM i			9.2.5 (3)	
POWER9	Multi-core	AIX	9.2.11	
		Linux	9.2.11	
		IBM i	9.2.11 (3)	
POWER10	Multi-core	AIX	9.2.26	
		Linux	9.2.26	
		IBM i	9.2.26 (3)	
System z - All IFL or CP engines	Multi-core	Linux	9.0.0.0	
System z - All zIIP or CP engines	Multi-core	zCX	9.2.18	

Zdroj: [Eligible Processor Technology.pdf \(ibm.com\)](#)

Z tabulky číslo 2 lze vidět, že z řad IBM procesorů je nejstarší podporovaná řada POWER3. Dále jsou pak v kombinaci s těmito procesory povoleny operační systémy AIX, Linux, IBM i a zCX a jejich uvedené verze.

Další podmínkou pro užívání sub-kapacitního způsobu licencování je monitorování nasazených produktů nástrojem ILMT nebo jinými schválenými software asset management („SAM“) nástroji. Mezi ty kromě ILMT patří ještě BigFix Inventory a FlexeraOne. Popsán už je v předchozích kapitolách nástroj ILMT a další nástroje už popisovány nebudou, jelikož zkoumaná firma má nasazen pouze tento nástroj.

Abych ukázal, jak je výhodné využívat možnosti licencovat sub-kapacitou, tak uvedu jednoduchý příklad. Uvedeme prostředí, kde má zákazník nasazen tři produkty.

Tabulka 3 Přehled nasazeného SW

Název softwaru	Metrika
IBM DB2 Standard Edition	Virtual Processor Core
IBM Spectrum Protect Extended Edition	Processor Value Unit
IBM Maximo Asset Management	Authorized User

Zdroj: Vlastní zpracování

Bude se jednat o produkty nasazené v tabulce číslo 3 licencované podle uvedených metrik. U produktů IBM DB2 Standard Edition a IBM Spectrum Protect Extended Edition je v tomto případě ke správnému určení počtu požadovaných licencí nutné znát hardwarové specifikace. Pro zjednodušení příkladu budu počítat pouze s jádry a jejich PVU koeficientem. Pro IBM Spectrum Protect Extended Edition bude výpočet vypadat následovně:

Tabulka 4 IBM Spectrum Protect výpočet

Název Stroje	Host	Přiřazená jádra	Licencovatelná Jádra	PVU per Core	PVU Plná kapacita	PVU Subkapacita
Fyzický_Server1	[Fyzický stroj]	8	8	70	560	560
VM1	Host1	4	20	70	1,400	420
VM2	Host1	2	0	70	-	
VM3	Host2	2	20	70	1,400	140
Součet:					3,360	1,120

Zdroj: Vlastní zpracování

Jako první je licencován fyzický stroj s osmi jádry. Jelikož se nejedná o virtualizaci, tak se plná kapacita a sub-kapacita nemění a obě činí 560 PVU. Další jsou dva virtuální stroje, na jednom hostu o dvaceti jádrech a alokováno jim bylo dohromady šest jader. Plná kapacita tak činí 1400 PVU a Sub-kapacita pouze 420 PVU. Poslední je virtuální stroj na druhém hostu, který má opět dvacet jader a alokovány mu byly dvě jádra. Plná kapacita tak je 1400 PVU a sub-kapacita pouze 140.

Tabulka 5 IBM DB2 VPC výpočet

Název Stroje	Host	Přiřazená jádra	Licencovatelná Jádra	VPC Plná kapacita	VPC Subkapacita
Fyzický_Server2	[Fyzický stroj]	12	12	12	12
VM1	Host1	4	20	20	6
VM2	Host1	2	0	-	
VM3	Host2	2	20	20	2
Součet:				52	20

Zdroj: Vlastní zpracování

U IBM DB2 je konfigurace odpovídající tabulce číslo 5. Opět je zde fyzický server, který má 12 jader a plná i sub-kapacita tak budou vždy 12 VPC. Obdobně jako u předchozího produktu jsou zde dva virtuální stroje dohromady o šesti jádrech s hostem o dvaceti jádrech. Plná kapacita tak bude 20 VPC a sub-kapacita 6 VPC. U třetího virtuálního stroje bude situace stejná, ale sub-kapacita bude pouze 2 VPC.

Tabulka 6 Výsledná pozice

Název softwaru	Metrika	Nakoupené licence	Plná kapacita	Sub-kapacita
IBM DB2 Standard Edition	Virtual Processor Core	60	52	20
IBM Spectrum Protect Extended Edition	Processor Value Unit	1580	3360	1120
IBM Maximo Asset Management	Authorized User	14	14	14

Zdroj: Vlastní zpracování

Výsledná pozice je demonstrována tabulkou číslo 6. Jak lze vidět, tak u produktu IBM DB2 bylo firmou zakoupeno 60 licencí. Firma tak v obou případech udržuje zbytečný počet licencí. Toto může být předmětem optimalizace. U produktu IBM Spectrum Protect je pak situace taková, že při licencování plnou kapacitou firma nemá dostatek zakoupených licencí a při licenčním auditu by mohla čelit pokutám nebo by musela přistoupit na jinou dohodu. Pokud by však splnili všechny podmínky pro licencování sub-kapacitou, tak by licencí měli dokonce nadbytek a udržovali by zbytečných 460 PVU. U produktu IBM Maximo Asset Management je situace neměnná v obou případech, jelikož se jedná o produkt licencovaný metrikou, která není vhodná pro sub-kapacitní licencování.

3.4.3 Podpůrné a sdružené programy

Podpůrné a sdružené programy jsou další oblastí, kterou lze v oblasti licencí optimalizovat. Jedná se o programy, které podporují chod hlavního programu anebo jej nějak doplňují a jsou tak poskytovány zdarma v rámci hlavního produktu.. Alespoň jedna třetina celého produktového portfolia společnosti IBM obsahuje minimálně jeden podpůrný nebo sdružený program. Tyto dva výrazy se často vzájemně zaměňují, ale oba znamenají něco jiného. Podpůrný program je nasazen pro podporu chodu hlavního programu a sdružený program tvoří část řešení, které je licencované (IBM, 2022).

Na tyto programy se často vztahují různá omezení jako například nutnost mít konkrétní verzi nebo edici podpůrného či sdruženého programu. Programy jsou po instalaci často plně verze a nelze nijak rozlišit, jestli se jedná o plnou verzi nebo pouze podpůrný program.

Obrázek 12 Podpůrné programy pro IBM Tivoli Monitoring

Supporting Programs:

- Jazz for Service Management V1.1
- IBM Security Directory Server 6.4 (Client only)
- IBM Cloudscape V10
- IBM ILOG JViews v.8.7
- IBM Tivoli: Netcool Service Monitors for Systems v4.0
- IBM Tivoli Monitoring Agent Builder v6.3
- IBM Tivoli Composite Application Manager Agent for DB2 6.2
- IBM Tivoli Composite Application Manager Extended Agent for Oracle Database v6.3.1
- IBM DB2 Advanced Workgroup Server Edition 11.1
- IBM SmartCloud Analytics - Log Analysis 1.2
- IBM Tivoli System Automation for Multiplatforms v3.2.2
- IBM Cognos Analytics 11.1.7
- IBM WebSphere Application Server 8.5.5

Zdroj: [IBM Terms](#)

Na obrázku číslo 12 lze vidět podpůrné programy pro IBM Tivoli Monitoring verzi 6.3. Jak si lze všimnout, tak jsou uvedeny i konkrétní verze, které je možno použít. Je nutné dodat, že nižší verze je povoleno využívat, ale vyšší ne.

Obrázek 13 Sdružené programy pro IBM Spectrum Protect Suite

Bundled Programs:

- IBM Spectrum Protect Extended Edition 8.1.16
- IBM Spectrum Protect for SAN 8.1.16
- IBM Spectrum Protect for Databases 8.1.14
- IBM Spectrum Protect for Mail 8.1.14
- IBM Spectrum Protect for Enterprise Resource Planning 8.1.11
- IBM Spectrum Protect for Space Management 8.1.15
- IBM Spectrum Protect for Virtual Environments 8.1.15
- IBM Spectrum Protect Plus 10.1.12 - PerManagedVM
- IBM Spectrum Protect Plus 10.1.12 - Capacity per TB
- IBM Spectrum Protect Plus 10.1.12 - Per Entity ID
- IBM Spectrum Protect Snapshot 8.1.14
- IBM Spectrum Copy Data Management 2.2.17

Zdroj: [IBM Terms](#)

Na obrázku jsou potom sdružené programy pro IBM Spectrum Protect Suite. Tento program je deštíkovým řešením, a tak všechny tyto komponenty tvoří určitou část tohoto řešení. Obecně se na sdružené programy nevztahují tak přísná omezení jako u podpůrných programů. Je však nutno dodat, že každý sdružený program má vlastní licenční podmínky, kterými je se třeba řídit a případně se přizpůsobit výjimkám i přesto, že se jedná o komponentu deštíkového řešení jako v tomto příkladu.

4 Vlastní práce

4.1 Představení vybraného podniku

Z důvodů zachování anonymity a dodržení dohod o mlčenlivosti, které byly v průběhu těchto projektů podepsány nemůže být jméno zkoumaného podniku v práci zmíněno. Pro představu ale bude podnik krátce představen.

Vybraný podnik je česká bankovní instituce a momentálně je součástí finanční skupiny, do které patří i několik dalších bankovních institucí a spořitelen. Samotná banka existuje teprve několik let, ale navazuje na banku působící v Česku již dlouho řadu let s bohatou historií. Banka uvádí, že její cílem je hlavně digitalizace bankovních produktů a přinášet na trh inovace. Banka tak nabízí například plně online produkty ve formě kreditních karet pro uživatele i podnikatele nebo plně online půjčky, úvěry či spořicí účty.

4.2 První optimalizační projekt

V této kapitole bude rozebrán první projekt ze série tří projektů zaměřených na analýzu současné licenční pozice v prostředí banky a navržení vhodných kroků k optimalizaci této pozice a k mitigaci auditních nálezů. V roce 2019 byla situace v bance taková, že neexistovala žádná pozice licenčního manažera nebo jakéhokoliv jiného pracovníka, který by zastřešoval správu softwarových aktiv. Každý z produktů byl vždy spravován jedním zodpovědným pracovníkem. Dále byl v prostředí banky pro monitorovací účely nasazen nástroj AuditPro. Tento nástroj však nedosahoval dostačujícího pokrytí a nezachycoval správně reálnou situaci. Výstupy z tohoto nástroje tak nebyly zcela spolehlivé. Hlavním důvodem, proč banka pořídila konzultační služby byl audit společnosti Oracle v roce 2019, který skončil nálezy v hodnotě okolo 5 milionů USD. Banka tak chtěla snížit hodnotu aktuálních nálezů a současně také napravit situaci v oblasti správy licencí a předejít podobným komplikacím při budoucích auditech.

4.2.1 Výchozí stav

Smluvený rozsah analyzovaných produktů, které budou předmětem analýzy jsou: Oracle Databases, Database options and Database management packs, Oracle Weblogic suite, Oracle EBS, Oracle Audit Vault, Oracle Access Manager, a Oracle Directory Services. Pokud to bude relevantní, tak bude navržena možná optimalizace nebo doporučení. Výsledek

by pak měl zahrnovat shrnutí hlavních nálezů a jejich řešení, přehled o vlastněných produktech a informace o jejich nasazení a jejich licenčních nárocích a další scénáře pro možnou optimalizaci.

Testování bylo provedeno v Oracle prostředí banky a na serverech, kde banka deklarovala nasazení Oracle produktů. Kromě toho bylo provedeno testování úplnosti na 10% z celkového počtu serverů na platformě KVM a 90% pro platformu Windows, kde byly dále použity sestavy z nástroje AuditPro.

Dále byly vyžádány kopie smluv, faktury a další dokumenty ukazující zakoupené licence a typ zakoupených licencí. Množství licencí, které bylo zjištěno na základě těchto podkladů se potom dále porovnávalo s reálným nasazením licencí.

Tabulka 7 Analyzované prostředí

Oracle Database (339 instancí)	Počty serverů
Počet serverů, kde je Oracle DB nainstalován	136
z toho OVM platforma	101
z toho Vmware	2
z toho Amazon Cloud	8
z toho fyzické servery	25

Zdroj: Vlastní zpracování

Celková velikost analyzovaného prostředí byla celkem 136 serverů. Z toho 101 serverů byla Oracle VM platforma, 2 VMware platformy, 8 Amazon Cloud a 25 fyzických serverů.

Z důvodů relevantnosti budou dále rozebírány pouze analýzy a produkty, u kterých došlo k nálezů nebo k doporučení či optimalizaci. Následuje kompletní přehled licenčního prostředí spolu s nálezy. Ceny jednotek jsou dodány z aktuálního Oracle ceníku¹.

Tabulka 8 Vlastněné licence a prvotní nálezy

Název produktu	Metrika	Licenční požadavek	Vlastněné licence	Rozdíl	Cena/Jednotka (USD)	Celková cena/Jednotka (USD)
Oracle Database Enterprise Edition	Processor	1,084	Unlimited	-		-
Oracle Diagnostics Pack	Processor	1,084	Unlimited	-		-
Oracle Tuning Pack	Processor	1,084	Unlimited	-		-
Oracle Database Standard Edition	Socket	-	-	-	17,500	-
Oracle Partitioning	Processor	602	Unlimited	-		-
Oracle Advanced Compression	Processor	410	Unlimited	-		-
Oracle Real Application Clusters	Processor	204	Unlimited	-		-

¹ Oracle ceník dostupný z: <https://www.oracle.com/assets/technology-price-list-070617.pdf>

Spatial	Processor	36	-	-36	17,500	630,000
Database In-Memory	Processor	-	-	-	23,000	-
Oracle Advanced Security	Processor	36	8	-28	15,000	420,000
Oracle Multitenant	Processor	36	56	-		-
Oracle Audit Vault and Database Firewall	Processor	58	63	-		-
Oracle Financials	Application User	46	50	-		-
Oracle iProcurement	Application User	374	300	-74	115	8,510
Oracle Purchasing	Application User	10	10	-		-
Oracle WebLogic Suite	Processor	532	Unlimited	-		-
Oracle Directory Services Plus	Processor	96	6	-90	50,000	4,500,000
Oracle Access Manager	Employee User	377	2,000	-		-
Oracle Database Lifecycle Management Pack	Processor	18	47	-		-
Oracle Cloud Management Pack for Oracle Database	Processor	18	58	-		-
Oracle Data Masking and Subsetting Pack	Processor	18	28	-		-
Internet Developer Suite	Named User Plus	2	21	-		-
Součet:						5,558,510

Zdroj: Vlastní zpracování

4.2.2 Optimalizace

Prvním produktem, u kterého došlo k nálezu byl produkt Oracle Spatial. Oracle Spatial je geografický informační systém (GIS) software nabízený společností Oracle. Tento software umožňuje uživatelům pracovat s geografickými daty a provádět analýzy, mapování a vizuální zobrazování.

Zdrojem tohoto nálezu byly výstupy ze skriptů. Tyto skripty byly spuštěny v prostředí banky a měly za úkol sesbírat hardwarové informace o serverech a běžící procesy. Při analýze těchto výstupů bylo zjištěno, že banka v minulosti použila funkce produktu Oracle Spatial. Nasazení bylo zjištěno na dvou strojích.

Jméno Virtuálního Serveru	Platforma	Processor	Jméno Hostitelského Serveru	Cluster	Serverové Seskupení [součet jader]	Virtuální Jádra	Licencovatelná Jádra	Násobitel Jader	Licenční Požadavek
VM1	LINUX	Intel Xeon CPU E5-2699 v3 @ 2.30GHz	Host 1	Cluster 1	Rack1_ServerPool [108]	16	36	0.5	18

VM2	LINUX	Intel Xeon CPU E5-2699 v3 @ 2.30GHz	Host 2	Cluster 1	Rack1_ServerPool3 [108]	4	36	0.5	18
									36

Tabulka 9 Nasazení Oracle Spatial

Zdroj: Vlastní zpracování

Každý z nalezených serverů se nachází v jednom serverovém poolu a oba tyto pooly sestávají ze tří nodů, kdy každý nod má 36 jader. Dohromady má každý pool celkem 108 procesorových jader. Jelikož byl nález v obou případech pouze na jednom serveru, tak se počítá s plnou kapacitou jednoho z nodů. To znamená 36 fyzických jader. Podle oficiálních licenčních podmínek společnosti Oracle² se tato jádra dále násobí určitým násobitelem podle vendora a typu procesoru. V případě procesorů Intel Xeon E5-2699 je tento násobitel 0.5. Výsledkem je tak licenční požadavek v hodnotě 36 jader za oba servery.

Výsledek byl dále ještě konzultován s bankou. V rámci konzultace byl vyžádán výstup z následujícího dotazu: „*select comp_name, version, status from dba_registry where comp_name='SPATIAL'*“.

Podle atributy ve výstupu „DBA_FEATURE_USAGE_STATISTICS“ byl Oracle Spatial naposledy použit v roce 2015. Při auditu by se však jednalo o validní nález a toto by bylo bráno jako nasazený produkt. Bance tak bylo doporučeno, aby tuto funkci odinstalovala ze svého prostředí a výše zmíněnému nálezu se tak v případě auditu vyhnula.

Dále bylo při konzultaci se zaměstnanci zjištěno, že banka využívá v prostřední Oracle VM takzvaný soft-partitioning. To je metoda, při které se server rozděluje využitím softwaru na logické „partitions“. Ty jsou pak oddělené a je možné je spravovat jako samostatné databáze. Nevýhodou této metody ve vztahu k licencování Oracle produktů je však to, že licencováno musí být celé prostředí, kde tyto partitions běží, respektive celá programu dostupná infrastruktura. Druhou metodou je potom hard-partitioning, kdy jsou programu přiřazena pouze konkrétní fyzická jádra a programu tak běží pouze a jenom na těchto jádrech a nevyužije tak jádra, která mu nejsou přímo přidělena. Oracle umožňuje využít této metody při licencování jejich produktů při splnění konkrétních podmínek³. Podle oficiální dokumentace je možné licencovat pouze ta jádra, která jsou virtuálnímu stroji přiřazena využitím hard-partitioning metody. Tímto postupem je možné dosáhnout menšího

² <https://www.oracle.com/assets/processor-core-factor-table-070634.pdf>

³ <https://www.oracle.com/technetwork/server-storage/vm/ovm-hardpart-168217.pdf>

licenčního požadavku, ale zároveň je zde několik limitací. Například nelze využít jakoukoliv migraci mezi jádry nebo VMware vSphere Distributed Resource Scheduler. Toto doporučení se týká produktu Oracle Spatial, jehož specifikace již byly zmíněny, a produktů Oracle Advanced Security a Oracle Directory Services Plus.

Tabulka 10 Nasazení Oracle Advanced Security

Jméno Virtuálního Serveru	Platforma	Processor	Jméno Hostitelského Serveru	Cluster	Serverové Seskupení [součet jader]	Virtuální Jádra	Licencovatelná Jádra	Násobitel Jader	Licenční Požadavek
VM3	LINUX	Intel Xeon CPU E5-2699 v3 @ 2.30GHz	Host 1	Cluster 1	Rack1_ServerPool [108]	4	36	0.5	18
VM4	LINUX	Intel Xeon CPU E5-2699 v3 @ 2.30GHz	Host 3	Cluster 2	Rack1_ServerPool [108]	4	36	0.5	18
									36

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 11 Nasazení Oracle Directory Services Plus

Jméno Virtuálního Serveru	Platforma	Processor	Jméno Hostitelského Serveru	Cluster	Serverové Seskupení [součet jader]	Virtuální Jádra	Licencovatelná Jádra	Násobitel Jader	Licenční Požadavek
VM5	LINUX	Intel Core Processor (Broadwell)	Host 4	Cluster 3 [112]	N/A	2	112	0.5	56
VM6	LINUX	Intel Core Processor (Broadwell)	Host 4		N/A	1			
VM7	LINUX	Intel Core Processor (Broadwell)	Host 5		N/A	1			
VM8	LINUX	Intel Core Processor (Broadwell)	Host 6		N/A	2			
VM9	LINUX	Intel Xeon E312xx (Sandy Bridge)	Host 7	Cluster 4 [80]	N/A	2	80	0.5	40
VM10	LINUX	Intel Xeon E312xx (Sandy Bridge)	Host 8		N/A	2			
VM11	LINUX	Intel Xeon E312xx (Sandy Bridge)	Host 9		N/A	1			
VM12	LINUX	Intel Xeon E312xx (Sandy Bridge)	Host 9		N/A	1			
									96

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulkách číslo 11 a 10 lze vidět nasazení zbylých dvou produktů. Případ Advanced Security je velmi podobný případu u produktu Oracle Spatial. Z analýzy poskytnutých skriptů bylo zjištěno, že produkt je nasazen na dvou virtuálních serverech, kdy každý je součástí jednoho clusteru. Každý z těchto clusterů má dohromady 108 fyzických jader a

celkem tři nody. Logika je stejná jako v prvním případě a licencována musí být plná kapacita jednoho nodu, což znamená 36 fyzických jader. Licenční požadavek po konverzi je tedy opět 36 procesorových licencí.

V případě Directory Services Plus bylo zjištěno nasazení napříč dvěma clustery, kde jeden cluster sestává dohromady z 80 jader a druhý ze 112 jader. Vzhledem k počtu virtuálních strojů, na kterých je software nasazen, tak musí být v obou případech licencována plná kapacita clusterů. To je dohromady po konverzi licenční požadavek v hodnotě 96 jader.

V případě, že banka přiřadí k jednotlivým produktům specifická jádra a využije tak „hard-partitioning“, tak se licenční požadavek změní následovně:

- Oracle Spatial se sníží z 36 procesorů na 10
- Oracle Advanced Security se sníží z 36 procesorů na 4
- Oracle Directory Services Plus se sníží z 96 procesorů na 8

Banka by tak u výsledků auditu mohla výrazně snížit náklady na tyto tři produkty. V případě produktu Spatial by se jednalo úsporu 26 procesorových licencí. To by při ceně 17.500 USD/licenci bylo 455 000 USD, tedy zhruba 9 913 085 korun při aktuálním kurzu 1 USD = 21.7870 CZK. V případě produktu Oracle Advanced Security by se jednalo o úsporu 32 procesorových licencí. Banka však již vlastnila 8 procesorových licencí a tak by pouze nemusela dokupovat zbylých 28 licencí na pokrytí stávajícího nasazení produktu. Při ceně 15.000 USD/licenci by se jednalo o úsporu 420 000 USD, tedy zhruba 9 150 540 korun. V případě posledního produktu Oracle Directory Services Plus by se jednalo o úsporu v hodnotě 88 procesorových licencí, kdy by banka potřebovala pro pokrytí dokoupit pouze 2 procesorové licence, protože 6 už jich vlastní. Při ceně 50 000 USD/licenci by se jednalo o úsporu v hodnotě 4 400 000 USD, což je zhruba 95 862 000 korun. Dohromady by se tak přijetím tohoto návrhu banka vyhnula nákladům na licence celkem v hodnotě 114 925 625 korun. Nutné je však zmínit, že jednotlivé ceny nepočítají s případnou slevou, kterou může mít banka se společností Oracle vyjednanou. Při takovéto velikosti prostředí jsou různé slevy poměrně časté. Výsledné nálezy tak konkrétně pro zkoumanou banku budou pravděpodobně vycházet na nižší částku, než je spočítáno zde.

Z dat bylo dále zjištěno, že banka nasadila VMware verzi 6. Od této verze VMwaru je možný volný přesun virtuálních serverů mezi jednotlivými vCentry. Z hlediska licencování

Oracle produktů toto představuje zásadní problém a existují konkrétní kritéria, které musí prostředí splňovat. Pokud nejsou všechny tato kritéria splněná najednou, tak je nutné licencovat úplně celé VMware prostředí. To může v některých případech znamenat klidně i stovky fyzických serverů. Tyto kritéria jsou:

- Vyhrazený vCenter s vyhrazenými hostitelskými servery
- Vyhrazený VLAN (Virtual Local Area Network je logická síť, která se používá k oddělení síťových zdrojů v rámci fyzické sítě.)
- Izolace na datovém úložišti pomocí LUN maskování (Logical Unit Number maskování je technika, která umožňuje výběr specifických LUN z připojeného úložiště, aby byly viditelné a použitelné pro konkrétní hostitele. Maskování LUNu se často používá v prostředích s více hostiteli, aby se zabránilo konfliktům mezi hostiteli při přístupu k úložišti.)

Z bankou poskytnutých dat bylo zjištěno, že tato kritéria nejsou najednou splněna. Licencováno by tak správně mělo být celé VMware prostředí banky. Toto by činilo dohromady 1460 fyzických jader, která by musela být licencována. Jako řešení této situace bylo navrženo zřízení nového clusteru, který by splňoval všechny výše zmíněné podmínky a byl by certifikován společností Oracle. Tímto by bylo zaručeno, že společnost Oracle bude požadovat pouze licencování jader uvnitř tohoto dedikovaného clusteru, a ne všech jader v celém VMware prostředí.

Poslední produkt, u kterého bylo zjištěno, že banka nevlastní dostatečný počet licencí je Oracle iProcurement. Banka poskytla exporty z Amazon EBS, které následně byly analyzovány a bylo zjištěno, že celkový počet unikátních uživatelů, kteří k programu mají přístup je dohromady 374. Vzhledem k metrice, na kterou je produkt licencován, toto není možné externě optimalizovat a bance tak bylo navrženo, aby provedla interní revizi všech uživatelů a posoudila, zda všichni potřebují k softwaru přístup. U uživatelů, kteří přístup nepotřebují by měla banka přístupy odebrat a licenční požadavek tím tak snížit.

Tabulka 12 Výsledek po implementování změn

Název Produktu	Metrika	Licenční požadavek	Vlastněné Licence	Rozdíl
Oracle Database Enterprise Edition	Processor	1,052	Unlimited	-
Oracle Diagnostics Pack	Processor	1,052	Unlimited	-
Oracle Tuning Pack	Processor	1,052	Unlimited	-
Oracle Database Standard Edition	Socket	-	-	-
Oracle Partitioning	Processor	602	Unlimited	-
Oracle Advanced Compression	Processor	410	Unlimited	-
Oracle Real Application Clusters	Processor	204	Unlimited	-
Spatial	Processor	-	-	-
Database In-Memory	Processor	-	-	-
Oracle Advanced Security	Processor	4	8	-
Oracle Multitenant	Processor	36	56	-
Oracle Audit Vault and Database Firewall	Processor	58	63	-
Oracle Financials	Application User	46	50	-
Oracle iProcurement	Application User	299	300	-
Oracle Purchasing	Application User	10	10	-
Oracle WebLogic Suite	Processor	500	Unlimited	-
Oracle Directory Services Plus	Processor	4	6	-
Oracle Access Manager	Employee User	377	2,000	-
Oracle Database Lifecycle Management Pack	Processor	18	47	-
Oracle Cloud Management Pack for Oracle Database	Processor	18	58	-
Oracle Data Masking and Subsetting Pack	Processor	18	28	-
Internet Developer Suite	Named User Plus	2	21	-

Zdroj: Vlastní zpracování

S několika měsíčním odstupem došlo k bance k ověření zpracování jednotlivých doporučení. Banka opět poskytla stejné výstupy jako v předchozím případě. Ty byly opět analyzovány stejným způsobem a závěr je možno vidět v tabulce číslo 12. Po přijetí jednotlivých doporučení se bance podařilo snížit licenční požadavky u produktů, u kterých banka nevlastnila dostatek licencí. V případě potenciálního auditu by tak v bance nedošlo k žádným nálezům a vyhnula by se tak případným pokutám nebo dokupování licencí, které ve skutečnosti k provozu nepotřebuje.

4.3 Optimalizace Oracle softwaru

4.3.1 Výchozí situace

Druhým projektem, který probíhal v roce 2020 byla opět optimalizace Oracle produktů. V roce 2020 banka dokončila akvizici jiného bankovního subjektu. Podnětem pro tuto spolupráci byla hrozba auditu ze strany společnosti Oracle právě nově získaného podniku. Rozsah zkoumaného prostředí měla dle dohody být veškerá IT infrastruktura nově získaného podniku, kde jsou nasazeny tyto sady produktů:

- Oracle Databases, Database options and Database management packs
- Oracle Analytics Publisher
- Oracle Business Intelligence Suite Enterprise Edition Plus

Tam, kde to bude relevantní, bude poskytnuto doporučení nebo návrh na případnou optimalizaci. Jednotlivé optimalizační scénáře by měly být popsány a mělo by být jasné, jakým způsobem se situace při přijetí daného doporučení změní.

Jako hlavní zdroj dat sloužily výstupy ze skriptů, které byly spuštěny v prostředí banky a které sbíraly informace o nasazeném softwaru, spuštěných procesech a hardwarové konfiguraci jednotlivých virtuálních i fyzických strojů. Tam, kde to bylo možné, byly také použity exporty přímo ze samotného softwaru, například u těch, které jsou licencovány metrikou založenou na uživateli. Tyto data byly analyzovány a byl vytvořen následující přehled vlastněných licencí, kdy se na základě získaných informací o hardwaru a nasazeném softwaru vypočítal reálný licenční požadavek.

Tabulka 13 Rozdíl vlastněných a nasazených licencí

Název produktu	Metrika	Licenční požadavek	Vlastněné Licence	Rozdíl	Aktivní podpora	Cena za jednotku (USD)
Oracle Database Enterprise Edition	Processor	28	7	-21	7	47500
Oracle Database Enterprise Edition	Named User Plus	800	205	-595	205	950
Oracle Database Standard Edition 2	Processor	4	4	0	4	17500
Oracle Database Standard Edition 2	Named User Plus	534	35	-499	35	350
Oracle Partitioning	Processor	28	1	-27	1	11500
Oracle Partitioning	Named User Plus	750	175	-575	175	230
Oracle Diagnostics Pack	Processor	28	0	-28	0	7500

Oracle Diagnostics Pack	Named User Plus	800	0	-800	0	150
Oracle Tuning Pack	Processor	28	0	-28	0	5000
Oracle Tuning Pack	Named User Plus	800	0	-800	0	100
Spatial	Named User Plus	0	0	0	0	350
Oracle Analytics Publisher	Processor	2	2	0	2	
Oracle Business Intelligence Suite Enterprise Edition Plus	Named User Plus	150	125	-25	125	2000
Oracle Database Gateway	Server	0	0	0	0	
Celkem						\$ 2,780,150.00

Zdroj: Vlastní zpracování

Dle zjištěných výsledků byla nově získaná firma značně pod licencována a při případném auditu by tak čelila možným pokutám a pravděpodobně by banka musela dokupovat licence v hodnotě 2 780 150 USD. Stejně jako v přechozím případě nejsou započítány případné slevy, které může mít banka vyjednané. Dále budou rozebrány pouze ty produkty, které mají nějaký nálezh, protože pouze to jsou položky, u kterých bylo navrženo doporučení na optimalizaci. Na rozdíl od předešlé kapitoly zde bude finální plošné řešení pro téměř všechny produkty na konci kapitoly.

4.3.2 Optimalizace

Prvním pod licencovaným produktem byl „Oracle Database Enterprise Edition“. Z analyzovaných výstupů ze skriptů bylo zjištěno následující nasazení produktu:

Tabulka 14 Nasazení Oracle Database Enterprise Edition

Virtuální stroj	Operační systém	Procesor	Název Hosta	Cluster	Server Pool [# jader]	vCPU	Licencovatelná jádra	Násobitel jader	Licenční požadavek
[Fyzický stroj]	Oracle Linux	Intel(R) Xeon(R) Gold 6128 CPU @ 3.40GHz	Host 1	N/A	N/A	N/A	12	0.5	6
[Fyzický stroj]	Oracle Linux	Intel(R) Xeon(R) Gold 6128 CPU @ 3.40GHz	Host 2	N/A	N/A	N/A	12	0.5	6
VM1	Oracle Linux	Intel(R) Xeon(R) Gold 6144 CPU @ 3.50GHz	Host 3	N/A	N/A	12	32	0.5	16
VM2	Oracle Linux	Intel(R) Xeon(R) Gold 6144 CPU @ 3.50GHz				12			

VM3	Oracle Linux	Intel(R) Xeon(R) Gold 6144 CPU @ 3.50GHz				6			
-----	--------------	--	--	--	--	---	--	--	--

Zdroj: Vlastní zpracování

Produkt byl nasazen na třech virtuálních strojích, které hostoval stejný fyzický host. Virtuální servery měly sice dohromady 30 jader, ale licencována musela být plná kapacita hosta, která byla 32 jader. Dále byl software nalezen na dvou fyzických strojích. „Host 2“ byl v tomto případě sekundární uložště, které aktivně přistupovalo a synchronizovalo data z „Host 1“. Původně se mělo v případě „Host 2“ jednat o aktivní zálohu, která nemusí být licencována. Podle licenčních podmínek společnosti Oracle⁴ toto není „failover solution“. Ten může být podle těchto podmínek aktivní pouze deset 24hodinových period v roce. Pokud je toto překročeno, tak musí být server licencován. V bance byl „Host 2“ aktivní nepřetržitě, což znamená, že se jedná o server, který potřebuje licenci. Po započtení násobitele jader se jedná o 28 licencovatelných jader. Banka pokrývala přístup k virtuálním serverům licencí Named User Plus. Při analýze však bylo zjištěno, že dohromady k serverům přistupuje více než 800 uživatelů, kdy každý z nich potřebuje licenci. Bance tak bylo doporučeno, aby tyto servery pokryla procesorovou licenci, kdy celý požadavek vychází na 16 procesorových licencí. Cenově vychází 16 procesorových licencí i 800 uživatelských licencí na 760 000 USD. Banka by se však vyhnula limitaci na počet uživatelů.

Tabulka 15 Oracle Database Enterprise Edition NUP

Typ stroje	Operační systém	Procesor	Název hosta	Cluster	Server Pool [# fyzických jader]	vCPU	Licencovatelná jádra	Násobitel jader	Počet jader	Minimální požadavek pro NUPs (25NUP/1procesor)	Počet uživatelů	Licenční požadavek
[Fyzický stroj]	Oracle Linux	Intel(R) Xeon(R) Gold 6128 CPU @ 3.40GHz	Host 4	N/A	N/A	N/A	12	0.5	6	150	108	150
[Fyzický stroj]	RHEL	Intel(R) Xeon(R)	Host 5	N/A	N/A	N/A	12	0.5	6	150	108	150

⁴ <https://www.oracle.com/assets/data-recovery-licensing-070587.pdf>

		R) Gold 6128 CPU @ 3.40G Hz											
[Fyzický stroj]	RHEL	Intel(R) Xeon(R) Gold 6128 CPU @ 3.40G Hz	Host 6	N/A	N/A	N/A	12	0.5	6	150	108	150	
[Fyzický stroj]		Intel(R) Xeon(R) CPU E5- 2620 0 @ 2.00G Hz	Host 7	N/A	N/A	N/A	12	0.5	6	150	147	150	
[Fyzický stroj]	RHEL	Intel(R) Xeon(R) CPU E5- 2620 0 @ 2.00G Hz										0	
[Fyzický stroj]	Oracle Linux	Intel(R) Xeon(R) CPU E5- 2643 v4 @ 3.40G Hz	Host 8	N/A	N/A	N/A	12	0.5	6	150	62	150	
[Fyzický stroj]		Intel(R) Xeon(R) CPU E5630 @ 2.53G Hz	Host 9	N/A	N/A	N/A	4	0.5	2	50	11	50	
[Fyzický stroj]	Oracle Linux	Intel(R) Xeon(R) CPU E5630 @ 2.53G Hz										50	
												800	

Zdroj: Vlastní zpracování

Dále bylo zjištěno nasazení na dohromady devíti fyzických strojích. V licenčních podmínkách společnosti Oracle je také limitace, která říká, že při licencování Named User Plus metrikou musí být zakoupeno minimálně 25 NUP licencí na jeden procesor serveru, na kterém je program nasazen. V případě banky je tak počet přistupujících uživatelů sice jen 544, ale banka bude přesto muset licencovat 800 uživatelů. Licencovatelných jader je v tomto případě 32. To znamená, že tyto instance je výhodnější licencovat NUP metrikou.

Podobný případ je možné sledovat také u standardní edice Oracle Database, kde bylo zjištěno celkem 534 přístupujících uživatelů. Pravidla u toho produktu jsou však v porovnání s Enterprise edicí volnější a minimální požadavek na NUP licence je 10 NUP na jeden server. Nasazení bylo potvrzeno na dvou fyzických strojích a pěti virtuálních strojích, které hostovali dohromady dva fyzičtí hosti. Celkový počet licencovatelných jader byl v tomto případě 116. I u této edice se tedy finančně více vyplatí dokoupit chybějících 499 licencí.

Tabulka 16 Nasazení Oracle Partitioning

Typ stroje	Operační systém	Procesor	Název hosta	Cluster	Server Pool [# of cores]	vCPU	Licensable Cores	Core Factor	License Requirement
[Physical machine]	Oracle Linux	Intel(R) Xeon(R) Gold 6128 CPU @ 3.40GHz	Host 1	N/A	N/A	N/A	12	0.5	6
[Physical machine]	Oracle Linux	Intel(R) Xeon(R) Gold 6128 CPU @ 3.40GHz	Host 2	N/A	N/A	N/A	12	0.5	6
VM 1	Oracle Linux	Intel(R) Xeon(R) Gold 6144 CPU @ 3.50GHz	Host 3	N/A	N/A	12	32	0.5	16
VM 2	Oracle Linux	Intel(R) Xeon(R) Gold 6144 CPU @ 3.50GHz				12			
VM 3	Oracle Linux	Intel(R) Xeon(R) Gold 6144 CPU @ 3.50GHz				6			
									28

Zdroj: Vlastní zpracování

Nasazení produktu Oracle Partitioning bylo zjištěno na úplně stejné infrastruktuře jako Oracle Database Enterprise Edition. Hlavním problémem tohoto produktu je opět nesplnění podmínek pro „Failover“, kdy druhý fyzický stroj musí být licencován. V případě tří virtuálních strojů zde k programu opět přistupuje více než 800 uživatelů a výhodnější je tak licencovat pomocí procesorové metriky. Na stejné infrastruktuře jsou dále nasazeny ještě produkty Oracle Diagnostic Pack a Tuning Pack. Pro oba tyto produkty se tak vztahuje identické doporučení.

Obrázek 14 Nasazení Diagnosticks a Tuning pro NUP

Typ stroje	Operační systém	Procesor	Název hosta	Cluster	Server Pool [# fyzických jader]	vCPU	Licencovatelná jádra	Násobitel jader	Počet jader	Minimální požadavek pro NUPs (25NUP/1procesor)	Počet uživatelů	Licenční požadavek
[Fyzický stroj]	Oracle Linux	Intel(R) Xeon(R) Gold 6128 CPU @ 3.40GHz	Host 4	N/A	N/A	N/A	12	0.5	6	150	108	150
[Fyzický stroj]	RHEL	Intel(R) Xeon(R) Gold 6128 CPU @ 3.40GHz	Host 5	N/A	N/A	N/A	12	0.5	6	150	108	150
[Fyzický stroj]	RHEL	Intel(R) Xeon(R) Gold 6128 CPU @ 3.40GHz	Host 6	N/A	N/A	N/A	12	0.5	6	150	108	150
[Fyzický stroj]	RHEL	Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2620 0 @ 2.00GHz	Host 7	N/A	N/A	N/A	12	0.5	6	150	60	150
[Fyzický stroj]												
[Fyzický stroj]	Oracle Linux	Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2643 v4 @ 3.40GHz	Host 8	N/A	N/A	N/A	12	0.5	6	150	62	150
[Fyzický stroj]	Oracle Linux	Intel(R) Xeon(R) CPU E5630 @ 2.53GHz	Host 9	N/A	N/A	N/A	4	0.5	2	50	11	50
[Fyzický stroj]												
[Fyzický stroj]												
												800

Zdroj: Vlastní zpracování

Produkty Oracle Diagnostick Pack a Tuning pack jsou nasazeny v totožné infrastruktuře jako Oracle Database Enterprise Edition licencovaný NUP metrikou. V tomto případě má však k oběma softwarům přístup pouze 457 uživatelů. Oba produkty však musejí být dle licenčních podmínek pokryty minimálně 25 NUP licencemi na jedno licencovatelné jádro, které je programu dostupné. Ve výsledku by tak banka musela vlastnit minimálně 800 licencí pro oba produkty.

Posledním produktem, ke kterému neměla banka dostatek licencí je Oracle Business Intelligence Suite Enterprise Edition Plus. U tohoto produktu nově získané firmě chybělo celkem 25 licencí. Po revizi uživatelů však bylo zjištěno následující:

- Celkem 26 uživatelů k programu v daném roce vůbec nepřístupovalo
- Celkem 54 uživatelů k programu nepřístupovalo nikdy

Dle licenčních podmínek produktu je však potřebuje licenci každý uživatel, který má zřízený přístup k softwaru bez ohledu na to, jestli program někdy použil. Bance tak byla doporučena

kompletní revize uživatelů. Velké části uživatelů může být odebrán přístup a v případě auditu by se tak předešlo případným nálezům.

Závěrem bylo jako plošné řešení veškerých zmíněných nálezů navržena migrace veškeré infrastruktury do IT prostředí banky. To by s sebou neslo zrušení stávajícího kontraktu s aktuálním dodavatelem a úpravu smlouvy. Po diskusích s dodavatelem banky bylo vyjednáno, že je možné stávající smlouvu upravit a zahrnout do ní i nově získané entity, jelikož se nyní jednalo o dceřiné společnosti. Dle stávající smlouvy však měla získaná entita platit dodavateli softwaru postupně až do půlky roku 2023. Za předčasné vypovězení smlouvy nebo zrušení objednávky byla ve smlouvě stanovená pokuta. Po zvážení se však došlo k závěru, že zaplatit tyto poplatky a infrastrukturu přesunout se stále vyplatí.

Tabulka 17 Migrace licencí

Název Produktu	Metrik	Licenční požadavek	Chybějící licence	Může být pokryto licencemi banky?
Oracle Database Enterprise Edition	Processor	28	-21	Ano
Oracle Database Enterprise Edition	Named User Plus	800	-595	Ano
Oracle Partitioning	Processor	28	-27	Ano
Oracle Partitioning	Named User Plus	750	-575	Ano
Oracle Diagnostics Pack	Processor	28	-28	Ano
Oracle Diagnostics Pack	Named User Plus	800	-800	Ano
Oracle Tuning Pack	Processor	28	-28	Ano
Oracle Tuning Pack	Named User Plus	800	-800	Ano
Oracle Database Standard Edition 2	Processor	4	-	Ano
Oracle Database Standard Edition 2	Named User Plus	534	-499	Ano
Oracle Analytics Publisher	Processor	2	-	Ne
Oracle Business Intelligence Suite Enterprise Edition Plus	Named User Plus	150	-25	Ne

Zdroj: Vlastní zpracování

Při porovnání licenčního portfolia nově získané společnosti a banky lze vidět, že jednotlivé licence lze skutečně pokrýt licencemi banky. Výjimku tvoří dva produkty, které banka

v portfoliu nemá. U těchto produktů bylo bance doporučeno, aby překontrolovala jejich skutečné využití a zvážila zrušení jejich užívání a nebo jinou vhodnou alternativu. Jak bylo možné vidět v kapitole 4.2, tak banka celé své prostředí licencuje na plnou kapacitu. To znamená, že u produktů s procesorovou metrikou platí za všechny případná jádra, která v infrastruktuře jsou. To znamená, že nezáleží na počtu virtuálních strojů, které v prostředí budou. Tímto způsobem může banka vytvořit nové virtuální stroje, na které nově získaná společnost přesune všechnu dosavadní infrastrukturu. Tímto způsobem nebude muset banka kupovat žádné nové licence. Nutno je však zdůraznit, že nejprve bylo potřeba vyhodnotit, zda je dosavadní zázemí dostatečně velké, aby bylo možné do něj přesunout infrastrukturu nové společnosti tak, aby neomezovala chod ostatních serverů nebo produktů. Prostředí bylo nakonec vyhodnoceno jako dostatečné a k migraci se posléze přistoupilo.

4.4 Aktuální software asset management projekt

Po relativně úspěšném uzavření předchozích dvou projektů bylo dohodnuto, že spolupráce bude pokračovat v podobě dalšího optimalizačního projektu, který byl tentokrát zaměřen na veškerý software banky. Jedná se o nejaktuálnější spolupráci z této série, která probíhala a začala v roce 2021 a probíhala i letos v roce 2022. Tentokrát jsou předmětem optimalizace produkty společnosti IBM, Microsoft, Oracle, RedHat a VMware. Vzhledem k provedeným optimalizacím při předchozí spolupráci je cílem projektu u produktů Oracle spíše monitorování stavu a vytvoření přehledu o nasazených licencích než zásadní optimalizace prostředí. U ostatní vendorů však prostor pro optimalizaci je.

4.4.1 IBM

Výchozí stav

Banka v začátcích projektu vlastnila velké množství licencí k IBM produktům. Většina z nich však nebyla v bance nasazena a optimalizace se tak zabývá pouze vybranými produkty, které jsou nasazené a licencované na vhodnou licenční metriku. Produkty, kterými se optimalizace zabývá a množství, které banka vlastnila vypadá následovně:

Obrázek 15 IBM Inventář

Název programu	Metrika	Licence	Podpora	Konec Podpory
IBM Content Manager Enterprise Edition External Population	Resource Value Unit	47620	47620	31/12/21
IBM Content Manager Enterprise Edition External Population	Resource Value Unit	0	250000	31/12/21
IBM Content Manager	User Value Unit (External)	319686	0	31/12/14
IBM Content Manager	User Value Unit (Authorized)	2925	2025	31/12/21
IBM Spectrum Protect Suite - Front End	Terabyte (1-100)	100	100	30/6/23
IBM Spectrum Protect Suite - Front End	Terabyte (101-250)	150	150	30/6/23
IBM Spectrum Protect Suite - Front End	Terabyte (251-500)	143	143	31/10/22
IBM Cloud Pak for Applications	Virtual Processor Core	224	224	31/12/21
IBM Datacap	User Value Unit (Authorized)	10	5	31/10/22
IBM Datacap Enterprise Edition Add-On	User Value Unit (Authorized)	10	5	31/10/22
IBM WebSphere Application Server	Processor Value Unit	1900	0	31/12/13
IBM WebSphere Application Server Network Deployment	Processor Value Unit	15360	800	31/12/21
IBM WebSphere MQ	Processor Value Unit	27460	15500	31/12/21
IBM Business Automation Workflow Enterprise	Processor Value Unit	1120	0	31/12/18

Zdroj: *Vlastní zpracování*

Všechny zkoumané produkty jsou licencovány nějakým typem „Value Unit“ metriky, pomocí VPC a nebo na Terabyte. Vyžádaná data, která jsou následně předmětem analýzy jsou export z nástroje ILMT, export ze System Center Configuration Manageru, export aplikace Content Manager, screenshoty z Operational centra pro produkt Spectrum Protect a následující příkazy pro Spectrum Protect:

Příkazy spouštěné na řídicím serveru:

- *query node format=detailed*
- *Query tape*
- *Query status*
- *Query license*

Příkazy spouštěné v IBM DB2 vrstvě řídicího serveru:

- *SELECT * FROM license_details*
- *SELECT * FROM filespace*

Analýza

ILMT export je jednoduchý .xls soubor, ve kterém lze vidět jednotlivé servery, které hostují konkrétní virtuální servery a lze vidět na nich nasazený hlavní produkt a jeho komponenty. Hlavním cílem při analýze tohoto výstupu bylo ověřit, zda dané komponenty opravdu patří pod primární produkt. K druhotnému ověření správnosti reportu z ILMT sloužily další reporty z SCCM a Content manageru, kde se ověřovalo, zda v ILMT nějaké produkty nechybí. Při analýze byla většina produktů v pořádku, to

znamená, že užívaný objem licencí lze pokrýt licencemi, které banka vlastní. Detailněji se budu věnovat pouze produktům s konkrétním nálezem nebo doporučením.

Jako první bylo vidět, že banka nemá oficiálně „nakoupený“ nástroj ILMT, který je sice zdarma, ale pokud nástroj firma nezakoupí v IBM systému, tak nemá přístup k oficiální podpoře a nemůže posílat tickety do IBM. Prvním doporučením tedy bylo tento nástroj „zakoupit“.

Dále bylo při zkoumání produktu IBM Content Manager zjištěno, že banka neudržuje dostatečné množství licencí pod podporou. Bankou deklarované a zároveň později zjištěné množství uživatelů vypadalo následovně:

Tabulka 18 IBM CM Uživatelé

Prostředí	Typ uživatele	Množství	Licencovatelné Množství
Prostředí 1	Autorized User	2559	2559
Prostředí 2	Autorized User	1429	1429
Prostředí 3	Autorized User	166	166
Prostředí 4	Infrequent User	1327	132.7
Prostředí 5	Infrequent User	9170	917
Prostředí 6	Infrequent User	670	67
			5270.7

Zdroj: Vlastní zpracování

Jedná se o celkem 15321 uživatelů. Tento produkt však v licenčních podmínkách rozlišuje pojem „Authorized User“ a „Infrequent User“. Infrequent User je dle licenčních podmínek uživatel, který v jakémkoli po sobě jdoucím dvanáctiměsíčním období přistupuje k programu nejvýše sto dvacetkrát. Tito uživatelé se potom konvertují na standardní Autorizované uživatele v poměru 1:10 (viz. odkaz u tabulky níže). Konečné množství je tak 5271 licencovatelných uživatelů. Dále se tyto uživatelé převádějí na „Authorized User Value Unit“ dle konverze následovně:

Tabulka 19 IBM CM Konverze

Počet Uživatelů	Konverze	# Autorizovaných uživatelů v této úrovni	Požadovaný počet Autorizovaných uživatelů
1 - 20	1 Authorized User equals 1 AUVU	20	20
21 - 50	1 Authorized User equals 0.83 AUVU	30	24.9
51 - 100	1 Authorized User equals 0.8 AUVU	50	40
101 - 250	1 Authorized User equals 0.76 AUVU	150	114
251 - 500	1 Authorized User equals 0.6 AUVU	250	150
501 - 1000	1 Authorized User equals 0.5 AUVU	500	250
1001 - 5000	1 Authorized User equals 0.47 AUVU	4000	1880

5001 - 10000	1 Authorized User equals 0.4 AUVU	270.7	108.28
10001 - 25000	1 Authorized User equals 0.36 AUVU	0	0
25001+	1 Authorized User equals 0.33 AUVU	0	0
			2588

Zdroj: Vlastní zpracování, dle: [IBM Terms](#)

Konečný počet AUVU je tedy 2588. Dle obrázku 14 banka vlastní 2925 licencí a pod podporou udržuje 2025 licencí. Podle licenčních pravidel však firmy musí pod podporou udržovat všechny používané licence a nebo žádné. Bance tak chyběla podpora pro 563 licencí. Navrhované řešení tohoto problému je přechod ze stávající metriky na metriku VPC, která vychází pro banku výhodněji, jelikož při analýze prostředí bylo zjištěno, že tento produkt je nasazen na šesti serverech v následující konfiguraci:

Tabulka 20 IBM CM Konfigurace

Server	Metrika	Počet jader	Konverze	Počet VPC
Produkční Server	Virtual Processor Core	16	1:10	160
Neprodukční server 1	Virtual Processor Core	8	1:5	40
Neprodukční server 2	Virtual Processor Core	4	1:5	20
Neprodukční server 3	Virtual Processor Core	4	1:5	20
Neprodukční server 4	Virtual Processor Core	4	1:5	20
Neprodukční server 5	Virtual Processor Core	4	1:5	20

Zdroj: Vlastní zpracování, dle: [IBM Terms](#)

Dle licenčních podmínek pro tento produkt je převod jader na VPC pro produkční servery 1:10 a pro neprodukční 1:5. Dohromady tak musí banka udržovat 280 VPC. Dle ceníku IBM vycházela podpora pro jednu AUVU licenci na 5.38 EUR. Pro jednu VPC licenci je toto 18.7 EUR. Pro AUVU by banka musela platit 13 923 EUR ročně za podporu, zatímco pro VPC licence bude roční cena 5 236 EUR. Banka tak ušetří 8 687 EUR ročně. Zároveň se také odpadá úsilí, které je potřeba vynaložit na monitorování uživatelů a k produktu nyní může přistupovat neomezený počet uživatelů.

U produktu IBM Spectrum Protect bylo při analýze výstupů zjištěno, že je zálohováno několik nodů starého bankovního systému, který v současnosti není používán. Banka tak přesahovala nakoupenou kapacitu 393 Tb zakoupených pro tento produkt. Řešením bylo tyto nody vyloučit ze zálohování. Banka tak po vyloučení nodů využívala pouze 383 Tb a nemusela dokupovat dodatečné licence.

4.4.2 Microsoft

Výchozí stav

Zdrojem dat pro analýzu Microsoft produktů byla deklarace banky, výstupy z SCCM, výstupy ze skriptů spouštěných v prostředí banky a exportem z VMware. Banka dále vlastnila velké množství licencí napříč celým produktovým portfoliem Microsoftu. Obdobně jako u IBM bych dále popsal pouze případy, u kterých došlo k nějaké nesrovnalosti nebo byla doporučena změna.

Analýza

První doporučení se týká produktu SQL, který banka provozovala na 27 virtuálních strojích, které hostovalo 6 serverů, které jsou dále rozděleny do dvou clusterů.

Obrázek 16 SQL Konfigurace

Server name / Název počítače	Host name / Název hosta	VMware Cluster	vCPU	Počet fyzických jader
VM1	Host1	Cluster 1	4	12
VM2			4	
VM3			4	
VM4	Host3	Cluster 2	4	12
VM5			16	
VM6			8	
VM7			6	
VM8			4	
VM9			4	
VM10			6	
VM11			4	
VM12	Host4	Cluster 2	4	12
VM13			4	
VM14			4	
VM15			4	
VM16			4	
VM17			6	
VM18			4	
VM19	8			
VM20	Host5	Cluster 2	16	12
VM21			4	
VM22			4	
VM23			6	
VM24			16	
VM25			4	
VM26	Host6	Cluster 2	4	12
VM27			8	

Zdroj: Vlastní zpracování

V obou případech banka licencovala fyzická jádra všech hostů. To dohromady znamená 36 dvou jádrových licencí. V případě druhého clusteru je toto řešení správné, protože počet přiřazených virtuálních jader je vyšší než počet fyzických jader dostupných v tomto clusteru. V případě prvního clusteru je však doporučeno přejít na licencování jader dostupných virtuálním strojům. V takovém případě by banka místo dvanácti dvoujádrových licencí

mohla pro pokrytí požadavku použít pouze šest takových licencí. Banka měla také zakoupenou nejvyšší „Enterprise“ edici SQL a tak bylo doporučeno přezkoumat, zda jsou tyto funkcionality využívány a případně přejít na nižší „Standard“ edici.

Dalšími produkty, u kterých byl zjištěn nedostatek jsou produkty Microsoft Visio a Microsoft Project. Výchozí data jsou především výstupy ze skriptů, které byly spuštěny na všech serverech i pracovních stanicích banky, a které měly za úkol sesbírat všechny nainstalované programy. Jelikož některé pracovní stanice mohou být po celou dobu sběru dat off-line a není tak možné z nich sesbírat data, tak je konečný výsledek extrapolován.

Tabulka 21 Nasazené Visio a Project

Software	Edice	Vlastněné licence	Identifikované nasazení	Extrapolace	Požadavek vs dostupné licence
Office Project Standard	2019	0	3082	98	-3180
Office Project Professional	2016	0	0	0	-1
Project	2010	84	0	0	84
Project	2007	146	0	0	146
Project	2003	4	0	0	4
Office Visio Standard	2019	0	3082	98	-3180
Office Visio Standard	2016	15	0	0	15
Office Visio Standard	2010	31	2	0	29
Office Visio Standard	2007	301	2	0	299
Office Visio Standard	2003	16	0	0	16
Office Visio Standard	2002	1	0	0	1
Office Visio Professional	2007	7	0	0	7

Zdroj: Vlastní zpracování

Jedná se o desktopové produkty nainstalované na pracovních stanicích uživatelů. Banka tyto licence vůbec nevlastní. Doporučením tak byla kontrola veškerých instalovaných instancí pomocí SCCM a kontrola, zda jsou aktivní. Všechny neaktivní instance pak bylo doporučeno odinstalovat. Dále pak bylo doporučeno, aby banka ověřila image, který používá při instalaci nových pracovních stanic a zda v něm nejsou tyto programy obsaženy. Jako preventivní opatření pak bylo doporučeno zavést instalaci softwaru „on request“, což by znamenalo, že pokud bude chtít zaměstnanec nainstalovat nějaký software, tak si o něj bude muset požádat a žádost bude muset schválit konkrétní osoba nebo oddělení.

4.4.3 Oracle

V rámci optimalizace bylo analyzováno i Oracle prostředí, které je využíváno v bance. K tomu byly využity různé metody, včetně testování dat, rozhovorů s administrátory a analýzy schémat IT aplikací. Na základě těchto informací byla připravena následující tabulka a doporučení, která by mohla pomoci bance optimalizovat její nasazení Oracle produktů a snížit náklady na jejich provoz. Navíc k již zmíněným zdrojům dat u MS a IBM byly v tomto případě využity i exporty seznamů uživatelů jednotlivých Oracle aplikací přímo z konzole produktu. Dále byly spuštěny skripty na všech strojích, na kterých běžela Oracle databáze. Data byla dále analyzována pomocí nástrojů na analýzu těchto skriptů a výsledky byly dále konzultovány s jednotlivými administrátory tak, aby reflektovali realitu.

Tabulka 22 Oracle Výsledky

Jméno Produktu	Metrika	Licenční Požadavek	Vlastněné Licence	Rozdíl
Oracle Database Enterprise Edition	Processor	778	1,098	320
Oracle Partitioning	Processor	742	1,098	356
Oracle Real Application Clusters	Processor	292	456	164
Oracle Spatial	Processor	-	-	-
Oracle Diagnostic Pack	Processor	688	1,098	410
Oracle Tuning Pack	Processor	668	1,098	430
Oracle Advanced Security	Processor	4	8	4
Oracle Directory Services Plus	Processor	5	6	1
Oracle Database In-Memory	Processor	-	-	-
Oracle Multitenant	Processor	8	36	28
Oracle Advanced Compression	Processor	512	592	80
Oracle WebLogic Suite	Processor	182	554	372
Oracle Audit Vault and Database Firewall	Processor	36	63	27
Oracle iProcurement	Application User	51	50	-1
Oracle iProcurement	Application User	266	300	34
Oracle Purchasing	Application User	9	10	1
Oracle Database Lifecycle Management Pack	Processor	18	18	-
Oracle Cloud Management Pack for Oracle Database	Processor	18	18	-
Oracle Data Masking and Subsetting Pack	Processor	18	18	-
Internet Developer Suite	Named User Plus	1	21	20
Database Gateway for SQL Server	Computer	1	-	-1
Database Gateway for DRDA	Computer	1	-	-1

Zdroj: Vlastní zpracování

První doporučení na základě výsledků v tabulce výše se týkalo produktů Oracle Partitioning a Oracle Advanced Compression. Při analýze bylo zjištěno, že banka využila doporučení z předešlých projektů a u serverů s produkty Oracle Advanced Security a Oracle Directory Services takzvaný „CPU Pinning“. CPU pinning, také známý jako hard-partitioning nebo CPU affinity, je technika, která umožňuje přiřadit konkrétním procesům nebo vláknům konkrétní CPU jádra, což znamená, že konkrétní thread nebo aplikace je přiřazena a běží pouze na jednomu konkrétním jádru nebo množině jader. V případě Oracle databázového softwaru je potřeba zaplatit licenci pro každé CPU jádro, na kterém je databáze spuštěna. Pokud tedy chce organizace využívat databázi na více CPU jádrech, musí zaplatit více licencí. Implementací CPU pinningu může banka snížit počet licencovaných CPU jader tím, že určité procesy nebo vlákna přiřadí k určitým CPU jádrům. V případě, že by banka použila CPU Pinning na serverech se zmíněnými produkty, tak by se požadavek změnil takto:

- Oracle Partitioning: z 742 na 658 procesorů
- Oracle Advanced Compression z 512 na 319 procesorů

Při užití aktuálního ceníku společnosti Oracle⁵ a při uvažování ceny 2 530 dolarů za jeden procesor ročně pro oba produkty by se banka implementací CPU pinningu u serverů provozujících tyto dva produkty mohla vyhnout zaplacení podpory pro 84 procesorů pro Oracle Partitioning a 193 procesorů pro Oracle Advanced Compression. V přepočtu na dolary by to bylo $84 * 2\,530 = 211\,520$ dolarů pro Oracle Partitioning a $193 * 2\,530 = 485\,390$ dolarů pro Oracle Advanced Compression. V součtu by to tedy bylo $211\,520 + 485\,390 = 696\,910$ dolarů, což je přibližně 5 milionů korun ročně.

Z výsledku analýzy bylo dále zjištěno, že banka má mnoho produktů s nadbytečnými licencemi, pro které platí poplatky za S&S (Software and Support). S&S znamená software a podporu, kterou poskytují výrobci softwaru. Tato podpora zahrnuje právo na používání softwaru, přístup k technické podpoře od poskytovatele a nejnovější aktualizace.

Banka by měla tyto produkty přezkoumat a zvážit, zda je nutné platit S&S pro všechny kopie softwaru. Je možné, že některé licence vůbec nejsou používány nebo jsou používány

⁵ Aktuální ceník dostupný zde: <https://www.oracle.com/assets/technology-price-list-070617.pdf>

jen v omezeném rozsahu, což by mohlo znamenat, že poplatky za S&S jsou pro tyto instance zbytečné.

Je důležité zvážit výhody a nevýhody placení S&S. Na jedné straně může být S&S užitečné, protože poskytuje přístup k aktualizacím a novým verzím softwaru, stejně jako k technické podpoře. Na druhé straně však může být placení S&S pro nadbytečné instance produktu finančně náročné a bezpředmětné.

Z tohoto důvodu by banka měla zvážit možnost snížení počtu licencí s aktivním S&S. Tím by se mohla vyhnout placení poplatků za S&S pro software, který se možná ani nepoužívá. Dále bylo při analýze zjištěno, že banka používá připojení k jiným systémům než Oracle (servery SQL). Toto použití vyžaduje licenci pro Database Gateway, což je software pro propojení různých databázových systémů. Banka by tak měla přezkoumat, zda taková připojení skutečně potřebuje, a pokud ne, měla by je odstranit.

Database Gateway je možné také zdarma nasadit jako podpůrný produkt pro Oracle Data Masking and Subsetting Pack. Oracle Data Masking and Subsetting Pack je sadou nástrojů pro maskování a částečné vybírání dat. Banka by měla zvážit, zda její použití Database Gateway splňuje kritéria pro použití jako podpůrného produktu pro Oracle Data Masking and Subsetting Pack, což by mohlo umožnit ušetřit náklady za licenci.

Pokud by se podařilo připojení odstranit a nebo dokázat, že je Database Gateway používána jako podpůrný produkt pro Oracle Data Masking and Subsetting Pack, tak by se dle aktuálního ceníku jednalo o úsporu 17 500 dolarů v případě SQL Serveru a 46 000 dolarů v případě DRDA (Distributed Relational Database Architecture). Dohromady by se tak jednalo o úsporu 63 500 dolarů, což je v přepočtu zhruba 1 470 000 korun.

Ostatní

Kromě produktů IBM, Microsoft a Oracle byly dále analyzovány produkty společnosti RedHat a VMware. Při zkoumání těchto produktů však nedošlo k žádným nálezům, a tudíž dále nebyl prostor pro žádná významná doporučení.

Jméno produktu	Metrika	Licenční Požadavek	Vlastněné Licence
VMware vSphere 6 Essentials Kit for 3 hosts (Max 2 processors per host)	Max 2 processors per host	1	1
VMware Workspace ONE Advanced Includes AirWatch Perpetual	Device	1,160	1,300
VMware vCenter Server 7 Standard for vSphere 7	Instance	2	2
VMware Site Recovery Manager 8 Enterprise 25 VM Pack	Virtual Server	2	2

VMware vRealize Suite 2019 Advanced	Portable Licene Unit	93	96
VMware vSphere 7 Enterprise Plus for vCloud Suites	Processor	93	96
RHEL, Red Hat Enterprise Linux Server, Standard	Physical or Virtual Nodes	65	65
RHV, Red Hat Virtualization	2-sockets	25	27
RHEL, Red Hat Enterprise Linux Server, Red Hat Enterprise Linux for Virtual Datacenters	2-sockets	25	27
RHEL, Red Hat Enterprise Linux Extended Life Cycle Support	Physical or Virtual Nodes	28	30
RHEL, Red Hat Enterprise Linux Extended Life Cycle Support (Unlimited Guests)	2-sockets	25	27
Red Hat Enterprise Linux on AWS	Install	-	-

Tabulka 23 RedHat, VMware výsledky

Zdroj: Vlastní zpracování

Z výsledků v tabulce výše lze vidět, že banka vlastnila dostatek licencí pro pokrytí všech nasazených licencí a v některých případech licence dokonce přebývaly. Poslední produkt RedHat Enterprise Linux on AWS je RedHat, který je nasazený na serverech v rámci předplatného Amazon Web Services, kde je tento produkt zahrnut v ceně.

5 Výsledky a diskuse

5.1 První optimalizační projekt

První spolupráce s bankou započala v roce 2019 optimalizačním projektem zaměřeným na portfolio Oracle produktů. Impulem pro poptávku po optimalizačních službách byl tehdejší licenční audit ze strany společnosti Oracle, který skončil nálezy v hodnotě skoro 5 milionů USD. Šlo tak o snahu tyto nálezy zredukovat a optimalizovat infrastrukturu takovým způsobem, aby k nim v budoucnu nedocházelo. Analyzováno bylo IT prostředí banky, kde byl nasazen Oracle software. V tom byly také spuštěny skripty, které po následné analýze sloužily jako primární zdroj dat. Jako sekundární zdroje potom sloužily exporty z konzolí samotných produktů, exporty z nástroje AuditPro a smlouvy uzavřené se společností Oracle. Hlavní nálezy tvořily produkty licencované procesorovou metrikou. Jedinou výjimkou byl produkt Oracle iProcurement licencovaný uživatelskou metrikou.

Výsledkem analýzy byla potom následující optimalizační doporučení:

- U produktu Oracle Spatial byl zjištěn licenční požadavek o hodnotě 36 procesorů. V tomto případě musela banka licencovat vždy jeden nod ze dvou clusterů. Každý cluster obsahoval celkem 108 jader. Jednalo se tak o 2 nody o 36 procesorech každý. Podle licenčních podmínek se však jádra osazených procesorů násobila násobitelem 0,5. Výsledkem je tak 36 licencovatelných procesorů. Dva virtuální stroje, na kterých byl produkt nalezen, však měly přiřazených pouze 20 virtuálních jader. Banka by tak potenciálně mohla snížit spotřebu u tohoto produktu pouze na 10 licencovatelných procesorů. Jako řešení bylo navrženo využití hard partitioningu, který je podle oficiálních Oracle licenčních podmínek podporován.
- V rámci konzultace byly také vyžádány výsledky dotazu „*select comp_name, version, status from dba_registry where comp_name='SPATIAL'*“, kde bylo podle atributy `DBA_FEATURE_USAGE_STATISTICS` zjištěno, že funkcionality spatial byla naposledy použita v roce 2015 a bance tak bylo doporučeno, aby překontrolovala využití a přístupy k tomuto produktu.

- Stejné doporučení ohledně hard partitioningu potom bylo doporučeno i u produktů Oracle Advanced Security a Oracle Directory Services Plus. V případě, že by banka využila tento návrh a pro všechny zmíněné produkty přiřadila konkrétní jádra, tak by se licenční požadavek změnil následovně:
 - Oracle Spatial se sníží z 36 procesorů na 10
 - Oracle Advanced Security se sníží z 36 procesorů na 4
 - Oracle Directory Services Plus se sníží z 96 procesorů na 8
- Při výpočtu ceny jednotlivého softwaru a konverzi z USD na CZK by se banka přijetím těchto opatření mohla vyhnout platbě za licence v hodnotě přibližně 114 925 625 korun.
- Dále bylo zjištěno, že banka nasadila VMware verzi 6, od které je možná volná migrace virtuálních serverů mezi jednotlivými vCentry. Podle Oracle licenčních podmínek musí být splněny konkrétní podmínky, aby nemuselo být licencováno celé VMware prostředí, ve kterém jsou produkty nasazeny. Banka však tyto podmínky dle analýzy nesplňovala a licencovat by tak musela 1460 fyzických jader. Jako řešení bylo navrženo, aby se pro VMware prostředí zřídil zcela nový cluster, do kterého by se Oracle produkty přesunuly, a který by byl zřízen podle Oracle licenčních podmínek a mohl tak být licencován pouze na základě dostupných jader.

S odstupem v bance došlo ke kontrole, která probíhala na základě nově poskytnutých dat. Dle banky byla všechna opatření přijata. Při kontrole nedošlo nyní k žádnému nálezu a banka tak měla dostatek licencí a splňovala všechny licenční podmínky. Tímto způsobem se podařilo zredukovat naprostou většinu auditních nálezů.

5.2 Optimalizace Oracle softwaru

V roce 2020 banka dokončila akvizici firmy, která taktéž působí ve finančním sektoru. Tato firma taktéž udržovala poměrně rozsáhlé portfolio Oracle produktů. U nově získané společnosti byla také hrozba licenčního auditu ze strany společnosti Oracle. Vzhledem k tehda poměrně aktuálních zkušenostech se banka rozhodla, že poptá optimalizační služby pro Oracle produkty v infrastruktuře nově získané firmy.

Rozsahem práce byla opět IT infrastruktura společnosti, kde byl nasazen Oracle software. Metodika byla stejná jako v předchozím případě. To znamená, že primárním zdrojem dat pro analýzu tvořily výstupy ze skriptů spuštěných v prostředí společnosti. Sekundárním zdrojem dat potom byly exporty přímo z konzolí jednotlivých programů, smlouvy a nebo výstupy z nasazených programů pro evidenci licencí.

Z prvotní analýzy byl zjištěn licenční nedostatek v hodnotě přibližně 2 780 150 USD. U několika produktů byla značná část nálezů tvořena zálohovacím serverem, který měl být replikou produkčního prostředí. Kvůli špatné interpretaci Oracle licenčních podmínek by tak banka musela licencovat minimálně jeden fyzický stroj o dvanácti jádrech navíc. Dále na tomto serveru bylo nainstalováno několik produktů licencovaných na uživatelskou metriku. Každý uživatel, který měl přístup k programům na této replice tak musel být licencován taky. Pouze tato špatná interpretace vytvářela licenční nedostatek u několika produktů napříč dvěma metrikami. Bance bylo doporučeno tento server uvést do stavu, kdy bude v souladu s licenčními podmínkami a kdy bude odpovídat termínu „failover solution“.

Závěrem analýzy pak bylo plošné doporučení pro celou infrastrukturu nově získané firmy. Z analýzy jednotlivých smluv s dodavatelem na straně banky i nově získané firmy bylo zjištěno, že existuje možnost tuto firmu přidat do stávající smlouvy banky se společností Oracle. Jelikož banka licencuje celé své IT prostředí na plnou kapacitu, tak by to znamenalo vytvoření nových virtuálních strojů pro novou společnost a její stávající prostředí přesunout na tyto nové virtuální stroje. Jelikož všechny fyzické stroje už jsou licencovány, tak tyto nové virtuály nepotřebují nové licence a mohou používat licence banky. Zvážena však musela být zátěž na stávající infrastrukturu banky a zda by tento přesun nezasahoval do běžného provozu serverů. Banka by dále musela zvážit zaplacení poplatků za odstoupení od smlouvy s dodavatelem nově získané firmy.

Nakonec bylo po těchto evaluacích rozhodnuto k tomuto kroku přistoupit a prostředí přesunout. Kromě dvou produktů mohla nově získaná firma používat veškeré produkty, které do té doby používala, protože portfolio těchto dvou firem bylo jinak totožné. Tímto přesunem se tak banka vyhnula problémům při hrozícím auditu a zároveň nemusela dokupovat žádné dodatečné licence.

5.3 Aktuální projekt

V rámci posledního optimalizačního projektu bylo analyzováno prostředí hned několika vendorů napříč bankou. Jmenovitě IBM, Microsoft, Oracle, RedHat a VMware. V rámci této optimalizace byly analyzovány výstupy z nejrůznějších nástrojů jako ILMT, SCCM nebo Content Manager, ale také ze surovějších výstupů jako jsou skripty sbírající běžící procesy nebo různé příkazy v závislosti na konkrétním produktu. Toto všechno bylo analyzováno pomocí nástrojů pro analýzu a podle auditní metodiky. Na závěr byly výsledky konzultovány a objasněny spolu s jednotlivými administrátory aplikací.

Výsledkem této optimalizace jsou tato doporučení:

- Banka by u produktu IBM Content Manager měla přejít z metriky AUVU na metriku VPC, kdy se požadavek změní z 2588 AUVU na 280 VPC. Banka se tak vyhne dodatečnému nákupu 563 S&S, které jí chybí a ročně také ušetří 8 687 euro.
- Banka by si měla oficiálně nakoupit nástroj ILMT, aby mohla zasílat tickety přímo do IBM a měla tak oficiální podporu.
- U produktu IBM Spectrum Protect bylo zjištěno, že jsou zálohovány staré nody, které nejsou používány. Bance bylo doporučeno tyto nody vyloučit, aby byl licenční požadavek opět v souladu s vlastněnými licencemi.
- U produktu Microsoft SQL bylo bance doporučeno v jednom z clusterů přejít na model licencování jader dostupných virtuálním strojům. Tím by banka mohla použít pouze 6 2-core licencí oproti dosavadním 12.
- Bance bylo dále doporučeno zkontrolovat aktivní využití u produktů MS Visio a MS Project pomocí nástroje SCCM . Dále bylo doporučeno zkontrolovat image, ze kterého se dělají instalace nových strojů.
- U produktů Oracle Partitioning a Oracle Advanced Compression bylo bance doporučeno využít „CPU Pinning“, který je stejným způsobem využíván již u jiných produktů. Banka by tak musela licencovat dohromady o 277 méně procesorů a dle aktuálního ceníků by ušetřila přibližně 5 milionů korun ročně.
- Nakonec bylo zjištěno připojení do jiných než Oracle databází. Pro tyto účely by bylo potřeba dokoupit produkty Database Gateway pro SQL a DRDA. Navrhovaným řešením bylo buď tyto připojení po zvážení jejich potřeby přerušit a nebo dokázat,

že jsou tyto produkty užívány jako podpůrné produkty pro Oracle Data Masking and Subsetting Pack. V obou případech by se banka vyhnula nákupu licencí za zhruba 1 470 000 korun.

5.4 Obecná doporučení

Nakonec bych chtěl ještě formulovat pár obecných doporučení, která mohou v praxi pomoci předcházet jednotlivým problémům, které jsou zmíněny v této práci, ale i dalším, kterých se tato práce nutně netýká. Tato doporučení jsou formulována na základě zkušeností z oboru a mimo jiné i ze zkušeností získaných při zmíněných projektech.

- Asi nejčastějším problémem, se kterým se lze setkat je špatné porozumění licenčním podmínkám a nebo jejich neznalost. Důležitým doporučením je tak věnování času důkladnému studiu licenčních podmínek jednotlivých produktů. Pokud je něco nejasné, tak je vždy možné kontaktovat daného vendora. Příkladem může být v práci zmíněná špatná interpretace pojmu „failover“, kdy by banka při klasickém auditu byla nucena licencovat server, který používá pouze k záloze.
- Dalším velmi častým problémem jsou špatně nastavené nástroje nebo procesy pro monitorování využití jednotlivých licencí. Nástroje často nemají dostatečné pokrytí daného IT prostředí. V takovém případě se může stát, že problém ani není vidět. Toto jde ruku v ruce se špatně nastavenými procesy pro monitorování licencí. Příkladem může být prvotní „image“, podle kterého se provádí všechny prvotní instalace. Například by bylo dobré mít v politice nastaveno, že v tomto balíčku bude zahrnut i agent nějakého monitorovacího nástroje.
- Častým problémem také bývá nevhodně nastavené virtuální prostředí. V této práci bylo možné se s tímto problémem setkat v první části, kdy bylo virtuální prostředí pro VMware nastaveno takovým způsobem, že virtuální servery mohly migrovat mezi větším počtem hostů. Standardně toto vyžaduje licencování všech hostů. Jednotlivá prostředí by měla být nastavena tak, aby daný produkt mohl být provozován na konkrétních hostech, na kterých jej provozovat chceme.

- Nepřímé přístupy a absence procesů pro odebrání přístupů jsou také častým problémem. Při licencování jednotlivých uživatelů si klienti často neuvědomují, že uživatel nemusí produkt aktivně využívat, aby musel mít licenci. Stačí pouze, že má přidělen přístup a tento uživatel rázem vyžaduje licenci. Často jsou v systémech také staré účty nebo mají přístup přidělen účty, které jej už nepotřebují. Zavedením kvalitního procesů pro odebrání přístupů se dá těmto problémům předcházet.
- Poslední doporučení se týká neprodukčních prostředí a demilitarizovaných zón. K oběma případům se často vztahují upravené licenční podmínky, které zpravidla mají mírnější požadavky. Neznamená to však, že licenci nevyžadují vůbec. V některých případech se může jednat o zcela odlišný produkt, který je potom zaměňován s jeho produkčním ekvivalentem. Tyto prostředí jsou bývají také monitorována jiným způsobem. Důležité je tak zaručit, že je prostředí správně monitorováno a je nasazen správný produkt a že je prostředí v souladu se správnými podmínkami.

6 Závěr

Jako první cíl této diplomové práce bylo popsat a objasnit aktuální problematiku licencování softwaru. V teoretické části práce tak vznikl stručný popis toho, jak licence a duševní vlastnictví funguje a také vznikl popis jednotlivých situací, kterým může uživatel při pořizování licencí čelit. Popsány tak byly jednotlivé metriky, kterými lze software licencovat. Stručně byly naznačeny příklady, při kterých je vhodné tyto metriky využít a při kterých se naopak nehodí. Zdrojem pro tyto informace bylo studium literatury a studium dalších internetových zdrojů. Čtenář by tak měl pochopit jakým způsobem licencování softwaru aktuálně funguje a měl by být schopen odhadnout správnou licenční metriku vhodnou pro konkrétní situaci.

Dále bylo cílem práce v praktické části vytvořit aktuální licenční pozici banky na základě poskytnutých dat. V praktické části práce tak byly prezentovány výsledky této analýzy a tím tak byl splněn jeden z hlavních cílů. Jedním z cílů bylo také poskytnout stručný náhled na situaci a vysvětlit, proč k těmto optimalizacím docházelo. Na začátku každé ze tří kapitol praktické části je tak stručně popsána tehdejší situace a proč bylo potřeba licence optimalizovat, čímž byl splněn i tento cíl.

Dalším cílem práce pak bylo navázat na tyto výsledky a tam, kde to bude možné, vytvořit konkrétní doporučení pro zlepšení nebo řešení nalezeného problému. V praktické části byly řešeny konkrétně tři různé projekty, které se sebou úzce souvisely a volně na sebe navazovaly. U každého z projektů byly nejdříve pro splnění prvního cíle vždy prezentovány výsledky analýzy bankou poskytnutých dat. Tam, kde docházelo k licenčnímu nedostatku, byl vždy dále rozveden důvod a bylo navrženo konkrétní řešení, které by mělo pomoci situaci řešit tak, aby k tomuto nedostatku nadále nedocházelo. Některá řešení byla také popsána na základě analýzy jednotlivých smluv, které měla banka uzavřené. Ke každému nalezenému nedostatku je tak navrženo konkrétní řešení, čímž byl splněn hlavní cíl této práce.

Posledním cílem bylo kvantifikovat jednotlivé výsledky tam, kde to bude možné. V jednotlivých kapitolách jsou tak relevantní úsporná opatření kvantifikována na konkrétní částku. Ta je ovšem pouze orientační, protože banka mohla mít smluvený jiný ceník. Tímto se podařilo splnit všechny stanovené cíle práce a čtenáři byl poskytnut vhled do licenční problematiky a byly demonstrovány konkrétní příklady z praxe.

Seznam použitých zdrojů

Knižní zdroje

JANSA, Lukáš, Petr OTEVŘEL a Martin ŠTEVKO. Softwarové právo. 3. aktualizované a rozšířené vydání. Brno: Computer Press, 2018. ISBN 978-80-251-4914-0.

PALFREY, John. Intellectual Property Strategy. Cambridge: The MIT Press, 2011. ISBN 978-0-262-51679-2.

Goldstein, Paul; Reese, R. Anthony (2008). Copyright, Patent, Trademark and Related State Doctrines: Cases and Materials on the Law of Intellectual Property (6th ed.). New York: Foundation Press. ISBN 978-1-59941-139-2.

TIETZE, Petr. Strukturální analýza: Úvod do projektu řízení. Praha: Grada, 1992. Nestůjíte za dveřmi (Grada). ISBN 80-85424-45-2.

MAZLOVÁ, Tamara a František ZUZÁK. Optimalizace ICT infrastruktury prostřednictvím optimalizace procesů. IT Systems. 2008, 10(10), 50-51. ISSN 1802-002X.

WEISS, Alan. Process consulting: how to launch, implement, and conclude successful consulting projects : powerful techniques for the successful practitioner. San Francisco: Pfeiffer, c2002. The ultimate consultant series. ISBN 0-7879-5512-4.

ŠTĚDRŮŇ, Bohumír. Ochrana a licencování počítačového programu. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2010. Právní monografie. ISBN 978-80-7357-555-7.

Internetové zdroje

License Dashboard, In: www.licensedashboard.com [online]. Cit. 9.10.2022. Dostupné z: <https://www.licensedashboard.com/license-management-support/10.1-Help/Content/License%20Manager/Workspaces/License%20Entitlements/How%20to%20Organize%20the%20License%20Entitlements%20List.htm>

IBM user-based metrics [online]. Ivanti: © 2022. Cit. 28.10.2022. Dostupné z: [IBM user-based metrics \(ivanti.com\)](https://www.ibm.com/ibmuserbasedmetrics)

Passport Advantage / Passport Common License Types & Definitions [online]. IBM: © 2022. Cit. 28.10.2022. Dostupné z: [IBM Learn about Software licensing](https://www.ibm.com/ibmlearnaboutsoftwarelicensing)

IBM Virtual processor core (VPC) [online]. HCL Software: © 2022. Cit. 30.10.2022. Dostupné z: [IBM Virtual processor core \(VPC\) \(hcltechsw.com\)](https://www.ibm.com/ibmvirtualprocessorcore)

IBM Spectrum Control User's Guide [online]. IBM: © 2020. Cit. 30.10.2022. Dostupné z: [IBM Spectrum Control: User's Guide](https://www.ibm.com/ibmspectrumcontrol)

IBM Spectrum Control 5.4.8.1 [online]. IBM: © 2020. Cit. 30.10.2022. Dostupné z: [IBM Terms](https://www.ibm.com/ibmspectrumcontrol)

IBM Tivoli Monitoring V6.3 [online]. IBM: © 2020. Cit. 30.10.2022. Dostupné z: [IBM Terms](#)

IBM InfoSphere Identity Insight 10.0 [online]. IBM: © 2020. Cit. 30.10.2022. Dostupné z: [IBM Terms](#)

ELIGIBLE VIRTUALIZATION TECHNOLOGY & ELIGIBLE OPERATING SYSTEM TECHNOLOGY [online]. IBM: © 2022. Cit. 31.10.2022. Dostupné z: [Eligible_Virtualization_Technology.pdf \(ibm.com\)](#)

ELIGIBLE PROCESSOR TECHNOLOGY [online]. IBM: © 2022. Cit. 31.10.2022. Dostupné z: [Eligible_Processor_Technology.pdf \(ibm.com\)](#)

Bundled and Supporting Programs User Guide [online]. IBM: © 2022. Cit. 31.10.2022. Dostupné z: [BundlingSupporting.pdf \(ibm.com\)](#)

IBM Spectrum Protect Suite 8.1.16 [online]. IBM: © 2022. Cit. 31.10.2022. Dostupné z: [IBM Terms](#)

7 Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk

7.1 Seznam obrázků

Obrázek 1 Dropdown metrik v asset management programu.....	19
Obrázek 2 UVU Konverze pro IBM Enterprise Content Management System Monitor	20
Obrázek 3 PVU pro procesory Intel a AMD.....	22
Obrázek 4 Konverze pro program IBM Hybrid Data Management Platform VPC Option	23
Obrázek 5 Fyzický host.....	24
Obrázek 6 Virtuální servery	24
Obrázek 7 Uživatelské rozhraní programu IBM Spectrum Control	26
Obrázek 8 RVU konverze	27
Obrázek 9 RVU IBM InfoSphere Identity Insight.....	28
Obrázek 10 ILMT Dashboard	30
Obrázek 11 ILMT Export	30
Obrázek 12 Podpůrné programy pro IBM Tivoli Monitoring	36
Obrázek 13 Sdružené programy pro IBM Spectrum Protect Suite.....	36
Obrázek 14 Nasazení Diagnostics a Tuning pro NUP	51
Obrázek 15 IBM Inventář	53
Obrázek 16 SQL Konfigurace.....	57

7.2 Seznam tabulek

Tabulka 1 Převod TB	26
Tabulka 2 Způsobilé IBM procesory	32
Tabulka 3 Přehled nasazeného SW	33
Tabulka 4 IBM Spectrum Protect výpočet.....	33
Tabulka 5 IBM DB2 VPC výpočet.....	34
Tabulka 6 Výsledná pozice	34
Tabulka 7 Analyzované prostředí	38
Tabulka 8 Vlastněné licence a prvotní nálezy	38
Tabulka 9 Nasazení Oracle Spatial	40
Tabulka 10 Nasazení Oracle Advanced Security.....	42
Tabulka 11 Nasazení Oracle Directory Services Plus	42

Tabulka 12 Výsledek po implementování změn.....	45
Tabulka 13 Rozdíl vlastněných a nasazených licencí.....	46
Tabulka 14 Nasazení Oracle Databe Enterprise Edition	47
Tabulka 15 Oracle Database Enterprise Edition NUP	48
Tabulka 16 Nasazení Oracle Partitioning	50
Tabulka 17 Migrace licencí	52
Tabulka 18 IBM CM Uživatelé	55
Tabulka 19 IBM CM Konverze	55
Tabulka 20 IBM CM Konfigurace.....	56
Tabulka 21 Nasazené Visio a Project	58
Tabulka 22 Oracle Výsledky	59
Tabulka 23 RedHat, VMware výsledky	62

8 Přílohy

- Příloha A Příklad příkazu query_node
- Příloha B Výstup ze skriptů 1
- Příloha C Výstup ze skriptů 2
- Příloha D Excel: Příklad ILMT reportu

8.1 Příloha A Příklad příkazu query_node

Node Name: NODE1

Platform: Linux x86-64

Client OS Level: 3.10.0-1160.71.1.el

Client Version: Version 8, release 1, level 6.0

Application Version: Version 0, release 0, level 0.0

Policy Domain Name: Domain1

Last Access Date/Time: 10/25/2022 02:03:14

Days Since Last Access: <1

Password Set Date/Time: 11/09/2018 15:45:47

Days Since Password Set: 1,446

Invalid Sign-on Count: 0

Locked?: No

Contact:

Compression: Client

Archive Delete Allowed?: Yes

Backup Delete Allowed?: No

Registration Date/Time: 11/09/2018 15:45:47

Registering Administrator: ADMIN

Last Communication Method Used: SSL

Bytes Received Last Session: 17.29 M

Bytes Sent Last Session: 33.56 M

Duration of Last Session: 25.59

Pct. Idle Wait Last Session: 27.79

Pct. Comm. Wait Last Session: 5.93

Pct. Media Wait Last Session: 0.00

Optionset: OS1

URL:

8.2 Příloha B Výstup ze skriptů 1

```
=====
= DATE    : Mon Dec 5 13:37:38 CET 2022
= HOSTNAME : HOST1
= SYSTEM   : Linux HOST1.DOMAIN.CZ
= OS      : Linux
= SCRIPT   : SANITIZED
=====
```

```
====Make Model====
```

```
# dmidecode 3.2
SMBIOS 2.7 present.
```

```
Handle 0x0001, DMI type 1, 27 bytes
```

```
System Information
```

```
Manufacturer: SANITIZED
Product Name: SANITIZED
Version: Not Specified
Serial Number: SANITIZED
UUID: SANITIZED
Wake-up Type: Power Switch
SKU Number: Not Specified
Family: Not Specified
```

```
====Uptime====
```

```
13:37:38 up 6:36, 1 user, load average: 0.00, 0.04, 0.05
```

```
====CPU====
```

```
processor      : 0
vendor_id     : GenuineIntel
cpu family    : 6
model        : 85
model name    : Intel(R) Xeon(R) Platinum 8124M CPU @ 3.00GHz
```

stepping : 4
microcode : SANITIZED
cpu MHz : 2999.998
cache size : 25344 KB
physical id : 0
siblings : 2
core id : 0
cpu cores : 1
apicid : 0
initial apicid : 0
fpu : yes
fpu_exception : yes
cpuid level : 13
wp : yes
flags : SANITIZED
bogomips : 5999.99
clflush size : 64
cache_alignment : 64
address sizes : 46 bits physical, 48 bits virtual
power management:

processor : 1
vendor_id : GenuineIntel
cpu family : 6
model : 85
model name : Intel(R) Xeon(R) Platinum 8124M CPU @ 3.00GHz
stepping : 4
microcode : SANITIZED
cpu MHz : 2999.998
cache size : 25344 KB
physical id : 0
siblings : 2

```

core id      : 0
cpu cores   : 1
apicid      : 1
initial apicid : 1
fpu         : yes
fpu_exception : yes
cpuid level : 13
wp          : yes
flags       : SANITIZED
bogomips    : 5999.99
clflush size : 64
cache_alignment : 64
address sizes : 46 bits physical, 48 bits virtual
power management:

```

====PROCESS====

F	S	UID	PID	PPID	C	PRI	NI	ADDR	SZ	WCHAN	STIME	TTY	TIME	CMD
1	S	root	2	0	0	80	0	-	0	kthrea	07:01	?	00:00:00	[kthreadd]
1	S	root	4	2	0	60	-20	-	0	worker	07:01	?	00:00:00	[kworker/0:0H]
1	S	root	6	2	0	80	0	-	0	smpboo	07:01	?	00:00:00	[ksoftirqd/0]
1	S	root	7	2	0	-40	-	-	0	smpboo	07:01	?	00:00:00	[migration/0]
0	S	mqm	1608	1	0	80	0	-	306580	futex_	07:01	?	00:00:01	
/opt/mqm/bin/SANITIZED														
0	S	mqm	1618	1608	0	80	0	-	106829	futex_	07:01	?	00:00:00	
/opt/mqm/bin/SANITIZED														
0	S	mqm	1622	1608	0	80	0	-	78901	poll_s	07:01	?	00:00:01	
/opt/mqm/bin/SANITIZED														
0	S	mqm	1625	1608	0	80	0	-	324003	futex_	07:01	?	00:00:00	
/opt/mqm/bin/SANITIZED														
0	S	mqm	1640	1608	0	80	0	-	321183	futex_	07:01	?	00:00:21	
/opt/mqm/bin/SANITIZED														

0 S mqm 1654 1608 0 80 0 - 222810 futex_07:01 ? 00:00:00
/opt/mqm/bin/SANITIZED

0 S mqm 1658 1608 0 80 0 - 108039 futex_07:01 ? 00:00:00
/opt/mqm/bin/SANITIZED

===SOFTWARE rpm===

Fri 07 Aug 2020 09:34:16 AM CEST --- bc --- 1.06.95 --- Red Hat --- GPLv2+
Fri 23 Mar 2018 06:41:29 PM CET --- filesystem --- 3.2 --- Red Hat --- Public Domain
Fri 23 Mar 2018 06:41:30 PM CET --- basesystem --- 10.0 --- Red Hat --- Public Domain
Fri 23 Mar 2018 06:41:31 PM CET --- ncurses-base --- 5.9 --- Red Hat --- MIT
Fri 23 Mar 2018 06:41:42 PM CET --- ncurses-libs --- 5.9 --- Red Hat --- MIT
Fri 23 Mar 2018 06:41:43 PM CET --- info --- 5.1 --- Red Hat --- GPLv3+
Fri 23 Mar 2018 06:41:43 PM CET --- pcre --- 8.32 --- Red Hat --- BSD
Fri 23 Mar 2018 06:41:43 PM CET --- popt --- 1.13 --- Red Hat --- MIT
Fri 23 Mar 2018 06:41:45 PM CET --- bzip2-libs --- 1.0.6 --- Red Hat --- BSD
Fri 23 Mar 2018 06:41:46 PM CET --- libattr --- 2.4.46 --- Red Hat --- LGPLv2+
Fri 23 Mar 2018 06:41:46 PM CET --- libcap-ng --- 0.7.5 --- Red Hat --- LGPLv2+
Fri 23 Mar 2018 06:41:46 PM CET --- libgpg-error --- 1.12 --- Red Hat --- LGPLv2+
Fri 23 Mar 2018 06:41:47 PM CET --- libgcrypt --- 1.5.3 --- Red Hat --- LGPLv2+
Fri 23 Mar 2018 06:41:47 PM CET --- libnl3 --- 3.2.28 --- Red Hat --- LGPLv2
Fri 23 Mar 2018 06:41:47 PM CET --- lua --- 5.1.4 --- Red Hat --- MIT
Fri 23 Mar 2018 06:41:47 PM CET --- which --- 2.20 --- Red Hat --- GPLv3
Fri 23 Mar 2018 06:41:49 PM CET --- libassuan --- 2.1.0 --- Red Hat --- LGPLv2+ and
GPLv3+
Fri 23 Mar 2018 06:41:49 PM CET --- libmnl --- 1.0.3 --- Red Hat --- LGPLv2+
Fri 23 Mar 2018 06:41:49 PM CET --- libnl3-cli --- 3.2.28 --- Red Hat --- LGPLv2
Fri 23 Mar 2018 06:41:49 PM CET --- p11-kit --- 0.23.5 --- Red Hat --- BSD
Fri 23 Mar 2018 06:41:50 PM CET --- groff-base --- 1.22.2 --- Red Hat --- GPLv3+ and
GFDL and BSD and MIT
Fri 23 Mar 2018 06:41:50 PM CET --- libunistring --- 0.9.3 --- Red Hat --- LGPLv3+
Fri 23 Mar 2018 06:41:51 PM CET --- libedit --- 3.0 --- Red Hat --- BSD

Fri 23 Mar 2018 06:41:51 PM CET --- libidn --- 1.28 --- Red Hat --- LGPLv2+ and
GPLv3+ and GFDL

Thu 11 Aug 2022 12:07:42 PM CEST --- MQSeriesRuntime --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Thu 11 Aug 2022 12:07:51 PM CEST --- MQSeriesJRE --- 9.3.0 --- (none) --- Commercial

Thu 11 Aug 2022 12:07:58 PM CEST --- MQSeriesJava --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Thu 11 Aug 2022 12:07:59 PM CEST --- MQSeriesGSKit --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Thu 11 Aug 2022 12:08:01 PM CEST --- MQSeriesServer --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Thu 11 Aug 2022 12:08:21 PM CEST --- MQSeriesWeb --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Thu 11 Aug 2022 12:08:24 PM CEST --- MQSeriesAMQP --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Thu 11 Aug 2022 12:08:24 PM CEST --- MQSeriesClient --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Thu 11 Aug 2022 12:08:25 PM CEST --- MQSeriesMan --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Thu 11 Aug 2022 12:08:25 PM CEST --- MQSeriesSamples --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Thu 11 Aug 2022 12:08:25 PM CEST --- MQSeriesSDK --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Thu 11 Aug 2022 12:08:26 PM CEST --- MQSeriesSFBridge --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Thu 11 Aug 2022 12:08:30 PM CEST --- MQSeriesBCBridge --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

===END===

8.3 Příloha C Výstup ze skriptů 2

```
=====
= DATE    : Mon Dec 5 13:32:36 CET 2022
= HOSTNAME : HOST2
= SYSTEM   : Linux HOST2.DOMAIN.CZ
= OS       : Linux
= SCRIPT   : SANITIZED
=====
```

```
====Make Model====
```

```
# dmidecode 3.3
SMBIOS 2.8 present.
```

```
Handle 0x0100, DMI type 1, 27 bytes
```

```
System Information
```

```
Manufacturer: Red Hat
Product Name: RHEL
Version: 8.5
Serial Number: SANITIZED
UUID: SANITIZED
Wake-up Type: Power Switch
SKU Number: 8.2.0
Family: RHV
```

```
Handle 0x2000, DMI type 32, 11 bytes
```

```
System Boot Information
```

```
Status: No errors detected
```

```
====Uptime====
```

```
13:32:36 up 43 days, 13:48, 1 user, load average: 0.00, 0.00, 0.00
```

```
====CPU====
```

```
processor      : 0
```

vendor_id : GenuineIntel
cpu family : 6
model : 61
model name : Intel Core Processor (Broadwell, no TSX)
stepping : 2
microcode : SANITIZED
cpu MHz : 3196.296
cache size : 16384 KB
physical id : 0
siblings : 1
core id : 0
cpu cores : 1
apicid : 0
initial apicid : 0
fpu : yes
fpu_exception : yes
cpuid level : 13
wp : yes
flags : SANITIZED
bugs : SANITIZED
bogomips : 6392.59
clflush size : 64
cache_alignment : 64
address sizes : 46 bits physical, 48 bits virtual
power management:

processor : 1
vendor_id : GenuineIntel
cpu family : 6
model : 61
model name : Intel Core Processor (Broadwell, no TSX)
stepping : 2

microcode : SANITIZED
cpu MHz : 3196.296
cache size : 16384 KB
physical id : 1
siblings : 1
core id : 0
cpu cores : 1
apicid : 1
initial apicid : 1
fpu : yes
fpu_exception : yes
cpuid level : 13
wp : yes
flags : SANITIZED
bugs : SANITIZED
bogomips : 6392.59
clflush size : 64
cache_alignment : 64
address sizes : 46 bits physical, 48 bits virtual
power management:

processor : 2
vendor_id : GenuineIntel
cpu family : 6
model : 61
model name : Intel Core Processor (Broadwell, no TSX)
stepping : 2
microcode : SANITIZED
cpu MHz : 3196.296
cache size : 16384 KB
physical id : 2
siblings : 1

core id : 0
cpu cores : 1
apicid : 2
initial apicid : 2
fpu : yes
fpu_exception : yes
cpuid level : 13
wp : yes
flags : SANITIZED
bugs : SANITIZED
bogomips : 6392.59
clflush size : 64
cache_alignment : 64
address sizes : 46 bits physical, 48 bits virtual
power management:

processor : 3
vendor_id : GenuineIntel
cpu family : 6
model : 61
model name : Intel Core Processor (Broadwell, no TSX)
stepping : 2
microcode : SANITIZED
cpu MHz : 3196.296
cache size : 16384 KB
physical id : 3
siblings : 1
core id : 0
cpu cores : 1
apicid : 3
initial apicid : 3
fpu : yes

```

fpu_exception : yes
cpuid level   : 13
wp            : yes
flags         : SANITIZED
bugs          : SANITIZED
bogomips      : 6392.59
clflush size  : 64
cache_alignment : 64
address sizes : 46 bits physical, 48 bits virtual
power management:

```

===PROCESS===

F	S	UID	PID	PPID	C	PRI	NI	ADDR	SZ	WCHAN	STIME	TTY	TIME
1	S	root	2	0	0	80	0	-	0	-	Oct23 ?		00:00:01 [kthreadd]
1	I	root	3	2	0	60	-20	-	0	-	Oct23 ?		00:00:00 [rcu_gp]
1	I	root	4	2	0	60	-20	-	0	-	Oct23 ?		00:00:00 [rcu_par_gp]
1	I	root	6	2	0	60	-20	-	0	-	Oct23 ?		00:00:00 [kworker/0]
1	I	root	9	2	0	60	-20	-	0	-	Oct23 ?		00:00:00 [mm_percpu_wq]
1	S	root	10	2	0	80	0	-	0	-	Oct23 ?		00:00:00 [rcu_tasks_rude_]
1	S	root	11	2	0	80	0	-	0	-	Oct23 ?		00:00:00 [rcu_tasks_trace]
4	R	root	1264530	1264519	0	80	0	-	14688	-	13:32 pts/0		00:00:00 ps -elf

===SOFTWARE rpm===

```

Fri 21 Jan 2022 02:36:54 PM CET --- filesystem --- 3.8 --- Red Hat --- Public Domain
Fri 21 Jan 2022 02:36:54 PM CET --- quota-nls --- 4.04 --- Red Hat --- BSD and LGPLv2+
and GPLv2 and GPLv2+
Fri 21 Jan 2022 02:37:08 PM CET --- libselinux --- 2.9 --- Red Hat --- Public Domain
Fri 21 Jan 2022 02:37:08 PM CET --- ncurses-base --- 6.1 --- Red Hat --- MIT
Fri 21 Jan 2022 02:37:08 PM CET --- ncurses-libs --- 6.1 --- Red Hat --- MIT
Fri 21 Jan 2022 02:37:10 PM CET --- chkconfig --- 1.19.1 --- Red Hat --- GPLv2
Fri 21 Jan 2022 02:37:10 PM CET --- keyutils-libs --- 1.5.10 --- Red Hat --- GPLv2+ and
LGPLv2+

```

Wed 17 Aug 2022 09:57:28 AM CEST --- MQSeriesRuntime --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Wed 17 Aug 2022 09:57:37 AM CEST --- MQSeriesJRE --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Wed 17 Aug 2022 09:57:44 AM CEST --- MQSeriesJava --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Wed 17 Aug 2022 09:57:46 AM CEST --- MQSeriesGSKit --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Wed 17 Aug 2022 09:57:47 AM CEST --- MQSeriesServer --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Wed 17 Aug 2022 09:58:08 AM CEST --- MQSeriesWeb --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Wed 17 Aug 2022 09:58:10 AM CEST --- MQSeriesAMQP --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Wed 17 Aug 2022 09:58:11 AM CEST --- MQSeriesClient --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Wed 17 Aug 2022 09:58:11 AM CEST --- MQSeriesMan --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Wed 17 Aug 2022 09:58:12 AM CEST --- MQSeriesSamples --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Wed 17 Aug 2022 09:58:12 AM CEST --- MQSeriesSDK --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Wed 17 Aug 2022 09:58:12 AM CEST --- MQSeriesSFBridge --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

Wed 17 Aug 2022 09:58:16 AM CEST --- MQSeriesBCBridge --- 9.3.0 --- (none) ---
Commercial

===END===

8.4 Příloha D Excel: Příklad ILMT reportu



Příloha_ILMT_Příklad.x
lsx