

Semestrální práce ke kurzu 4IT421 Zlepšování procesů budování IS	
Semestr	Zimní semestr 2015/16
Autoři	Mike Annau, xannmoo Tomáš, Církovský, xcirtoo Jan, Soukup, xsouj35
Téma	PRM ve SPICE a jeho mapování na ISO/IEC 12207
Datum odevzdání	01. 01. 2016, 23:59

Vysoká škola ekonomická v Praze

Fakulta informatiky a statistiky

**PRM ve SPICE a jeho mapování na
ISO/IEC 12207**

SEMINÁRNÍ PRÁCE

Mike Annau

Tomáš Církovský

Jan Soukup

2016

Abstrakt

Tato semestrální práce se zabývá tématem PRM ve SPICE a jeho mapování na normu ISO/IEC 12207. Cílem práce je obeznámit čtenáře se vzájemnou spojitostí mezi SPICE a PRM pro popis, posuzování a řízení procesů spojených s životním cyklem softwaru. Tato práce popisuje nejen vazbu mezi SPICE a PRM, ale zároveň popisuje jednotlivé úhly pohledu na procesy podle některých částí norem ISO 12207 a ISO 15504.

Klíčová slova

PRM, SPICE, PRM in SPICE, ISO/IEC 12207, ISO/IEC 15504, ISO/IEC 15504-5

Obsah

Úvod	8
1 SPICE	9
1.1 SPICE jako součást normy ISO/IEC 15504.....	9
1.2 Úrovně zralosti procesů	11
1.3 Vlastnosti procesů	12
1.4 Procesy implementace softwaru	18
1.5 Specializované modely	21
1.5.1 Automotive SPICE	21
1.5.2 SPICE for Space.....	22
2 PRM	24
2.1 PRM jako součást ISO/IEC 12207	24
2.2 Procesy PRM	25
3 PRM v kontextu SPICE.....	29
3.1 SPICE (ISO/IEC 15504) o PRM	29
3.2 Mapování PRM (ISO/IEC 12207) na SPICE.....	31
Závěr	35
Seznam literatury.....	36

Úvod

V informační společnosti založené na znalostech, inovacích a extensivním využití informačních a komunikačních technologií (ICT), software je klíčovým faktorem v moderním podnikání. Kde se skrývají problémy? Mnoho průzkumů naznačují, že kvalita softwaru je velmi často sporná, a to mimo jiné kvůli nízké produktivitě vývojářských týmů, nízké použitelnosti softwaru a vysokých nákladů na údržbu. Důležitým strategickým cílem pro softwarové organizace je proto zjistit jak vylepšit kvalitu softwaru s pomocí využití standardů, metod, modelů, nástrojů kvality a úspěšného vývoje a managementu softwarového produktu.

Jakým způsobem se v současné době výzkumníci snaží řešit problém nízké kvality softwarů? SPI (Software Process Improvement - zlepšování softwarových procesů) je přístup ke zlepšování softwarové kvality založený na konceptu zlepšování procesů vyvinuté Waltera Shewharta, Edwardse Deminga, Philipa Crosbyho, Josepha Jurana Watta Humphreyho a dalšími. Dle Humphreyho, proces vývoji softwaru je sada praktik, metod a nástrojů vytvářející softwarový produkt. Tento proces by měl být předvídatelný a průběžně vylepšován. Nicméně existují odlišné modely SPI, které se začaly vyvíjet koncem 80. let. Patří mezi ně například CMM (Capability Maturity Model, česky model zralosti), Bootstrap, Bootcheck, SPICE a Trillium. Každá z nich má vlastní pravidla a směrnice a vlastní metody a přístupy k posuzování zralosti a zlepšení. Z tohoto důvodu není snadné aplikovat jednotný model či standard v softwarové společnosti s cílem zlepšování procesů vývoje softwaru.

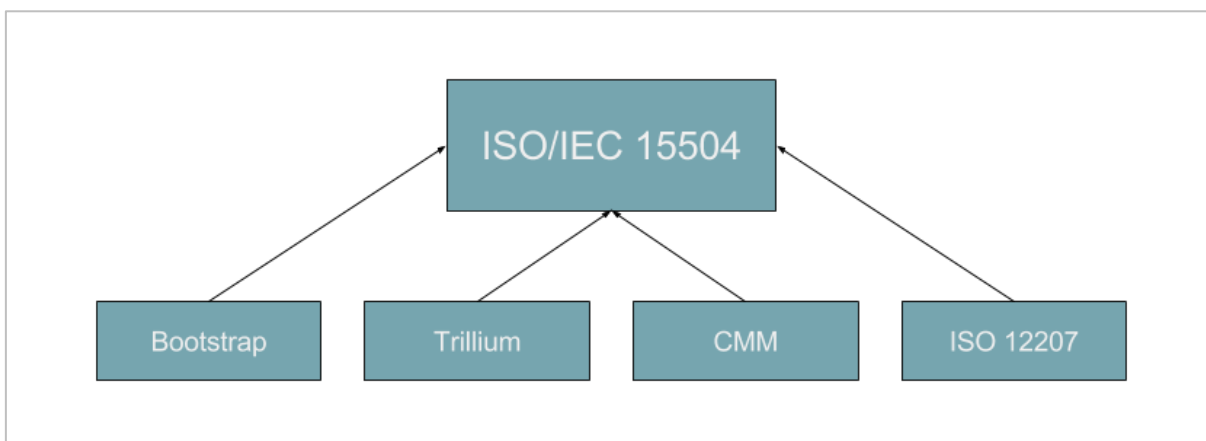
Norma ISO/IEC 15504-5, nebo-li model SPICE (Software Process Improvement and Capability dEtermination, česky Zlepšování softwarových procesů a jejich stanovení zralosti) a model CMMI (Capability Maturity Model Integration, česky Stupňovitý model zralosti) jsou moderními modely SPI které nabízí možnost integraci nejlepších praktik (anglicky Best Practices) pro posuzování a zlepšování procesů softwarového vývoje.

Tato práce se v detailu věnuje PRM (Process Reference Model, česky Referenční model procesů) v modelu SPICE a jeho mapování na normu ISO/IEC 12207. S touto úlohou souvisí dále zařazení obou modelů do širšího kontextu, které slouží k odůvodnění hlavní úlohy práce. Část práce se bude dále zabývat specializovaných modelů SPICE, které jsou používány v konkrétních oblastech průmyslu.

1 SPICE

1.1 SPICE jako součást normy ISO/IEC 15504

Norma ISO/IEC 15504 je mezinárodní standard pro posuzování procesů, které bylo iniciováno v roce 1993 jako model SPICE. Norma byla vyvinuta pracovní skupinou JTC1/SC7. Původem vývoje této normy byl standard *Information technology - Software life cycle processes* (ISO/IEC TR 12207:1995) a modely zralosti, mezi které patří Bootstrap, Trillium a CMM (viz obrázek 1).



Obrázek 1 - Původ vývoje ISO/IEC 15504

Současná verze standardu ISO/IEC 15504 je znázorněna v tabulce 1.

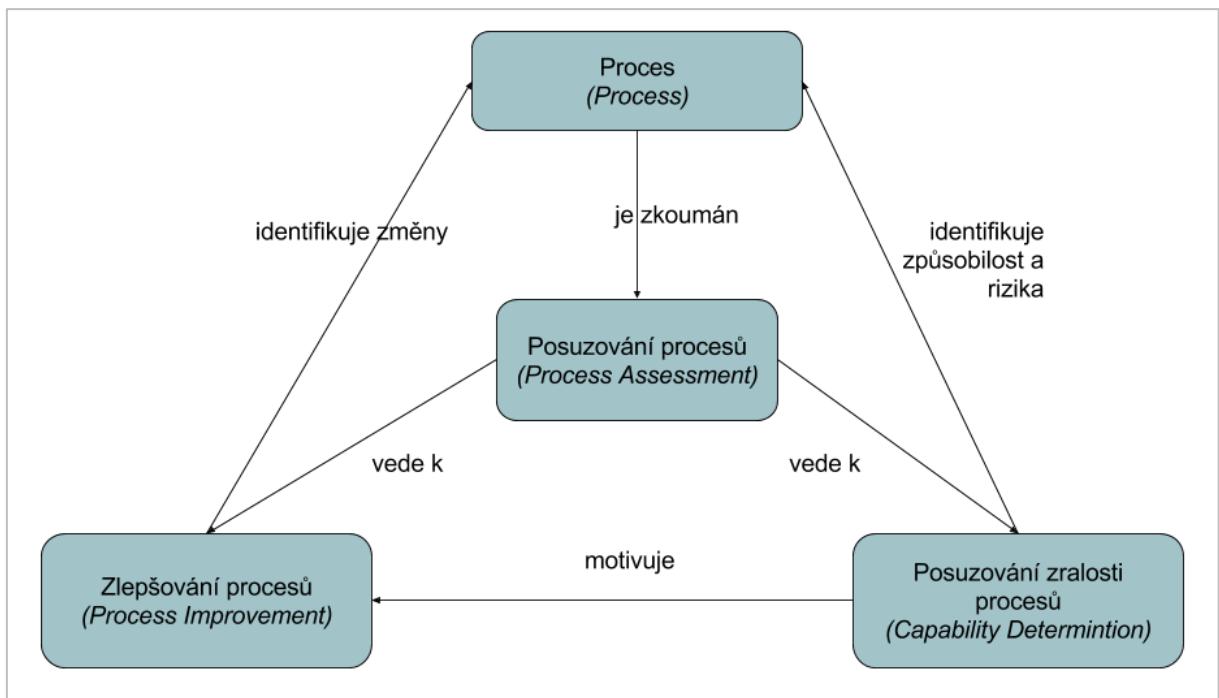
ISO/IEC 15504	Název
ISO/IEC 15504-1:2004	Informační technologie - Posuzování procesů- Část 1: Koncepty a terminologický slovník
ISO/IEC 15504-2:2004	Informační technologie - Posuzování procesů- Část 2: Provedení posuzování
ISO/IEC 15504-3:2004	Informační technologie - Posuzování procesů- Část 3: Směrnice pro provedení posuzování

ISO/IEC 15504-4:2004	Informační technologie - Posuzování procesů- Část 4: Směrnice pro zlepšování procesů a stanovení zralosti procesů
ISO/IEC 15504 5:2012 (model SPICE)	Informační technologie - Posuzování procesů- Část 5: Ukázkový model posuzování životního cyklu softwaru
ISO/IEC 15504-6:2008	Informační technologie - Posuzování procesů- Část 6: Ukázkový model posuzování životního cyklu systému
ISO/IEC 15504-7:2008	Informační technologie - Posuzování procesů- Část 7: Posuzování zralosti organizace
ISO/IEC 15504-8:2012	Informační technologie - Posuzování procesů- Část 8: Ukázkový model posuzování procesů pro řízení služeb IT
ISO/IEC 15504-9:2011	Informační technologie - Posuzování procesů- Část 9: Profily cílových procesů
ISO/IEC 15504-10:2011	Informační technologie - Posuzování procesů- Část 10: Bezpečnostná rozšíření

Tabulka 1: Části ISO/IEC 15504 [ISO/IEC 15504]

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že model SPICE je totožný s pátou částí ISO/IEC 15504 a představuje ukázkový model posuzování životního cyklu softwaru. Jedná se tedy o jiný název této části normy, který je často používán v odborných článcích zabývajících se tematikou posuzování a zlepšování procesů.

Účelem standardu ISO/IEC 15504 je stanovení zralosti procesů jako základ pro zlepšování procesů (ISO/IEC TR 15504-1:1998(E)). Obrázek 2 znázorňuje tento vztah.



Obrázek 2: Posuzování procesů [ISO/IEC TR 15504-1:198]

1.2 Úrovně zralosti procesů

Každý proces modelu SPICE může být samostatně posuzován a zařazen mezi 6 úrovní zralosti, které jsou uvedeny níže.

Úroveň 0: Nekompletní

Proces nebyl implementován nebo nesplnil svůj účel a záměr (částečně vykonáván). Tato úroveň nemá žádné atributy.

Úroveň 1: Vykonávaný

Tento proces byl implementován a splnil svůj záměr. Proces má jeden atribut: Výkon procesu (Process Performance, PA 1.1)

Úroveň 2: Řízený

Proces splňuje svůj účel a záměr a je dále řízený. To znamená, že je plánovaný, monitorovaný a přizpůsobovaný. Přísluší zde dva atributy: Řízení výkonu (Performance Management, PA 2.1) a Řízení produktu (Work Product Management, PA 2.2)

Úroveň 3: Zavedený

Jedná se o řízený proces, který je navíc implementovaný jako definovaný a dokumentovaný proces, který umožní dosáhnout požadovaný výsledky. Související atributy jsou následující: Definice procesu (Process Definition, PA 3.1) a Nasazení procesu (Process Deployment, PA 3.2)

Úroveň 4: Předvídatelný

Definovaný proces, který dosahuje své výstupy uvnitř definovaných kontrolních limitů. Tento proces je kontrolovaný a musí být předvídatelný. Procesu přísluší dva atributy: Měření procesu (Process Measurement, PA 4.1) a Kontrola procesu (Process Control, PA 4.2).

Úroveň 5: Optimalizující

Předvídatelný proces, který se k dosažení hospodářských cílů dané organizace neustále vylepšuje a optimalizuje. Tyto procesy lze popsat dvěma atributy: Inovace procesu (Process Innovation, PA 5.1) a Optimalizace procesu (Process Optimization, PA 5.2)

[ISO/IEC 15504]

1.3 Vlastnosti procesů

Výše uvedené úrovně zralosti procesu jsou vždy popsány určitými, definovanými vlastnostmi, které daný proces musí splnit. Logicky nultá úroveň nemá žádné atributy. Vlastnosti ostatních úrovní budou v této kapitole vysvětleny. Přehled vlastností je znázorněn v tabulce 2.

ID atributu procesu	Úrovně zralosti a atributy procesu
	Úroveň 0: Nekompletní
	Úroveň 1: Vykonaný
PA 1.1	Process performance
	Úroveň 2: Řízený
PA 2.1	Performance management
PA 2.2	Work product management
	Úroveň 3: Zavedený
PA 3.1	Process definition
PA 3.2	Process deployment
	Úroveň 4: Předvídatelný
PA 4.1	Process measurement
PA 4.2	Process control
	Úroveň 5: Optimalizovaný
PA 5.1	Process innovation
PA 5.2	Continuous optimization

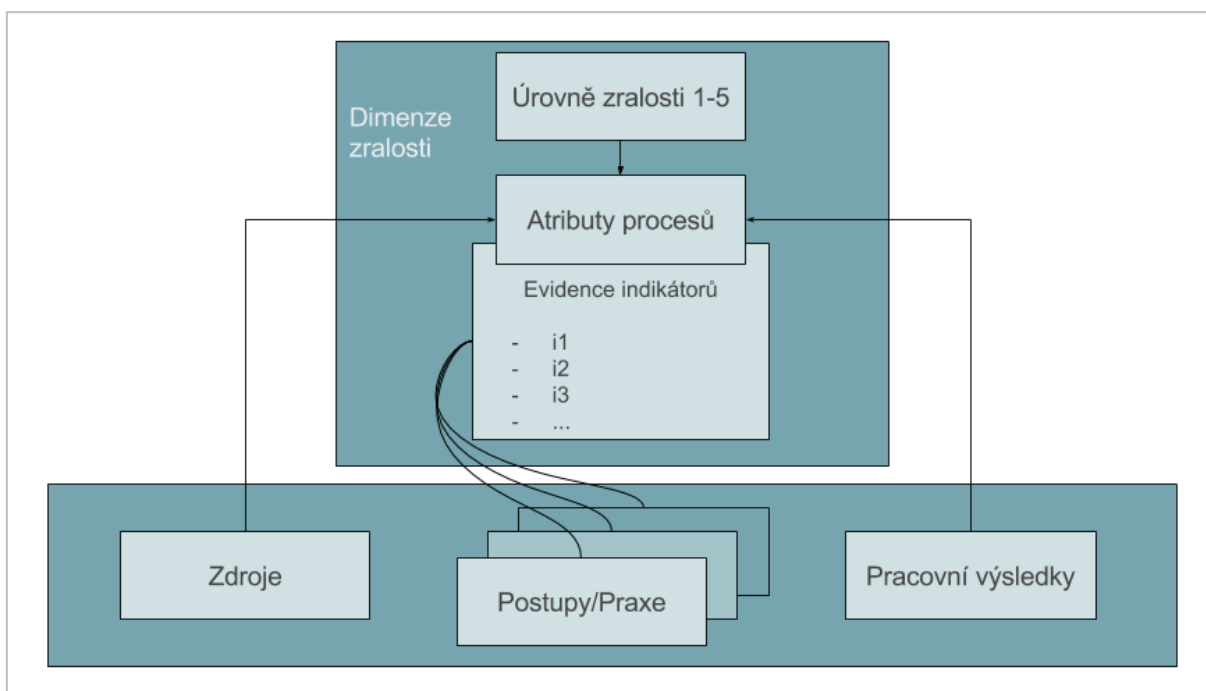
Tabulka 2: Úrovně zralosti a příslušné atributy procesu [ISO/IEC 15504]

Tento model posuzování procesů je založený na principu, že zralost procesu lze posoudit pomocí demonstrace dosažení procesních atributů a evidence definovaných indikátorů. Procesní atributy vlastní sadu indikátorů zralosti procesu které umožní stanovit údaj o míře splnění daného atributu. Indikátorem může být významná aktivita, zdroje či výsledky související s konkrétním procesem.

Indikátory zralosti procesu jsou:

- Postup/Praxe (Generic Practice GP)
- Zdroj (Generic Resource GR)
- Pracovní výsledek (Generic Work Product GWP)

Obrázek 3 vizualizuje výše uvedené vztahy mezi úrovní zralosti, procesními atributy a indikátory.



Obrázek 3: Vztah mezi úrovní zralosti, atributů a indikátorů dosažení

Dále budou detailně popsány dostupné atributy procesů normy ISO/IEC 15504, neboť při stanovení úrovně zralosti procesů a jejich zlepšování je nezbytné se na ně zaměřit. Slouží na jedné straně jako vodítko k analýze existujících procesů a na druhé straně jako cílový stav procesů, které je nutno dosáhnout při jejich zlepšování.

[ISO/IEC 15504]

PA 1.1 - Výkon procesu

Tento atribut je měřítko sloužící ke stanovení stupně dosažení účelu procesu. Splnění tohoto atributu indikuje:

- Proces dosahující definovaný výstup

PA 2.1 - Řízení výkonu

Tento atribut popisuje míru řízení výkonu procesu. Indikátory splnění tohoto atributu jsou:

- Cíle pro výkon procesu jsou identifikovány
- Výkon procesu je plánován a monitorován
- Výkon procesu je přizpůsoben k uspokojení určitého plánu
- Odpovědnosti a autority vykonávající daný proces jsou definovány, přiřazeny a sděleny
- Zdroje a informace potřebné k vykonávání procesu jsou identifikovány, zpřístupněny, vymezeny a použity
- Rozhraní mezi zapojenými stranami jsou řízeny, aby zajišťovaly efektivní komunikaci a jasné vymezení odpovědností

PA 2.2 - Řízení produktu / výsledku

Tento atribut je měřítko indikující míru přiměřeného řízení pracovního výsledku/produktu vycházející z daného procesu. Ukazatelé splnění tohoto atributu jsou:

- Požadavky na pracovní výsledek/produkt daného procesu jsou definovány
- Požadavky na dokumentaci a dohled/kontrolu nad pracovním výsledkem/produktu jsou definovány
- Pracovní výsledky/produkty jsou identifikovány, dokumentovány a řízeny
- Dle plánovaných dohod a ke splnění požadavků jsou pracovní výsledky/produkty revidovány a opravovány

PA 3.1 - Definice procesu

Tento atribut stanovuje, do jaké míry je standardizovaný proces udržován, aby podporoval nasazení daného procesu. Indikátory splnění tohoto atributu jsou:

- Standardizovaný proces je definovaný, čímž popisuje základní prvky, které musí být obsaženy v definovaném procesu
- Posloupnost a vzájemný vztah standardizovaného procesu s ostatními procesy je stanoven
- Potřebné kompetence a role pro vykonávání procesu jsou identifikovány
- Potřebná infrastruktura a pracovní prostředí k vykonávání procesu jsou identifikovány jako součást standardizovaného procesu
- Vhodné metody pro monitorování efektivity a přiměřenosti procesu jsou stanoveny

PA 3.2 - Nasazení procesu

Tento atribut stanovuje míru efektivního nasazení procesu jako definovaný proces dosahující procesní výstupy. Indikátory splnění tohoto atributu jsou:

- Daný proces je nasazen na základě vhodně vybraného standardizovaného procesu
- Požadované role, odpovědnosti a authority k vykonávání definovaného procesu jsou přiděleny
- Pracovníci vykonávající daný proces jsou kompetentní, čímž vykazují vhodné vzdělání, absolvovaná školení a zkušenosti
- Zdroje a informace potřebné k vykonávání procesu jsou dostupné a využívány
- Požadovaná infrastruktura a pracovní prostředí je dostupné, řízeno a udržováno
- Vhodná data jsou sbírány a analyzována jako základ k porozumění chování procesu a k evaluaci nepřetržitého zlepšování

PA 4.1 - Měření procesu

Tento atribut stanovuje míru využití výsledků měření procesu, které slouží k dosažení relevantních podnikových cílů. Indikátory splnění tohoto atributu jsou:

- Potřeba informací o procesech podporující podnikových cílů je stanovena
- Cíle měření procesu jsou odvozeny od potřeby informací o procesech
- Kvantitativní cíle výkonu procesu jsou stanoveny

- Měřítka a frekvence měření jsou identifikovány a definovány
- Výsledky měření jsou shromažďovány, analyzovány a reportovány za účelem monitorování míry splnění kvantitativních cílů procesu
- Výsledky měření jsou využity k popisu výkonu procesu

PA 4.2 - Kontrola procesu

Tento atribut udává míru kvantitativního řízení procesu za účelem vytvoření stabilního, schopného a předvídatelného procesu. Indikátory splnění tohoto atributu jsou:

- Analýzy a kontrolní techniky jsou stanoveny a použity
- Kontrolní limity jsou stanoveny pro obvyklé výkony procesů
- Data z měření jsou analyzovány ve zvláštních případech
- Regulační zákroky jsou provedeny ve zvláštních případech
- Kontrolní limity jsou modifikovány, přičemž následují regulační zákroky

PA 5.1 - Inovace procesu

Tento atribut udává míru, do jaké jsou identifikovány změny procesu vycházející z analýzy příčin odchylek výkonu. Indikátory splnění tohoto atributu jsou:

- Cíle k vylepšování procesu jsou definovány a podporují podnikové cíle
- Vhodná data jsou analyzovány za účelem identifikace příčin odchylek výkonu procesu
- Vhodná data jsou analyzovány za účelem identifikace příležitostí k zavedení Nejlepších praktik (Best practices) a inovací
- Identifikace příležitostí zlepšování vycházející z nových technologií a nových konceptů procesů
- Zavedená implementační strategie za účelem dosažení cílů zlepšování procesu

PA 5.2 - Optimalizace procesu

Tento atribut udává, do jaké míry cíle zlepšování procesu vyplývají ze změny definice, změny řízení a změny výkonu procesu. Indikátory splnění tohoto atributu jsou:

- Dopad všech navrhovaných změn je posuzován podle cílů definovaného procesu a standardizovaného procesu
- Implementace všech odsouhlasených změn je řízena takovým způsobem, aby bylo zajištěné porozumění a potřebná opatření možných poruch

- Změna v efektivitě procesu na základě výkonu je vyhodnocena v souvislosti s definovanými požadavky a cílů procesu - sloužící ke stanovení, zda výsledky vyplývají z obvyklých či zvláštních příčin

[ISO/IEC 15504]

1.4 Procesy implementace softwaru

Stručný obsah k jednotlivým procesům vývoje software.

- ENG.1 Proces vývoje
 - o ENG 1.1 Proces požadavky na analýzu systému a návrh
 - o ENG 1.2 Proces požadavků na analýzu software
 - o ENG 1.3 Proces návrhu softwaru
 - o ENG 1.4 Proces konstrukce softwaru
 - o ENG 1.5 Proces integrace softwaru
 - o ENG 1.6 Proces testování softwaru
 - o ENG 1.7 Proces integrace a testování softwaru
- ENG.2 Proces údržby systému a software

ENG. 1 Proces vývoje

Účel Procesu vývoje je přeměnit soubor požadavků do funkčního softwarového produktu, nebo systému, který vyžaduje softwarový základ a zároveň splňuje potřeby zákazníka.

- softwarový produkt, nebo systém založený na softwaru bude vytvořen
- budou vyvinuty střední pracovní produkty, které ukazují, že konečný produkt vychází z požadavků
- důkazy (například testovací důkazy) budou za předpokladu, že se prokáže, že finální produkt splňuje požadavky
- konečný produkt bude instalován v cílovém provozním prostředí a odsouhlasen zákazníkem

Základní praktiky:

- ENG.1.BP1: Proces definování a implementace, nebo vývoje software
- ENG.1.BP2: Proces definování a sledovatelnosti
- ENG.1.BP3: Proces definování a implementace testování
- ENG.1.BP4: Proces definování a doručení

ENG 1.1 Proces požadavky na analýzu systému a návrhu

Účel Procesu požadavků na analýzu systému a návrhu je ustanovit systémové požadavky (funkční, či nefunkční) a architekturu, identifikovat který systémový požadavek by měl být nalezen a posléze zveřejněn.

- ENG.1.1.BP1: Identifikovat systémové požadavky
- ENG.1.1.BP2: Analyzovat systémové požadavky
- ENG.1.1.BP3: Popsat systémovou architekturu
- ENG.1.1.BP4: Najít požadavky
- ENG.1.1.BP5: Vyvinout strategii zveřejnění
- ENG.1.1.BP6: Komunikovat systémové požadavky
- ENG.1.1.BP7: Ustanovit sledovatelnost

ENG 1.2 Proces požadavků na analýzu software

Účel Procesu požadavků na analýzu software je ustanovit požadavky na software součásti celého systému. Výsledkem je úspěšná implementace několika dalších dílčích procesů.

Základní praktiky:

- ENG.1.2.BP1: Specifikace softwarových požadavků
- ENG.1.2.BP2: Určit vliv provozního prostředí
- ENG.1.2.BP3: Vyhodnotit a ověřit požadavky se zákazníkem.
- ENG.1.2.BP4: Vyvinout validační kritéria pro software
- ENG.1.2.BP5: Vyvinout strategii zveřejnění
- ENG.1.2.BP6: Požadavky na update. Po dokončení iterace požadavků, návrhu, kódu a testu do budoucích verzí.
- ENG.1.2.BP7: Komunikovat požadavky na software. Ustanovení komunikačních mechanismů pro šíření.

- ENG.1.2.BP8: Vyhodnotit požadavky na software.

ENG 1.3 Proces návrhu softwaru

Účel Procesu návrhu softwaru je ustanovit návrh pro software který implementuje a může být testován proti němu.

Základní praktiky:

- ENG.1.3.BP1: Vyvinout architektonický návrh softwaru.
- ENG.1.3.BP2: Navrhnout rozhraní
- ENG.1.3.BP3: Ověřit softwarový návrh
- ENG.1.3.BP4: Vyvinout detailní návrh
- ENG.1.3.BP5: Ustanovit sledovatelnost

ENG 1.4 Proces konstrukce softwaru

Účel Procesu konstrukce softwaru je produkovat spustitelné části softwaru a ověření že správně reflektují návrh softwaru.

Základní praktiky:

- ENG.1.4.BP1: Vyvinout části systému
- ENG.1.4.BP2: Vyvinout ověřovací procedury
- ENG.1.4.BP3: Ověřit vyvinuté části systému
- ENG.1.4.BP4: Stanovit sledovatelnost

ENG 1.5 Proces integrace softwaru

Účel Procesu integrace softwaru je zkombinovat části softwaru, produkovat integrované software věci a ověření, že integrované části softwaru správně reflektují softwarový návrh.

Základní praktiky:

- ENG.1.5.BP1: Vyvinout strategii integrace software
- ENG.1.5.BP2: Vyvinout regresní testovací nástroje pro integrované softwarové části
- ENG.1.5.BP3: Vyvinout testy pro integrované softwarové části
- ENG.1.5.BP4: Otestovat integrované softwarové části

- ENG.1.5.BP5: Integrovat jednotlivé softwarové části
- ENG.1.5.BP6: Regresní testy na integrované softwarové části

ENG 1.6 Proces testování softwaru

Účel Procesu testování softwaru je integrovat testy jednotlivých součástí systému které produkují finální produkt, který musí být uspokojivý z pohledu zákazníka.

Základní praktiky:

- ENG.1.6.BP1: Vyvinout strategii testování integrovaného software
- ENG.1.6.BP2: Vyvinout testy pro integrovaný software
- ENG.1.6.BP3: Testovat integrovaný software
- ENG.1.6.BP4: Regresně testovat integrovaný software

ENG 1.7 Proces integrace a testování softwaru

Účelem Procesu integrace a testování softwaru je integrace jednotlivých softwarových komponent jedné s ostatními, stejně jako ruční, nebo hardwarové operace, které produkují kompletní systém který uspokojí zákazníka. Očekávání jsou vyjádřena systémovými požadavky. Zdroje alokované pro systémové integrace by měly být obeznámeny se softwarovými komponenty.

1.5 Specializované modely

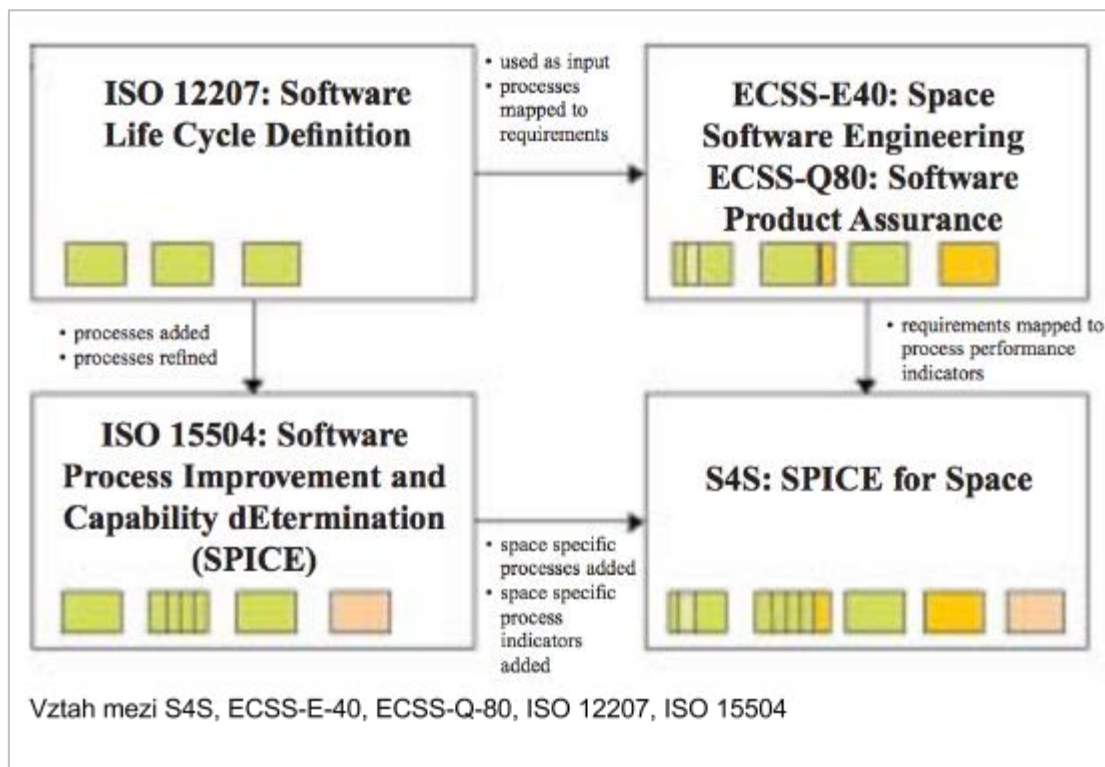
1.5.1 Automotive SPICE

Současný automobilový průmysl je v současné době zaměřen primárně na produkci vozidel, které jsou ekologické, bezpečné a současně komunikačně propojené se svým okolím. Implementace všech těchto vlastností zvyšuje komplexnost a funkční integraci softwaru jako takového do elektroniky ve vozidlech. V přímé souvislosti s udržením bezpečnosti ve vozidlech a z důvodů většího množství jednotlivých součástí, které dohromady vytváří takto rozsáhlé prostředí, byla vyvinuta norma ISO 26262, která zohledňuje v první řadě bezpečnost a má do Automotive SPICE přinést jasný standard. Jedinou podmínkou ISO 26262 je posoudit schopnost procesu vývoje použitého pro vyhovění tohoto standardu. Toto pojednání popisuje

přístup jak rozšířit ISO/IEC 15504 a zda Automotive SPICE splňuje požadavky ISO 26262 pro obě strany, tzn. pro vývoj softwaru i hardwaru. Funkční bezpečnostní rozšíření může být použito spolu s Automotive SPICE.

1.5.2 SPICE for Space

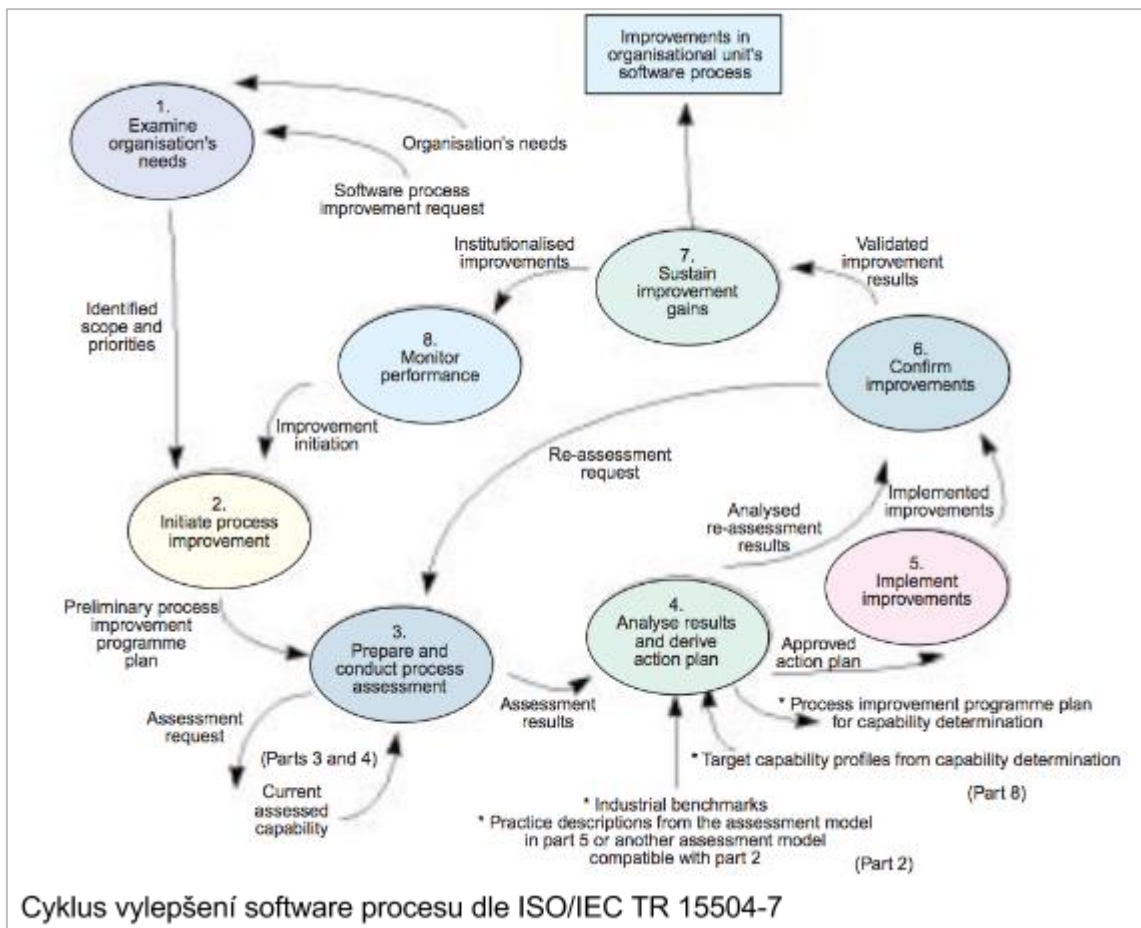
S4S metoda obsahuje model zahrnující posouzení postupů pro tvorbu „space software“ dle ECSS (European Cooperation for Space Standardization) požadavků tohoto standardu. Metoda se používá pro nastavení základu pro společnost které vyvíjející kvalitní software. Jako taková je kritickou součástí cyklu kontinuálního zlepšování procesů.



Obrázek 4: **Popis**

Vztah mezi S4S, ECSS-E-40, ECSS-Q-80, ISO 12207, ISO 15504

Hluboká znalost této metody může být použita pro zjištění nedostatků při implementaci software v konkrétní společnosti. Kromě toho jsou procesní modely na kterých jsou založeny metody posuzování uvádějí příklady průmyslově osvědčených postupů, které byly integrovány do úplného procesu vývoje. Je tedy žádoucí poskytovat dodavatelům „space software“ metodu pro posouzení jejich procesů s cílem identifikovat potenciální zlepšení v rámci svých organizací. Stejná metoda hodnocení může být využita u zákazníků „space software“.



Obrázek 5: **Popis**

2 PRM

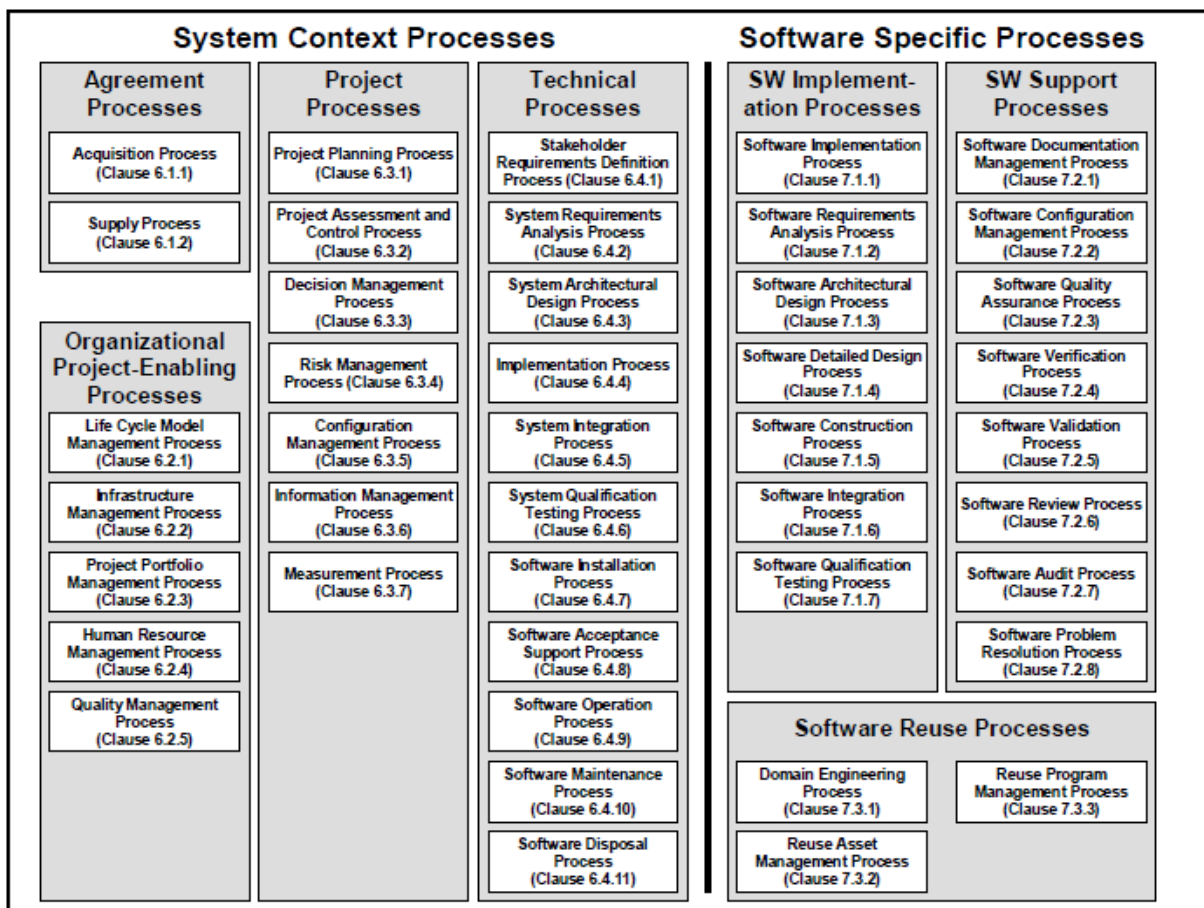
2.1 PRM jako součást ISO/IEC 12207

Norma ISO 12207 určuje běžný rámec pro procesy spojené s životním cyklem softwaru. Tato norma bere v potaz spojení systému, softwaru a služeb pro dodání, vývoj, údržbu a odstranění zavedeného softwaru ze systému interně nebo externím dodavatelem. Norma je uzpůsobena tak, aby se dala použít na úrovni organizace, projektu, dodavatelsko-odběratelských vztahů nebo pro poradenskou činnost. [ISO 12207, str.1-9]

Norma ISO 12207 rozděluje procesy, které se vykytují v průběhu životního cyklu softwaru, do sedmi procesních skupin. Každý ze zařazených procesů má určen svůj účel, požadované výstupy, aktivity a úkoly potřebné pro dosažení daných výstupů. Definované účely a výstupy procesů následně tvoří PRM neboli Process Referenced Model. [ISO 12207, str.13]

7 skupin procesů životního cyklu softwaru:

- a) Agreement Processes
- b) Organizational Project-Enabling Processes
- c) Project Processes
- d) Technical Processes
- e) Software Implementation Processes
- f) Software Support Processes
- g) Software Reuse Processes



Obrázek 6: Skupiny procesů životního cyklu [zdroj: ISO 12207, str.13]

2.2 Procesy PRM

Process Reference Model dále jen PRM je použitelné v těchto organizacích, které posuzují své procesy, za účelem zjištění možností těchto procesů. Pro posuzování se u procesů určí jejich účel a výstupy, na základě toho se definují cíle pro každý z procesů. Definované cíle následně umožňují lepší hodnocení efektivnosti procesů, než je tomu v případě hodnocení pouze na základě podobnosti. Výstupy slouží k posouzení zdali došlo k naplnění účelu procesu, či nikoliv. tato kontrola slouží pro posuzování možností procesu a k jeho případnému zlepšování. [ISO 12207, str.14]

Sám o sobě PRM nepředstavuje konkrétní řešení implementace procesů ani neurčuje model životní cyklu systému/software, metodologii nebo techniku. PRM by mělo být přijato organizací na základě jeho potřeby a oblasti použití. [ISO 12207, str.14, 18]

V příloze B normy ISO 12207 je PRM definováno na vyšší úrovni abstrakce, než je tomu u detailních požadavků obsažených v hlavní části normy ISO 12207 a zároveň tato příloha poskytuje propojení PRM na část 2 normy ISO 15504. [ISO 12207, str. 88]

Pro implementaci PRM do organizace jsou nezbytné následující body:

- Popis oblasti na kterou se PRM aplikuje.
- Popis a splnění podmínek HR management procesů souvisejících s PRM.
- Popis vztahu mezi PRM a kontextem jeho použití.
- Popis vzájemných vztahů mezi procesy definovanými v PRM.

Popis procesu v rámci PRM

V PRM je nezbytné popsat všechny procesy v rámci rozsahu modelu. Popis procesů zahrnuje výše zmíněnou definici účelů procesů a jejich výstupů. Popis procesu by měl vypadat následovně [ISO 12207, str. 88]:

Popis účelu a výstupu procesu (co je výstupem, podstatné změny stavu, naplnění specifikovaných podmínek, cílů, atd.)

- Výstupy procesu musí být takové, aby naplňovaly jeho účel
- Popis procesu by měl být takový, aby žádný z aspektů rámce metrik popsaného v 5. kapitole normy ISO 15504-2 nebyl pod 1. úroveň

Popis výstupu procesu by měl obsahovat:

- Popis tvorby výstupu
- zásadní změnu stavu
- naplnění specifických vazeb

V rámci přílohy B Process referenced model nahrazuje některé aktivity (procesy), které definuje hlavní část ISO 12207, prováděné v rámci procesů za odpovídající procesy nižší úrovně, viz příloha B normy ISO 12207.

Process Reference Model

PRM se skládá z popisu účelů a výstupů jednotlivých procesů. Skupiny procesů jsou definovány v kapitolách 6 a 7 normy 12207. Seznam skupin procesů viz. Tabulka č. 1

ISO/IEC 12207 Clause Number	ISO/IEC 12207:2008 Process Name
6	<i>System Life Cycle Processes</i>
6.1	<i>Agreement Processes</i>
6.1.1	<i>Acquisition Process</i>
6.1.2	<i>Supply Process</i>
6.2	<i>Organizational Project-Enabling Processes</i>
6.2.1	<i>Life Cycle Model Management Process</i>
6.2.2	<i>Infrastructure Management Process</i>
6.2.3	<i>Project Portfolio Management Process</i>
6.2.4	<i>Human Resource Management Process</i>
6.2.5	<i>Quality Management Process</i>
6.3	<i>Project Processes</i>
6.3.1	<i>Project Planning Process</i>
6.3.2	<i>Project Assessment and Control Process</i>
6.3.3	<i>Decision Management Process</i>
6.3.4	<i>Risk Management Process</i>
6.3.5	<i>Configuration Management Process</i>
6.3.6	<i>Information Management Process</i>
6.3.7	<i>Measurement Process</i>
6.4	<i>Technical Processes</i>
6.4.1	<i>Stakeholder Requirements Definition Process</i>
6.4.2	<i>System Requirements Analysis</i>
6.4.3	<i>System Architectural Design</i>
6.4.4	<i>Implementation Process</i>
6.4.5	<i>System Integration Process</i>
6.4.6	<i>System Qualification Testing Process</i>
6.4.7	<i>Software Installation</i>
6.4.8	<i>Software Acceptance Support</i>
6.4.9	<i>Software Operation Process</i>
6.4.10	<i>Software Maintenance Process</i>
6.4.11	<i>Software Disposal Process</i>
7	<i>Software Life Cycle Processes</i>
7.1	<i>Software Implementation Processes</i>
7.1.1	<i>Software Implementation Process</i>
7.1.2	<i>Software Requirements Analysis Process</i>
7.1.3	<i>Software Architectural Design Process</i>
7.1.4	<i>Software Detailed Design Process</i>
7.1.5	<i>Software Construction Process</i>
7.1.6	<i>Software Integration Process</i>

7.1.7	<i>Software Qualification Testing Process</i>
7.2	<i>Software Support Processes</i>
7.2.1	<i>Software Documentation Management Process</i>
7.2.2	<i>Software Configuration Management Process</i>
7.2.3	<i>Software Quality Assurance Process</i>
7.2.4	<i>Software Verification Process</i>
7.2.5	<i>Software Validation Process</i>
7.2.6	<i>Software Review Process</i>
7.2.7	<i>Software Audit Process</i>
7.2.8	<i>Software Problem Resolution Process</i>
7.3	<i>Software Reuse Processes</i>
7.3.1	<i>Domain Engineering Process</i>
7.3.2	<i>Reuse Asset Management Process</i>
7.3.3	<i>Reuse Program Management Process</i>

Tabulka 3: Seznam procesů podle normy 12207:2008 [zdroj: ISO 12207, str.90-91]

3 PRM v kontextu SPICE

3.1 SPICE (ISO/IEC 15504) o PRM

ISO/IEC 15504-2 specifikuje požadavky na Process Reference Model (PRM) a Process Assessment Models (PAM). Koncept PAM dle ISO/IEC 15504-2 obsahuje 2 dimenze: dimenzi procesů a dimenzi schopností. Procesní dimenze v referenčním modelu není předmětem části 2 ISO/IEC 15504, ale část 2 odkazuje na standardní proces externího životního cyklu dle ISO/IEC 12207 a ISO/IEC 15288.

Procesy:

- zákazník - dodavatel
- inženýrství
- podpůrné
- řízení
- organizace

Díky novým částím které budou publikovány, tak se kategorie procesů rozšíří a to zejména v oblasti procesů IT služeb a podnikových procesů.

Úrovně schopnosti a kategorie procesu:

Úroveň	Název
5	Proces optimalizace
4	Proces předvídatelnosti
3	Proces založení
2	Proces řízení
1	Proces provedení
0	Proces neúplnosti

Tabulka 4: **Popis**

Schopnost procesů se měří pomocí atributů procesu. Mezinárodní norma vymezuje devět atributů procesu.

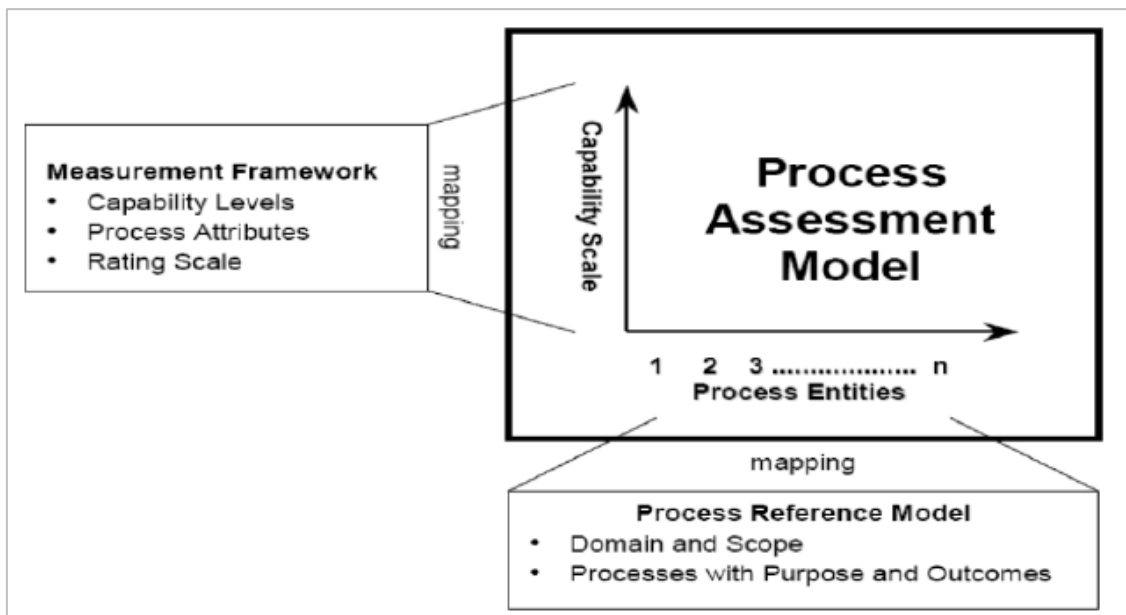
- 1.1 Výkon procesu
- 2.1 Řízení výkonnosti
- 2.2 Práce produktového řízení
- 3.1 Definice procesu
- 3.2 Nasazení procesu
- 4.1 Měření procesu
- 4.2 Ovládání procesu
- 5.1 Inovace procesu
- 5.2 Optimalizace procesu

Každý atribut procesu se skládá z jednoho nebo více obecných praktik, které jsou dále rozpracovány do praktických indikátorů na podporu výkonného hodnocení.

Každý atribut je hodnocen na čtyřbodové (N-P-L-F) hodnotící stupnici:

- Není dosaženo (0-15%)
- Částečně dosaženo (> 15% - 50%)
- Z velké části dosaženo (> 50% - 85%)
- Plně dosaženo (> 85% - 100%).

Hodnocení se zakládá na důkazech shromážděných na základě ukazatelů z praxe, které demonstrují naplnění atributu procesu.



Obrázek 7: popis

3.2 Mapování PRM (ISO/IEC 12207) na SPICE

Příloha B normy ISO 12207 slouží také pro použití PRM při implementaci procesů podle 2. části normy ISO 15504. Přičemž norma ISO15504-2 zároveň určuje podmínky pro PRM:

- určení oblasti použití PRM
- popis procesů obsažených v PRM
- popis vztahu mezi PRM a kontextem jeho použití
- popis vztahů mezi procesy definovanými v PRM

Atributy procesů (účel, výstupy, ...) definují specifičnost každého procesu. Mimo tyto základní atributy mohou být procesy charakterizovány dalšími běžnými atributy. Tyto běžné atributy přispívají k dosažení vyšší úrovně zralosti procesu.

Příloha B normy ISO 12207 dále nahrazuje některé aktivity procesů za procesy nižší úrovně viz. tabulka č. .

Referenční model definuje dvoudimenzionální model způsobilosti procesu. V jednom rozměru, procesy spojené se softwarem jsou definovány a rozděleny do pěti kategorií procesů. V druhém rozměru, je rozměr schopností kde série atributů procesu jsou seskupeny do úrovně schopností a jsou definovány. Atributy procesů poskytují měřitelné vlastnosti způsobilosti procesu.

Referenční model nemůže být použit samostatně jako základ pro vedení spolehlivého a konzistentního posuzování způsobilosti procesu, jelikož úroveň detailů není dostatečná. Popis určení procesu a vlastnosti procesu je v referenčním modelu třeba podpořit sadou komplexních indikátorů o výkonnosti procesů a schopností.

Vzor modelu posuzování uvedený v ISO / IEC 15504 TR je v souladu s referenčním modelem a může být použit jako základ pro vedení posouzení způsobilosti software procesu.

ID nového procesu	Název nového procesu	ID původní aktivity	Název původní aktivity
B.3.1 Acquisition Process Lower-Level Processes			
B.3.1.1	Acquisition Preparation Process	6.1.1.3.1	Acquisition Preparation activity
B.3.1.2	Supplier Selection Process	6.1.1.3.3	Supplier Selection activity
B.3.1.3	Agreement Monitoring Process	6.1.1.3.5	Agreement Monitoring activity
B.3.1.4	Acquirer Acceptance Process	6.1.1.3.6	Acquirer Acceptance activity
B.3.2 Supply Process Lower-Level Processes			
B.3.2.1	Supplier Tendering Process	6.1.2.3.2	Supplier Tendering activity
B.3.2.2	Contract Agreement Process	6.1.2.3.4	Contract Agreement activity
B.3.2.3	Product/Service Delivery and	6.1.2.3.6	Product/Service Delivery

	Support Process		and Support activity
B.3.2.3	Product/Service Delivery and Support Process	6.1.2.3.6	Product/Service Delivery and Support activity
B.3.3 Life Cycle Model Management Process Lower-Level Processes			
B.3.3.1	Process Establishment Process	6.2.1.3.1	Process Establishment activity
B.3.3.2	Process Assessment Process	6.2.1.3.2	Process Assessment activity
B.3.3.3	Process Improvement Process	6.2.1.3.2	Process Improvement activity
B.3.4 Human Resource Management Process Lower-Level Processes			
B.3.4.1	Skill Development Process	6.2.4.3.2	Skill Development activity
B.3.4.2	Skill Acquisition and Provision Process	6.2.4.3.3	Skill Acquisition and Provision activity
B.3.4.3	Knowledge Management Process	6.2.4.3.4	Knowledge Management activity

B.3.5 Software Operation Process Lower-Level Processes			
B.3.5.1	Operational Use Process	6.4.9.3.3	Operational Use activity
B.3.5.2	Customer Support Process	6.4.9.3.4	Customer Support activity

Tabulka 5: **Popis**

Závěr

Tato seminární práce popsala jak model SPICE, který slouží pro posuzování zralosti procesů spojených s životním cyklem Softwaru, využívá Process Refereced Model, který popisuje tyto procesy. Modelu SPICE i PRM byly věnovány jednotlivé kapitoly pro lepší pochopení významu obou modelů a jejich vzájemné vazby při posuzování jednotlivých procesů v rámci životního cyklu softwaru. Kromě obecného modelu SPICE byly zmíněny i specializované varianty tohoto modelu pro Automobilový průmysl (Automotive SPICE) a vesmírný průmysl (SPICE for Space).

SPICE společně s PRM poskytují komplexní pohled na procesy spojené s životním cyklem softwaru a na jejich efektivnost. Tento pohled slouží pro dosažení lepší efektivity těchto procesů, s čímž souvisí lepší výstupy. Díky těmto modelům je organizace schopná určit zralost svých procesů a podniknout případné další kroky pro její zlepšení.

Seznam literature

- ISO/IEC 12207:2008: Systems and software engineering -- Software life cycle processes. vyd. 2. Geneva: ISO, 2008
- ISO/IEC 15504-2:2003(E) Software engineering - Process assessment. Part 2: Performing an assessment. © ISO/IEC, 2003.
- ISO/IEC TR 15504-5:1999(E) Information technology — Software process assessment: Part 5: An assessment model and indicator guidance. 1. Geneva: ISO/IEC, 1999.
- KOZINA Melita, KIRINIC Valentina (2013) Analyzing the Pam's Structure Using the Iso/Iec 15504-5 Standard (Spice), Chapter 26 in DAAAM International Scientific Book 2013, pp. 475-490, B. Katalinic & Z. Tekic (Eds.), Published by DAAAM International, ISBN 978-3-901509-94-0, ISSN 1726-9687, Vienna, Austria