

Semestrální práce ke kurzu 4IT421

Zlepšování procesů budování IS

Semestr:	Zimní semestr 2014/2015
Autoři:	Miroslav Böhmer, boh00 Jiří Hušek, xhusj00 Jiří Havránek, xhavj59 Daniel Mazanec, xmazd01 Martin Janků, xjanm145 Kristina Kuznetsova, xkuzk00
Téma:	Struktura norem Square a základní přehled
Datum odevzdání:	19. 12 2014

Abstrakt

Semestrální práce se zabývá strukturou norem SQuaRE a základním přehledem. Cílem práce je identifikovat a vytvořit základní přehled těchto norem pomocí přehledných tabulek a také jejich následným popisem.

K dosažení cíle bylo nezbytné identifikovat normy SQuaRE. Následně byly tyto normy podrobněji rozpracovány.

Přínosem práce je zpřehlednění celé rodiny norem SQuare.

Klíčová slova

softwarový produkt, kvalita softwarového produktu, metriky kvality softwarového produktu, požadavky na kvalitu softwarového produktu, vyhodnocování kvality softwarového produktu

Obsah

1	Úvod	1
1.1	Základní celky tvořící rodinu SQuaRE	5
2	Řada ISO/IEC 25000 - SQuaRE.....	8
2.1	Obecný oddíl kvality softwarového produktu ISO/IEC 2500n (Quality Management Division).....	8
2.2	Oddíl modelu kvality ISO/IEC 2501n (Quality Model Division)	10
2.3	Oddíl metrik kvality ISO/IEC 2502n (Quality Measurement Division)	16
2.4	Oddíl požadavků na jakost ISO/IEC 2503n (Quality Requirements Division)	24
2.5	Oddíl vyhodnocení jakosti ISO/IEC 2504n (Quality Evaluation Division).....	27
3	Závěr	32
	Seznam literatury	Chyba! Záložka není definována.

1 Úvod

Pojem SQuaRE vzniklý zkrácením názvu Software product Quality Requirements and Evaluation odpovídá vznikající rodině norem ISO 2500. Tyto normy se zabývají kvalitou dat a jejich vývoj probíhá pod patronací Joint Technical Committee ISO/IEC JTC 1, InformationTechnology, Subcommittee SC7, Software and Systems Engineering.

Normy SQuaRE se zabývají hodnocením jakosti softwarových systémů a produktů, jejichž hlavní část je tvořena softwarem samotným. Z hlediska normalizace norem v této oblasti jsou normy SQuaRE nováčkem oproti známějším normám z řady ISO9000, které řeší jakost v průběhu procesu vytváření vlastního produktu, jež ale nelze aplikovat ve všech prostředích, kde se využívá IT a software (jak lze například hodnotit kvalitu produktu ve státních institucích poskytujících služby - tzn. ve školách či zdravotnictví).

Architektura norem SQuaRE je odpovědí na dosavadní nesourodost a roztržičnost norem řídících jakost softwarového produktu. Tyto normy byly před nástupem SQuaRE tvořeny dvěma řadami (ISO/IEC 14598 Softwarové inženýrství - Hodnocení produktu, ISO/IEC 9126-1 Softwarové inženýrství - Jakost produktu - Část 1: Model jakosti) a dalšími samostatnými doplňujícími normami (ISO/IEC 12119 Informační technologie - Softwarové balíky - Požadavky na jakost a zkoušení).

Kvalita systému je míra, kterou systém splňuje uvedené i předpokládané potřeby různých zainteresovaných stran a tím poskytuje hodnotu. V současné době existují tři modely kvality: model kvality softwarového produktu, model jakosti užití systému a modelu kvality údajů. Společně tyto modely poskytují komplexní sadu vlastností jakosti souvisejících s širokou škálou zainteresovaných stran: vývojáři softwaru, systémoví integrátoři, nákupčí, vlastníci, správci, dodavatelé a koncové uživatelé. Úplnou sadu znaků jakosti přes tyto modely nemusí být relevantní pro všechny zúčastněné strany. Nicméně každá zainteresovaná strana zkontroluje a posoudí závažnost charakteristik jakosti v každém modelu před uzavřením sady vlastností jakosti, které budou použity k vytvoření produktu a požadavky na výkon systému nebo hodnotící kritéria (ISO/IEC 25010- Systémové a softwarové modely kvality).

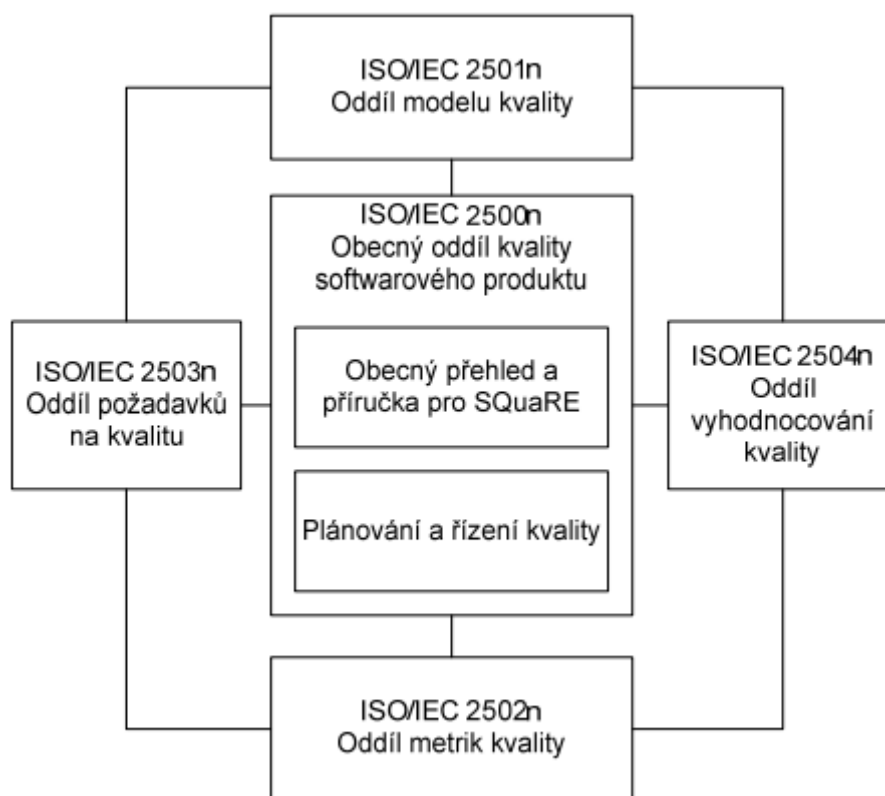
Modely jakosti SQuaRE kategorizují jakost produktu podle charakteristik, které jsou dále rozděleny do dílčích charakteristik složených z atributů. Atribut je nedílnou vlastností nebo charakteristikou jednotky, která může být rozlišována kvantitativně nebo kvalitativně s

lidským zásahem nebo automaticky. Atributy mohou být měřeny metrikami jakosti prvků (ISO/IEC 25000 - Obecný přehled a příručka SQuaRE).

Tyto modely jsou užitečné pro určení požadavků, stanovení opatření a provádění hodnocení jakosti. Vlastnosti definované jakosti lze použít jako kontrolní seznam pro zajištění komplexního pokrytí požadavků na jakost z perspektivy zainteresovaných stran před návrhem a implementací softwaru a získat včasný vhled do kvality softwaru. Požadavky na jakost užití specifikují požadované úrovně kvality z hlediska uživatelů. Tyto požadavky jsou odvozeny z potřeb uživatelů a dalších zainteresovanými stran (např. vývojáři softwaru, systémoví integrátoři, nákupčí nebo vlastníci). Požadavky jakosti užití jsou používány s cílem pro ověření softwarového produktu uživatelem (ISO/IEC 25010 - Systémové a softwarové modely kvality).

Jakost užití určuje do jaké míry výrobek, určený uživateli, vyhovuje jeho potřebám k dosažení konkrétních cílů s účinností, efektivností, spokojeností, svobodou rizika a kontextem pokrytí (ISO/IEC 25010:2011 - Systémové a softwarové modely kvality) - přinesla důkaz, že spokojenost uživatelů může být naznačována vnější jakosti charakteristik spustitelného softwaru (například webové aplikace). Charakteristiky jakosti užití se vztahují k účinku systému v provozu, takže jsou výchozím bodem pro požadavky a lze je použít k měření dopadu kvality systému na použití a údržbu.

Charakteristiky jakosti softwarového produktu lze použít k určení a vyhodnocování podrobné charakteristiky softwarového produktu, která je předpokladem pro dosažení požadované úrovně jakosti použití. Lze konstatovat, že jakosti užití modelu je vhodný nástroj pro hodnocení kvality služeb elektronické veřejné správy a také v oblasti zemědělství [ULMAN, 2013].



Obrázek 1 Koncepce norem SQuaRE [VANÍČEK, 2004]

Tito zmínění předchůdci sady norem SQuaRE nebyli jako celek homogenní a vyznačovali se značnými nedostatky zejména v oblasti definování metrik pro detailně popsané měřící procesy.

Mapování původních norem do SQuaRE zachycuje následující tabulka:

CURRENT		SQuaRE
9126: Product Quality		25000: Quality Management Division
-1: Quality Model		25000: Guide to SQuaRE (NP)
-2: External Metrics		25001: Planning and Management
-3: Internal Metrics		25010: Quality Model Division
-4: Quality in Use Metrics		25010: Quality Model and Guide (Rev)
		25020: Quality Metrics Division
New Proposal		25020: Measures Reference Model and Guide (NP)
Guides to use 9126 & 14598		25021: Measurement Primitives (NP)
Base Metrics		25022: Metrics for Internal Quality
Quality Requirements		25023: Metrics for External Quality
		25024: Metrics for Quality in Use
14598: Product Evaluation		
		25030: Quality Requirements Division
-2: Planning and Management		25030: Quality Requirements and Guide (NP)

Obrázek 2 Mapování původních norem do SQuaRE

Další skupinou problémů současných norem, které vedly k vytvoření nového standardu, byla problematika vlastního pojmu jakosti softwaru, kde se střetával pohled kvalitativního uživatelského hodnocení s pohledem ryze technickým. Autor článku Kvalita informačních systémů z pohledu mezinárodní normalizace [VANÍČEK, 2007] tvrdí: „Nezanedbatelnou roli v uspokojování potřeb hrají i hardwarové, lidské a organizační prvky systému. Z tohoto důvodu je pochybné hovořit o „vnitřní jakosti softwaru“ (internal quality), „vnější jakosti softwaru“ (external quality) a „jakosti užití softwaru“ (quality in use), tak jak se snaží dosud schválené mezinárodní normy. Podle názoru autora je jen jedna jakost a to jakost systému. “

Architektura norem řady ISO 2500 je znázorněna na Obrázku 1 a bystrý čtenář si uvědomí, že není příliš odlišná od architektury norem ISO 2700.

1.1 Základní celky tvořící rodinu SQuaRE

Základní celky, které tvoří celou rodinu SQuaRE, jsou zobrazeny na Obrázku 1.

1.1.1 Obecný oddíl kvality softwarového produktu ISO/IEC 2500n

Definuje terminologii, standardy, společné modely, termíny a definice, které jsou používány ve všech částech SQuaRE.

1.1.2 Oddíl modelu kvality ISO/IEC 2501n

Definuje detailní model kvality, interní a externí charakteristiky a charakteristiky užití tohoto modelu pro software a data. Model kvality dat definovaný v této kapitole seznamuje uživatele s možnostmi definování požadavků pro měření kvality dat a nastavení kritérií tak, aby bylo možné budoucí výsledky automatizovaně interpretovat.

1.1.3 Oddíl metrik kvality ISO/IEC 2502n

Definuje referenční model měření kvality softwarových produktů a poskytuje prakticky orientovaného průvodce pro jejich implementaci.

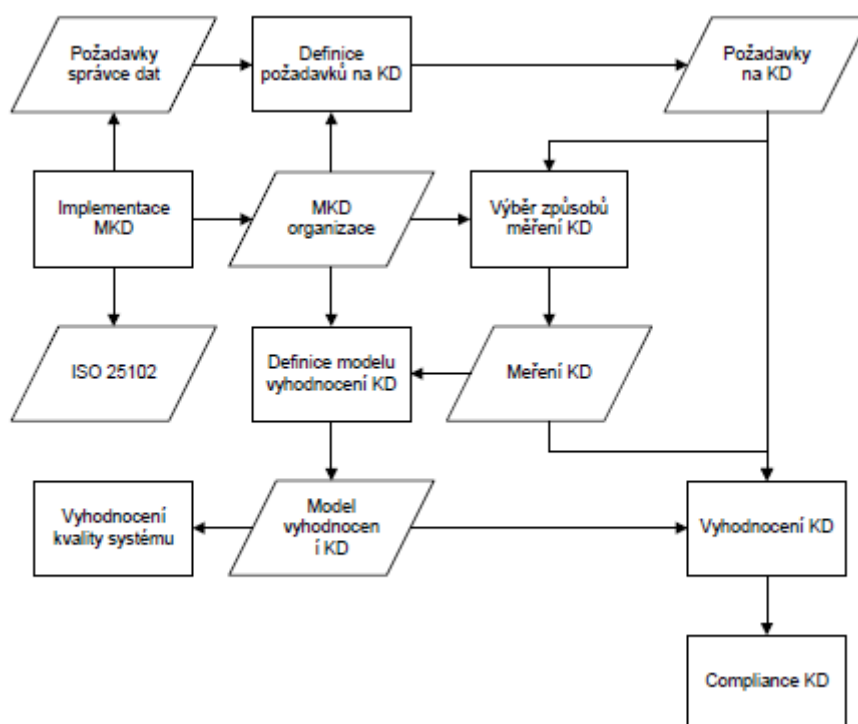
1.1.4 Oddíl požadavků na jakost ISO/IEC 2503n

Definuje standardy, jež budoucím uživatelům pomáhají správně definovat metriky pro měření jakosti.

1.1.5 Oddíl vyhodnocování jakosti ISO/IEC 2504n

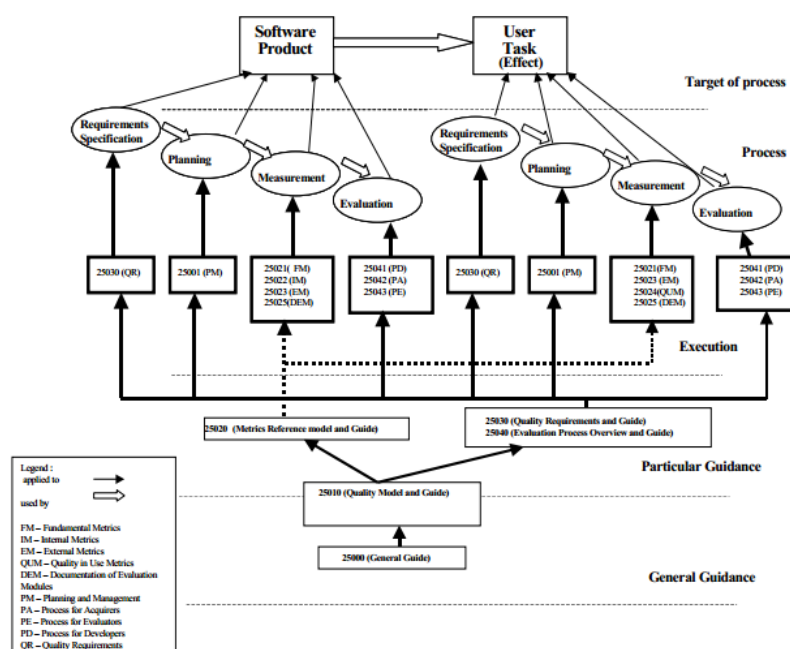
Definuje standardy, postupy a požadavky na vyhodnocování softwarových produktů.

Z hlediska životního cyklu kvality dat lze z pohledu SQuaRE identifikovat následující klíčové procesy:



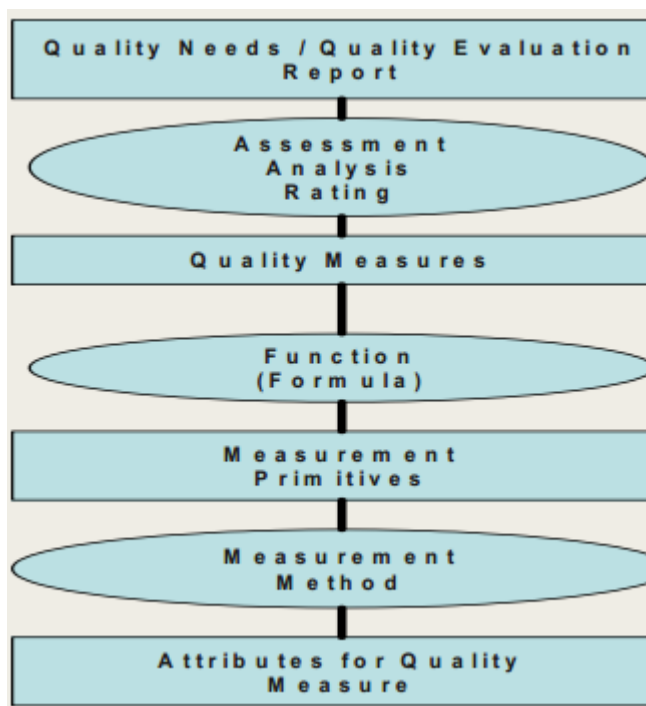
Obrázek 3 Procesy v životním cyklu kvality dat [4]

Životní cyklus, pro který jsou normy SQuaRE navrženy, je výstižně zachycen v tomto diagramu:



Obrázek 4 Referenční model začlenění norem řady 25000

Obrázek výše lze zjednodušit do následujícího grafu:



Obrázek 5 Zjednodušený referenční model začlenění norem řady 25000

Zde je patrné, o čem tato semestrální práce bude pojednávat:

Na základě atributů pro měření kvality SQuaRe poskytuje návody pro sestavení měřících metod. Tyto metody spolu s primitivy měření dávají vzniknout jednotlivým funkcím, které mají podobu matematických vzorců, kde jako proměnné figurují primitiva měření. Podle potřeb podniku či charakteristik zkoumaného softwaru jsou potom sestavena jednotlivá měření, na jejichž základě je potom prováděno hodnocení a analýza rizik. Na základě těchto zjištění jsou pak ve finální fázi formulovány požadavky na kvalitu a sestavena zpráva o hodnocení kvality.

2 Řada ISO/IEC 25000 - SQuaRE

2.1 Obecný oddíl kvality softwarového produktu ISO/IEC 25000 (Quality Management Division)

Tato obecná část se skládá ze dvou základních norem. První norma definuje terminologii, která se vyskytuje v celé řadě norem SQuaRE a poskytuje informace o tom, v jakých částech celé řady norem najde uživatel požadované informace. Druhá norma pak obsahuje metodiky řízení a plánování.

ISO/IEC 25000:2014 Obecný přehled a příručka SQuaRE (Guide to SQuaRE)

Kódové označení normy	ISO/IEC 25000:2014
Český název normy	Obecný přehled a příručka SQuaRE
Anglický název normy	Guide to SQuaRE
Starší verze	ISO/IEC 25000:2005
Obecné pokyny (General guidance)	ISO/IEC 25000, ISO/IEC 25010, ISO/IEC 25012
Konkrétní pokyny (Particular guidance)	-
Způsob provedení (Execution)	-
Proces	-
Target of proces	-
Vztah mezi stávajícími normami a normou SQuaRE	ISO/IEC 91261-1 Quality model (Model jakosti)
	New Proposal- Guides to use (Nový návrh- Přehled k požití norem) ISO/IEC 9126 & ISO/IEC 14598
	ISO/IEC 14598- 1: General overview (Obecný přehled)

Tento dokument obsahuje pokyny pro použití norem řady SQuaRE. Tento dokument či příručka poskytuje obecný přehled obsahu metodiky SQuaRE, společných referenčních modelů, definic. Dále pak popisuje vzájemný vztah mezi ostatními dokumenty. Díky němu tak uživatel lépe porozumí vzájemným vazbám jednotlivých dokumentů a lépe se bude tak orientovat. V dokumentu jsou dále vysvětleny proces přechodu mezi starší normou ISO/IEC 9126, řady 14598 a normou SQuaRE. O obou starších normách jsou poskytnuty i dostatečné informace o tom, jak tyto normy používat v jejich původní podobě. Nejdůležitější částí této normy jsou tři hlavní modely, pomocí kterých norma mapuje celou metodiku SQuaRE.

- SQuaRE obecný referenční model - rozcestník SQuaRE. - Viz. Obrázek č. 4
- Model Životního cyklu měření a vyhodnocování kvality softwarového produktu - se zabývá kvalitou software ve třech hlavních fázích softwarového produktu životního cyklu: produkt ve vývoji, výrobek v provozu a produkt v použití. Viz Obrázek č. 7
- Model Kvalitní konstrukce - kategorizace kvality softwaru atributy do vlastností, subvlastností a atributů kvality.

ISO/IEC 25001:2014 Plánování a řízení (Planning and management)

Kódové označení normy	ISO/IEC 25001:2014
Český název normy	Plánování a řízení
Anglický název normy	Planning and management
Starší verze	ISO/IEC 25001:2007
Obecné pokyny (General guidance)	ISO/IEC 25000, ISO/IEC 25010, ISO/IEC 25012
Konkrétní pokyny (Particular guidance)	ISO/IEC 25040, ISO/IEC 25030
Způsob provedení (Execution)	ISO/IEC 25001
Proces	Plánování
Target of proces	Softwarový produkt
Vztah mezi stávajícími normami a normou SQuaRE	ISO/IEC 14598- 2: Planning and management (Plánování a řízení)

Tato mezinárodní norma poskytuje požadavky a doporučení pro organizaci pověřené pro implementaci a řízení specifikace požadavků pro kvalitu softwaru a hodnocení softwarové kvality prostřednictvím poskytování technologií, nástrojů, zkušeností a manažerských dovedností. Úkolem skupiny hodnocení zahrnuje motivování lidí a jejich vzdělávání pro specifikaci požadavků a hodnocení aktivit, přípravy vhodných dokumentů, identifikaci nebo rozvoje potřebných metod, a reagování na dotazy na příslušných technologií. Řízení technologie souvisí s plánováním a řízením specifikace požadavků pro softwarovou kvalitu a s procesem hodnocení. To zahrnuje řízení vývoje, získávání, standardizace, kontroly a přenos v rámci organizace[BRAUNER, 2010].

Zamýšlené Uživatelé ISO/IEC 25001 jsou osoby odpovědné za:

- řízení technologie používané pro specifikaci požadavků a provádění hodnocení
- specifikaci požadavků softwarové kvality produktu
- podpora hodnocení softwarové kvality produktu
- řízení softwarového vývoje

2.2 Oddíl modelu kvality ISO/IEC 2501n (Quality Model Division)

Charakteristiky definované oběma modely jsou relevantní pro všechny softwarové produkty a počítačové systémy. Charakteristiky a podcharakteristiky poskytují jednotnou terminologii pro specifikaci, měření a hodnocení systému a kvality softwarového produktu.

Tyto modely jakosti mohou být použité například pro tyto činnosti v průběhu vývoje produktu:

Identifikace softwarových a systémových požadavků, ověření komplexnosti definice požadavků, identifikace cílů softwarového a systémového testování, identifikace cílů softwarového a systémového dizajnu, identifikace kritérií kontroly kvality jako části zabezpečování jakosti, identifikace akceptačních kritérií pro softwarový produkt a ustanovení jakostních charakteristik na podporu těchto aktivit.

Definované charakteristiky mohou být použity jako kontrolní seznam při zajištění komplexního pokrytí jakosti.

Norma ISO/IEC 25012 obsahuje model kvality dat, který je doplňkový pro tyto modely.

ISO/IEC 25010:2011 Systémové a softwarové modely kvality (System and software quality models)

Kódové označení normy	ISO/IEC 25010:2011
Český název normy	Systémové a softwarové modely kvality
Anglický název normy	System and software quality models
Starší verze	-
Obecné pokyny (General guidance)	ISO/IEC 25000, ISO/IEC 25010, ISO/IEC 25012
Konkrétní pokyny (Particular guidance)	-
Způsob provedení (Execution)	-
Proces	-
Target of proces	-
Vztah mezi stávajícími normami a normou SQuaRE	ISO/IEC 9126-1 Quality model (Model jakosti)

Model jakosti užití

Jakost užití je definována stupeň do jaké míry může být produkt nebo systém používán uživateli k uspokojení jejich potřeb. Je měřeno dosažení stanovených cílů s účinností, efektivností, spokojeností, osvobozením od rizika a pokrytím celého tohoto kontextu.

Model jakosti užití se skládá z pěti charakteristik (z toho některé se dále dělí do podcharakteristik), které se vztahují k výsledku interakce (je-li produkt používán v určitém kontextu použití.)

Tento model je použitelný na kompletní systém skládající se z člověka a počítače, včetně jakosti užití systému a jakosti užití produktu. Předchozí verze normy ISO/IEC 25010 také popisovala, že jakost užití mohla být ovlivněna charakteristikami modelu jakosti produktu a popisovala jenom tři charakteristiky[ISO/IEC 25010].

Norma popisuje nově 5 následujících charakteristik jakosti užití:

- účinnost,
- efektivnost,
- spokojenost,
- osvobození od rizika
- pokrytí celého kontextu (všech vzpomenutých charakteristik).

Všechny uvedené charakteristiky (případně i podcharakteristiky) jsou v této normě blíže specifikovány.

Model jakosti produktu

Model jakosti produktu se skládá z osmi charakteristik (které se dále dělí do podcharakteristik), které se vztahují k statickým vlastnostem softwaru a dynamickým vlastnostem počítačového systému. Tento model je použitelný jak pro počítačové systémy, tak pro softwarové produkty.

Předchozí verze normy ISO/IEC 25010 popisuje stejných osm charakteristik, ale uvádí jejich použití pro měření vnitřní jakosti softwaru a vnější jakosti softwaru. Uvádí, že se používají pro vnější jakost, když je software použit jako část počítačového systému a jsou výsledkem vnitřních softwarových atributů a chování počítačového systému.

Inovovaná norma ISO/IEC 25010 popisuje pro model jakosti produktu těchto osm charakteristik:

- funkční vhodnost,
- spolehlivost,
- efektivita výkonu,
- použitelnost,
- bezpečnost,
- kompatibilita,
- udržitelnost
- přenositelnost

Každá charakteristika se dále skládá z řady souvisejících podcharakteristik. Všechny uvedené charakteristiky (případně i podcharakteristiky) jsou v této normě blíže specifikovány.

I když je primárně model jakosti produktu navržen pro software a počítačové systémy, mnoho charakteristik je aplikovatelných na hodnocení systémů a služeb.

Charakteristiky definované oběma modely jsou relevantní pro všechny softwarové produkty a počítačové systémy a poskytují jednotnou terminologii pro specifikaci, měření a hodnocení systému a kvality softwarového produktu.

Výše zmíněné modely jakosti mohou být použity například pro tyto činnosti v průběhu vývoje produktu:

Identifikace softwarových a systémových požadavků, ověření komplexnosti definice požadavků, identifikace cílů softwarového a systémového testování, identifikace cílů softwarového a systémového dizajnu, identifikace kritérií kontroly kvality jako části zabezpečování jakosti, identifikace akceptačních kritérií pro softwarový produkt a ustanovení jakostních charakteristik na podporu těchto aktivit.

Definované charakteristiky mohou být použitý jako kontrolní seznam při zajištění komplexního pokrytí jakosti.

IS/IEC 25012:2008 Model kvality dat (Data quality model)

Kódové označení normy	ISO/IEC 25012:2008
Český název normy	Model kvality dat
Anglický název normy	Data quality model
Starší verze	-
Obecné pokyny (General guidance)	ISO/IEC 25000, ISO/IEC 25010, ISO/IEC 25012
Konkrétní pokyny (Particular guidance)	-
Způsob provedení (Execution)	-
Proces	-
Target of proces	-
Vztah mezi stávajícími normami a normou SQuaRE	ISO/IEC 9126-1 Quality model (Model jakosti)

Tato mezinárodní norma definuje obecný model kvality dat, který se vztahuje na data uchovávaná ve strukturované podobě v rámci počítačového systému.

Tato norma se zaměřuje na kvalitu dat jako součást počítačového systému a určuje hodnotící charakteristiky pro kvalitu používaných cílových dat [ISO25012,2008].

Cílové údaje jsou ty, které se organizace rozhodne analyzovat a ověřit prostřednictvím modelu. Termín necílové údaje zahrnuje dva případy:

- Data, která nejsou trvalá. Jde o údaje zpracovávány operačním systémem.

Data, na které by mohl být uplatňován standard, ale organizace rozhodne, že na ně nebude uplatňovat standard.

Tato mezinárodní norma může být použita s jinými normami SQuaRE, aby:

- stanovila požadavky kvality dat,
- stanovila opatření na jakost dat,
- naplánovala a provedla hodnocení kvality dat.

Tato mezinárodní norma bere v úvahu všechny datové typy (např. řetězce znaků, texty, data, čísla, obrazy, zvuky, atd.), přiřazené hodnoty dat a vztahy mezi daty.

Tato mezinárodní norma nenařizuje fyzickou organizaci dat (tj. databáze). Také činnosti koncepčního, logického a fyzického návrhu schématu jsou mimo rozsah normy.

Model kvality dat

Kvalita dat je popsána pomocí definovaného modelu kvality dat. Model kvality dat definovaný v této Mezinárodní Normě rozděluje znaky kvality do patnácti charakteristik, které jsou dále dělené podle dvou hledisek: vlastní a závislé na systému. Vlastní kvalita dat se týká míry, do jaké kvalitativní charakteristiky dat mají vnitřní potenciál uspokojit stanovené a předpokládané potřeby, kdy se data používají pouze za stanovených podmínek.

Z vlastního hlediska kvality dat odkazuje na data samotná a to zejména na:

- data hodnoty domén a možné omezení (např. obchodní pravidla, kterými se řídí požadované jakosti pro charakteristiky pro danou aplikaci);
- vztah datových hodnot (např. shodu);
- metadata.

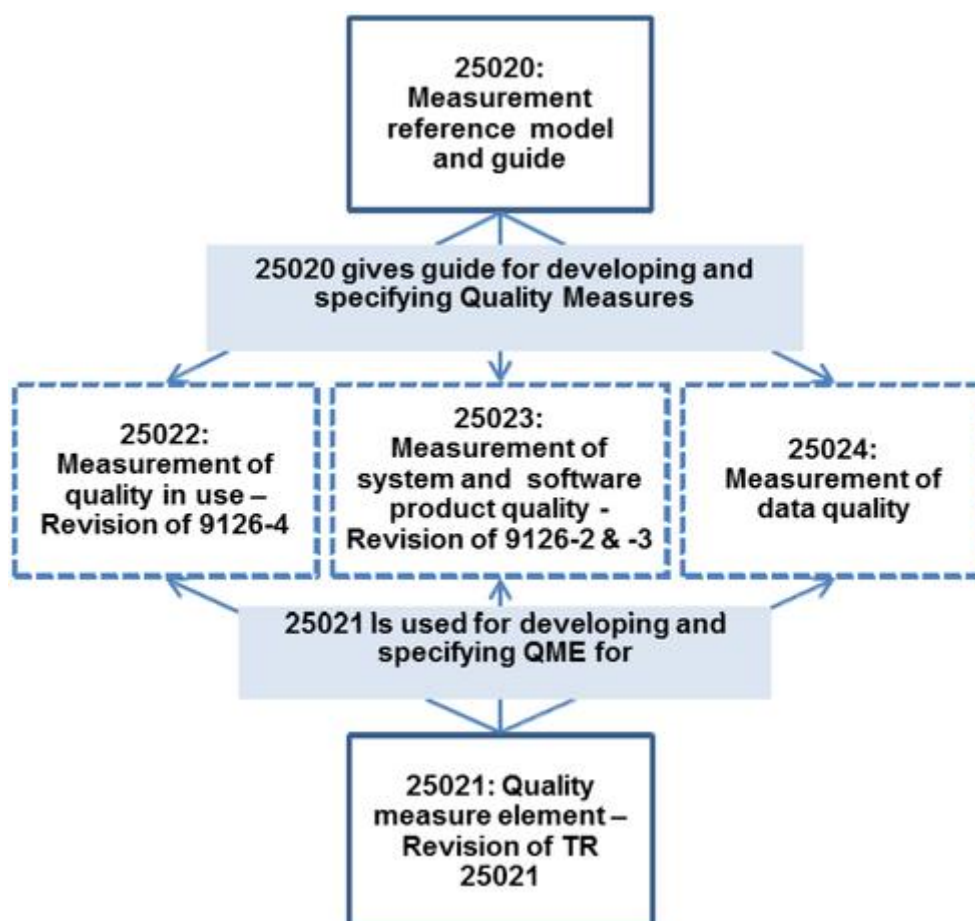
Systém závislý na kvalitě dat označuje míru, do jaké je dosažena a zachována kvalita dat v rámci počítačového systému, kdy se data používají pouze za stanovených podmínek [ISO/IEC 250007]. Z tohoto hlediska kvality dat závisí na technologické úrovni, v níž jsou použity údaje, což je dosaženo schopnostmi komponent počítačových systémů, jako jsou například:

- hardwarová zařízení (např. aby byly údaje k dispozici nebo k získání v požadované přesnosti)
- počítačový systémový software (např. zálohovací software pro dosažení návratnosti),
- další software (např. migrační nástroje k dosažení přenositelnosti).

Kvalita dat		
Charakteristiky	Vlastní	Závislá na systému
Přesnost	X	
Úplnost	X	
Konzistence	X	
Důvěryhodnost	X	
Aktuálnost	X	
Dostupnost	X	X
Dodržování	X	X
Důvěrnost	X	X
Účinnost	X	X
Preciznost	X	X
Návaznost	X	X
Srozumitelnost	X	X
Dostupnost		X
Přenositelnost		X
Návratnost		X

2.3 Oddíl metrik kvality ISO/IEC 2502n (Quality Measurement Division)

Normy, které vytvářejí oddíl ISO/IEC 2502x zahrnují Referenční model pro měření kvality softwaru, matematicky definovaná měření kvality a praktické pokyny pro jejich použití. Uvedené postupy lze aplikovat na měření vnitřní a vnější kvality software a na kvalitu vlastního použití.

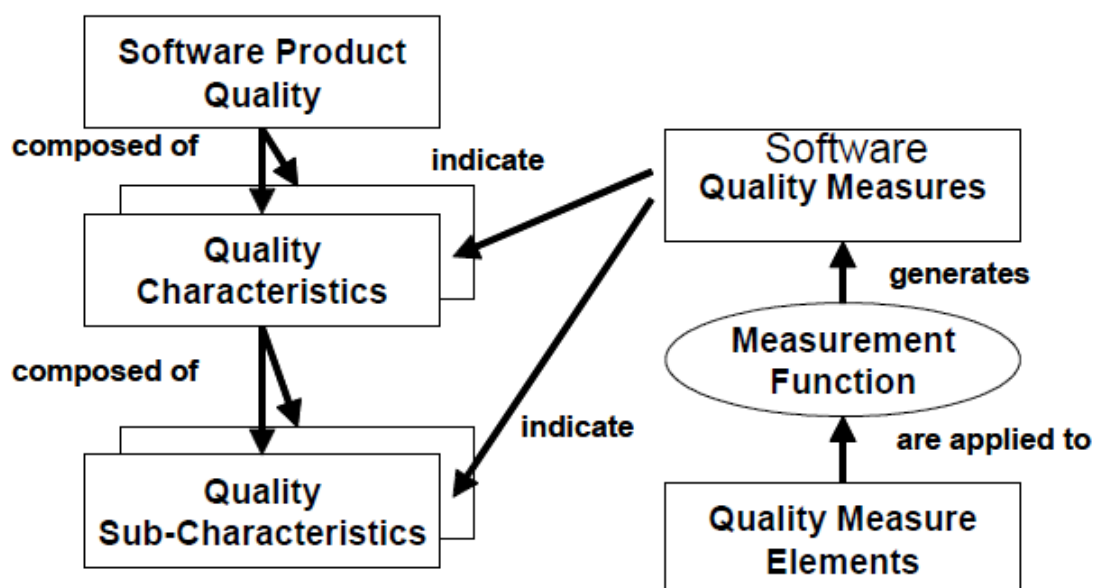


Obrázek 6 Organizační struktura SQuaRE [ISO/IEC 25021:2012]

Použité termíny a definice

- atribut [attribute] - vlastnost nebo charakteristika entity, která může být odlišena kvantitativně nebo kvalitativně manuálním nebo automatizovaným způsobem
- základní měření [base measure] - metoda určení kvantifikované hodnoty atributu
- odvozené měření [derived measure] - hodnota vzniklá jako funkce dvou základních měření

- externí kvalita softwaru [external software quality] - schopnost produktu svým chováním uspokojit předpokládané a stanovené potřeby při užití systému za daných okolností.
- indikátor [indicator] - prostředek navržený ke snížení velkého počtu dat a ukazatelů směrem k jejich jednodušší formě při zachování jejich podstatného smyslu a původního významu.
- informační potřeba [information need] - nutné minimum znalostí pro správu a řízení cílů, rizik problémů a očekávání.
- interní kvalita softwaru [internal software quality]- schopnost množiny statických atributů produktu předpokládané a stanovené potřeby při užití systému za daných okolností.
- měření (podst.jm.) [measurement] - proměnná jejíž hodnota je výsledkem základního měření.



Obrázek 7 Referenční model pro měření kvality softwaru [ISO/IEC 20020:2007]

ISO/IEC 25020:2007 Referenční model a příručka k metrikám (Measurement reference model and guide)

Kódové označení normy	ISO/IEC 25020:2007
Český název normy	Referenční model a příručka k metrikám
Anglický název normy	Measurement reference model and guide
Starší verze	-
Obecné pokyny (General guidance)	ISO/IEC 25000, ISO/IEC 25010, ISO/IEC 25012
Konkrétní pokyny (Particular guidance)	ISO/IEC 20020
Způsob provedení (Execution)	-
Proces	-
Target of proces	-
Vztah mezi stávajícími normami a normou SQuaRE	ISO/IEC 9126-1 Quality model (Model jakosti)
	ISO/IEC 9126-2 External metrics (Externí metriky)
	ISO/IEC 9126-3 Internal metrics (Interní metriky)
	ISO/IEC 9126-4 Quality in use metrics (Metriky pro jakost užití)

Referenční model pro měření kvality softwaru (SPQM-RM) popisuje vztah mezi samotným modelem měření kvality a k němu přidruženým charakteristikám, atributy softwarového produktu, měřícími funkcemi a metodami.

Tyto vztahy vytváří vlastní zmíněný referenční model pro měření kvality softwarového produktu (viz Obrázek 4 Referenční model pro měření kvality softwaru [ISO/IEC 20020:2007 a Obrázek 5 Životní cyklus kvality softwarového produktu a měření).

Na Obrázku 4 Referenční model pro měření kvality softwaru [ISO/IEC 20020:2007 lze vypožorovat, že kvalita softwarového produktu je složena z více kvalitativních charakteristik vytvořených a indikovaných Kvalitativním měřením softwaru.

ISO/IEC 25021:2012 Prvky měření kvality (Quality measure elements)

Kódové označení normy	ISO/IEC 25021:2012
Český název normy	Prvky měření kvality
Anglický název normy	Quality measure elements
Starší verze	ISO/IEC TR 25021:2007
Obecné pokyny (General guidance)	ISO/IEC 25000, ISO/IEC 25010, ISO/IEC 25012
Konkrétní pokyny (Particular guidance)	ISO/IEC 20020
Způsob provedení (Execution)	ISO/IEC 25021
Proces	Měření
Target of proces	Softwarový produkt
Vztah mezi stávajícími normami a normou SQuaRE	ISO/IEC 9126-2 External metrics (Externí metriky)
	ISO/IEC 9126-3 Internal metrics (Interní metriky)
	ISO/IEC 9126-4 Quality in use metrics (Metriky pro jakost užití)

Definuje sadu doporučených základních a odvozených měřících prvků, které by měly být použity během celého životního cyklu vývoje software. Tato norma popisuje soubor měření, která mohou být použita jako vstup pro hodnocení kvality softwarového produktu nebo přímo vlastního softwaru (viz Obrázek 4 Referenční model pro měření kvality softwaru [ISO/IEC 20020:2007 - vazby mezi pravou a levou stranou na obrázku]).

Zatímco některé prvky definované v této normě mohou být použity samostatně pro měření kvality v partikulárních částech produktu, hlavním cílem této normy je vytvořit základní stavební kameny pro další měření a hodnocení v rámci celé rodiny SQuaRE. Tato norma obsahuje informativní přílohy, které vysvětlují vztahy mezi určením prvků měření kvality (Quality Measure Elements (QME)) a vlastní kvalitou a jakostí prováděných měření.

Divize měření kvality, jejímž je ISO/IEC TR 25021:2012 členem nabízí příklady měření kvality napříč celým životním cyklem produktu, počínaje jeho vývojem.

ISO/IEC 25022:2007 Měření kvality v praxi (Measurement of quality in use)

Kódové označení normy	ISO/IEC 25022:2007
Český název normy	Měření kvality v praxi
Anglický název normy	Measurement of quality in use
Starší verze	-
Obecné pokyny (General guidance)	ISO/IEC 25000, ISO/IEC 25010, ISO/IEC 25012
Konkrétní pokyny (Particular guidance)	ISO/IEC 20020
Způsob provedení (Execution)	ISO/IEC 25022
Proces	Měření
Target of proces	Softwarový produkt
Vztah mezi stávajícími normami a normou SQuaRE	ISO/IEC 9126-3 Internal metrics (Interní metriky)

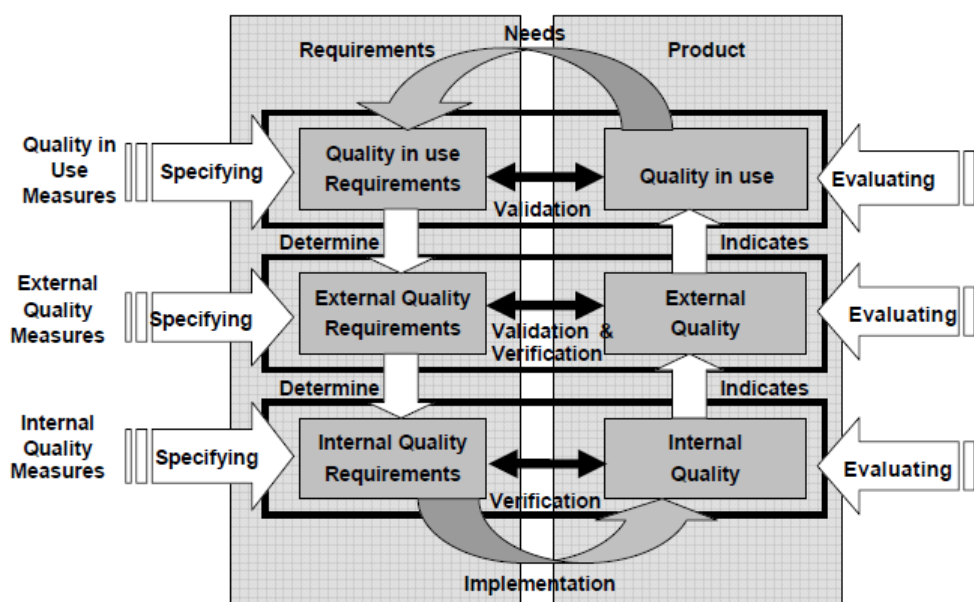
Tato norma popisuje metodiku jednotlivých měření a poskytuje návod pro jejich reálné použití. Poskytuje vodítka pro určení prvků měření kvality (Quality Measure Elements (QME)) a dává k dispozici jejich první sadu jako praktický případ užití.

QME jsou definovány s ohledem na oblast měření a možnosti použití metod pro jejich kvantifikaci. Pro lepší porozumění problematice měření a kvantifikace QME obsahuje tato kapitola i příklady transformace měření do matematické funkce.

Tato norma je navržena a doporučena používat pro stanovování QME napříč celým systémem a během celého životního cyklu produktu, s využitím dalších metod popsanych v rodině norem SQuaRE, zejména pak spolu s normami ISO/IEC 25022, ISO/IEC 25023 a ISO/IEC 25024 [ISO/IEC 25021:2007].

ISO/IEC 25023:2007 Měření kvality systému a softwarového produktu (Measurement of system and software product quality)

Kódové označení normy	ISO/IEC 25023:2007
Český název normy	Měření kvality systému a softwarového produktu
Anglický název normy	Measurement of system and software product quality
Starší verze	-
Obecné pokyny (General guidance)	ISO/IEC 25000, ISO/IEC 25010, ISO/IEC 25012
Konkrétní pokyny (Particular guidance)	ISO/IEC 20020
Způsob provedení (Execution)	ISO/IEC 25023
Proces	Měření
Target of proces	Softwarový produkt, Uživatelské zadání (User Task (effect))
Vztah mezi stávajícími normami a normou SQuaRE	ISO/IEC 9126-2 External metrics (Externí metriky)



Obrázek 8 Životní cyklus měření a vyhodnocování kvality softwarového produktu

Tato norma definuje měřítka kvality pro kvantitativní měření systému a kvality softwarového produktu z hlediska jejich dílčích vlastností a charakteristik definovaných v ISO/IEC 25010 a je určena k použití společně s ostatními normami z oddílu 2502n z důvodu splnění očekávání uživatelů této metodiky. Tato norma obsahuje vysvětlení, jak aplikovat měření na softwarové a počítačové systémy a základní sadu kvalitativních měřítek pro každý prvek.

V příloze této normy lze nalézt soubor obecných doporučených QME s vysvětlením o jaký typ měření se jedná. Měřítům uvedeným v příloze nejsou přiděleny konkrétní hodnoty ani rozsahy kterých mohou nabývat z důvodu zachování obecnosti a aplikovatelnosti na libovolný systém. [SPIL 2014]

ISO/IEC 25024:2007 Měření kvality dat (Measurement of data quality)

Kódové označení normy	ISO/IEC 25024:2007
Český název normy	Měření kvality dat
Anglický název normy	Measurement of data quality
Starší verze	-
Obecné pokyny (General guidance)	ISO/IEC 25000, ISO/IEC 25010, ISO/IEC 25012
Konkrétní pokyny (Particular guidance)	ISO/IEC 20020
Způsob provedení (Execution)	ISO/IEC 25024
Proces	Měření
Target of proces	Uživatelské zadání (User Task (effect))
Vztah mezi stávajícími normami a normou SQuaRE	ISO/IEC 9126-4 Quality in use metrics (Metriky pro jakost užití)

Definuje měřítka kvality pro data a pro kvantitativní měření datové kvality a úzce navazuje na normu ISO/IEC 25012.

Tato norma obsahuje:

- základní soubor metrik pro každou definovanou charakteristiku
- základní sadu cílových entit, na které jsou jednotlivá měření aplikována v průběhu životního cyklu produktu

- vysvětluje, jak měření kvality dat aplikovat
- poskytuje návod, jak mohou jednotlivé organizace definovat vlastní metriky pro stanovení a vyhodnocení požadavků na kvalitu dat

V této normě je obsažena i sada ilustračních QME s vysvětlením jednotlivých typů měření, zároveň u doporučených metrik nedefinuje konkrétní rozsahy hodnot z důvodu jejich odlišnosti v závislosti na sledovaném systému.

Metriky a způsoby měření definované touto normou mohou být aplikovány na jakýkoliv typ dat uchovávaný ve strukturované podobě se širokou možností volby informačního systému, kterému tato data náleží:

- strukturovaná data
- elementární data
- agregovaná data
- informatické produkty
- stálá či historická data
- data s nízkou frekvencí změn
- data s vysokou frekvencí změn

Definovaná měření a metriky mohou být aplikovány na různé informační systémy:

- monolitické IS
- datové sklady
- distribuované IS
- kooperativní IS
- WWW

Tato norma se zaměřuje i na datovou integraci a federaci dat, která pocházejí z rozdílných informačních zdrojů, kdy se soustředí zejména na měření jejich datové kvality.

Rozsah této normy nepokrývá popis reprezentace znalostí, technik dataminingu ani popis statistické významnosti jednotlivých datových vzorků.

2.4 Oddíl požadavků na jakost ISO/IEC 2503n (Quality Requirements Division)

ISO/IEC 25030:2007 Požadavky kvality softwaru (Quality requirements)

Kódové označení normy	ISO/IEC 25030:2007
Český název normy	Požadavky kvality softwaru
Anglický název normy	Quality requirements
Starší verze	-
Obecné pokyny (General guidance)	ISO/IEC 25000, ISO/IEC 25010, ISO/IEC 25012
Konkrétní pokyny (Particular guidance)	ISO/IEC 25030
Způsob provedení (Execution)	ISO/IEC 25030
Proces	Specifikace požadavků
Target of proces	Softwarový produkt, Uživatelské zadání (User Task (effect))
Vztah mezi stávajícími normami a normou SQuARE	ISO/IEC 14598-1 - Software product evaluation - General overview (Hodnocení softwarového produktu – Základní přehled)

Formulace požadavků je klíčovým bodem hodnocení jakosti. Při nedostatečné definici požadavků je možné různé hodnocení.

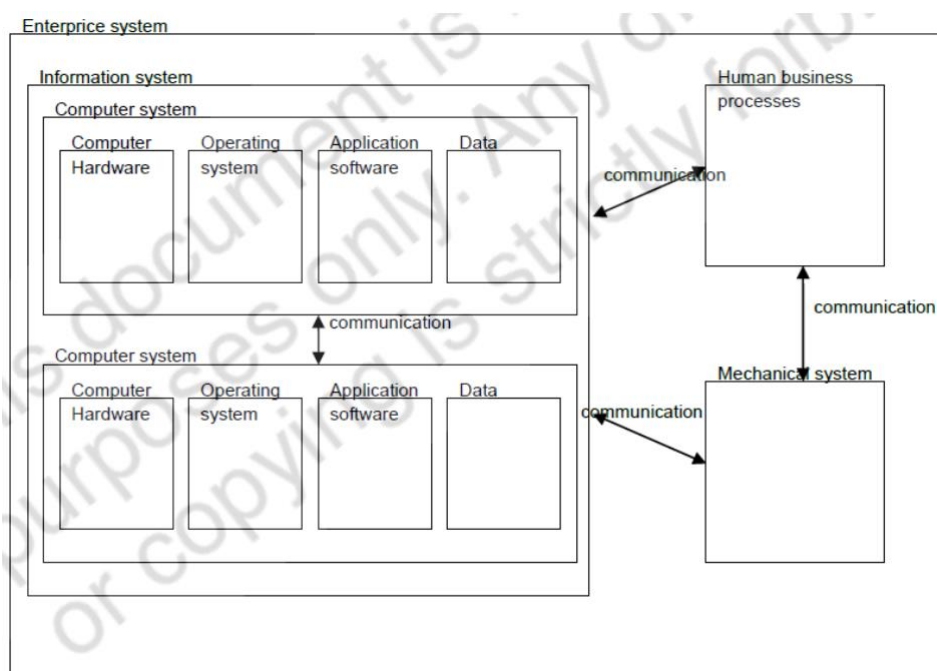
Používá se při:

- specifikaci požadavků (základ pro smlouvu, výběrové řízení)
- plánování (překlad vnějších požadavků SW do vnitřních)
- vývoji (možnost včasného zjištění nedostatků SW)
- vyhodnocení (objektivní posouzení a certifikace kvality SW produktu)

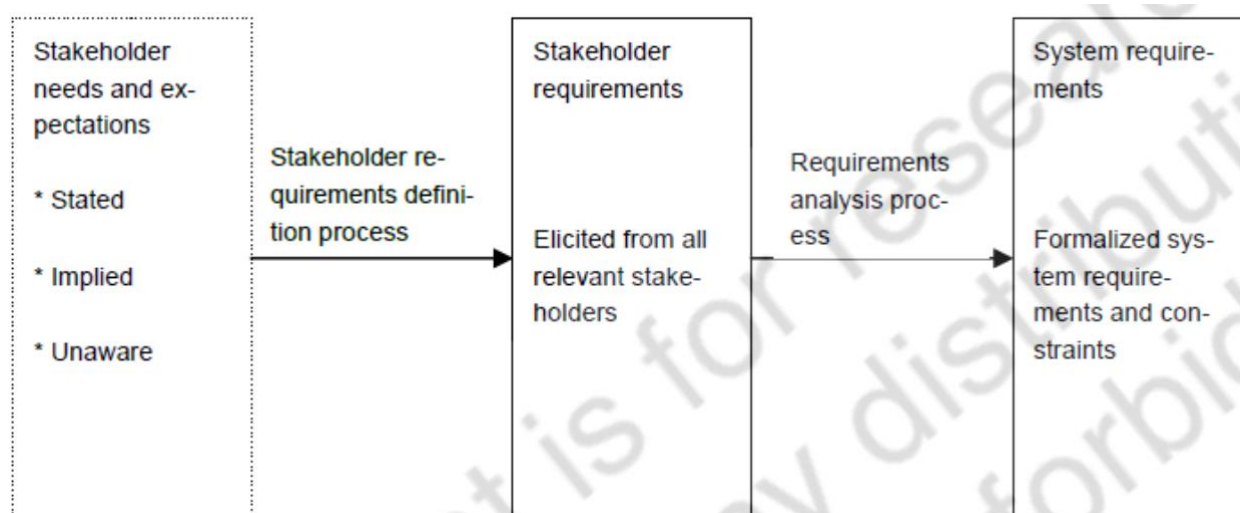
Pomáhá, aby požadavky na kvalitu SW byly:

- v souladu s požadavky zainteresovaných osob
- jasné a přesně definované
- správné, kompletní a konzistentní
- ověřitelné a měřitelné

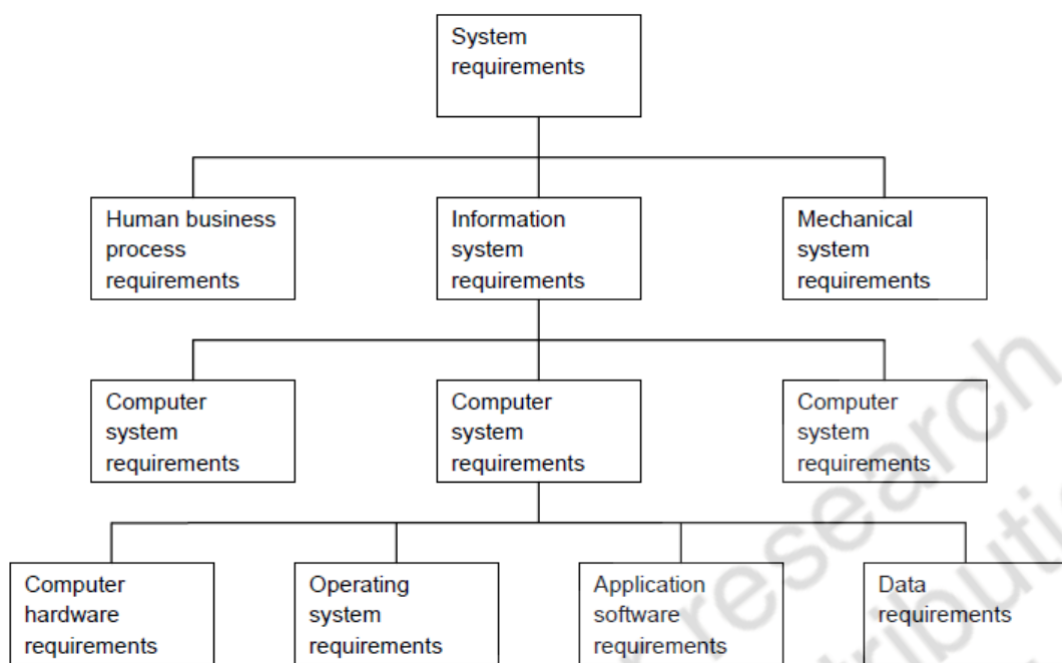
Příklad systémového modelu



Analýza požadavků na kvalitu



Model systémových požadavků



Kategorizace systémových požadavků

System requirements	Software requirements	Software product requirements	Inherent property requirements	Functional requirements	
				Software quality requirements	Quality in use requirements
					External quality requirements
			Internal quality requirements		
		Assigned property requirements	Managerial requirements including for example requirements for price, delivery date, product future, and product supplier		
	Software development requirements	Development process requirements			
		Development organisation requirements			
Other system requirements	Include for example requirements for computer hardware, data, mechanical parts, and human business processes				

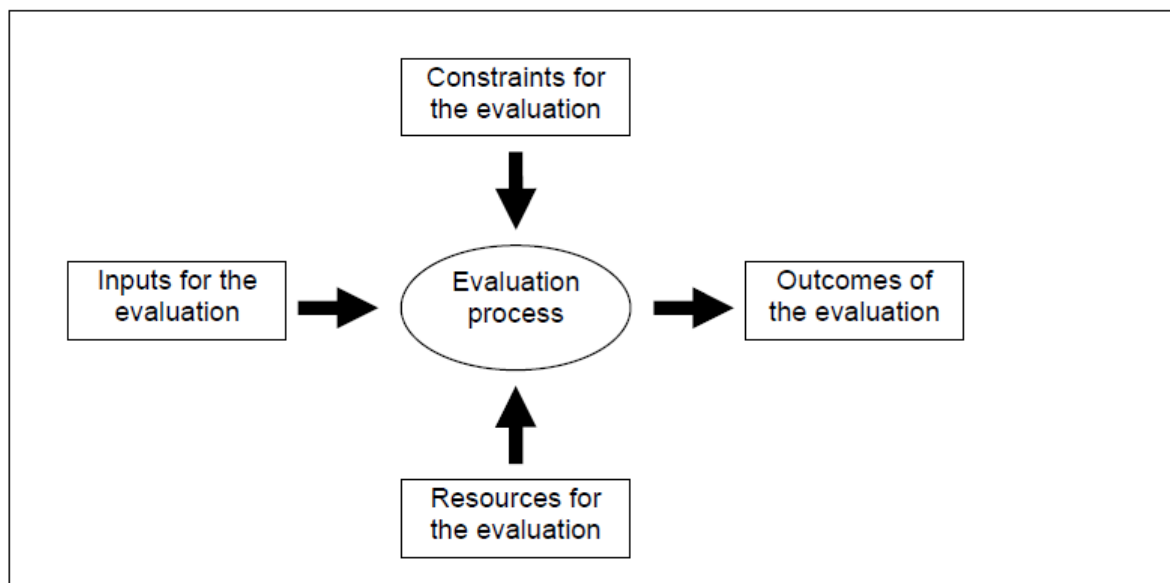
2.5 Oddíl vyhodnocení jakosti ISO/IEC 2504n (Quality Evaluation Division)

Normy, které tvoří tuto část SQuaRE, obsahují požadavky, doporučení a pokyny pro vyhodnocení softwarového produktu, ať už je provádí akvizitér, nezávislý hodnotitel nebo vývojář.

ISO/IEC 25040:2011 - Vyhodnocení procesu (Evaluation process)

Kódové označení normy	ISO/IEC 25040:2011
Český název normy	Vyhodnocení procesu
Anglický název normy	Evaluation process
Starší verze	-
Obecné pokyny (General guidance)	ISO/IEC 25000, ISO/IEC 25010, ISO/IEC 25012
Konkrétní pokyny (Particular guidance)	ISO/IEC 25040
Způsob provedení (Execution)	-
Proces	-
Target of proces	-
Vztah mezi stávajícími normami a normou SQuaRE	ISO/IEC 14598-1 - Software product evaluation - General overview (Hodnocení softwarového produktu – Základní přehled)

Referenční model hodnocení obsahuje obecné požadavky na specifikaci a vyhodnocení kvality software a objasňuje obecné pojmy. Poskytuje popis procesu pro hodnocení kvality softwarových produktů a uvádí požadavky na použití tohoto procesu. Je určen pro osoby zodpovědné za hodnocení softwarového produktu, tj. je určený pro vývojáře, akvizitery a nezávislé hodnotitele softwarových produktů. Není určen pro hodnocení dalších aspektů softwarových produktů (jako jsou funkční požadavky, procesní požadavky, obchodní požadavky, atd.)



Výše znázorněný referenční model obsahuje následující části:

Vstupy:

- Hodnocení kvality potřeb softwarového produktu;
- Hodnocení kvality specifikace požadavků softwarového produktu;
- Softwarový produkt je k hodnocení včetně meziproduktů.

Výstupy:

- Specifikace kvality hodnocení účelů softwarového produktu;
- Specifikace kvality hodnocení požadavků softwarového produktu;
- Specifikace vysoké úrovně hodnocení kvality plánu softwarového produktu.

Omezení:

- Specifikace potřeb uživatele;
- Zdroje;
- Plánování;
- Náklady;
- Životní prostředí;
- Nástroje a metodika;
- Reportování.

ISO/IEC 25041:2012 - Příručka vyhodnocení pro vývojáře, akvizitery a nezávislé hodnotitele (Evaluation guide for developers, acquirers and independent evaluators)

Kódové označení normy	ISO/IEC 25041:2012
Český název normy	Příručka vyhodnocení pro vývojáře, akvizitery a nezávislé hodnotitele
Anglický název normy	Evaluation guide for developers, acquirers and independent evaluators
Datum publikace normy	-
Starší verze	-
Obecné pokyny (General guidance)	ISO/IEC 25000, ISO/IEC 25010, ISO/IEC 25012
Konkrétní pokyny (Particular guidance)	ISO/IEC 25040
Způsob provedení (Execution)	ISO/IEC 25041
Proces	Hodnocení
Target of proces	Softwarový produkt, Uživatelské zadání (User Task (effect))
Vztah mezi stávajícími normami a normou SQuaRE	ISO/IEC 14598-3:2000 - Part 3: Process for developers (Postup pro vývojáře)
	ISO/IEC 14598-4:1999 - Part 4: Process for acquirers (Postup pro příjemce)
	ISO/IEC 14598-5:1998 - Part 5: Process for evaluators (Postup pro hodnotitele)

Požadavky, doporučení a pokyny pro hodnocení kvality produktů speciálně pro vývojáře, akvizitery a nezávislé hodnotitele. Tato norma má neomezené oblasti využití a může být použita pro vyhodnocení kvality jakéhokoliv typu systému a softwarových produktů.

ISO/IEC 25045:2010 - Modul vyhodnocení obnovy (Evaluation module for recoverability)

Kódové označení normy	ISO/IEC 25045:2010
Český název normy	Modul hodnocení obnovy
Anglický název normy	Evaluation module for recoverability
Datum publikace normy	-
Starší verze	-
Obecné pokyny (General guidance)	ISO/IEC 25000, ISO/IEC 25010, ISO/IEC 25012
Konkrétní pokyny (Particular guidance)	ISO/IEC 25040
Způsob provedení (Execution)	ISO/IEC 25045
Proces	Hodnocení
Target of proces	Softwarový produkt, Uživatelské zadání (User Task (effect))
Vztah mezi stávajícími normami a normou SQuaRE	-

SQuaRE poskytuje rámec pro vyhodnocení kvality softwarových produktů a uvádí požadavky na metody měření a hodnocení softwarového produktu.

2 typy hodnocení z hlediska obnovy:

- První měření kvality využívá seznam poruch na základě společných kategorií provozních poruch a událostí pro hodnocení kvality míry pružnosti.
- Druhé měření kvality je založeno na souboru otázek, které definují každé porušení jako vyhodnocení kvality měřením autonomního indexu obnovy.

Mezinárodní norma je použitelná pro informační systémy provádějící exekuční transakce, podporující jednoho nebo více souběžných uživatelů, kde je důležité, aby pro vývojáře, akvizitory a nezávislé hodnotitele byla brzká obnova a snadná správa.

Modul hodnocení obnovy měří kvalitu opatření stanovené v následujících charakteristikách a sub-charakteristikách kvality modelu i podle normy ISO/IEC 9126-1: 2001.

- Charakteristika - spolehlivost

- Sub-charakteristika - Obnova
- a) Měření kvality - Odolnost
- b) Měření kvality - Autonomní index obnovy

Modul hodnocení návratnosti je možné použít v následujících situacích:

- a) vyhodnocení v rámci ověřování testování systému,
- b) vyhodnocení testovacího prostředí při tvorbě systému pro odhad obnovy a identifikaci slabin,
- c) vyhodnocení obnovy různých řešení, navržených dodavateli, a celkového zatížení.

Výsledek vyhodnocení se vztahuje pouze na konkrétní verzi a konfiguraci softwarových a hardwarových komponent, na kterých byly hodnoceny.

3 Závěr

V této práci byl představen stále vznikající projekt SQuaRE. V úvodu byla obecně popsána problematika metodiky, její účel a architektura. V dalších kapitolách pak byly představeny jednotlivé řady této metodiky. Jednotlivé normy byly popsány i do tabulek, z kterých čtenář jednoduše pozná, čím se daná norma zabývá. Jednotlivé normy i nadále vznikají. Díky stálému rozšiřování oblasti toho, co všechno by bylo vhodné v souvislostech s jakostí softwarových produktů optimalizovat, se sestava norem velmi zvětšuje a stává se tak nepřehlednou. Bude-li norem desítky, nelze očekávat, že si uživatelé všechny normy pořídí a budou je využívat. Pokud by existovala pouze jedna či několik norem, šance toho, že si jí uživatelé pořídí a budou jí během své práce využívat se o dost zvětší. Pokud budou normy pro hodnocení jakosti vyžadovat a měřit mnoho atributů, nevyplatí se je dle mého názoru používat. Tento problém je i spojen s tím, že řešitelé projektu SQuaRE udržují dělení jakosti na vnitřní, vnější, jakost dat, jakost užití a jiné. Potřeba normalizovat úplně vše se pak může stát pro uživatele těchto norem kontraproduktivní.

Seznam literatury

[ULMAN, 2013] ULMAN, M., V. VOSTROVSKÝ a J. TYRYCHYTR. Agricultural E-Government: Design of Quality Evaluation Method Based on ISO SQuaRE quality Model. [online]. 2013, č. 4 [cit. 2014-12-19]. Dostupné z: http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/162303/2/agris_online_2013_4_ulman_vostrovsky_tyrychtr.pdf

[VANÍČEK, 2004] VANÍČEK, J., Kvalita software ve světle mezinárodních norem, Česká zemědělská universita, Provozně ekonomická fakulta, Katedra informačního inženýrství, vanicek@pef.czu.cz

[VANÍČEK, 2004] VANÍČEK, J., Kvalita informačních systémů z pohledu mezinárodní normalizace, Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, Katedra informačního inženýrství, vanicek@pef.czu.cz

[BRAUNER, 2010] BRAUNER, Aleš. *Webový Portál Kvality Dat a Informací*. Brno, 2010. Diplomová práce. MASARYKOVA UNIVERZITA FAKULTA INFORMATIKY. Vedoucí práce prof. RNDr. Jiří Hřebíček, CSc.

[ISO/IEC 25000] Software Engineering: Software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Guide to SQuaRE, 2005

[ISO/IEC 25010]: Software Engineering: Software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality model , 2011

[ISO/IEC 25021:2007]: Software Engineering: Software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Data quality model, 2008

[ISO/IEC 25021:2012] [online]. Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Quality measure elements [cit. 2014-12-19]. Dostupné z: www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25021:ed-1:v1:en

[ISO/IEC 20020:2007] Quality Measurement Division: Software engineering — Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Measurement reference model and guide. 2007. vyd. Switzerland: ISO copyright office Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20, 2007.,

[ISO/IEC 25021:2012] Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Quality measure elements. [online]. [cit. 2014-11-05]. Dostupné z: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=55477

[SPIL 2014] Software Process Improvement Laboratory. [online]. [cit. 2014-11-06]. Dostupné z: <http://www.spilab.co.za/professional-activities/emerging-iso-standards/64-25023/192-iso-iec-25023-cd3-systems-and-software-quality-requirements-and-evaluation-square-measurement-of-system-and-software-product-quality>

[ISO25000,2005] ISO/IEC 25000: Software Engineering: Software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Guide to SQuaRE, 2005

[ISO25000,2005] ISO/IEC 25000: Software Engineering: Software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Planning and management, 2005

[ISO25010,2011] ISO/IEC 25010: Software Engineering: Software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) –System and software quality model , 2011

[ISO25012,2008] ISO/IEC 25000: Software Engineering: Software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Data quality model, 2008

ISO/IEC/JTC 1/SC 7: ISO/IEC 25000:2005, Software Engineering - Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Guide to SQuaRE, American National Standards Institute (ANSI), USA 2007, ASIN: B000Y2TV5E