

DICOM – Štandard pre vytváranie, ukladanie, tlač a prenos obrazových informácií v zdravotníctve

(Angl. DICOM - Digital Imaging and Communications in Medicine)

Štandard DICOM je informačný technologický štandard, ktorý sa používa prakticky vo veľkom množstve nemocníc po celom svete. Jeho súčasná štruktúra, ktorá bola vyvinutá v roku 1993, je navrhnutá pre zabezpečenie interoperability systémov používaných na tvorbu, uchovávanie, zobrazenie, spracovávanie, prenášanie, obnovovanie, vyhľadávanie alebo tlač lekárskeho snímok a odvodených štruktúrovaných dokumentov, ako aj pre riadenie súvisiace s ich pracovným tokom.

Obsah

Predslov

ACR (American College of Radiology) a **NEMA** (National Electrical Manufacturers Association) založili spoločný výbor na vytvorenie tohto štandardu pre digitálne spracovanie obrazu a jeho prenos v medicíne. Štandard bol vyvinutý podľa postupov asociácie NEMA.

Tento štandard je vyvíjaný aj v spolupráci s ostatnými normalizačnými organizáciami ako sú CEN TC251 v Európe a JIRA v Japonsku, so spoluprácou aj iných organizácií, vrátane IEEE, HL7 a ANSI v USA.

Štandard DICOM je formálne štruktúrovaný ako dokument a pozostávajúci z viacerých častí podľa zásad uvedených v nasledujúcom dokumente:

- ISO / IEC Smernica, 1989 Časť 3: Vypracovanie a prezentácia medzinárodných noriem.

Úvod

Štandard DICOM

Tento štandard, ktorý je v súčasnosti určený pre digitálne spracovanie obrazu a jeho prenos v medicíne, stelesňuje rad významných vylepšení predchádzajúcej verzie štandardu ACR-NEMA:

- a. Je použiteľný v sieťovom prostredí. Štandard podporuje prevádzku v sieťovom prostredí pomocou priemyselného štandardu sieťového protokolu TCP / IP.
- b. Štandard podporuje operácie v mediálnom prostredí nezávislých zariadení pomocou štandardných médií, ako sú CD-R a MOD a logické súborové systémy, ako je ISO 9660 a PC File System (FAT16).
- c. Štandard určuje, ako majú zariadenia zhodné so štandardom reagovať na príkazy a vymieňať si dáta. Štandard výslovne popisuje, akú musí mať realizátor štruktúru vyhlásenia zhody pre výber konkrétnych nastavení.
- d. Je formálne štruktúrovaný ako dokument pozostávajúci z viacerých častí. To uľahčuje vývoj tohto štandardu v rýchlo sa vyvíjajúcom prostredí zjednodušeným pridaním nových funkcií. V návrhu tohto štandardu boli aplikované smernice ISO, ktoré definujú, ako štruktúrovať takéto dokumenty.
- e. Zavádza explicitné informačné objekty nielen pre obrazové informácie a grafiku, ale aj pre krivky, reporty, tlač atď.
- f. Spresňuje platnú techniku pre ktorú jednoznačne určuje každý informačný objekt. Toto uľahčuje jednoznačnú definíciu vzťahov medzi informačnými objektmi tak, ako sú použité v celej sieti.

Súčasný vývoj

Štandard DICOM je vyvíjajúcim sa štandardom a je udržiavaný v súlade s postupmi Komisie pre štandard DICOM. Návrhy na vylepšenia sú pripravované v členských organizáciách Komisie DICOM na základe

informácií od užívateľov štandardu. Tieto návrhy sú pripravené na zaradenie do budúcich vydaní štandardu. Požiadavka na aktualizáciu štandardu je tiež udržiavať ho účinný a kompatibilný s predchádzajúcimi vydaniaми.

1 Rozsah a oblasť použitia

Úvodom celého štruktúrovaného dokumentu je časť PS 3.1, tento dokument, ktorý poskytuje prehľad o celom štandarde pre digitálne spracovanie obrazu a jeho prenosu v medicíne. Popisuje históriu, rozsah, ciele a štruktúru štandardu. Najmä obsahuje stručný opis obsahu jednotlivých súčastí štandardu.

Štandard DICOM uľahčuje interoperabilitu lekárskeho zobrazovacích zariadení s uvedením:

- Sada protokolov pre vyhlásenie zhody zariadení so štandardom pre sieťovú komunikáciu;
- Syntax a sémantiku príkazov a súvisiacich informácií, ktoré sa môžu vymieňať použitím týchto protokolov;
- Pre komunikáciu s pamäťovými médiami, sadu služieb ukladania na tieto médiá, ktoré je potrebné dodržiavať nasledovnými zariadeniami v zmysle zhody so štandardom, ako aj formát súboru a štruktúru lekárskeho adresárov, aby sa uľahčil prístup k snímkom a k priradeným informáciám ukladaným na výmenné pamäťové médiá;
- Informácie, ktoré musia byť dodané pre uplatňovanie požiadaviek na zhodu s touto normou.

Štandard DICOM patrí do oblasti medicínskej informatiky. V rámci tejto oblasti sa zaoberá prenosom digitálnych informácií medzi lekárskeho zobrazovacími zariadeniami a ďalšími systémami. Vzhľadom na to, že takéto zariadenia môžu spolupracovať aj s inými zdravotníckymi zariadeniami, preto do pôsobnosti tohto štandardu musí spadať aj pokrytie ďalších oblastí medicínskej informatiky. Na druhej strane, tento štandard nerieši celú šírku oblasti.

Referencie:

ISO / IEC Smernica, 1989 časť 3 - Spracovanie a prezentácia medzinárodných noriem.

ACR-NEMA 300-1988 Digitálne spracovanie obrazu a komunikácia.

ISO 8822, Systém spracovania informácií – Prepojovanie otvorených systémov – Definícia služieb prezentácie orientovane na prepojenie.

ISO 8649, Systém spracovania informácií – Prepojovanie otvorených systémov – Definícia služieb pre Element služby riadenia prepojovania.

3 Definície

Attribute (Atribút): Vlastnosť informačného objektu. Atribút má meno a hodnotu, ktoré sú nezávislé na akejkoľvek schéme kódovania.

Command (Príkaz): Požiadavka na spracovanie informácie cez sieť.

Command Element (Prvok príkazu): Kódovanie parametra príkazu, ktorý volá túto hodnotu parametra.

Command Stream (Príkazový reťazec): Výsledok kódovania súboru prvkov príkazu štandardu DICOM pomocou kódovacej schémy tohto štandardu.

Conformance Statement (Vyhlásenie zhody): Formálne vyhlásenie, ktoré opisuje konkrétne implementácie produktu, ktorý používa štandard DICOM. Spresňuje triedy služieb, informačné objekty a komunikačné protokoly podporuje ich vykonávanie.

Data Dictionary (Slovník dát): Register dátových prvkov štandardu DICOM, ktorým priraduje jedinečnú značku, meno, charakteristickú hodnotu a sémantiku každému dátovému prvku.

Data Element (Dátový prvok): Jednotka informácie, ktorá je definovaná ako jednotlivá položka v dátovom slovníku.

Data Set (Sada dát): Prenášané informácie sa skladajú z usporiadaných súbor atribútov. Hodnota každého atribútu v súbore údajov je vyjadrená ako dátový prvok.

Data Stream (Dátový prúd): Výsledok kódovania sady dát pomocou schémy štandardu DICOM (počet údajových prvkov a ich reprezentácie definovanej v slovníku dát).

Information Object (Informačný objekt): Abstrakcia skutočného informačného prvku (napr.: CT obrazu, štruktúrovaná správa, atď.), ktoré reagujú na jeden alebo viac príkazov štandardu DICOM.

Poznámka: Tento termín je primárne používaný v časti PS 3.1, s niekoľkými odkazmi v časti PS 3.3. Je to neformálny výraz zodpovedajúci formálnemu pojmu, ktorý je predstavený v časti PS 3.3. Vo všetkých ostatných častiach štandardu DICOM tento formálny pojem je známy ako definícia informačného objektu.

Information Object Class (Trieda Informačného objektu): Formálny opis informačného objektu, ktorý obsahuje opis jeho účelu a disponuje atribútmi. Nezahŕňa hodnoty týchto atribútov.

Poznámka: Tento termín sa používa len v časti PS 3.1. Je to neformálny výraz zodpovedajúci formálnemu pojmu, ktorý je predstavený v časti PS 3.4. Tento formálny pojem je známy ako trieda služieb objektových párov alebo častejšie ako trieda SOP.

Information Object Instance (Inštancia Informačného objektu): Reprezentácia výskytu subjektu reálneho sveta, ktorý obsahuje hodnoty pre atribúty triedy informačného objektu, ktoré entite patria.

Poznámka: Tento termín sa používa len v časti PS 3.1. Je to neformálne výraz zodpovedajúci formálny pojem, ktorý je predstavený v časti PS 3.4. Tento formálny pojem je známy ako inštancia služieb objektových párov alebo častejšie ako SOP.

Message (Správa): Dátová jednotka protokolu prenosu správ prenášaných medzi dvoma spolupracujúcimi aplikáciami štandardu DICOM. Správa sa skladá z príkazového reťazca, ktorý je nasledovaný nepovinným tokom dát.

Service Class (Trieda služieb): Štruktúrovaný opis služby, ktorá je podporovaná spolupracujúcou aplikáciou štandardu DICOM využitím špecifických príkazov tohto štandardu s konkrétnou triedou informačného objektu.

4 Symboly a skratky

ACSE	Asociation Control Service Element
CT	Computer Tomography
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
HIS	Hospital Information System
OSI	Informácie Open Systems Interconnection
PACS	Picture Archiving and Communication Systems
RIS	Radiology Informačný systém
TCP / IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol

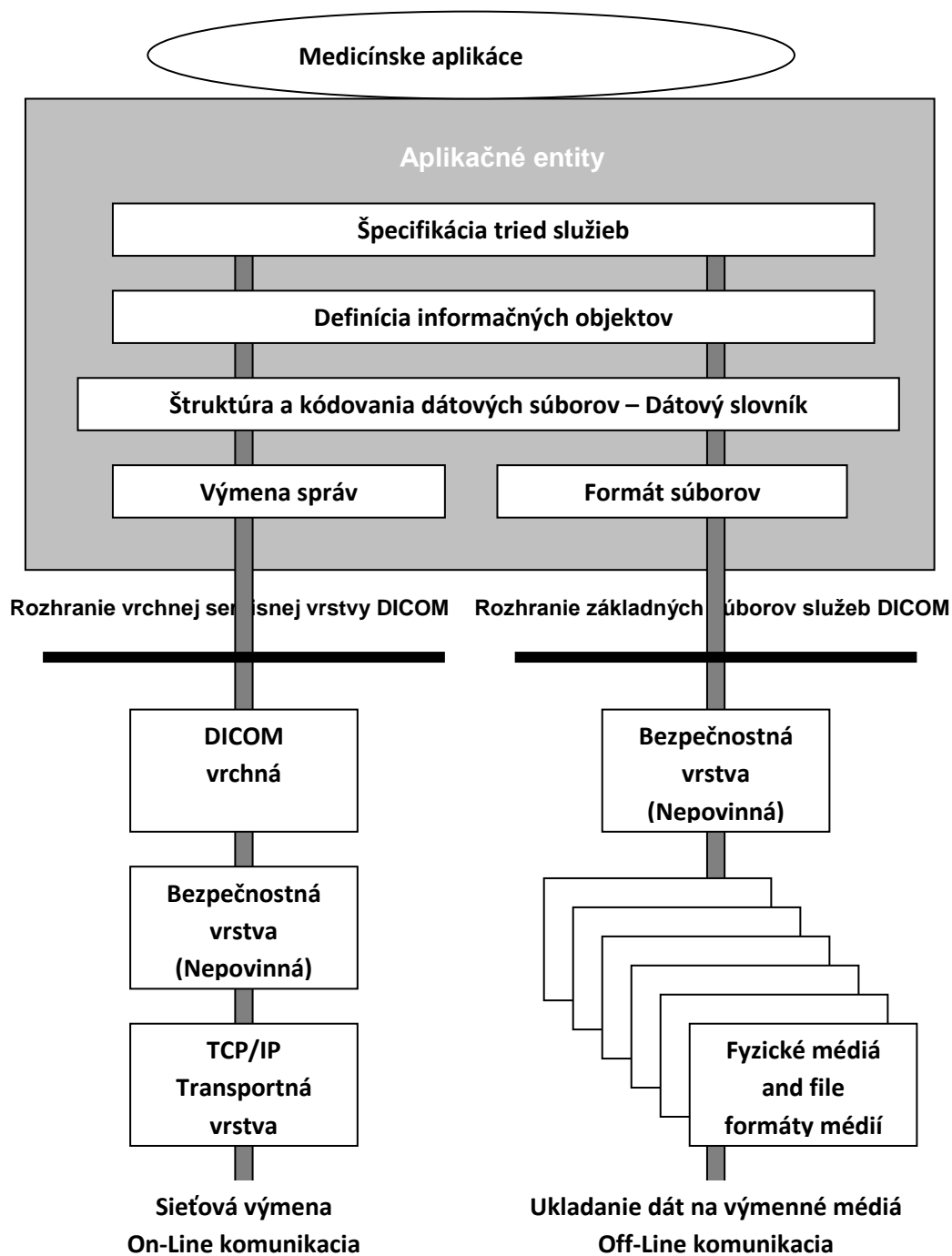
5 Ciele štandardu DICOM

Štandard DICOM uľahčuje interoperabilitu zariadení uplatnením zhody medzi nimi a najmä toto:

- Určuje sémantiku príkazov a súvisiacich dát. Aby mohli spolupracovať zariadenia, musia existovať štandardy na to, ako zariadenia budú reagovať na príkazy a súvisiace údaje, a nielen na informácie, ktoré majú byť prenášané medzi nimi;
- Určuje sémantiku služieb súborov, formáty súborov a informačných adresárov potrebných pre autonómnu komunikáciu;
- Je zrejmý pri definovaní zhody požiadaviek implementáciou štandardu. Najmä vyhlásenie zhody, musia špecifikovať dostatok informácií na stanovenie funkcií, pre ktoré možno očakávať interoperabilitu s iným zariadením vyhlasujúcim zhodu;
- Uľahčuje prevádzku v sieťovom prostredí;
- Štandard je štruktúrovaný tak, aby zohľadnil zavedenie nových služieb, čo uľahčuje ich podporu aj pre budúce lekárske zobrazovacie aplikácie;
- Využíva existujúce medzinárodné normy kde je to vhodné, a sám o sebe spĺňa stanovené usmernenia dokumentácie pre medzinárodné normy.

Aj keď štandard DICOM má potenciál na uľahčenie implementácie riešení PACS, použitie štandardu samého o sebe nedáva záruku, že všetky ciele PACS budú splnené. Tento štandard umožňuje interoperabilitu systémov vyhlasovať zhodu v prostredí mnohonásobných zdrojov, ale nie je sám o sebe zárukou interoperability.

Tento štandard bol vyvinutý s dôrazom na diagnostické zobrazovacie metódy v zdravotníctve, ako sú realizované v rádiológii, kardiológii a súvisiacich odboroch, a to je tiež použiteľné pre široké spektrum obrazovej a neobrazovej súvisiace výmeny informácií v klinických a iných zdravotníckych zariadeniach.



Obrázok 5-1 Všeobecný komunikačný model

Obrázok 5-1 predstavuje všeobecný komunikačný model štandardu, ktorý pokrýva siete (on-line) a výmenné pamäťové médiá (off-line) komunikácie. Aplikácie pri prenose môžu využiť jednu z týchto možností:

- Horná vrstva služieb, ktorá poskytuje nezávislosť na konkrétnej fyzickej komunikácii podporuje vytváranie sietí a protokolov, ako TCP / IP.
- Základné služby súborov DICOM, ktoré poskytujú prístup k pamäťovým médiám nezávisle na konkrétnych pamäťových formátoch médií a štruktúr súborov.

6 Prehľad obsahu DICOM Standard

6.1 Štruktúra dokumentu

Štandard DICOM sa skladá z nasledujúcich častí:

- PS 3.1: Úvod a opis (dokument, ktorý práve čítate)
- PS 3.2: Zhoda
- PS 3.3: Definície informačných objektov
- PS 3.4: Špecifikácie tried služieb
- PS 3.5: Štruktúra dát a kódovanie
- PS 3.6: Slovník dát
- PS 3.7: Prenos správ
- PS 3.8: Podpora sieťovej komunikácie pri prenose správ
- PS 3.9: Vyradovanie
- PS 3.10: Pamäťové médiá a formáty súborov pre prenos dát
- PS 3.11: Aplikačné profily pamäťových médií
- PS 3.12: Funkcie ukladania a formáty médií pre prenos dát
- PS 3.13: Vyradovanie
- PS 3.14: Funkcia zobrazenia štandardu stupňov šedi
- PS 3.15: Bezpečnostné profily a profily správy systému
- PS 3.16: Prostriedky mapovania obsahu
- PS 3.17: Vysvetľujúce informácie
- PS 3.18: Služba Web Access to DICOM Persistent Objects (WADO)

Tieto časti štandardu navzájom súvisia, pričom predstavujú nezávislé dokumenty. Stručné opisy jednotlivých častí sú uvedené v nasledujúcich oddieloch.

6.2 PS 3.2: Zhoda

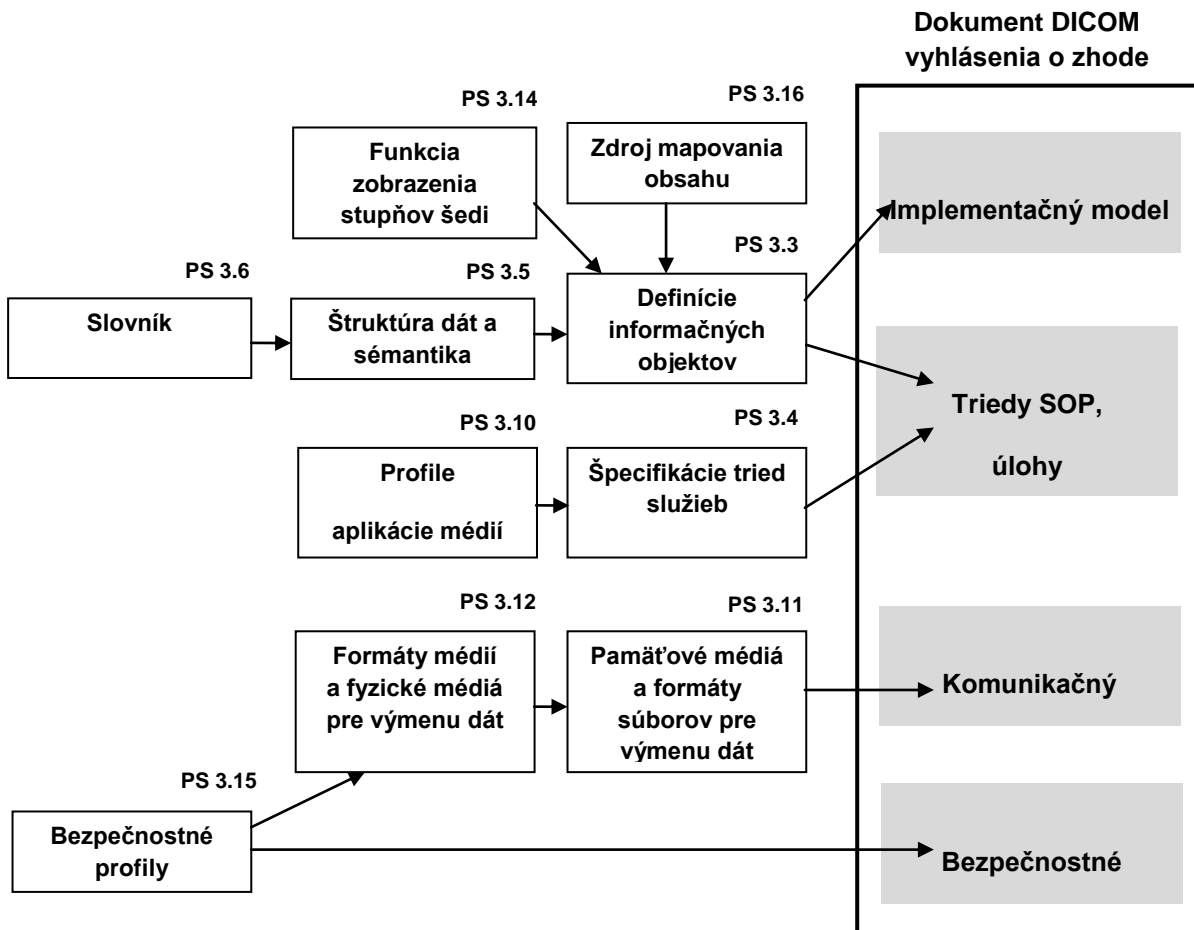
Časť PS 3.2 štandardu DICOM definuje nasledovné princípy:

- Požiadavky na zhodu (Conformance requirements). Časť PS 3.2 špecifikuje všeobecné požiadavky, ktoré musia byť splnené pre realizáciu vyhlásenia zhody. Doporučuje požiadavky na zhodu ostatných častí štandardu.
- Vyhlásenie o zhode (Conformance Statement). Časť PS 3.2 definuje štruktúru vyhlásenia o zhode. Špecifikuje informácie, ktoré musí obsahovať vyhlásenie o zhode. Doporučuje časti vyhlásenia o zhode ostatných častí štandardu.

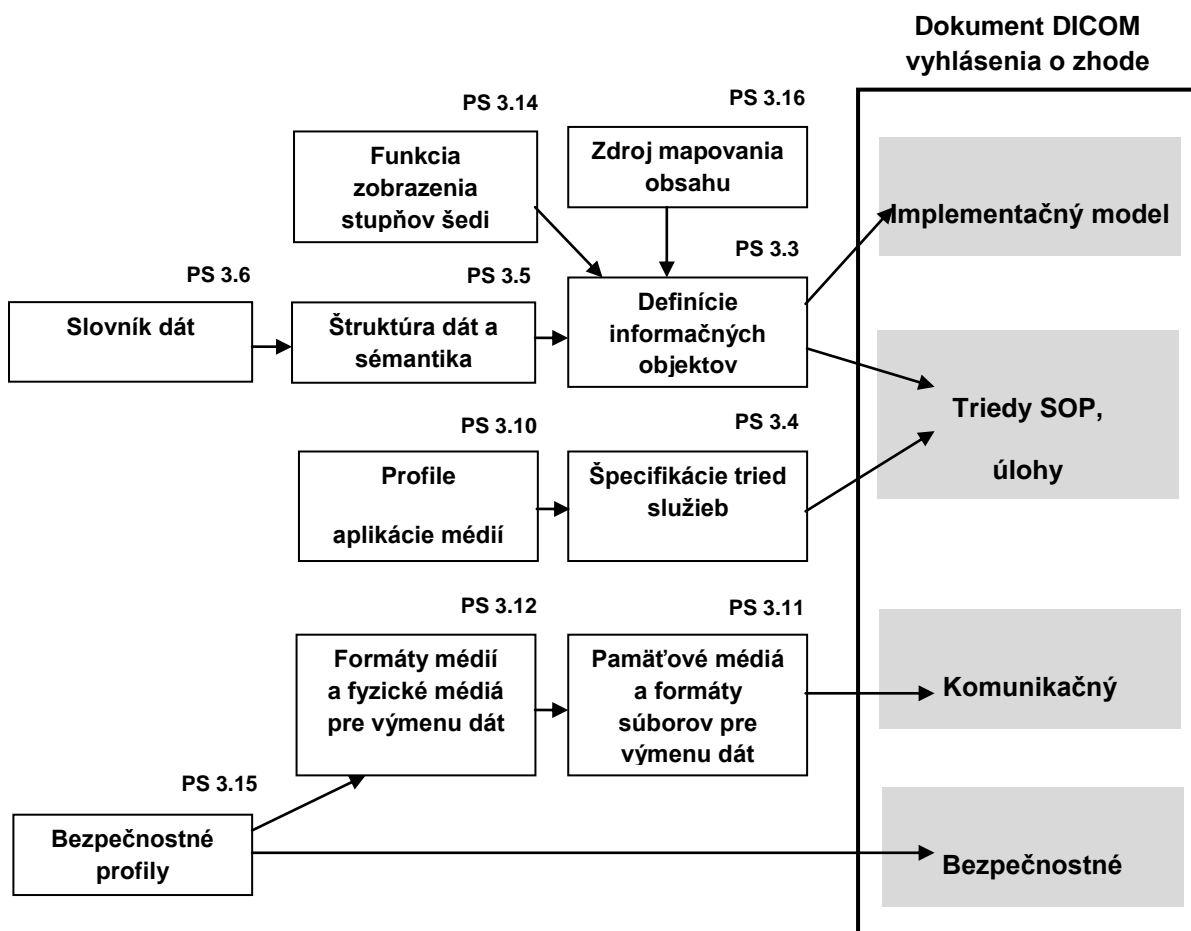
Časť PS 3.2 nešpecifikuje testovanie alebo validáciu konania za účelom posúdenia implementácie o zhode so štandardom.

Obrázky 6.2-1 a 6.2-2 zachytávajú proces vytvorenia vyhlásenia o zhode pre sieťový prenos a výmenné médiá. Vyhlásenie o zhode sa skladá z nasledujúcich častí:

- Skupina informačných objektov, ktoré sú uznané pri tejto implementácii;
- Skupina tried služieb, ktoré táto implementácia podporuje;
- Skupina komunikačných protokolov alebo fyzických nosičoch, ktoré toto vykonávanie podporuje;
- Skupina bezpečnostných opatrení, ktoré táto implementácia podporuje.



Obrázok 6.2-1 Proces tvorby oprávnenia zhody pre siete



Obrázok 6.2-2 Proces tvorby oprávnenia zhody pre médiá

6.3 PS 3.3 Definícia informačných objektov

Časť PS 3.3 štandardu DICOM špecifikuje rad tried informačných objektov, ktoré poskytujú abstraktné definície reálneho sveta subjektov pre spojenie digitálnych lekárskeho snímok a súvisiacich informácií (napr., kriviek, štruktúrované správy, rádioterapie dávky, a pod.). Každá definícia triedy informačného objektu sa skladá z opisu jej účelu a atribútov, ktoré ho definujú. Trieda informačného objektu neobsahuje hodnoty atribútov, ktoré tvoria jej definíciu.

Definované sú dva typy tried informačných objektov: normalizované a kompozitné.

Normalizované triedy Informačných objektov zahŕňajú iba tie atribúty spojené s reálnou predstavou prvku. Napríklad triedy Informačných objektov štúdií, ktoré sú definované ako normalizované, obsahujú parametre dátum štúdie a čas štúdie, pretože sú spojené s aktuálnym potvrdením o štúdiu. Pacientovo meno však nie je atribútom triedy informačných objektov štúdie, pretože to je vlastnosť pacienta, na ktorom bola štúdia vykonaná, a nie vlastnosť celej štúdie.

Kompozitné triedy Informačných objektov môžu navyše obsahovať atribúty, ktoré sa k nemu vzťahujú, ale nie sú vlastné reálnemu subjektu. Napríklad, objekt triedy obrazovej informácie počítačovej tomografie, ktorý je definovaný ako kompozitný, obsahuje atribúty, ktoré sú spojené s obrazom (napr. obrazové dáta) a atribúty, ktoré sú s ním spojené, ale nie vlastné zobrazeniu (napr. meno pacienta).

Kompozitné triedy Informačných objektov poskytujú štruktúrovaný rámec pre vyjadrenie komunikačných požiadaviek zobrazenia, kde obrazové dáta a súvisiace údaje musia byť úzko spojené.

Pre zjednodušenie definície tried informačných objektov, sú atribúty každého informačného objektu triedy rozdelené podľa podobných atribútov, ktoré tieto navzájom spájajú. Tieto skupiny atribútov sú špecifikované ako samostatné moduly a môžu byť znovu použité ďalšími triedami objektov kompozitných informácií.

Časť PS 3.3 definuje model reálneho sveta spolu s príslušným informačným modelom, ktorý odráža definície informačných objektov. Budúce verzie tohto štandardu môžu rozšíriť túto skupinu informačných objektov pre podporu novej funkcionality.

Pre reprezentáciu prípadu entity reálneho sveta, je vytvorená inštancia informačného objektu, ktorá obsahuje hodnoty atribútov tried informačných objektov. Hodnoty atribútov tejto inštancie informačného objektu sa môžu časom zmeniť, aby presne odrážali meniace sa stavy entity, ktorú zastupujú. Toto je dosiahnuté vykonávaním rôznych základných operácií nad inštanciou informačného objektu, tak aby bol konkrétny súbor služieb definovaný ako trieda služieb. Tieto triedy služieb sú definované v časti PS 3,4 štandardu.

6.4 PS 3.4: Špecifikácie tried služieb

Časť PS 3.4 štandardu DICOM definuje niekoľko tried služieb. Triedy služieb sú priradené jednému alebo viacerým informačným objektom s jedným alebo viacerými príkazmi, ktoré majú byť vykonané nad týmito objektmi. Špecifikácia tried služieb určuje požiadavky pre prvky príkazov a ako budú výsledné príkazy aplikované na informačné objekty. Špecifikácia triedy služieb stanovuje požiadavky pre poskytovateľov i používateľov komunikačných služieb.

Časť PS 3.4 štandardu DICOM definuje vlastnosti spoločné všetkým triedam služieb a ako štruktúrované vyhlásenie o zhode s individuálnymi triedami služieb. Obsahuje rad normatívnych príloh, ktoré popisujú detailne jednotlivé triedy služieb.

Príklady tried služieb zahŕňajú nasledovné:

- Trieda služieb pre ukladanie;
- Trieda služieb dopytu/obnovenia;
- Trieda služieb riadenia jednoduchého pracovného listu;
- Trieda služieb riadenia tlače.

Časť PS 3.4 definuje operácie vykonávané nad informačnými objektmi, tieto sú definované v časti PS 3.3. Časť PS 3.7 definuje príkazy a protokoly pre použitie príkazov na vykonanie operácií a hlásení opísaných v časti PS 3.4.

6.5 PS 3.5: Dátová štruktúra a sémantika

Časť PS 3.5 štandardu DICOM špecifikuje, ako aplikácie DICOM vytvárajú a kódujú informačné súbory dát odvodené z používania informačných objektov a tried služieb definovaných v častiach PS 3.3 a PS 3.4 štandardu DICOM. Špecifikovaná je tiež podpora množstva štandardných techník kompresie obrazu (napr. JPEG bezstratové a stratové).

Časť PS 3.5 určuje pravidlá kódovania pre vytváranie toku dát, pre prenos správ, ako je uvedené v časti PS 3.7 štandardu DICOM. Tento tok dát je vytvorený zo súboru dátových prvkov, ktoré tvoria sadu dát.

Časť PS 3.5 tiež definuje sémantiku skupiny generických funkcií, ktoré sú spoločné mnohým informačným objektom. Časť PS 3.5 definuje kódovacie pravidlá pre medzinárodnú sadu znakov používaných v štandarde DICOM.

6.6 PS 3.6: Slovník dát

Časť PS 3.6 štandardu DICOM je centralizovaný register, ktorý definuje súbor všetkých dátových prvkov štandardu DICOM, ktoré predstavujú informácie, spolu s prvkami využívanými pre kódovanie vymeniteľných pamäťových médií a zoznam jednoznačných identifikačných položiek, ktoré sú priradené štandardom DICOM.

Pre každý element, PS 3.6 upresňuje:

- jeho unikátnu značku, ktorá sa skladá zo skupiny a číselného elementu,
- jeho meno,
- jeho hodnotová reprezentácia (znakový reťazec, celé číslo, atď.),
- jeho hodnota početnosti (koľko hodnôt má atribút),
- či je vyradený.

Pre každú z jedinečne označených položiek, PS 3.6 špecifikuje:

- jeho jedinečnú hodnotu, ktorá je číselná s niekoľkými prvkami, ktoré oddeľujú desatinné bodky, a sú obmedzené na 64 znakov,
- jeho meno,
- jeho typ, a to buď triedu informačných objektov, definícia kódovania pre prenos dát, alebo pre niektoré dobre známe inštancie informačných objektových,
- v akej časti štandardu DICOM je definovaný.

6.7 PS 3.7: Výmena správ

Časť PS 3.7 štandardu DICOM špecifikuje aj služby a protokoly používaných aplikácií v lekárskom zobrazovacom prostredí pre prenos správ cez podporné služby komunikácie, tieto sú definované v časti PS 3.8. Správa sa skladá z reťazca príkazov, definovaných v časti PS 3.7, ktorý je nasledovaný nepovinným blokom dátovým, definovaným v časti PS 3.5.

Časť PS 3.7 špecifikuje:

- operácie a hlásenia (služieb DIMSE), ktoré sú k dispozícii pre definované triedy služieb v časti PS 3.4
- pravidiel pre vytvorenie a ukončenie spojenia pre poskytnutie komunikačnej podpory uvedenej v časti PS 3.8, a vplyv na distribuované prenosy
- pravidlá, ktorými sa riadi výmena príkazov na dopyt a odpovede
- pravidlá kódovania nutné pre vytvorenie reťazcov príkazov a správ

6.8 PS 3.8: Podpora sieťovej komunikácie pre výmenu správ

Časť PS 3.8 štandardu DICOM špecifikuje komunikačné služby a horné vrstvy protokolov potrebných na podporu, v rámci sieťového prostredia, komunikácie medzi aplikáciami DICOM, ako je uvedené v častiach PS 3.3, PS 3.4, PS 3.5, PS 3.6 a PS 3.7. Tieto komunikačné služby a protokoly, zabezpečia, aby komunikácia medzi aplikáciami DICOM bola vykonávaná účinným a koordinovaným spôsobom cez sieť.

Komunikačné služby uvedené v časti PS 3.8 sú vlastnou podmnožinou služieb ponúkaných OSI Presentation Service (ISO 8822) a OSI Association Control Service Element (ACSE) (ISO 8649). Tieto sú len hornú vrstvou služieb, ktoré umožňujú aby partnerská aplikácia vytvorila spojenie, prenos správ a toto spojenie ukončila.

Táto definícia hornej vrstvy služieb určuje použitie štandardu DICOM hornej vrstvy protokolu v spojení prenosovým protokolom TCP / IP.

TCP / IP komunikačný protokol určený v časti PS 3,8 je univerzálny komunikačný protokol a nie je špecifický pre štandard DICOM. Obrázok 5-1 ukazuje tento blok protokolov.

6.9 PS 3.9: Vo vyradení (Predchádzajúce komunikačná podpora pre výmenu správ medzi jednotlivými zariadeniami)

Časť PS 3.9 štandardu DICOM obsahuje špecifikáciu predtým uvedených služieb a protokolov používaných pre spojenie a komunikáciu medzi jednotlivými zariadeniami, ktorý je kompatibilný s ACR-NEMA 2,0. Tieto boli vyradené ako zastarané.

6.10 PS 3.10: Pamäťové médiá a formáty súborov

Časť PS 3.10 štandardu DICOM špecifikuje všeobecný model pre uchovávanie lekárskeho obrazových informácií na vymeniteľných médiách (pozri obr. 6.10-1). Účelom tejto časti je poskytnúť rámec umožňujúci výmenu rôznych typov lekárskeho snímkov a súvisiacich informácií o širokej škále fyzických pamäťových médií.

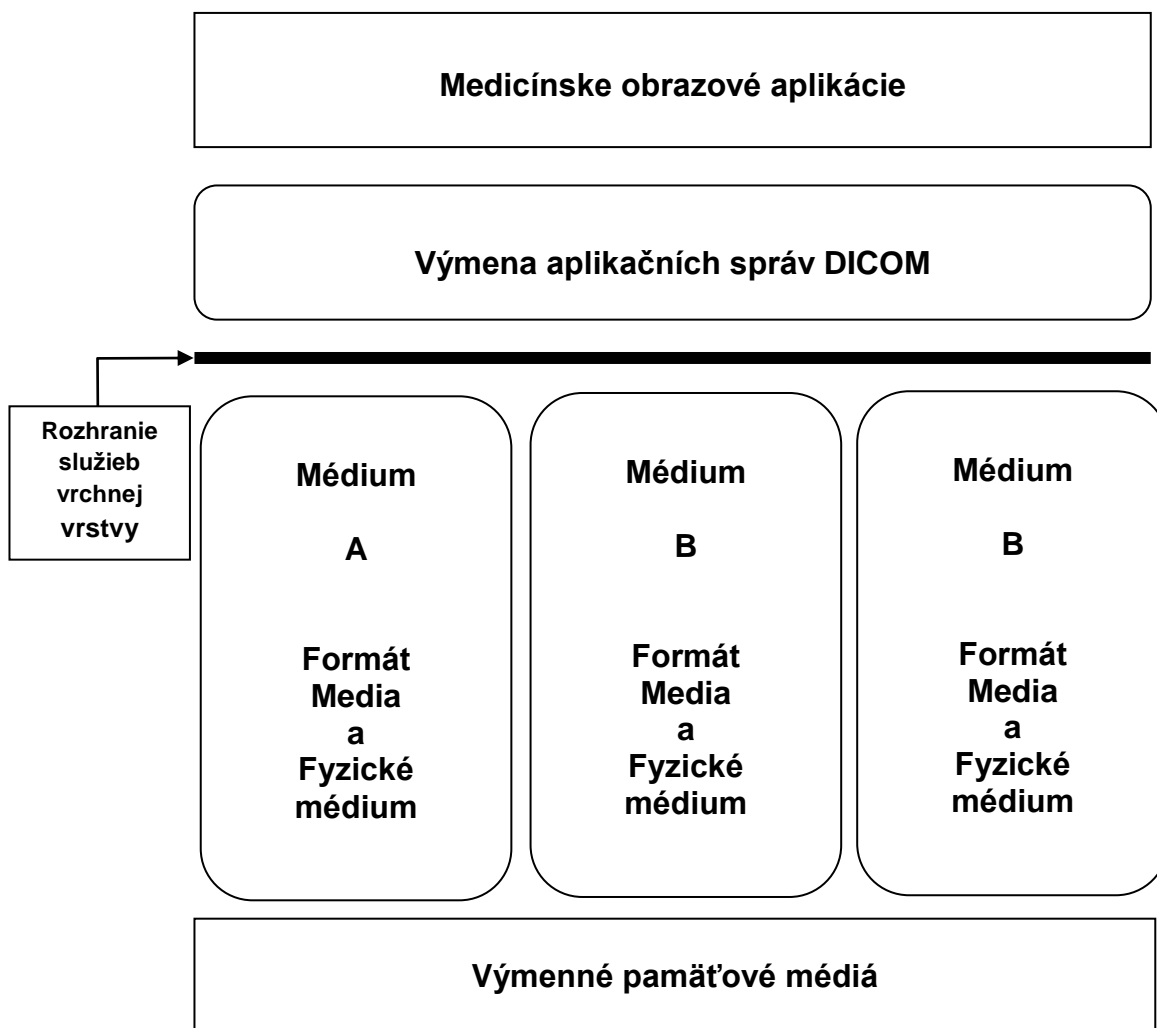
Poznámka: Pozri obrázok 5-1 pre pochopenie toho, ako model výmeny médií prirovnáva k sieťovému modelu.

Časť PS 3.10 stanovuje:

- vrstvený model pre uchovávanie lekárskeho snímkov a súvisiacich informácií na pamäťových médiách. Tento model zavádza koncept profilov používania pamäťových médií, ktoré určujú použitie špecifickej podmnožiny štandardu DICOM, na ktoré pamäťových médií, ich realizácia môže vyžadovať zhodu. Takáto zhoda sa vzťahuje len na písanie, čítanie a aktualizáciu obsahu pamäťového média,
- súbor vo formáte DICOM podporuje zapuzdrenia každého informačného objektu,
- bezpečné DICOM formáty podporujú zapuzdrenia formátu súboru DICOM v kryptografickej obálke,
- súbor služieb DICOM poskytuje nezávislosť od formátu médií a typu fyzických médií.

Časť PS 3,10 definuje rôzne koncepty pre ukladanie na médiá:

- a) metóda pre identifikáciu sady súborov na jednom médiu,
- b) spôsob pomenovanie súborov DICOM spolu s konkrétnym súborový systém.



Obrázok 6.10-1 Model prepojenia médií v štandarde DICOM

6.11 PS 3.11: Aplikačné profily pamäťových médií

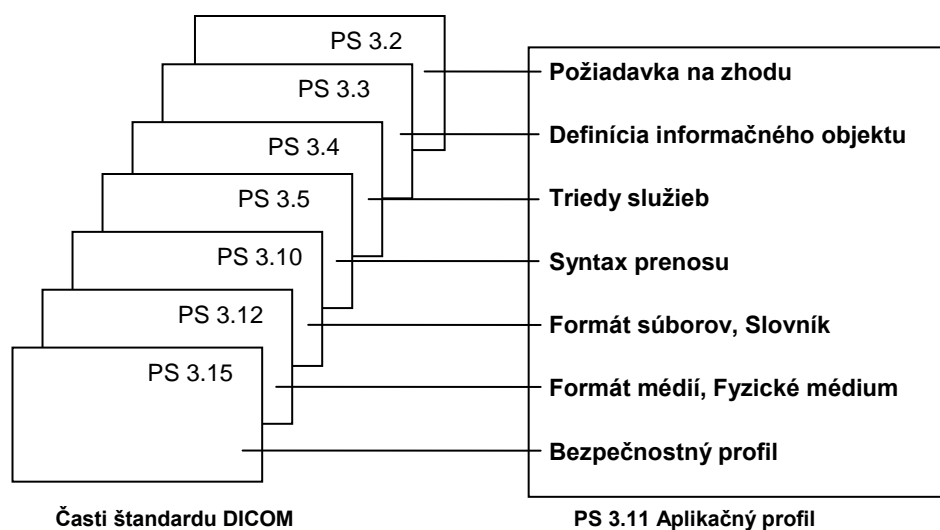
Časť PS 3.11 štandardu DICOM špecifikuje použitie špecifickej podmnožiny štandardu DICOM, na aplikáciu ktorých môže požadovať zhodu. Na tieto aplikácie špecifických podskupín sa budeme odkazovať len v tejto sekcii. Takáto vyhlásenie zhody sa vzťahuje na interoperabilnú výmenu lekárskeho snímkov a súvisiacich informácií na pamäťovom médiu pre špecifické klinické použitie. Z toho vyplýva, rámec, definovaný v časti PS 3.10, pre výmenu rôznych typov informácií na pamäťovom médiu.

Príloha pre aplikačný profil je rozdelená do nasledujúcich hlavných častí:

- Meno aplikačného profilu, alebo v zoznam aplikačných profilov zaradená do súvisiacich tried;
- Opis klinického kontextu aplikačného profilu;
- Definícia tried služieb pamäťových médií spolu s úlohou zariadenia pre aplikačný profil a súvisiace možnosti;
- Informatívne sekcie popisujúci prevádzkové požiadavky aplikácie profilu;
- Uvedenie tried informačných objektov a podporovaných súvisiacich informačných objektov a kódovanie používané na prenos dát;
- Výber formátov médií a fyzické médiá ktoré majú byť použité;
- Ďalšie parametre, ktoré musia byť špecificované s cieľom zabezpečiť interoperabilnú výmenu médií;
- Bezpečnostné parametre, ktoré majú byť vybrané a použité pre šifrovacie techniky pre bezpečné ukladanie Aplikačných Profilov na médiá.

Štruktúra štandardu DICOM a návrh mechanizmu aplikačného profilu je taký, že umožňuje jednoduché rozšírenie o ďalšie objekty informačných tried a nové výmenné média.

Poznámka: Obrázok 6.11-1 ukazuje vzťahy aplikačnými profilmi a jednotlivými časťami štandardu DICOM.



Obrázok 6.11-1 Vzťahy medzi aplikačnými profilmi a časťami štandardu DICOM

6.12 PS 3.12: Funkcie ukladania a formáty médií pre výmenu dát

Táto časť štandardu DICOM uľahčuje prenos informácií medzi aplikáciami v lekárskom prostredí nasledujúcou špecifikáciou:

- Štruktúra pre opis vzťahov medzi modelom pamäťových médií a konkrétnymi fyzickými médiami a formátom médií.
- Charakteristiky fyzických médií a súvisiace formáty médií.

6.13 PS 3.13: Vo vyradení (Predchádzajúca komunikačná podpora pre výmenu správ medzi jednotlivými zariadeniami)

Časť PS 3.9 štandardu DICOM obsahuje špecifikáciu predtým uvedených služieb a protokolov používaných pre spojenie a komunikáciu medzi jednotlivými zariadeniami. Tieto boli vyradené ako zastarané.

6.14 PS 3.14: Funkcia zobrazenia štandardu stupňov šedi

Časť PS 3.14 špecifikuje normalizovanú funkciu zobrazenia pre konzistentné zobrazovanie v odtieňoch šedej. Táto funkcia poskytuje metódy pre kalibráciu konkrétneho zobrazovacieho systému pre prezentáciu snímok na rôznych zobrazovacích médiách (napr. monitory a tlačiarne).

Zvolená funkcia zobrazenia je založená na ľudskom vizuálnom vnímaní. Kontrast citlivosti ľudského oka je odlišný od nelineárneho rozsahu jasnosti zobrazovacieho zariadenia. Tento štandard používa Bartenov model ľudského vizuálneho systému.

6.15 PS 3.15: Bezpečnosť a profily pre správu systému

Časť PS 3.15 štandardu DICOM špecifikuje zabezpečenie a správu profilov systému, na implementáciu ktorých sa môže požadovať zhoda. Zabezpečenie a správa profilov systému je definovaná odkazmi na externé definované štandardy protokolov, ako sú DHCP, LDAP, TLS a ISCL. Bezpečnostné protokoly môžu

použiť bezpečnostné techniky, ako sú verejné kľúče a (smart cards) "inteligentné" karty. Na šifrovanie dát možno použiť rôzne štandardizované programy na šifrovanie dát.

Táto časť sa nezaobera otázkami bezpečnostnej politiky. Štandardne sa iba stanovujú mechanizmy, ktoré môžu byť použité na realizáciu bezpečnostnej politiky so zreteľom na výmenu objektov podľa DICOM. Za zavedenie zodpovedajúcej bezpečnostnej politiky zodpovedá lokálny administrátor.

6.16 3.16 PS: Prostriedky mapovania obsahu

Časť PS 3.16 štandardu DICOM špecifikuje:

- šablóny pre štruktúrovanie dokumentov, ako informačných objektov,
- súbory podmienok kódovania pre použitie v informačných objektoch,
- slovník pojmov definovaných a udržiavaných štandardom DICOM,
- jednotlivé preklady kódovaných termínov pre jednotlivé krajiny.

6.17 3.17 PS: Vysvetľujúce informácie

Časť PS 3,17 štandardu DICOM špecifikuje informatívne a normatívne prílohy obsahujúce vysvetľujúce informácie.

6.18 3.18 PS: WEB ACCESS TO DICOM PERSISTENT OBJECTS (WADO)

Časť PS 3.18 štandardu DICOM špecifikuje prostriedky, ktorým sa realizuje žiadosť o prístup k trvalým objektom štandardu DICOM, tento môže byť vyjadrený ako HTTP URL / URI dopyt, ktorý obsahuje ukazovateľ na konkrétny trvalý objekt štandardu DICOM v podobe jej inštancie UID.

Žiadosť tiež špecifikuje formát výsledku, ktorý má byť vrátený v odpovedi na žiadosť.

Príklady zahŕňajú:

- (MIME), Content-type (Obsahové typy), napr.: aplikácia / DICOM alebo obrázok / jpeg pre obrázky, aplikácia / DICOM alebo aplikácia / rtf alebo XML pre správy
- Content-Encodings
- hlásenia ako HL7/CDA Level 1

Parametre dotazu URL, sú definované v rámci tejto normy a sú postačujúce pre HTTP server aby pracoval ako DICOM SCU (Service Class User) a následne získal požadovaný objekt z vhodného DICOM SCP (Service Class Provider), používajúc základné funkcie DICOM, ako sú definované v častiach PS 3.4 a PS 3.7.

Viac informácií nájdete na stránke asociácie NEMA:

<http://DICOM.nema.org>

Oficiálna stránka DICOM obsahuje:

- samotný štandard DICOM, dokument je možné bezplatne stiahnuť,
- návod na objednanie tlačenej verzii štandardu,
- zoznam členov DICOM,
- podrobnosti týkajúce sa DICOM strategického plánu.

Vzhľadom na široké rozšírenie tohto štandardu existuje mnoho stránok venovaných: štandardu, jeho aplikáciám, programovým nástrojom, metodikám práce s grafickými informáciami, celej škále zariadení na tvorbu, spracovanie, prenášanie a ukladanie týchto informácií a v neposlednej rade aj aktivitám a aplikáciám v tejto oblasti.