

Vliv přenositelných zařízení IT na zdraví

Miroslav Suchopar,

leden 2009

Všudypřítomnost prostředků výpočetní techniky

Všudypřítomnost prostředků výpočetní techniky

Co je všudypřítomnost prostředků IT

- **Všudypřítomnost prostředků výpočetní techniky (Pervasive computing):**
- **popisuje pronikání počítačových technologií do oblastí každodenního života, ve kterých se původně nevyskytovaly nebo ve kterých byly dříve používány jiné technologie**
- **Hlavní vize - začlenění výpočetní techniky do všech oblastí každodenního života a její úplné vzájemné propojení**

Mobilní technologie

- **Všudypřítomné prostředky komunikují s okolím prostřednictvím mobilních technologií:**
- **WiFi, WLAN, Bluetooth, GPS**
- **S rozvojem mobilních technologií se začala řešit otázka vlivu záření vznikajícím při bezdrátovém přenosu na lidské zdraví**
- **Elektromagnetické vlnění může mít za následek:**
 - **termální a netermální efekty na lidský organismus**
 - **negativní vliv na nervovou soustavu - únava, nevolnost, špatný spánek a jiné**

Přenositelná zařízení (PZ)

Přenositelná zařízení (PZ)

Co jsou přenositelná zařízení

- Významná skupina zařízení spadající do všudypřítomných prostředků výpočetní techniky
- Přenositelná zařízení (Wearables) jsou elektronická zařízení:
 - nositelná přímo na těle - brýle se zabudovaným monitorem
 - zabudovaná v oblečení - inteligentní oblečení (i-Wear)
- Technologie přenositelných zařízení má plnou funkcionalitu počítačového systému

Co jsou přenositelná zařízení

- **PZ jsou libovolně nastavitelná, programovatelná a bezprostředně provázána s uživatelem**
- **Umožňují mnohem větší volnost při interakci uživatele s daným zařízením než desktopové systémy**

Použití přenositelných zařízení

- **Užitečná pro aplikace vyžadující výpočetní podporu, zatímco uživatelovy ruce, oči nebo pozornost jsou aktivně zaneprázdněny fyzickým okolím**
- **Aplikace může některé akce provádět jen na základě změn faktorů v okolním prostředí**
- **PZ dnes uplatněna především v oblastech týkajících se**
 - **zdravotních monitorovacích systémů**
 - **informačních technologií**
 - **vývoje multimediálních zařízení**
- **V současnosti denně využívány hlavně v armádě, vládních organizacích, profesionálním zdravotnictví**
- **Do budoucna - rozšíření mezi širší veřejnost**

Stručná historie přenositelných zařízení

- 1907, Alberto Santos - první náramkové hodinky
- 1961, E.O.Thorp - první elektronické přenosné zařízení, počítač velikosti cigaretové krabičky pro předpovídání čísel, která padnou v ruletě podle rychlosti otáčení rotoru a míčku určil osminovou část, kde se míček zastaví - s možností výdělků až 44%
- 1967, Hubert Upton - analogový přenosný počítač s displejem v brýlích napomáhající při určování vyslovovaného typu fonému při odezírání ze rtů
- 1977, C.C.Collins - přenosný počítač testován jako “zraková protéza” pro nevidomé
- 1977, Hewlett-Packard - hodinky HP-01 se zabudovanou algebraickou kalkulačkou

Stručná historie přenositelných zařízení

- **1979 - první přenosný kazetový přehrávač TPS-L2 Sony Walkman™**
- **1981, Steve Mann - přenosný fotografický systém zabudovaný do batohu, který obsahoval několik fotoaparátů, blesků a CRT displej připevněný k helmě**
- **1983, Keith Taft - počítač zabudovaný v botě určený pro počítání karet v Blackjacku (card-counting)**
- **1986, Steve Roberts - Winnebiko II kolo se zabudovaným počítačem - pokus o tzv kočovné programování**
- **1989, Reflection Technology - první monitor up-
evnitelný na hlavu prodáváný pro soukromé účely**

Stručná historie přenositelných zařízení

- **1990 - projekt the Student Electronic Notebook, bezdiskový AIX notebook firmy Toshiba poskytující přes rádiové spojení běžné služby rodiny protokolů TCP/IP**
- **1990, Olivetti Research Ltd. - Active badge system, systém pro lokalizaci v budovách pomocí IR záření**
- **1991, Doug Platt - přenosný počítač Hip PC velikosti krabice od bot, obsahoval Private Eye displej, akordovou klávesnici, 1.44MB disketovou mechaniku**
- **1991 - přenosný počítač VuMan 1 sloužící pro prohlížení technických nákresů (blueprints)**

Stručná historie přenositelných zařízení

- **1991, Marc Weiser - článek The Computer for the 21st Century v časopise Scientific American, kde představil základní myšlenku všudypřítomnosti prostředků výpočetní techniky**
- **1993, BBN - dokončen systém Pathfinder, přenosný počítač naváděný pomocí GPS a se systémem pro zjišťování radiace**
- **1993, Thad Starner - Remembrance Agent (RA), první verze softwaru rozšíření paměti**
automatická asociativní paměť vyhledávající relevantní informace v databázi na základě právě psané poznámky do počítače, konkrétně do textového editoru Emacs

Stručná historie přenositelných zařízení

- **1993 - KARMA: Knowledge-based Augmented Reality for Maintenance Assistance**, systém pro zobrazování rozšířené reality, který napomáhal při údržbě laserové tiskárny
- **1994, E.Matias a M.Ruicci** - počítač připevnitelný na zápěstí (*wrist computer*) jako alternativa k do té doby vynalezeným přenositelným počítačům
- **1994, M.Lemming a M.Flynn** - zařízení **Forget-Me-Not** sloužící jako počítačová podpora lidské paměti
zařízení zaznamenávalo interakci uživatele s jinými přístroji či lidmi do databáze pro pozdější dotazování

Stručná historie přenositelných zařízení

- **1994, Steve Mann - téměř v reálném čase nahrával obrázky ze své bezdrátové analogové webkamery připevněné na hlavě na vlastní internetové stránky**
- **1994 - agentura DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) odstartovala program Smart Modules jehož cílem bylo především vytvořit počítače zabudovatelné do oblečení**
- **1996 - malá konference přenositelných zařízení uspořádaná firmou Boeing v Seattlu**
- **1997, Alex Pentland a pařížská fakulta Creapole Ékole De Création zorganizovali módní přehlídku přibližující propojení módy a přenositelných zařízení**

Stručná historie přenositelných zařízení

- **1997 - první mezinárodní konference přenositelných počítačů IEEE International Symposium on Wearables Computers**
- **1992 - zahájen prodej Xybernaut 133P, první přenosný počítač podporující 32 bitovou PCMCIA sběrnici**
- **2000, Levi Strauss & CO. a Philips Electronics NV - bunda se zabudovaným MP3 přehrávačem, sluchátky a mikrofonem, první praktický příklad inteligentního oblečení**

Přenositelná zařízení na současném trhu

Rozdělení do tří skupin podle služby nabízené uživateli:

- **zobrazovací zařízení - displeje, monitory, kamery upevnitelné na hlavu, umožňující zobrazení např. rozšířené reality**
- **inteligentní oblečení (i-Wear) - např. bundy se zabudovaným přehrávačem nebo automatickým elektronickým zahříváním**
- **komunikační zařízení a zařízení ulehčující uživateli organizaci svých poznámek, konataků, schůzek apod.**

Zobrazovací přenosná zařízení - rozdělení

Head Mounted Display (HMD) - zobrazovací zařízení připevněné na helmě nebo nositelné přímo na hlavě

- **monokulární HMD x binokulární HMD**
- **miniautrizované displeje - CRT, LCD, LCoS, LED**
- **rozdělení HMD podle zobrazovaného obrazu:**
 - **zobrazení pouze obrazu generovaného počítačem (CGI - Computer Generated Image) - virtuální realita**
 - **zobrazení CGI a zároveň skutečné reality - rozšířená realita (augmented reality)**

Zobrazovací přenosná zařízení - rozdělení

- **rozšířená realita lze sledovat dvěma způsoby:**
 - **CGI přes polopropustné zrcadlo a sledování reálného světa přímo**
 - **snímáním reálného světa kamerou, elektronickým spojením s CGI a následným promítáním výsledného obrazu na displej**

Zobrazovací přenosná zařízení

Klíčové parametry HMD jsou:

- **úhel pohledu - HMD nabízí podstatně menší zorné pole (25°) než lidský zrak (180°)**
- **velikost rozlišení displeje - buď jako součin bodů na šířku a výšku (1600 x 1200) nebo jako výsledek tohoto součinu (2 359 296 obrazových bodů)**
- **stereoskopické překrývání - udává oblast viditelnou oběma očima najednou, čím větší, tím lépe jsme schopni odlišit vzdálenost jednotlivých objektů**
- **vzdálenost ohniska**

Zobrazovací přenosná zařízení

- **Většina HMD promítají pouze počítačem generovaný obraz**
- **Složitější HMD určují polohu a naklonění hlavy - upravují obraz, aby odpovídal skutečnému světu**
- **Některá HMD pomocí senzoru snímají a nahrávají polohu a úhel otočení hlavy - to umožňuje ve virtuální realitě rozhlížení pouze pohybem hlavy bez nutnosti použití speciálního ovladače na posouvání obrazu**
- **Funkce sledování pohledu uživatele - na základě změny pohledu uživatele systém zmenší např. zobrazovanou informaci na displeji**

Zobrazovací přenosná zařízení

- **Na současném trhu - nabízené velké množství různých HMD**
- **Cena se liší v závislosti na typu zobrazované reality (virtuální realita x rozšířená realita) a na klíčových parametrech zmiňovaných výše (velikost rozlišení displeje, uhel pohledu, vzdálenost ohniska)**

Inteligentní oblečení

- **Historie a rozšíření mnohem menší než HMD - vývoj je teprve na začátku**
- **Do této skupiny spadají:**
 - **oblečení vyrobené ze speciálních materiálů (oblečení měnitelné tvar a velikost dle postavy nositele)**
 - **oblečení se zabudovanými elektronickými zařízeními (bunda se zabudovanými sluchátky a mikrofonom)**
- **Ve světě probíhá intenzivní vývoj “chytrých látek” - v budoucnosti se očekává podstatně širší využití**

Intelligentní oblečení - současný trh

Příklad inteligentního oblečení dostupného na současném trhu:

- **system H3 series™ firmy O'Neill, který obsahuje:**
 - **bundu Comm.Ent Jacket™ se zabudovaným Bluetooth modulem, mikrofonem, sluchátky a ovládáním na iPod™ přehrávač v rukávu**
 - **system Campack™ umožňující připojení vlastní videokamery k externímu objektivu připevnitelnému na lyžarské brýle**
 - **čepici Audio Beanie™ se zabudovanými sluchátky a konektorem kompatibilním se všemi hudebními přehrávači**
 - **rukavice Fat Controller™ se zabudovaným ovládaním iPod™ přehrávače**

Inteligentní oblečení - současný trh

- **bunda Multi-Media Lifestyle Jacket™ od německé firmy Rosner**
 - **vybavena Bluetooth mobilním telefonem a MP3 přehrávačem, ovladači všité do rukávu**
- **systém ThermoTec™ firmy Reusch - elektronické vyhřívání rukavic**
 - **senzor sleduje teplotu uvnitř rukavic, v případě nutnosti upozorní systém, aby zahájil ohřívání**
 - **napájen tenkými lehkými lithium-ionovými bateriemi upevněnými v rukavici s vydrží až 5 hodin**
 - **energie rozváděna prostřednictvím vedení integrovaného do tkaniny**

Intelligentní oblečení - vize

- **Berlínské instituce Fraunhoferův ústav IZM (Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration) a VŠ pro techniku a hospodářství (FHTW) představily svoji futuristickou představu kombinézy pro kurýra:**

Řeší tři základní problémy:

- **hledání místa doručení - malý displej na rukávu zobrazuje podrobnosti k zásilce, hlasovými příkazy ze zabudovaných sluchátek je kurýr automaticky naváděn GPS systémem na místo doručení**
- **zdržování se zabezpečením bicyklu - všitý transpondér umožňuje rozpoznat majitele kola - automatické zamykání a odemykání bicyklu**
- **prochladnutí - všité elektrické zahřívací vložky**

Intelligentní oblečení - vize

- **Stejně instituce představili i další Hi-tech oblečení:**
 - **model Parachute™ - obsahuje miniaturní audio-video přehrávač s displejem připevnitelným na hlavu a ovládáním zabudovaným do rukávu**
 - **model pro reportéry - vybaven displejem umožňujícím sledování dokumentace při provádění rozhovoru**

Intelligentní oblečení - vize

- **Možnosti inteligentních oděvů jsou téměř nevyčerpatelné**
- **Existuje mnoho projektů jak by se současné technologie daly využít pro inteligentní oblečení**
- **Potřeba je však ještě vyvinout především:**
 - **efektivní získávání a dodávání energie do zařízení integrovaných do oblečení**
 - **nové technologie, aby inteligentní oblečení bylo pohodlné a dobře přizpůsobeno každodennímu nošení**
 - **technologie pro přenos energie a informací v rámci jednotlivých součástí oblečení, aby nedocházelo k narušování vnějšími vlivy**

Komunikační zařízení

- Zařízení funkčně podobná dnešním mobilním telefonům a osobním digitálním asistentům (PDA)
- Umožňují:
 - komunikaci
 - organizaci uživatelských poznámek, úkolů, kontaktů
 - výměnu a sdílení dat
 - přístup k Internetu a pod.

Komunikační zařízení

Koncept od Motoroly Frog Design Motorola Offspring Wearables Concept™

Sada několika osobních zařízení propojených Bluetooth a tvořící PAN(Personal Area Network)

- **WDA (Wearable Digital Assistant) - centrální jednotka zpracovávající veškerá data, ovládaná navigačními tlačítky a hlasem, přirovnatelné k vylepšenému PDA**
- **Wristable - v podstatě stejná funkce jako WDA, je možné jej připevnit na zápěstí**
- **brýle - zabudovaný displej (800 x 600 px), fotoaparát, sluchátka a mikrofon**
- **samostatná videokamera s klipsem - snímáný obraz posílán do centrální jednotky (možno zobrazit i na displeji v brýlích)**

Komunikační zařízení (Continued)

- **Intelli-pen - pero se 2 hroty, kuličkovým a umělým, ukládá psané informace v elektronické podobě, data mohou být prohlížena na integrovaném LCD displeji nebo na centrální jednotce**

Komunikační zařízení

- **Vznikají nové přenosné počítače, u kterých je kladen větší důraz na:**
 - **snadnější přenositelnost**
 - **větší komunikační sílu**
 - **větší výpočetní sílu**
- **Například, dnes již trochu zastaralý, počítač vyvinutý firmou Xybernaut**
- **Nebo digitální asistent připevnitelný na zápěstí Zypad WL 1100 od společnosti Eurotech Group**

Komunikační zařízení

- **Watchpad - unikátní projekt firem IBM a Citizen Watch**
 - **Miniaturní počítač zabudovaný do náramkových hodinek**
 - **Rozměry 6,35 x 4,57 x 1,52 cm, váha 42,5 g**
 - **32bitový procesor pracující na frekvenci 74 MHz, 8 MB DRAM, 16 MB flash paměť, reproduktor, mikrofon, Bluetooth, IrDA**
 - **Používá operační systém Linux**

Komunikační zařízení

- Ze všech tří skupin nejrozšířenější - množstvím i různorodostí nabízených produktů
- K uskutečnění vize všudypřítomnosti prostředků výpočetní techniky bude potřeba využít přenosná zařízení ze všech tří skupin
- Přenositelná zařízení postupně dostávají podobu původních představ vize, k dosažení všech požadavků daných na začátku vývoje bude však muset být ještě jisté úsilí vynaloženo
- Základ je ale dobře položen a vize by mohla být úspěšně naplněna

Vliv přenositelných zařízení na zdraví

Vliv přenositelných zařízení na zdraví

Vliv PZ na zdraví

- **Do problematiky všudypřítomnosti prostředků vypočtení techniky spadá rovněž otázka vlivu přenositelných zařízení na lidské zdraví**
- **Negativní vliv - problém vzrůstajícího počtu zařízení vyzařujících neionisované záření**
- **Pozitivní vliv - především zlepšení možností lékařské péče**

Negativní vliv PZ na zdraví

- **Přenositelná zařízení komunikují s okolím především bezdrátovým přenosem**
- **Bezdrátový přenos má za následek vystavení uživatele neionizovanému záření, které s sebou může nést zdravotní rizika:**
 - **termální efekty na živé tkáně a buňky**
 - **netermální efekty na živé tkáně a buňky**
 - **vliv na nervovou soustavu a další**

Negativní vliv PZ na zdraví

- **Zahřívání dielektrických materiálů - živých tkání**
- **Při telefonování z mobilního telefonu se povrch hlavy zahřeje o zlomek stupně - tedy podstatně méně, než při vystavení hlavy přímému slunečnímu záření**
- **Navíc mozek se umí bránit nadměrnému teplu zvýšením tlaku v krevním oběhu**
- **U některých zvířat prokázán vliv mikrovlnného záření na vznik zákalu oka - záření však bylo několikahodinové a velmi intenzivní**

Negativní vliv PZ na zdraví

- **Důsledkem modulace signálu na nízkofrekvenční pulsování jsou netermální efekty na lidské buňky**
- **Roland Glaser - výzkum, ve kterém zjistil, že tyto efekty mohou vznikat i jen např. na základě lokální změny krevního oběhu**
- **Tvrdí - pokud jsou netermální efekty založeny na aktivaci molekulárního nebo buněčného systému, musí být považovaný za každodenní běžné odezvy bez ovlivnění zdraví**
- **Některé studie prokázaly sníženou celistvost krevní mozkové bariéry v důsledku působení nízkofrekvenčního pulsování - způsobuje zvýšenou propustnost škodlivých látek poškozujících neuronů**

Negativní vliv PZ na zdraví

- **Elektromagnetické vlnění nemá mutagenní potenciál - nemůže způsobit vznik rakoviny, pouze může ovlivnit její rozvoj nebo průběh**
- **Radiové vlny jsou pohlcovány tělem**
- **Proces není přímo měřitelný, lze jej přibližně vyjádřit pomocí SAR - Specific Absorption Rate:**
 - **vstřebaná energie záření za určitý čas, vyjadřuje se ve W/Kg**
 - **používá se pro běžné měření pohlcenosti vysokofrekvenčního elektromagnetického pole**
 - **založena na termálních efektech - není zřejmé zda je měření přesné také v případě netermálních efektů**

Negativní vliv PZ na zdraví

- **Působení elektromagnetického pole lze měřit elektroencefalogramem - EEG**
- **Jisté vlivy pomocí EEG prokázány byly, to ale nutně neznamená, že tyto vlivy mají nepříznivé dopady na lidské zdraví**
- **Zjištěny dopady ovlivňující spánek - zdravotní závažnost není jasná**
- **Elektrosensitivita**
 - **zvýšená citlivost na elektromagnetické vlnění**
 - **symptomy - bolesti hlavy, únava, nevolnost, pálení kůže**
 - **prokázána u části populace při nadměrném používání mobilního telefonu**

Negativní vliv PZ na zdraví

- **Potencionálních negativních vlivu není málo**
- **Některé studie došly k závěru, že záření nízké úrovně je škodlivé pro lidský organismus, jiné tyto dopady vyloučily**
- **Vědecký výbor pro vznikající a nově rozpoznaná zdravotní rizika Evropské komise (SCENIHR - *Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks*) v roce 2007 vyhodnotil na základě dostupných studií, že záření běžné úrovně vydávané mobilními telefony nemá žádné závažné dopady na lidské zdraví**

Negativní vliv PZ na zdraví

- **Britská agentura ochrany zdraví (HPA - Health Protection Agency) - nejsou jednotné důkazy o nepříznivém ovlivňování populace WiFi sítěmi, používané signály jsou velmi nízké a splňují požadavky mezinárodně přijatých direktiv**
- **Doposud nebyly přesvědčivě prokázány zásadní negativní dopady elektromagnetického vlnění na zdraví**
- **Je nutné se problematikou nadále zabývat a zkoumat možné nepříznivé dopady na lidské zdraví, aby byla vyloučena všechna rizika**
- **V případě pozitivního zjištění nepříznivého vlivu zapotřebí provést patřičná opatření pro minimalizování tohoto vlivu**

Přínos PZ pro zdraví

- Přenositelná zařízení nabízí širokou škálu nových možností pro lékařskou a sociální péči
- Umožňují především zlepšení léčby a kvality života pacientů
- Data spojená s lékařským vyšetřením lze získávat nepřetržitě a ihned odesílat bezdrátově do nemocnice
- Důkladnější sledování zdravotního stavu chronicky nebo vážně nemocných
- Lze zkrátit dobu nutnou pro pooperační péči strávenou v nemocnici - pacient se může zotavovat doma a zároveň být plně monitorován
- Na JIP ulehčují bezdrátová zařízení manipulaci s pacientem

Přínos PZ pro zdraví

Universität Leipzig - projekt MOBTEL (Mobile Technology in Telemedicine)

- **pro pacienty s poruchou paměti nebo poznávacích funkcí**
- **založeno na handheld počítači propojeným radiotelekomunikační sítí se systémem péce**
- **pacienti jsou pod neustálým dozorem, ale zároveň mohou vést samostatný život**
- **zlepšuje kvalitu zdravotnické péče a kvalitu života pacientů**

Pro možnost mobilní telemedicíny nutno zajistit dostupnost radiotelekomunikačního signálu

Přínos PZ pro zdraví

Pomoc záchranářům na místě nehody:

- **okamžité dohledání potřebných lékařských informací pomocí bezdrátových aplikací**
- **spojení přes videokonferenci se specialistou a vybrání nejvhodnější řešení ošetření pacienta**
- **zadání diagnózy do počítače, odkud by následně byla data zaslána do nemocnice - patřičná příprava pro přijetí pacienta ještě před příjezdem sanitky**

Přínos PZ pro zdraví

- **V současné době existuje služba MedicWAP vytvořena univerzitní nemocnicí v Regensburgu**
- **Umožňuje přes mobilní telefon přístup k některým užitečným lékařským informacím (farmakopea, seznam dávkování léku lišící se podle váhy a věku, tabulky pro nouzovou péči o děti a další)**
- **WAP není dostatečně rychlé rozhraní pro přenos informací v naléhavých případech**

Přínos PZ pro zdraví

Existují i další úspěšně otestované technologie:

- **test nepřetržitého monitorování skupiny diabetiků 1.typu**
 - **sledování pacienti museli oproti ostatním navštívit lékaře mnohem méněkrát**
- **projekt rozboru respiračního šelestu u astmatiků**
 - **rozpoznání astmatického záchvatu co nejdříve a omezení nutnosti pohotovostního zásahu**
- **system průběžného sledování EKG u lidí s velkým rizikem infarktu**
 - **data přeposílána do PDA uživatele**
 - **poplašná funkce v případě nutnosti upozornila pohotovost**

Přínos PZ pro zdraví

Wireless Sensor Network for Wearable Physiological Monitoring

- vytvořen indickou laboratoří DEBEL (*Defence Bio-engineering and Electromedical Laboratory*)
- nositelný systém pro monitorování fyziologických funkcí
- snímány senzory na vestě, data zpracována v zařízení pro získání dat a poslána do počítače
- části na vestě propojeny vodiči vetkaných do tkaniny vesty

Data přenášená vodiči ve tkanině mohou být ovlivněna signály z jiných okolních zařízení

Přínos PZ pro zdraví

- **Přenosná zařízení mají velký potenciál pro zkvalitnění lékařské péče**
- **Zastánci vidí prospěšnost především ve třech bodech:**
 - **mnohem rychlejší náležité vyšetření lidí, kteří ho potřebují**
 - **zpřístupnění odborné péče širší populaci a rozšíření tím působení prvotřídního zdravotnictví**
 - **větší individualizace zdravotnické péče, přenecháním větší zodpovědnosti jedincům za udržování svého zdraví**

Přínos PZ pro zdraví

- **Pro splnění těchto představ nutno zlepšit technologie využívané všudypřítomnými prostředky vypočtení techniky - od shromažďování dat, přes snímací zařízení, po prezentaci výsledných informací**

Výukové podklady

Výukové podklady

Výukové podklady

Technologie využité při psaní této práce

- **Značkovací jazyky - jazyk XML**
- **Značkovací formát DocBook**
- **XMLMind - XML editor**

Značkovací jazyky

- **Značkovací jazyk - metajazyk, jazyk z něj lze vytvořit další jazyk**
- **Psaním textu ve značkovacím jazyku docílíme kompatibility textu na různých platformách**
- **Principem je oddělení formy textu od jeho obsahu - vzhled lze libovolně upravit v závislosti na tom, jak chceme s daným textem dále zacházet**

Značkovací jazyky

- **Goldfrab a Mosher v 80. letech vymysleli GML - Generalized Markup Language**
- **Možnost psaní i úpravy textu na kterémkoli systému té doby**
- **Později z GML vyvinut SGML (Standard GML) - definován v ISO normě 8879 z roku 1986**
 - **stále poměrně hodně obecný jazyk**
 - **povoluje mnoho volitelných parametrů**
 - **umožňuje definici vlastních značek**
 - **do širšího povědomí vešel, když Tim Berners-Lee vymezil pro psaní internetových stránek jazyk HTML, aplikaci jazyku SGML**

Jazyk XML

XML - eXtensible Markup Language

- odvozen z SGML
- rodina standardů definovaných konsorciem W3C specifikují, jak mají vypadat značkovací jazyky (např. DocBook)
- vytvořeno, aby strukturovalo, přenášelo a ukládalo informace
- používá značky (tags), jimiž ohraničuje data, samotná interpretace přenechána aplikaci, která data čte

Jazyk XML

Do rodiny standardů XML patří:

- **DTD (Document Type Definition)**
 - **definuje povolený obsah elementů a atributů v dokumentu**
 - **deklarace uvnitř dokumentu nebo v externím souboru**
 - **definice je jednoduchá, umí ji přeložit v podstatě všechny překladače**
 - **nepodporuje jmenné prostory**

Jazyk XML

- **XML Schema**
 - přesnější specifikace elementů
 - jmenné prostory
 - odvozování nových typů
 - lze jej zapsat v XML
- **XPath**
 - syntaxe sloužící k vyhledávání informací v XML dokumentu
 - používá k hledání elementů a atributů, které se mají zpracovat

Jazyk XML

- **XQuery**
 - pro složitější dotazování nad XML dokumentem než XPath a k následnému vytvoření výsledného XML dokumentu dle zadaného dotazu
- **XLink**
 - definuje standardní způsob vytváření hypertextových odkazů v XML dokumentu
 - dovoluje odkazovat v rámci dokumentu i mezi jednotlivými dokumenty
 - doplňuje se se standardem pro vyhodnocování relativních URL v odkazech - XML Base
- **XPointer**
 - mechanismus pro adresování v rámci XML dokumentu

Jazyk XML

- **Jmenné prostory (Namespaces)**
 - poskytují jednoduchý způsob jak vymezit elementy a atributy v XML dokumentu přidružením ke jmenným prostorům definovaným pomocí URI (Uniform Resource Identifier) odkazu
 - prefixy jmenných prostor jsou v hlavičce dokumentu namapovány na požadované URI
 - element se k danému URI přiřadí použitím odpovídajícího prefixu

Jazyk XML

- **XSLT**
 - jazyk sloužící k přeměně XML dokumentu na jiné výstupní XML, textové, HTML a další dokumenty
 - specifikace uvedena ve speciálním XML dokumentu - **Stylesheet**
 - obsahuje šablony (Templates) - uvádí jak převádět jednotlivé uzly XML dokumentu pro vytvoření požadovaného výstupního dokumentu

Nejen tyto standardy vytváří z XML vyspělý nástroj pro efektivní přenos informací, použitelný na libovolné platformě

DocBook

- **Značkování založené na SGML/XML určené k psaní především dokumentace k softwaru**
- **DocBook na základě SGML navržen a vytvořen v roce 1991 - HaL Computer Systems a O'Reilly & Associates**
- **O údržbu a vývoj se staralo společenství Davenport Group**
- **Pravidla pro vývoj formátu:**
 - **změny, které nejsou zpětně kompatibilní musí být nahlášeny o jednu verzi dopředu**
 - **nová verze může vyjít nejdříve rok od předchozí**
 - **pokud se jedná o úpravu v rámci jednotlivých verzí, musí být úprava zpětně kompatibilní s hlavní verzí**

DocBook (Continued)

1998 - údržba a vývoj formátu pod správu konsorcia OASIS (Organisation for the Advancement of Structured Information Standards) - vytvořili XML-kompatibilní verzi

DocBook

Základem formátu je DocBook DTD

- **seznam značek použitelných v dokumentu**
- **udává závislosti jednotlivých značek na sobě**
- **jednotlivé značky jsou uzavřeny ve špičatých závorkách - dávají textu určitý význam**
- **pomocí značek lze například jednoduše generovat různé seznamy a rejstříky**
- **Nejnovější verze v5.0 obsahuje na 400 různých značek**

DocBook

- **Jako všechny značkovací jazyky ukládán v čisté textové podobě**
- **K napsání a upravování textu v DocBooku stačí libovolný textový editor**
- **Pohodlnější je XML editor, který zajistí korektní vložení značek**
- **Nejdokonalejší jsou WYSIWIG editory - zpracováváný text umí přímo zobrazit i naformátovaný**
- **Pro převod napsaného textu do jiného formátu je potřeba využít stylové jazyky**
- **Mnoho již napsaných stylů je volně dostupných**
- **Mnoho volně dostupných nástrojů**

DocBook

- **Původně určen pro psaní manuálových stránek v Unixu**
- **Dnes určen především pro psaní technických počítačových dokumentací**
- **Stejně dobře se dá využít pro psaní článků, knih, ale i XHTML stránek**
- **Pro psaní těchto dokumentů je DocBook silným a kvalitním nástrojem, není však dobré jej používat na úplně jakýkoli dokument (např. pro psaní časopisu bude určitě vhodnější si vybrat jiné značkování)**