Informacijska družba IS 2006 / Information Society IS 2006
9. mednarodna multi-konferenca / 9th International Multi-Conference
Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi / Education in Information Society
Ljubljana, Slovenija, 13.-14. oktober 2006

Spiralni razvoj programske opreme kot stalen proces v e-zdravstvu

Software Spiral Development as the Continuing e-Health Process

Zvone Balantič

Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede,
e-pošta: zvone.balantic@fov.uni-mb.si

Povzetek

Ustvarjalni proces lahko pomaga oblikovati spiralni razvoj programske opreme, kjer poleg urejenega razvoja ideje nastopa velika koncentracija prebliskov in intuicije. E-učni modeli, ki upoštevajo dana dejstva sodobnega časa, vgrajujejo visoko stopnjo informacijske tehnologije (IT). Tudi na tem področju lahko govorimo, da je življenjska doba e-izdelka vse krajša in je potrebna stalnih izboljšav. Proces e-izobraževanja v medicini mora biti stalen, prilagojevan, rastoč, ter vpet med najnovejša teoretična dognanja in praktične izvedbe. Spiralni razvoj IT je zelo dinamičen pri izobraževanju v medicini

Z uporabo spiralnega modela smo strukturirali potek dela po naslednjih korakih: analiza, specifikacija, oblikovanje, izvedba, testiranje, povezovanje in vzdrževanje.

Spiralni razvoj programske opreme je predstavljen na modelu e-izobraževalnega paketa za respiratorno fiziologijo.

Konstrukcija spiralnega modela omogoča jasnejšo in bolj učinkovito uporabo IT v medicini. V končni fazi se IT razvije v zdravstveni portal za splošno javnost in v zdravstveni portal za strokovno javnost.

Ključne besede: *spiralni razvoj, programska oprema, multimedija, pljučna funkcija, izobraževanje, e-zdravje*

Abstract

The creative process can help to create software spiral development, where beside the settled development of an idea we have a large concentration of flashes of wit and intuition. E-teaching models that take into consideration given facts of present time are building in a high level of information technology (IT). It can be said that in this area as well the life expectancy of an e-product is getting shorter and needs constant improvements. The e-health process has to be constant, adjusted, growing and set in the newest theoretical happenings and practical realizations. Software spiral development is very dynamical regarding the education in medicine.

With the spiral model our work can be structured very clearly through next steps: analysis, specification, design, implementation, testing, integration and maintenance.

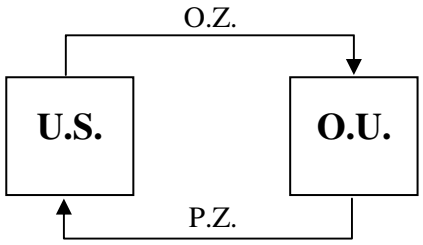
The software spiral development process was presented on the example of e-materials for the respiratory physiology.

The construction of the spiral model makes IT in medicine clearer and more effective. In the final phase the IT grows into the Health Life-Style Portal for general public and into Professional Health Portal for professional and expert public.

Key words: *spiral development, software, multimedia, lung function, education, e-health*

1. Uvod

V medicini in farmacevtiki morajo subjekti vzpostaviti medsebojno zaupanje, saj se le tako lahko komunikacijski tokovi med njimi neovirano razvijajo. V krog začrtanih odnosov znotraj strokovne javnosti vstopa tudi splošna javnost. V sodobni praksi si želimo, da bi delo potekalo povezano in brez prekinitev, zato je potrebno poskrbeti za zaključen regulacijski krog (slika 1), ki je razpet med upravni sistem (US) in objekt upravljanja (OU). Od US pa do OU informacija potuje po osnovni zvezi (OZ) in se vrača po povratni zvezi (PZ) (Balantic, Flezar, Balantic, 2005 a, 2005 b).



Slika 1: Regulacijski krog komunikacije med zdravnikom in pacientom

Osnovna informacija, ki jo producira US (zdravnik v vlogi generatorja informacije) je namenjena OU (bolnik v sistemu zdravstvene oskrbe). Temeljna informacija potuje po OZ, ki je največkrat šibak člen regulacijskega kroga, saj je potrebno zagotoviti dovolj zmogljiv kanal, ki omogoča zadostni pretok omenjenih informacij od US do OU. Na podobne težave naletimo tudi pri vzpostavljanju zanesljive

PZ, ki je nujna pri uspešnem diagnosticiranju in vodenju tekočega zdravljenja.

Prenos znanja je vpet v dinamični regulacijski cikel, v katerem sodelujejo ljudje - zdravniki in pacienti (Balantic, Flezar, 2004). V regulacijskem krogu mora veljati zaupanje in prepričanje, da bodo vse povratne informacije korektno obdelane in vgrajene v izboljšane komunikacijske procese (Liaskos, Diomidus, 2002, Balantic, 2002, Balantič, 2005).

Ko združimo čustveno in osebnostno razsežnost zaupanja, pridemo do pojmovanja zaupanja kot vrednote. To in podobne vrednote lahko opredelimo kot relativno trajno pozitivno čustveno in motivacijsko naravnanost posameznika, skupine ljudi ter družbe (Mayer, 2004).

2. Metodologija dela

2.1 E-komunikacija

Sodobna komunikacija je začrtana s hitrostjo pretoka informacije, vendar na koncu vsakega informacijskega sistema stoji človek, kateremu je določena informacija namenjena. Namen in učinek informacije je na podlagi ugotovljenih meritev moč razvijati in natančneje prilagoditi željam in potrebam medicine in farmacije. Področje medicine nudi zelo razgibano bazo podatkov in znanj, ki jih je moč ponuditi strokovni in splošni javnosti. E-izobraževanje omogoča aktivno in učinkovito učenje, zanesljivo dodaja vrednost učenju, razvija nove spretnosti, razbremenjuje predavatelja in dviga kakovost naučenega. Vsebinska priprava e-gradiv mora biti primerno izbrana, saj le tako lahko nudi boljši učinek od klasičnega izobraževanja. Pripravljena gradiva morajo ustrezati najvišjim standardom pedagoške in didaktične stroke. Poseben pomen ima tudi tehnološka priprava e-gradiv. Standard uporabe IT je vse višji, zato je sodobna tehnika e-predstavitev lahko vse bolj kompleksna in zajema tekstovno, slikovno, grafično in video obliko. Pri tem nam ni več potrebno skrbeti za zmogljivost računalnikov, ki brez motenj in blokad lahko brez težav poganjajo zahtevne vmesnike.

2.2 Spiralni model razvoja programske opreme

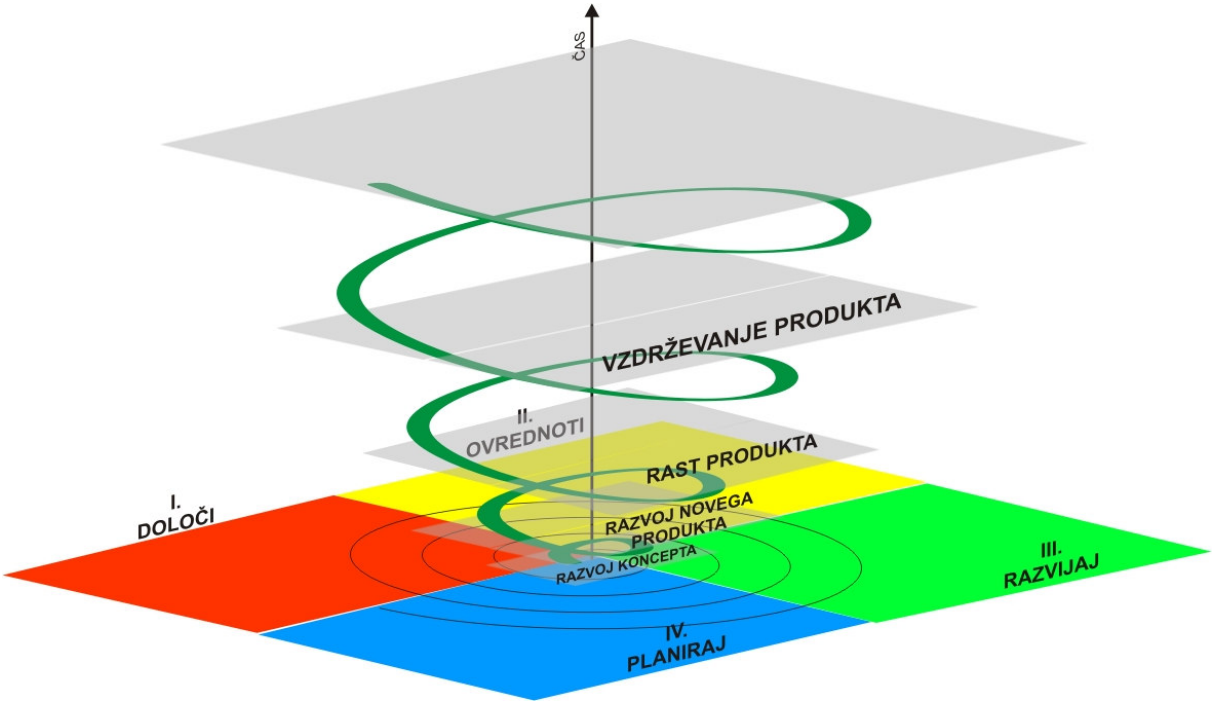
Prvi modeli razvoja programske opreme so bili linearni sekvenčni modeli, ki so temeljili na tradicionalni paradigmi programskega inženiringa (Boehm, 1988). Imenujejo se tudi 'klasični življenjski krog' ali 'model slapa'. Model določa sistematično in zaporedno izvajanje faz analize, specifikacije zahtev, oblikovanja, izvedbe, testiranja in integracije do delovanja in vzdrževanja programa.

Zaradi sekvenčne narave se pojavljajo problemi z omenjenim modelom.

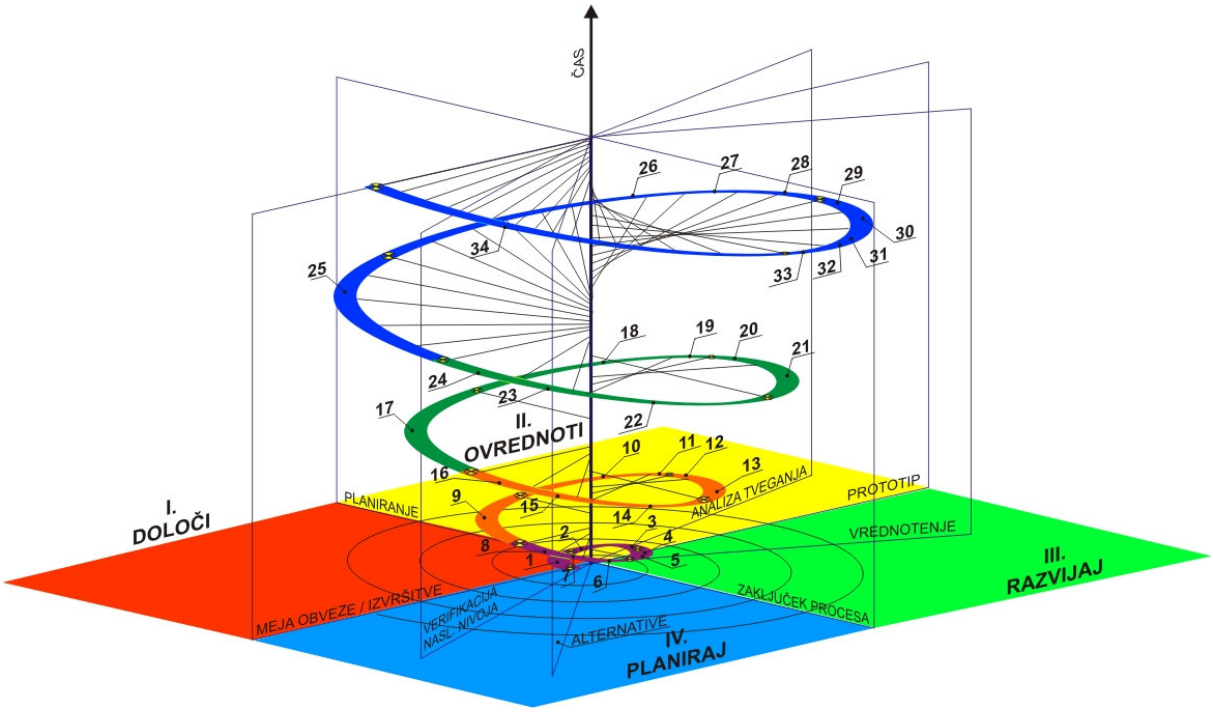
Za stalno razvijanje programske opreme je primernejši razvoj spiralnega modela (SM). Tak model združuje ponavljalno naravo prototipa s kontrolo in sistemskim pogledom linearnega sekvenčnega modela.

Prvi predstavljeni SM (Boehm, 1988) je bil sestavljen iz štirih polj (slika 2):

I. Določi (preglej),
II. ovrednoti (analiziraj tveganje in izdelaj prototip),
III. razvijaj (projektiraj) in
IV. planiraj (vrednoti potrošnikovo mnenje in planiraj naslednjo fazo).



Slika 2: Značilna polja SM 1. generacije (prirejeno po Boehm, 1988).



Slika 3: 3D pogled na Boehmov SM (Balantič, 2006).

Originalnemu Boehmovemu modelu smo dodali novo časovno dimenzijo in oblikovali 3D model (slika 3). V tem modelu ohranjamo osnovna 4 prostorska polja (določi, ovrednoti, razvijaj in planiraj).

2.2.1 Razvoj koncepta projekta

V prvem nivoju prve faze projekta (razvoj koncepta projekta) vstopamo v prvo polje DOLOČI (I) z uvodno zahtevo (1), nadaljujemo v polju OVREDNOTI (II) s prvo analizo incialne zahteve (2). Na tem mestu opravimo analizo tveganja in koncept razvoja (3), kjer nastane prvi prototip. V polju RAZVIJAJ (III) izdelamo prvi prototip in tehnično izvedbo koncepta (4) ter nadaljujemo s strukturiranjem in odobritvijo koncepta (5). V zadnjem polju prvega nivoja (PLANIRAJ - IV) opravimo še odločitev (6), oceno alternativ (7) in razvoj ter verifikacijo plana dela na naslednjem nivoju (8).

Z zaključkom prvega nivoja preidemo linijo prenosa obveznosti oz. odobritve. S tem prehajamo v naslednjo fazo projekta.

2.2.2 Razvoj novega produkta

Podobno kot v prejšnjem nivoju sedaj vstopimo v prvo polje DOLOČI (I) s pogoji končnega uporabnika (9) in nadaljujemo v polju OVREDNOTI (II). Na osnovi komentarjev napravimo analizo pogojev (10) in ocenimo uporabnost druge prototipne rešitve (11). Pred pravim vstopom v RAZVIJAJ (III), opravimo simulacije, modeliramo in vrednotimo oz. določamo seznam prioritet po učinku (12). V polju III ocenimo zahteve programske opreme in te zahteve potrdimo (13). V zadnjem polju PLANIRAJ (IV), planiramo v treh stopnjah: razvoj plana (14), vrednotenje alternativ (15) in razvoj ter verifikacija plana dela na naslednjem nivoju (16). Na ta način zaključujemo drugi nivo projekta.

2.2.3 Rast produkta

Tretji nivo je zelo podoben drugemu nivoju. Po potrebi ta nivo ponovimo tolikokrat, kolikor je potrebno za izpolnjevanje zastavljenih kriterijev. Prvo in drugo polje tretjega nivoja se ponovita glede na drugi nivo (17, 18, 19). Tretje polje RAZVIJAJ (III) pa se začne podobno s simulacijami, modeliranjem in vrednotenjem oz. določanjem seznama prioritet po učinku (20), vendar v nadaljevanju oblikujemo produkt, potrdimo obliko in ga v celoti potrdimo (21). V zadnjem polju PLANIRAJ (IV) pa poskrbimo za povezavo v celoto in testni plan (22, 23, 24).

2.2.4 Vzdrževanje produkta

Zadnji nivo, ki leži najdlje od začetne točke, je namenjen vzdrževanju produkta. Po pregledu prejšnjega nivoja vstopamo v polje komunikacije s kupcem (25), kjer še zadnjič zadostimo pogojem končnega uporabnika. Naslednje polje OVREDNOTI (II) je namenjeno planiranju in analizi tveganja (26) ter oceni uporabnosti prototipne rešitve (27). Prototip je pripravljen za tehnično izvedbo (28), s čimer vstopamo v polje RAZVIJAJ (III). V tem polju se izvrši končno oblikovanje prototipa in končna izvedba. Takoj po simulaciji in vrednotenju sledi natančno oblikovanje (29) in sočasno testiranje posameznih enot in komunikacijsko kodiranje (30). Sledi zelo pomembna integracija s testiranjem (31). Če je test uspešen, ga tudi sprejmemo - odobritev in sprejem testa (32). Za tem sledi še izvedba (33). Na tej točki je projekt končan in prehaja v območje PLANIRAJ (IV), ki je potrebno za novo rast produkta (34).

2.3 Modificiran spiralni model

Do danes so prvotni Boehmov SM razvijali in spreminjali različni avtorji. Leta 1997 je Pressman natančneje opredelil model z uvedbo dveh novih polj (Pressman, 1997):

A. Komuniciranje s potrošniki (učinkovita komunikacija med razvijalcem programa in potrošnikom). V tej fazi so preučevani predmeti, nadomestki in ovire.

B. Planiranje (viri, časovnice in druge sorodne informacije)

C. Analiza tveganja (tehnična in managerska tveganja)

D. Projektiranje (eden ali več prikazov aplikacije)

E. Izdelava in prenos na tržišče (testiraje, nameščanje in oskrba z uporabniško podporo)

F. Vrednotenje s strani potrošnikov (odziv porabnikov osnovan na programski oceni)

Primerjava prvotnega (Pressman, 1997, Boehm et al., 1998, Cugola, Ghezzi, 1998) in kasnejšega modela, prikazuje katera polja so natančneje opredeljena (tabela 1):

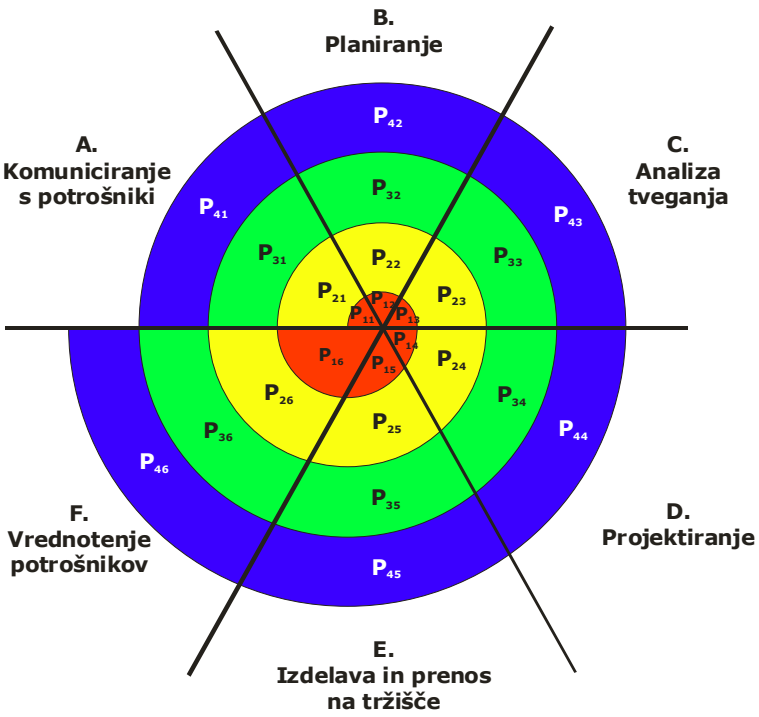
Prvotni, Boehmov model:			Novejši, Pressmanov model:	
I.	(določi)	=	A	(komuniciranje s potrošniki)
II.	(ovrednoti)	=	B in C	(planiranje in analiza tveganja)
III.	(razvijaj)	=	D in E	(projektiranje ter izdelava in prenos na tržišče)
IV.	(planiraj)	=	F	(vrednotenje s strani potrošnikov)

Tabela 1: Primerjava Boehmovega originalnega modela s Pressmanovim novejšim modelom

Zaradi nekaterih nepreglednosti in zaradi poenostavitev, smo pripravili nov pogled na SM s koncipiranjem matrične razdelitve SM (slika 4). Metodologijo smo uspešno preizkusili pri uvedbi e-izobraževalnega gradiva v medicini.

Posamezna polja iz slike 4 razumemo takole:

$P_{11}, P_{12}, ..., P_{16}$	Projekt razvoja koncepta
$P_{21}, P_{22}, ..., P_{26}$	Projekt razvoja novega produkta
$P_{31}, P_{32}, ..., P_{36}$	Projekt rasti produkta
$P_{41}, P_{42}, ..., P_{46}$	Projekt vzdrževanja produkta



Slika 4: Matrična razdelitev SM evolucije programske opreme (Balantič, 2006).

Zamislili smo si polja spiralne matrike:

P_1 Projekt razvoja koncepta

P_{11} Incialna zahteva

P_{12} Prva analiza incialne zahteve

P_{13} Analiza tveganja v fazi razvoja koncepta

P_{14} Prvi prototip in tehnična izvedba koncepta

P_{15} Strukturiranje in odobritev koncepta

P_{16} Ocena uporabnikov na nivoju koncepta

P_2 Projekt razvoja novega produkta

P_{21} Pogoji končnega uporabnika

P_{22} Analiza pogojev in planiranje razvoja produkta

P_{23} Analiza tveganja v fazi razvoja produkta

P_{24} Prototip novega produkta in tehnična izvedba produkta

P_{25} Zahteve programske opreme in njihova potrditev

P_{26} Vrednotenje in verifikacija izdelka

P_3 Projekt rasti produkta

P_{31} Dogovor o nadaljevanju, alternativi in prepoznavanje ovir

P_{32} Planiranje rasti produkta

P_{33} Analiza tveganja v fazi rasti produkta

P_{34} Prototip razvoja stalnih izboljšav produkta

P_{35} Končno oblikovanje produkta, testiranje, verifikacija, sprejem in izvedba

P_{36} Planiranje in koncipiranje nove rasti

P_4 Projekt vzdrževanja produkta

P_{41} Komunikacija z uporabniki

P_{42} Planiranje vzdrževanja

P_{43} Analiza tveganja

P_{44} Tehnična izvedba vzdrževanja

P_{45} Implementacija vzdrževanja

P_{46} Ocena za novo rast

Metodologijo postavitve posameznih polj evolucijskega SM smo preizkusili pri izvedbi konkretnega primera razvoja IT pri izobraževanju v medicini. Naše delo smo začeli v izhodišču spirale in ga nadaljevali po posameznih stopnjah opisane metodologije. Pri delu smo sledili želji, da razvijemo orodje, ki bo vključevalo vse elemente dobre programske opreme za uporabo v e-zdravstvu.

3. Rezultati

Bazični Boehmov model (Boehm, 1988) je do danes doživel že nekaj sprememb in dodatkov. Tudi naš model matrične razdelitve SM (slika 4), predstavlja nekoliko spremenjen pogled na že znane vzorce. Predstavljen je SM na primeru e-izobraževalnega gradiva za študij respiratorne fiziologije in patofiziologije (Balantič, Fležar, 2004, Balantič, Balantič, 2006).

3.1 Prvi nivo – razvoj koncepta

Prvi korak (P_{11} - incialna zahteva) je bil narejen na pobudo farmacevtske firme Pliva CEE, Ljubljana, Slovenija, ki je s programsko opremo poskušala zgraditi most do uporabnika njihovih izdelkov na drugačen način. Na tem mestu sestavimo tim strokovnjakov, ki je sposoben realizirati zastavljeno idejo. Tim je sestavljen iz naslednjih delovnih skupin:

Bolnišnica Golnik - Klinični oddelek za pljučne bolezni in alergijo, Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede in Pliva CEE, Ljubljana.

Sledi drugi korak (P_{12} - prva analiza incialne zahteve), ko timi pripravijo presojo referenčne zahteve priprave visoko strokovne in tehnološko dovršene zgoščenke o delovanju dihalnega sistema. Analiza postreže s prvimi načrti vključevanja farmacevtske firme in univerzitetnih strokovnjakov v razvoj programske opreme.

V naslednjem koraku (P_{13} - analiza tveganja v fazi razvoja koncepta) je izpostavljeno ovrednotenje nastalih alternativ in prepoznavanje tveganja pri odločitvah. Naš načrt predvideva pomoč farmacevtskega podjetja pri vzpostavitvi zavesti o pomembnosti respiratornega sistema pri človeku. V

tej fazi je potrjen program vzpostavljanja zavesti o znanju in profesionalnosti ter predanosti znanju samega farmacevtskega podjetja Pliva CEE.

Tehnična izvedba je morala zagotoviti popolno izpolnjevanje načrtovanih zahtev (P_{14} - prvi prototip in tehnična izvedba koncepta). Razvoj koncepta v tej fazi posreduje tehnične rešitve, ki temeljijo na različnih multimedijskih orodjih. Zahteve po uporabnosti v strokovnih in laičnih krogih so izpostavile prototipno različico prvega poglavja, oblikovanega z orodjem Microsoft® Office PowerPoint® 2003.

Po izboru ustreznega orodja sledi faza strukturiranja in odobritve koncepta (P_{15}). Na tem mestu smo se odločili za celotno strukturo e-publikacije, ki smo jo imenovali Pregled delovanja dihalnega sistema (Respiratory System Overview). Potrdili smo vsebino, ki je bila sestavljena iz 6 segmentov:

- zgradba dihalnega sistema,
- delovanje dihalnega sistema,
- motnje v dihalnem sistemu,
- mehanski in električni modeli dihalnega sistema,
- matematična ocena pljučne funkcije in
- video predstavitev testiranj pljučne funkcije.

Na podlagi realiziranega prvega poglavja izvedemo interno testiranje med bodočimi uporabniki (P_{16} - Ocena uporabnikov na nivoju koncepta). S potrditvijo koncepta se zaključi razvoj koncepta na osnovnem nivoju. Potrditev sprejema celotni tim ustvarjalcev in odobri prehod v drugo fazo razvoja novega produkta.

3.2 Drugi nivo - razvoj novega produkta

Prvi korak drugega nivoja (P_{21} - pogoji končnega uporabnika) temelji na pozitivni oceni uporabnikov iz prvega nivoja. Enak sestav tima določi in potrdi tudi ostala poglavja, ki so bila predlagana že v fazi strukturiranja P_{15}. Komunikacija s kupcem - uporabnikom je potekala s predhodnimi raziskavami in metodo "viharjenje možganov".

Analiza pogojev in planiranje razvoja produkta v koraku P_{22}, prinaša plansko shemo izvedbe celotnega zastavljenega cilja. V tem koraku je določen scenarij, slika, koncept teksta s kratko in jasno predstavitvijo, video predstavitev...

Analiza tveganja v fazi razvoja produkta (P_{23}) je zaradi temeljitega dela v prvem koraku le ponovitev in projekcija morebitnih vplivov na obravnavani segment uporabnikov. Na koncu tega koraka nastane prvi produkt, ki predstavlja dodelano materijo.

V četrtem koraku je poskrbljeno za dokončno obliko prototipa novega produkta in za tehnično izvedbo (P_{24}).

Sledi ocena uporabnosti novega produkta. V okviru P_{25} je bila izvedena anketa med zdravstvenim osebjem (populacija (N=120), vzorec (n=30)).

Na podlagi dobljenih rezultatov smo vrednotili in verificirali izdelek "Pregled delovanja dihalnega sistema" (P_{26}). Za nadaljnji razvoj in prehod na naslednji nivo pa je zelo pomemben podatek o novih usmeritvah (tabela 2). Iz tabele je razvidno, da si naši anketiranci želijo razširitev produkta tudi na področje patofiziologije znotraj dihalnega sistema in tudi na ostala področja medicine.

vprašanje:	povprečna ocena (min=1, max =7)
Zgoščenka je primerna za podporo dialoga s pacientom	5,31
Zgoščenka omogoča natančnejše usmerjanje pacientov k ciljem testiranj pljučne funkcije	5,32
Želel/a bi podoben izdelek še iz drugega strokovnega področja	5,93
Predlogi novih usmeritvenih področij:	
astma	6,7
KOPB	6,3
kardiovaskularni sistem	6,1

Tabela 2: Delni rezultati ankete o verifikaciji novega produkta (Balantič, Balantič, 2006).

Komunikacija z uporabniki je v drugem krogu ponudila postavitev pogojev nadaljevanja razvoja e-učnega modela na podlagi komentarjev.

3.3 Tretji nivo - rast produkta

Pred planiranjem rasti produkta je potrebna komunikacija s kupcem / uporabnikom (P_{31}), kjer določimo prioriteto rasti produkta v smeri izobraževanja in komunikacije s splošno javnostjo, kamor se uvrščajo bolniki in zdravi potrošniki farmacevtskih izdelkov. V fazi planiranja (P_{32}) potrdimo ugotovitve komunikacije s kupcem. Analiza tveganja (P_{33}) potrdi majhno stopnjo tveganja za rast produkta. Ustrezno izvedbo potrjujejo sprotne pripombe strokovnega tima, ki je v stalni povezavi s strokovno javnostjo. Odločimo se za prototip razvoja stalnih izboljšav produkta (P_{34}), ko bomo v vsaki novi verziji produkta dodajali filtrirane sugerirane predloge in rešitve. Sledi končno oblikovanje produkta, testiranje, verifikacija, sprejem in izvedba (P_{35}). Predzadnja faza nas usmerja k zadnjemu koraku planiranja in koncipiranja nove rasti (P_{36}). Na ta način se tretji nivo - rast produkta zaključuje nepristransko, z omejitvami in ponujanjem alternativ. Pred skokom na višji nivo je potreben pregled in prehod čez linijo prenosa obveznosti oz. odobritve. V našem primeru so tu sodelovali neodvisni strokovnjaki iz področja respiratorne fiziologije.

3.4 Četrti nivo - vzdrževanje produkta

Podobno kot v predhodnih nivojih, je tudi na četrtem nivoju potrebno poskrbeti za nemoteno izvedbo, ki se izvaja po posameznih korakih. Komunikacije s potrošniki (P_{41}) potekajo preko odprtega foruma,

kjer so vsak trenutek dosegljivi napotki za individualno reševanje iz programske zagate. Sistematično zbiranje podatkov pomaga pri korigiranju že načrtovanega vzdrževanja.

V tej fazi (P_{42}) se že pojavlja ocena uporabnosti prototipne rešitve, ko v našem primeru ugotavljamo, da so stroški distribucije v nesorazmerju z efektom. V naslednjem koraku (P_{43}) nas analiza tveganja že usmerja k uvedbi portala. V korakih P_{44} in P_{45} se dokončno oblikuje portal in v koraku P_{46} izdelek prepustmo potrošnikovemu ovrednotenju.

Zgradba spiralnega modela omogoča preglednejši in učinkovitejši razvoj programske opreme v medicini, ki v končni fazi preraste v zdravstveni portal za splošno javnost in v profesionalni zdravstveni portal za poslovno in strokovno javnost.

4. Zaključek

Kombinacija multimedije (slika, animacija, zvok, video...) in hipermedije (tekstovna in grafična povezava z vozlišči) lahko snovalcu izobraževalnega orodja omogoči neomejeno izrazno moč. Z ustrezno uporabo IT lahko še dodatno izkoristimo možnosti učinkovitega prenosa znanja.

Zavedanje družbene odgovornosti farmacevtskega podjetja se lahko kaže z ustreznimi aktivnostmi, med katere uvrščamo svetovanja, strokovno pomoč, izobraževanje, informativne brošure, knjižice nasvetov, terenske aktivnosti, srečanja z novinarji strokvnih revij, itd. Med naštetimi aktivnostmi je glede na raziskave zelo pomembna interaktivna oblika izobraževanja. Taka e-publikacija omogoča aktivno in učinkovito učenje in s tem dviga kakovost učnega procesa. V prvi vrsti je pomemben učinek prenosa znanja iz e-publikacije na strokovnjaka oz. učinek prenosa znanja na pacienta. Zavedali smo se, da za dober učinek ni potrebna najbolj zapletena IT, pač pa tehnologija, ki omogoča uresničevanje zamišljenega učnega in socialnega pristopa. Pri našem delu smo najprej uporabili orodje Microsoft® Office PowerPoint® 2003, ki je zadovoljilo vse naše prvotne potrebe po razširjenosti in enostavnosti uporabe. Pri tem smo skrbno zgradili strukturo e-publikacije ki je uporabniku prijazna in zagotavlja enoznačno uporabo brez nastajanja težko rešljivih dilem.

Kljub dobri ideji in informacijsko-vsebinskemu bogastvu, nam lahko IT postavlja nekatere omejitve. Pri odločitvi za produkcijo na zgoščenkah se srečujemo z visokimi stroški distribucije in omejenostjo izobraževalnih učinkov. Zaradi indvidualnosti uporabe je omejena izgradnja skupnosti in s tem pripadnost tej skupnosti. V taki tehniki ni personalizacije, uporabniške izkušnje pa so omejene na anketiranje znanih in evidentiranih uporabnikov. Največji problemi zgoščenke kot medija nastopajo pri omejeni interakciji in pri težavah sprotne nadgradnje.

Sama se ponuja rešitev uporabe portala, kjer lahko v vsakem trenutku osvežujemo in aktualiziramo vsebine. Poleg stalnega dostopa lahko uporabnikom omogočimo, da si vsebine sami shranijo na zgoščenko.

Končna oblika e-izobraževalnega gradiva je nastala z uporabo SM ter incialnih idej in zahtev. Razumljivo je, da pljučni bolnik v postopku diagnosticiranja obiskuje laboratorije, kjer lahko s svojimi usmerjenimi dejanji močno vpliva na lažji in enostavnejši potek preiskav. Sedanja praksa podobnih laboratorijev je bila, da so bolniki neposredno pred preiskavo v roke dobili pisno gradivo o protokolu testiranj, ki pa je bilo preveč zapleteno in nerazumljivo. Anketa med bolniki je multimedijsko predstavitev ocenila mnogo bolje, kot pisno gradivo. Bolniki so bili še posebno zadovoljni s pojasnjevanjem protokola posameznih preiskav. Zahtevnejši bolniki pa so našli mnogo poglobljenih informacij, ki so jim približale še fizikalno ozadje njihovega problema.

Pot do zastavljenega cilja ni lahka, pač pa je vezana na faze razvoja programske opreme in na korake znotraj posameznih faz SM. SM je sistematičen način postavitve mejnikov v razvoju interaktivnih vsebin z namenom doseči zanesljiv in jasno definiran cilj.

Literatura in viri

Balantič, Z., Balantič, T.: IT spiral evolution in medical education with the awareness of corporate responsibility, 4th International Conference on Occupational Risk Prevention, Sevilla, Andalusia, Spain, 2006.

Balantič, Z., Fležar, M., Balantič, B.: Interactive multimedia learning environment (IMLE) for patients' understanding of respiratory system, WSEAS transactions on communications, 921-928, Athens, New Jersey, 2005.

Balantič, Z., Fležar, M., Balantič, B.: Interactive multimedia support (IMS) for pulmonary patient education, 9th WSEAS International CSCC Multiconference, (N.E. Mastorakis), Athens, 2005.

Balantič, Z., Fležar, M.: Lung function deficit - how to explain it to a patient? : interactive multimedia support for pulmonary patient education prior to lung function testing. V: MONDELO, Pedro R. (ur.). 3rd International Conference on Occupational Risk Prevention, Santiago de Compostela, Galicia, Spain, 2004.

Balantič, Z., Fležar, M.: Pregled delovanja dihalnega sistema (Respiratory System Overview), [e-book], Moderna organizacija, Kranj, 2004.

Balantič, Z.: Multimedia Spiral Architecture Development for Effective Medical Education, WSEAS TRANSACTIONS on COMPUTERS, Issue 10, Volume 5, 2293-2301, Athens, New Jersey, 2006.

Balantič, Z.: The Analysis of Virtual Medical Events with Synergetic Influences on the Patients, Synergy of Methodologies, 24th International Conference on Organizational Science Development Slovenia, Portoroz, 2005.

Balantič, Z.: The man - work – efficiency electronic publication and multimedia supported study, Current trends in commodity science, Poznan, 2002.

Boehm, B. V.: A Spiral Model of Software Development an Enhancement, IEEE Computer 21, 1988.

Boehm, B., Egyed, A., Kwan, J., Port, D., Shah, A., and Madachy, R.: Using the win-win spiral model: A case study. IEEE Computer 31, 33-44, 1998.

Cugola, G., Ghezzi, C.: Software Processes - a Retrospective and a Path to the Future, Software Process, Improvement and Practice, 4(2):101--123, 1998.

Liaskos, J, Diomidus, M.: Multimedia technologies in education, Stud Health Technol Inform., 65:359-72, 2002.

Mayer, J.: Confidence as Condition for Creative Cooperation, Organization-Journal of Management, Informatics and Human Resources,339-348, Kranj, 2004.

Pressman, R.: Software Engineering: A practitioner's Approach, (4th ed.), McGraw-Hill, 1997.

Strokovni življenjepis

Zvone Balantič *je izredni profesor na Univerzi v Mariboru, Fakulteti za organizacijske vede in nosilec predmetov Ergologija z varstvom pri delu (VIS), Človek v delovnem procesu I (UNI) Avtomatizacija proizvodnih procesov (SPEC) in Človeški faktorji pri zagotavljanju kakovosti (MAG). Je predstojnik Katedre za proizvodne sisteme, predstojnik Laboratorija za ergonomijo in predstojnik Inštituta za razvoj tehnologij za invalide v okviru CIMRŠ, UM. Njegova raziskovalna pot izhaja iz energetskega področja, in alternativnih virov energije. Izziv prenosa toplote in snovi ga je povezal z novim interdisciplinarnim raziskovalnim področjem strojništva ter medicine. Strokovno deluje na področju humanizacije dela in ergonomije. V zadnjem obdobju je njegovo znanstveno delo povezano z razvojem interaktivnih struktur, ki so namenjene pretoku informacij med zdravstvenim osebjem in pacienti na področju pulmologije in kardiologije.*