

UNIVERZALNI SPOROČILNI SISTEM

Milan Ojsteršek, Andrej Skamen
Maček d.o.o., Celje

Izvleček

Univerzalni sporočilni sistem omogoča integracijo različnih sporočilnih sistemov in medijev v celovit, povezan sporočilni sistem. Obseg sporočilnih medijev v takšnem povezanem sistemu zajema sisteme elektronske pošte, glasovne pošte, faksimile sporočila ter brezžični dostop do informacij. Sistem ponuja dostop do vseh vrst sporočil v uporabnikovem poštnem predalu kadarkoli in kjerkoli z različno komunikacijsko programsko opremo in komunikacijskimi napravami, kot so odjemalci elektronske pošte, spletni brskalniki, telefoni, mobilnimi telefoni in faksimile naprave.

Abstract

Unified Messaging System allows integration of various messaging systems and messaging media into a complete integrated messaging system. Such a system includes electronic, voice, fax messages and wireless access to the user mailbox. The system offers access to all the types of messages anywhere and anytime through various communication software and devices like e-mail clients, web browsers, phones, mobile phones and fax devices.



Tradicionalni sporočilni sistemi

Ko smo do sedaj govorili o govornih sporočilih, smo se omejili le na telefonske tajnice, ki imajo tako dolgo tradicijo. Na telefonskem aparatu lahko vklopimo telefonsko tajnico tako, da lahko kličeči pusti govorno sporočilo na tej tajnici. Uporabnik ali lastnik telefonske tajnice kasneje predvaja eno ali več shranjenih prejetih govornih sporočil. Uporabnik je seveda moral imeti ustrezen telefon s to lastnostjo, to pa pomeni, da je precej dražji od navadnih telefonov. Sistem telefonske tajnice na telefonu pomeni ločeno infrastrukturo od računalniškega pisarniškega okolja, itd.. Kaj več pa se na področju govornih sporočil na tem tradicionalnem sistemu ni dalo doseči, saj sta nas omejevali tako tehnologija kot infrastruktura.

Sporočilni sistem za izmenjavo faksimile sporočil je v poslovnem svetu že dolgo uveljavljen in je med ljudmi tudi široko poznan. Pravzaprav si v poslovnih odnosih med poslovnimi partnerji, kupci in dobavitelji ne znamo več predstavljati komuniciranja brez faksimile sporočil. Faksimile sporočila in naprave so vsesplošno razširjeni. Dandanes jih imajo prav vsa podjetja in številni posamezniki. Splošna ocena je, da je delež izmenjave dokumentov med poslovnimi subjekti v prenosu faksimile sporočil sedaj še vedno do 90 %. Ta delež bo v bodočnosti zanesljivo upadal, vendar bo poslovanje s pomočjo faksimile sporočil še vedno obsegalo precej velik delež pri izmenjavi dokumentov ravno zaradi njegove vsesplošne razširjenosti. Po drugi strani pa moramo oceniti, kaj nam prinaša uporaba faksimile naprav. Podjetje ima tako eno ali več faksimile naprav, predvidoma nameščene v posebne prostore, ki zahteva-

jo svoj priključek na javno telefonsko omrežje. Oddaja in sprejem faksimile sporočil poteka na fizičnem nivoju, potrebno jih je tiskati na tiskalnik, fizično prenesti k faksimile napravi, ni avtomatskega obvestila o prejetih sporočilih, itd.. Običajno ni poskrbljeno za beleženje vsebine oddanih in prejetih faksimile sporočil, s tem pa ni vzpostavljenega nobenega nadzora, kaj gre ven in kaj noter. Kot vidimo torej, na eni strani nam te naprave seveda omogočajo učinkovit prenos dokumentov na daljavo, po drugi strani pa sta oddaja in sprejem sporočil za zaposlene v podjetju relativna ovira zaradi fizično in komunikacijsko ločene infrastrukture od pisarniškega okolja.

Elektronska pošta postaja hkrati z izredno hitrim uveljavljanjem interneta izredno pomembna oblika za prenos različnih informacij, sporočil, dokumentov, itd.. Elektronska pošta omogoča neposredno komunikacijo med pošiljateljem in prejemnikom tako rekoč v trenutku, ne glede na njuno fizično lokacijo. Za razliko od večine tehnologij na internetu, ki omogočajo le pristop »povleči« (ang. PULL), omogoča elektronska pošta pristop »porini« (ang. PUSH), ne glede na naslov prejemnika ali pošiljatelja. Pisanje, pripenjanje dokumentov in drugih datotek v elektronski pošti je enostavno in učinkovito. Elektronska pošta postaja v poslovnem svetu ključna komunikacijska tehnologija in bo z razvojem računalniških omrežj ter interneta dobila še večjo razsežnost.

Slabost klasičnih sporočilnih sistemov elektronske pošte pa je ta, da ne vključuje še drugih medijev za prenos sporočil, kot so medij za prenos faksimile, govornih, SMS-sporočil, itd. Pošiljatelj mora imeti v takšnem sistemu

ustrezen odjemalec za oddajo, prejemnik pa za branje elektronske pošte. Ker pa vsi vemo, da ne moremo ob sebi imeti vedno računalnika, je očitno, da informacije v uporabnikovem poštnem predalu niso ves čas na voljo.

Z izrednim razmahom mobilne telefonije se je zelo uveljavil protokol SMS (Short Message System), ki omogoča izmenjavo kratkih tekstovnih sporočil do 160 znakov med mobilnimi telefoni. Podjetja v svoji ponudbi mobilnih storitev ponujajo prehode med mobilnim omrežjem in drugimi sporočilnimi sistemi, kot so internet, itd.. Uporabniki so tako s tem dobili možnost pošiljanja SMS-sporočil kar v obliki elektronske pošte, precej redkeje pa ponujajo tudi obratno pot sporočila, iz mobilnega telefona do poštnega predala. Ravno zaradi tega je transport SMS-sporočil še vedno dokaj ločen in ni povsem povezan z sistemi elektronske pošte.

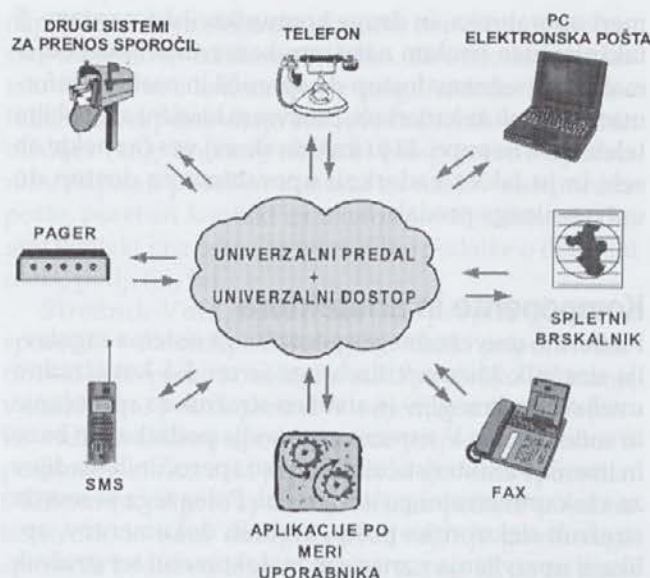
Ko gledamo celoten spekter ločenih sporočilnih sistemov, ne smemo pozabiti tudi na njihovo administracijo in vzdrževanje. Administrator ali vzdrževalec mora zelo dobro poznati vsak sporočilni sistem. Zaradi ločene narave to seveda pomeni, da mora imeti znanja za vsak sistem posebej, kar seveda vodi stran od specializacije, povzroča velike stroške izobraževanja, itd..

Lastnosti univerzalnega sporočilnega sistema

Cilj je torej narediti sistem, ki mora ponujati uporabniku dostop do podatkov kjerkoli in kadarkoli. Da pa bi to dosegli, je potrebno narediti sistem, ki bo zbrisal meje med različnimi sporočilnimi sistemi. To pomeni, da za branje elektronske pošte ne potrebujemo več le odjemalca za branje elektronske pošte, za branje faksimile sporočil ne potrebujemo več le faksimile naprave, itd.. Univerzalni sporočilni sistem ohrani vse našteje dobre lastnosti, odpravlja številne slabosti ločenih sporočilnih sistemov, saj povezuje posamezne sporočilne medije v zaključeno celoto in uporabniku ponuja številne nove možnosti. Slika 1 nazorno prikazuje koncept univerzalnega sporočilnega sistema.

Iz slike nazorno vidimo dve najpomembnejši lastnosti: univerzalni predal in univerzalni dostop. Pobljže si oglejmo ti dve lastnosti.

Univerzalni predal je poštni predal, v katerem so shranjena vsa sporočila, ne glede na njihovo vrsto in izvor. Tako imamo v takšnem poštnem predalu elektronsko pošto, faksimile, govorna in SMS-sporočila, klasične dokumente ali dokumente aplikacij ter osebne podatke, kot so kontakti, koledarji, itd.. Vidimo torej, da vsebuje univerzalni poštni predal zelo bogato uporabnikovo skladišče podatkov različnih virov, ki jih potem uporabi v svojih poslovnih ali privatnih procesih. Pomembno pri tem je, da potrebujemo za takšno podatkovno skladišče le eno podatkovno bazo, kar z drugimi



Slika 1

besedami pomeni le en fizičen medij, na katerem so shranjeni ti podatki. Univerzalni poštni predal pa omogoča še eno zelo bistveno prednost, namreč univerzalno administracijo. Ker univerzalni poštni predal označuje njegova vsestranskost glede na vrsto sporočil, vsebujejo lastnosti tega predala vse informacije, ki ga kot takšnega vključuje v različne sporočilne medije. Tako ima univerzalni poštni predal tipične lastnosti predala za elektronsko pošto, kot so elektronski naslov, uporabniško ime, ime uporabnika, pravice in dovoljenja, itd.. Ima pa seveda tudi lastnosti, ki so tipične za sisteme govornih, faksimile in sporočil, kot so telefonska številka uporabnikovega telefona, PIN koda, faksimile telefonska številka, telefonska številka za naslavljanje SMS-sporočil, itd... Nabor vseh podatkov o univerzalnem poštnem predalu na enem mestu pomeni za administratorja zelo učinkovito in enostavno upravljanje poštnega predala in nastavljanje lastnosti za različne vrste sporočil v predalu ter njihovo manipulacijo.

Druga zelo pomembna lastnost univerzalnega sporočilnega sistema je univerzalni dostop. V klasičnih sporočilnih sistemih smo morali uporabiti različne naprave za dostop do sporočil različnih vrst. Te omejitve tu sedaj ni več. Za dostop do sporočil v univerzalnem poštnem predalu lahko uporabimo katerokoli komunikacijsko napravo.

Slika 1 prikazuje vrste komunikacijskih naprav, to je: odjemalec v sistemu za sporočanje in sodelovanje, odjemalec elektronske pošte, spletni brskalnik, telefon, mobilni telefon, pager, faksimile naprava, aplikacije po

meri uporabnika, in druge komunikacijske naprave. S takšnim zelo širokim naborom komunikacijskih odjemalcev dosežemo dostop do sporočil in osebnih informacij kjerkoli in kadarkoli. Predvsem klasični ali mobilni telefon sta napravi, ki ju imamo skoraj ves čas nekje ob sebi in ju lahko kadarkoli uporabimo za dostop do univerzalnega predala.

Komponente in arhitektura

Platformo univerzalnega sporočilnega sistema zagotavlja strežnik *Microsoft Exchange Server 5.5* kot izredno uveljavljen, zmogljiv in stabilen strežnik za sporočanje in sodelovanje. V sistemu zagotavlja podatkovno bazo in imenik karakterističnih lastnosti sporočilnih medijev za vsak univerzalni poštni predal. Poleg tega je seveda strežnik elektronske pošte, osebnih dokumentov, aplikacij upravljanja z znanjem in dokumenti ter strežnik osebnih podatkov.

Intersis VoiXX 3.0 for Microsoft Exchange je strežnik govornih sporočil in deluje v povezavi s strežnikom Exchange. Omogoča oddajo, sprejem govornih sporočil, omogoča pa tudi dostop do univerzalnega predala in manipulacijo z sporočili v njem preko telefona. Za komunikacijo med strežnikom in centralo je namenjena posebna kartica, ki je sposobna prenašati signalizacijo govornih sporočil. Uporabijo se lahko kartice priznanih proizvajalcev kot so *Brooktrout*, *Dialogic*,...

Fenestrae Faxination 4.0 for Microsoft Exchange je strežnik za faksimile in SMS-sporočila in prav tako deluje v povezavi s strežnikom Exchange. Omogoča oddajo in sprejem faksimile in SMS-sporočil ter njihovo ustrezno beleženje. Za povezavo strežnika na javno telefonsko se uporabljajo specializirane kartice za prenos

faksimile sporočil. Najbolj priznana kartica na trgu ponuja proizvajalec *Brooktrout*.

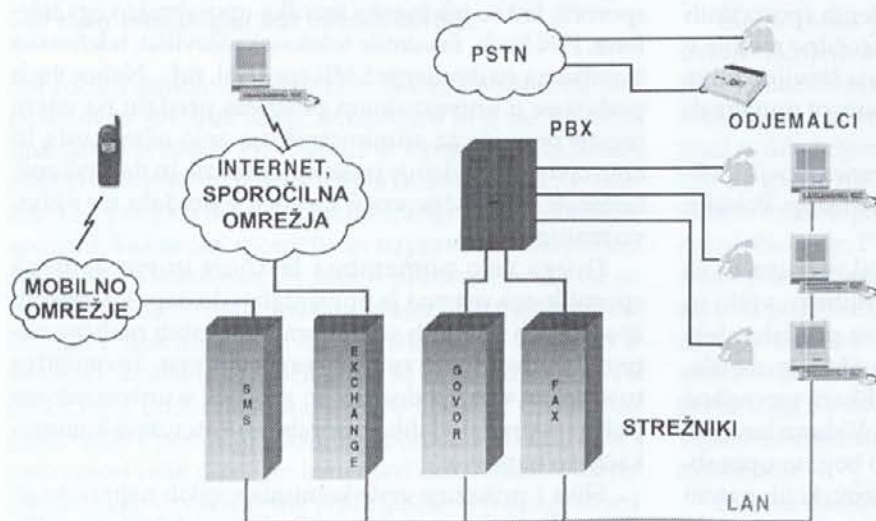
Fenestrae Mobile Data Server 1.0 for Microsoft Exchange je strežnik za brezžični dostop do osebnih podatkov v poštnem predalu strežnika Exchange. Uporabniku preko mobilnega telefona omogoča dostop do sporočil vseh vrst, uporabnikovih kontaktov in koledarja. Za povezavo na mobilno omrežje uporablja mobilni telefon priznanih proizvajalcev, med katerimi je tudi Nokia.

Vsa programska oprema teče na strežniku *Microsoft Windows NT Server 4.0*, na spletnem strežniku *Internet Information Server* in izbirno tudi skupaj z drugimi komponentami *Microsoft Windows NT Option Packa* (*Transaction Server*, itd.).

Univerzalni Sporočilni Sistem je zelo razširljiv, saj je lahko postavljen na strežnikih za mala podjetja (nekaj zaposlenih) do zelo velikih podjetij in ponudnikov storitev (SIOL, Telekom, itd...). Vsa programska in strojna oprema je lahko nameščena na enem strežniku za majhna in srednja podjetja. Za velika podjetja in ponudnike storitev pa je lahko postavljenih več strežnikov, med sabo povezanih v omrežje. Omejitve za maksimalno število uporabnikov praktično ni, saj je lahko programska oprema instalirana na zelo zmogljivih strežnikih, strežnikih v grozdi (ang. clusters) po drugi strani pa lahko celo posamezne komponente določenega strežnika tečejo na različnih strežnikih. Na primer, Faxination Device lahko teče na prvem, Faxination Kernel na drugem in Faxination Host Connector na tretjem strežniku, itd.. Razširljivost podpirajo tudi povezave sistema na javno telefonsko omrežje. Kartice Brooktrout lahko postavljamo paralelno na vodilo MVIP v obliki polj. Ob izredno velikih kapacitetah lahko postavimo takšna polja kartic v industrijske strežnike, ki zagotavljajo velikansko število priključkov, itd..

Arhitekturo univerzalnega sporočilnega sistema prikazuje slika 2

Vsak izmed strežnikov, ki omogoči prehod na specifičen sporočilni medij, je povezan na strežnik Exchange s komponento, ki jo imenujemo konektor (ang. Connector). Konektor je programska komponenta, ki poveže strežnik Exchange bodisi na istem strežniku ali pa v omrežju LAN. S tem konektorjem se vsak strežnik povezuje v obstoječo sporočilno okolje strežnika Exchange, ki ima svoje karakteristične odjemalce (Outlook, Outlook Web Access, itd...). Princip povezovanja vseh strežnikov



Slika 2

z strežnikom Exchange je takšen, da na strani odjemalcev elektronske pošte in odjemalcev sistema za sporočanje in sodelovanje ne potrebujemo praktično ničesar ali pa le majhne programske dodatke. Strežnik Exchange pa je seveda lahko povezan na internet, spletne strežnike, aplikacije sistema DNA (ang. Digital Nervous Architecture), aplikacije LOB (ang. Line Of Business) itd..., kar pomeni, da je lahko univerzalni sporočilni sistem neposredno vgrajen v kompleksnejša poslovna informacijska okolja.

Na sliki lahko vidimo tudi povezavo strežnika VoiXX in Faxination na javno telefonsko omrežje, bodisi preko interne telefonske centrale ali neposredno na javno centralo, preko posebnih kartic Rhetorex in Brooktrout. Seveda lahko izberemo tudi kartice drugih proizvajalcev. Na javnem telefonskem omrežju in ne samo na lokalni telefonski centrali so priključene klasične naprave, kot so telefoni in faksimile naprave. Te naprave so s tem integrirane v univerzalni sporočilni sistem in jih uporabljamo za dostop do univerzalnega poštnega predala. Mobile Data Server pa je z mobilnim telefon povezan v mobilno omrežje.

Uporaba v poslovnih procesih in zasebno

Najzmogljivejši odjemalec z največjim naborom funkcij v univerzalnem sporočilnem sistemu so odjemalci MAPI, kot so Outlook 2000, 98, 97, nekoliko manj pa tudi odjemalec Exchange. Do sporočil vseh vrst lahko v odjemalcu Outlook dostopamo kot do klasične elektronske pošte. V uporabniškem vmesniku lahko nazorno zasledimo vir sporočil. Vsaka vrsta sporočila ima različno ikono, tako da lahko že na prvi pogled vidimo, kakšna sporočila imamo v predalu in katere vrste so. Prav tako ima vsaka vrsta sporočila svoj karakterističen obrazec (ang. Form), da lahko prikaže relevantne podatke sporočila. V odjemalcu Outlook lahko izkoristimo vse dobre lastnosti in funkcije tudi za faksimile in govorna sporočila. Tako lahko vzpostavljamo kontakte z karakterističnimi naslovi telefonskih, mobilnih in faksimile telefonskimi številkami. Zelo spretno pa lahko uporabimo funkcijo Rules Wizard, ki omogoči uporabniku nastavitve alarmiranja, avtomatskega posredovanja, aktiviranja posebnih akcij, itd.. ob prejemu sporočila katerekoli vrste. Z vsakim sporočilom ne glede na vrsto lahko delamo kot z elektronsko pošto. Lahko ga posredujemo naprej, odgovorimo nanj, ga zberemo, premaknemo, itd...

Ker nam je delo za elektronsko pošto v okolju Outlook dobro znano, se bomo osredotočili predvsem na funkcionalnosti odjemalca Outlook na delo z govornimi, SMS- in faksimile sporočili ter dostopom do osebnih podatkov preko SMS-sporočil.

Odjemalec Outlook omogoča uporabniku kreiranje svojih kontaktov mapi Contacts. V kontaktu pa ne

napiše le naslova elektronske pošte, temveč tudi telefonsko, mobilno in faksimile številko. Za vsak takšen kontakt se potem v listi naslovov (ang. Address Book) avtomatsko vzpostavljajo naslovi različnih sporočilnih medijev (ang. Entries), ne da bi bilo potrebno uporabniku napisati poseben kontakt za naslov elektronske pošte, poseben kontakt za telefonsko številko, itd.. En sam kontakt ima tako vse relevantne podatke o določeni osebi, podjetju, itd..

Strežnik VoiXX pretvori vsa prejeta govorna sporočila v datoteko .VXX in jih v obliki pripone elektronski pošti preko konektorja odda strežniku Exchange v naslovljeni poštni predal. V odjemalcu Outlook lahko vidimo takšno sporočilo kot pripeto datoteko v posebnem obrazcu, ki je prirejen za govorna sporočila. S klikom na pripeto sporočilo se nam prikaže posebna kontrola, ki nam omogoči predvajanje govornega sporočila bodisi na lokalni zvočni kartici ali pa na uporabnikovem telefonu. Usmerjanje prejetih govornih sporočil se izvaja na podlagi uporabnikove telefonske številke, ko uporabnik na svojem telefonu nastavi preusmeritev prejetih klicev na sistem govorne pošte. Kontrola govornih sporočil prav tako omogoča kreiranje novih govornih sporočil. Govorna sporočila seveda lahko tudi napišemo. Govorna sporočila lahko potem pošljemo kot navadno elektronsko pošto. To sporočilo res pošljemo kot elektronsko pošto, vendar ne na klasičen e-poštni naslov ampak na telefonsko številko. Sporočilo se potem prenaša na naslovljenca v obliki govora. To pomeni, da se pri pisanih govornih sporočilih izvaja pretvorba teksta v govor.

Strežnik Faxination pretvori vsa prejeta faksimile sporočila v datoteko TIFF in jih v obliki elektronske pošte preko konektorja odda strežniku Exchange v naslovljeni poštni predal. Tudi tu vidimo faksimile sporočilo kot pripeto datoteko v posebnem obrazcu, ki je prirejen posebej za faksimile sporočila. Datoteko TIFF lahko potem odpremo z klasičnim pregledovalnikom TIFF, ga tiskamo, itd.. Prejeta faksimile sporočila pa lahko aktivirajo aplikacije skupinskega dela s pomočjo modula za razpoznavanje vzorcev in teksta. Usmerjanje prejetih faksimile sporočil se izvaja na podlagi ustrezne dodelitve telefonske številke posameznemu uporabniku na strežniku Faxination. Tako ima vsak uporabnik lahko svojo faksimile številko. Prav tako lahko oddajamo faksimile sporočila kot elektronsko pošto, le da namesto klasičnega naslova elektronske pošte izberemo ali napišemo naslov z faksimile številko. Exchange strežnik spozna, da gre za faksimile sporočilo in ga usmeri na strežnik Faxination, ki potem poskrbi za ustrezno pretvorbo dokumenta v format TIFF, ki je standard za prenos faksimile sporočil. Podobno gre delo z SMS-sporočili, le da tu gre za kratka sporočila zaradi omejitve SMS-sporočil na 160 znakov. Pri pošiljanju SMS-sporočila tako navedemo naslov SMS. Tu je treba

poudariti, da to SMS-sporočilo ne gre preko interneta na ustrezen prehod ponudnika storitev, temveč sam strežnik Exchange usmeri takšno poslano SMS-sporočilo naravnost na strežnik Faxination, le ta pa potem naravnost na mobilno omrežje.

Zelo učinkovit in zmogljiv uporabniški vmesnik je tudi spletni brskalnik, ki preko spletne aplikacije Outlook Web Access omogoča dostop do sporočil vseh vrst. Dostopamo in manipuliramo lahko z sporočili bolj ali manj enako kot v odjemalcu Outlook, tako da lahko uporabimo spletni brskalnik povsem enakovredno kot Outlook. Prednost uporabe spletnega brskalnika je na oddaljenih lokacijah, ko nimamo ustreznega odjemalca Outlook, imamo pa spletni brskalnik (cybercafee, web kiosks, itd...)

V univerzalnem sporočilnem sistemu je eden izmed vrst odjemalcev tudi telefonski aparat. Poizvedbo o novo prispelih sporočilih med drugim lahko izvedemo enostavno kar z klicem na telefonsko številko avtomatskega odzivnika, kjer nas ustrezen govorni meni vodi po zelenih izborih. Tako lahko preverimo stanje našega univerzalnega predala in "slišimo" tako govorna sporočila, sporočila elektronske pošte (konverzija teksta v govor) kot tudi naslove faksimile sporočil. Sporočila si lahko predvajamo poljubnokrat, jih brišemo, preskočimo ter posredujemo naprej po drugih sporočilnih medijih. S pomočjo telefonskega aparata lahko spreminjamo svoje osebno geslo za dostop do predala, posnemamo novo pozdravno sporočilo, sprejemamo opozorila o novo prispelih sporočilih in nastavljamo profil za upravljanje predala. Primer praktične uporabe je preusmeritev sporočil elektronske pošte in faksimile sporočil na faksimile napravo, ki jo imamo trenutno v bližini, kar prek telefonskega aparata z določenim zaporedjem pritiskov na tipke.

Za dostop do osebnih podatkov je zelo uporaben in učinkovit tudi mobilni telefon. Proces poizvedbe s pomočjo mobilnega telefona poteka preko SMS-sporočila z ustreznim zelo kratkim ukazom za poizvedbo po neki informaciji. Dostopamo lahko do sporočil v poštnem predalu, podatkov v svojih kontaktih in domenske v koledarju. Glede na ustrezen ukaz dobimo

željeno informacijo v obliki SMS-sporočila nazaj na mobilni telefon v roku pol minute. Če odgovor preseže maksimalno dolžno SMS-sporočila, se odgovor razdeli v več sporočil. Seveda se da administrativno nastaviti maksimalno število odgovorjenih SMS-sporočil, s tem pa zagotovimo, da odgovor na neko poizvedbo, ki povzroči predolg odgovor, s sporočili ne zasiči uporabnikovega mobilnega telefona.

Zaključek

Ugledna tržno raziskovalna skupina Radicati Group iz Palo Alto, California, je ocenila, da lahko vsak delavec, ki intenzivno uporablja govorna, faksimile, elektronska in SMS-sporočila v sistemih kot je univerzalni sporočilni sistem, privarčuje na dan 30 minut časa, kar pomeni 1/16 delovnega časa. To pomeni za 1/16 večji prihodek na zaposlenega oz. 1/16 čistega dobička glede na celoten prihodek, ki ga zagotovi isti zaposleni v podjetju. Ista skupina je ugotovila, da zahteva takšen sistem približno 70 % manj tehnične podpore in vzdrževanja, kar seveda pomeni 70% manj potrebnih administracijskih stroškov, kot bi ga potrebovali za administracijo klasičnih sporočilnih sistemov.

Univerzalni sporočilni sistemi (Unified Messaging Systems) postajajo v svetu tehnološki trend številka ena. Bližnji izidi nove programske opreme, kot so Windows 2000, Exchange 2000, Faxination for Exchange 2000, itd..., pa nam bodo prinesli nove tehnologije, ki bodo omogočile predstavljenemu univerzalnemu sporočilnemu sistemu še večje zmogljivosti in zniževanje stroškov uporabe.

Literatura:

Tehnična dokumentacija za:

Microsoft Windows NT Server 4.0, Microsoft Internet Information Server 4.0, Microsoft Exchange Server 5.5, Intersis VoiXX 3.0 for Microsoft Exchange, Fenestrae Faxination 4.0 for Microsoft Exchange, Fenestrae Mobile Data Server 1.0 for Microsoft Exchange

Milan Ojsteršek, je tehnični svetovalec v podjetju Maček, d.o.o.. Ima certifikat MCSE, njegovo delo zajema razvoj, implementacijo in tehnično podporo sistemov na osnovi Microsoftovih strežnikov (Windows NT, Exchange, SQL), sistemov za sporočanje in sodelovanje, univerzalnega sporočilnega sistema.

Andrej Skamen je v okviru tehničnega oddelka podjetja Maček d.o.o. odgovoren za razvoj in izvedbo telekomunikacijskih sistemov, sistemov integracije računalništva in telefonije – CTI, prenosa govora in slike preko IP omrežj, univerzalnega sporočilnega sistema ter tehnične podpore na omenjenih področjih.