

# Sodobne mobilne storitve

Andrej Štern, Matevž Pustišek, Janez Bešter  
Laboratorij za telekomunikacije  
Fakulteta za elektrotehniko  
Univerza v Ljubljani  
Tržaška 25, 1000 Ljubljana, Slovenija  
[Andrej.Stern@LTFE.org](mailto:Andrej.Stern@LTFE.org)  
[www.ltfe.org](http://www.ltfe.org)

## Modern mobile services

There is no doubt about the high speed of technical development in the mobile communications market during the past years. New products, solutions and concepts have been published frequently. The success of mobile technologies mainly depends on users that access to services through various channels whenever and wherever they might be. The design of such mobile services must follow some principles as the available bandwidth is limited. They should be user friendly and effective without any redundant multimedia supplementaries. Mobile services, described in this paper, can be roughly divided into the following areas: voice services, data services, messaging and others that represent the convergence of all fields. The main focus is put on the services, that are emerging and will have a significant role in mobile operators income in the future.

### 1. Uvod

Danes si nekateri izmed nas življenje brez mobilnih telefonov in njihovih pripomočkov le težko predstavljamo. Te mobilne naprave so v preteklih letih predvsem po zaslugi razvoja elektronskih sestavov doživele hiter razvoj v smeri prenosa podatkov. Tako je iz analognega, ki je pred 15 leti prvič »shujšal« pod 1 kilogram, nastal sodoben digitalni mobilni terminal, katerega lastnosti prihajajo tako iz sveta telefonije kot tudi računalništva. S pojavom interneta je potreba po mobilnem prenosu podatkov narekovala nadgraditev govorne uporabe mobilnih telefonov s podatkovnimi hitrostmi, ki danes v HSCSD in GPRS dosegajo okrog 40 kb/s, v sistemu tretje generacije mobilnih komunikacij (3G) pa bodo v naslednjih letih dosegle 384 kb/s.

Eden izmed najpomembnejših dejavnikov za uspeh mobilnih tehnologij je seveda uporabnik. Tehnologije predstavljajo zgolj osnovo za storitve in so večini uporabnikom neznanе. Kar uporabnik želi, je pester nabor mobilnih storitev, s katerimi si po načelu »kjerkoli in kadarkoli« zadovolji trenutno željo oz. potrebo. Takšne storitve morajo biti predvsem kratke in

jedrnate, brez pretiranih večpredstavnostnih dodatkov, ki na pasovno omejenih zvezah vnašajo nepotrebno zakasnitev oz. povečujejo stroške prenosa. Seveda pa so nekatere storitve, kot so večpredstavnostna sporočila, sestavljene iz grafike in zvoka, zato je tu poudarek predvsem na izbiri kompresijskih postopkov za doseganje maksimalnega razmerja med zadovoljivo kvaliteto in dolžino sporočila.

V splošnem lahko mobilne storitve razdelimo v naslednjih nekaj razredov, katerih ločnice so marsikdaj zabrisane:

- govorne (prenos govora, govorni portal, ...)
- podatkovne (prenos datotek, internet, WAP)
- sporočilne (SMS, EMS, MMS sporočila)
- ostalo (lokacijske storitve, daljinska vodenja, ...).

Te storitve bodo v naslednjem sestavku podrobneje predstavljene, pri čemer bo poudarek na storitvah, aktualnih predvsem v prihodnosti.

### 2. Govorne storitve

Govorne storitve so med uporabniki najbolj razširjene. Sem spadajo predvsem telefonski klepeti, predali in govorni portali, ki v zadnjem času vse bolj prihajajo v ospredje.

Osnovo govornemu portalu predstavlja sistem, ki je sposoben razpoznavati zvočne ukaze uporabnika, jih spreminjati v računalniške ukaze in rezultat tega tudi govorno reproducirati. Ob tem lahko samo razpoznavo razdelimo na dva načina: razpoznavo ukazov in razpoznavo govora. Prvi način je nekoliko enostavneje izvedljiv, saj ukaze sestavlja le omejen nabor govornih vzorcev oz. ukazov, ki jih je potrebno razpoznavati. Tipični ukazi so: da, ne, sprejmi, zavrni, menu, začetek, pošlji, pomoč itd. Sem bi lahko uvrstili tudi najenostavnejše krmiljenje aplikacij z uporabo tonov DTMF. Razpoznavo govora zahteva uporabo obsežnih algoritmov, ki s pomočjo baze podatkov in relacije med njimi poskušajo določiti pomen celotnim frazam oz. stavkom. Možnosti upravljanja govorne aplikacije je na slednji način precej več, storitve pa so nekoliko bolj prijazne, saj se lahko uporabnik z aplikacijo dejansko pogovarja.

Obdelava govora, spremenjenega v ukaze, poteka na klasičen način – s pomočjo strežniških aplikacij, ki glede na vstopne parametre s pomočjo podatkovnih baz in ostalih izvorov informacij ustvarjajo izhodno vsebino. Ta vsebina je lahko v formatih za direktno reprodukcijo (npr. WAV datoteke) ali pa v obliki željenega besedila v tekstovni obliki s pravili o sintetizaciji (npr. Grammar datoteke). Primeren WAV format za govorne portale je enokanalni 16 biten s frekvenco vzorčenja 8 kHz.

Prenos vsebine se izvaja s pomočjo tehnologije VoiceXML. VXML datoteke, ki predstavljajo nekakšen ekvivalent HTML spletnim stranem, vsebujejo vnosna polja za govorne ukaze, govorno uporabo povezav, ukaze za snemanje in predvajanje sporočil, preverjanje identitete uporabnika in podobno. Razlika med starejšo različico VoiceXML 1.0 in trenutno 2.0 je predvsem v nadzoru sintetiziranega govora, novih shemah slovnice za razpoznavo govora in nekaterih novih dopolnitvah ukazov.

Kljub majhnosti slovenskega prostora se s tematiko razpoznavne in reprodukcije govora ukvarja kar nekaj delovnih skupin. Njihovi produkti so znani pod imenom Govorec, Slovenski eBralnik, ...

Postopek uporabe govornega portala je sledeč: uporabnik vzpostavi klic na določeno številko govornega prehoda, s čimer sproži nalaganje datoteke osnovnega menija s pozdravom. Na osnovnem meniju so v obliki govornih ali DTMF povezav ponujene različne možnosti izbire. S pritiskom na tipko telefona (npr. pritisk tipke z oznako "5") oz. z vnosom govornega ukaza (npr. izgovorjava besede "novice") se na govorni prehod prenese vsebina, ki se na zgoraj opisane načine interpretira v govorni obliki.

Tako lahko tudi v avtomobilu z enostavnim pritiskom na tipko prebiramo novice, elektronsko pošto, jo brišemo ali celo odgovorimo nanjo, stopnja enostavnosti uporabe pa je odvisna predvsem od uporabljenih postopkov prepoznavne in reprodukcije govora.

### 3. Podatkovne storitve

Podatkovne storitve se nanašajo predvsem na prenos datotek, brskanje po internetu in uporabo storitev WAP. V sistemih nadgradnje druge generacije mobilnih komunikacij (2G+) lahko z uporabo tehnologij HSCSD in GPRS dosežemo prenosne hitrosti do okrog 40 kb/s. Uporaba posamezne tehnologije je odvisna od namena uporabe, vrste uporabljenih terminalskih opreme in ponudbe operaterja.

Hitri tokokrogovni prenos oz. HSCSD uporablja shemo zaračunavanja uporabe prenosa podatkov po času, k temu pa je ponekod potrebno plačevati tudi mesečno naročnino na storitev. Največja pasovna širina, ki jo dobimo z združevanjem do 4 časovnih rezin, ni

zagotovljena, saj ima vzpostavljanje in prenos govorne zveze v generaciji 2G+ še vedno prednost pred prenosom podatkov. V primeru, da so kanali bazne postaje zasedeni z govornimi zvezami, se hitrost prenosa podatkov ustrezno prilagodi. V praksi je z uporabo HSCSD mogoče doseči hitrosti okrog 30 kb/s, kar znese hitrost, podobno analognim telefonskim modemom. HSCSD je primeren predvsem za kontinuiran prenos podatkov, to je prenose daljših datotek, grafike, zvočnih zapisov in strujanje v realnem času, saj tokokrogovna povezava zagotavlja določeno stopnjo kvalitete storitev.

GPRS uporablja paketen prenos podatkov, poznan iz interneta. Medij je zaseden samo v primeru prisotnosti zahteve po sprejemu ali pošiljanju podatkov, v primeru mirovanja pa je pasovna širina na voljo drugim uporabnikom. Tako GPRS prenos manj obremenjuje omrežje kot HSCSD, saj tam ob vzpostavljeni povezavi zasegamo medij tudi takrat, kadar podatkov ne prenašamo. Z GPRS smo tako navidezno vedno povezani v internet, kar omogoča hiter in enostaven dostop do storitev. Zaračunavanje poteka skladno s količino prenesenih podatkov, kar je primerno predvsem za uporabo v aplikacijah, ki občasno prenašajo manjšo količino podatkov (telemetrija, WAP).

WAP – brezžični aplikacijski protokol – je od nastanka leta 1997 in predstavitvi v letu 1999 doživel dve nadgradnji. Različico 1.0 z uporabo SMS sporočil kot nosilnega omrežja je nadomestila različica 1.1 s podatkovnim prenosom, v današnjih sodobnejših WAP brskalnikih pa se največkrat uporablja različica 1.2.1, ki vpeljuje nekaj novosti na področju varnega prenosa seje s certifikati. Za prikaz klasičnih spletnih strani na WAP brskalniku telefona je potrebno le-te preurediti, saj so zmogljivosti telefona neprimerljive z močjo osebnega računalnika. Tipična velikost WAP strani (končnica WML) polne informacij je lahko velikosti okrog 1400 oktetov na telefonu, kar lahko popestrimo s slikami WBMP, tipične ločljivosti 100x40 točk. Nekateri novejši telefoni zmorejo prikazovati tudi barvne slike v formatu GIF. Z različico WAP 2.0, ki počasi prihaja na mobilno tržišče, bo ločnica med spletnimi in WAP stranmi vsaj deloma zabrisana. Uporabljal se bo enoten format XHTML, ki bo s pomočjo CSS in XSL transformacij omogočal postopno zlivanje WAP in WEB sveta.

Na Japonskem je pod okriljem operaterja NTT DoCoMo zrasel podoben koncept storitev, imenovan I-mode. Značilnost tega sistema mobilnih internetskih storitev so predvsem terminali z večjimi barvnimi ali sivinskimi zasloni, paketni prenos podatkov, shranjevanje ozadij zaslona in melodij ter možnost prenosa javanskih aplikacij in njihovo kasnejše

izvajanje na mobilnem terminalu. Storitve se pravzaprav ne ločijo od naših WAP storitev, saj ponujajo tipična področja: storitve za zabavo, informativne in transakcijske storitve. Te storitve so razdeljene na uradne in neuradne strani, med katerimi prve predstavljajo storitve z zagotovljeno kvaliteto tako s strani ponudnika storitve kot tudi mobilnega operaterja. V teh primerih lahko pride do delitve dobička med vpletjenima in sicer v razmerju 90/10 v korist ponudniku storitev. Neuradne strani so splošne domače cHTML strani uporabnikov, kot to poznamo z interneta. Za zaračunavanje I-mode storitev je vpeljanih več modelov. Za storitev elektronske pošte je potrebno za pošiljanje odšteti dvakrat več kot za branje, vsota pa je odvisna tudi od količine prenesenih znakov. Če želimo prenašati datoteke s portala, se prenos slik, animacij, melodij in Java aplikacij računa ločeno. Za slednjo lahko tako odštejemo tudi do 50 SIT. Storitve rumenih strani, imenikov, vodičev in bančnih transakcij stanejo nekoliko več, a so kljub temu izjemno priljubljene.

Na I-mode je naročenih več kot 77% uporabnikov mobilnega omrežja PDC, kar znese dobrih 30 milijonov. Od teh jih kar 1/3 uporablja terminal, ki lahko shrani in izvaja tudi javanske aplikacije. Uporaba javanskih aplikacij na I-mode mobilnem terminalu se imenuje tudi i-appli, kjer teče različica Jave, imenovana KVM, namenjena izvajanju na počasnejših procesorjih. Prednost uporabe javanskih tehnologij je v ohranjanju nivoja varnosti, poznanega iz standardnih Java aplikacij ter količina že zgrajenih aplikacij, ki jih je za delovanje na mobilnem terminalu potrebno le minimalno spremeniti.

Uspešnost I-mode storitev se je prenesla tudi v Evropo, kjer tečejo nad nosilnim omrežjem GPRS. V začetku leta 2002 so bile podpisane prve pogodbe o sodelovanju z evropskimi mobilnimi operaterji, na sejmu CeBit pa so bile na ogled že prve storitve v okvirju nemškega operaterja E-plus.

Med podatkovne storitve lahko štejemo tudi uporabo SIM toolkita s prenosom, temelječim na SMS ali USSD sporočilih. Sam izgled storitev je podoben kot pri WAP, le da traja nekoliko dlje, pogojen pa je z uporabo pametnih SIM kartic. Takšna kartica sestoji iz majhnega računalnika z vsemi funkcionalnimi enotami: CPU, RAM, EEPROM, ROM ter vhodno-izhodne enote. To so tipično kartice, ki vsebujejo vsaj 250 mest spomina za telefonski imenik in 20 SMS sporočil. Nekatere osnovne storitve so vgrajene v SIM že ob nakupu in sklenitvi naročniškega razmerja. Tako bo terminal, ki uporablja programirano pametno kartico, med menuji telefona prikazal tudi nov SIM toolkit menu, ki ga je mogoče kasneje preko zračnega OTA vmesnika nadgrajevati. Uporaba tovrstnih storitev je namenjena predvsem telefonom, ki WAP brskanja ne

podpirajo ter enostavnejšemu dostopu do bančnih informacij ter izvajanju transakcij.

#### 4. Sporočilne storitve

Sporočilne storitve se od prej opisanih razlikujejo predvsem po načinu prenosa sporočila od izvora do ponora. Za vzpostavljanje govornih klicev in prenos podatkov med dvema uporabnikoma je potrebna istočasna prisotnost obeh strani, kar pa ni nujen pogoj za sporočilne storitve, saj se sporočila shranjujejo na vmesnem strežniku (SMSC) po principu »shrani in pošlji«. Sam uspeh sporočilnih storitev, s katerim se soočamo že kar nekaj let, sprva ni bil načrtovan. Prvo SMS sporočilo je bilo z računalnika poslano v omrežje Vodafone konec leta 1992, čez dve leti pa se je začela množična proizvodnja telefonov, ki so poleg sprejema omogočala tudi njihovo pošiljanje. Danes se po svetu pošlje preko 26 milijard sporočil mesečno, večina (80-90%) z enega na drug na mobilni terminal, ostanek pa pripada raznim interakcijam z računalniškimi sistemi in strežniki (npr. SMS info, pošiljanje elektronske pošte, določanje lokacije). Največja skupina uporabnikov zajema mlajšo generacijo, pri katerih večino mesečne porabe predstavlja prav strošek pošiljanja in uporabe SMS storitev.

Na seznamu uporabljenih SMS zahtev najdemo storitve za zabavo (horoskop, šale), informativne (vreme, promet, bančne informacije), medtem ko se v zadnjem času porajajo nove oblike zlivanja storitev, ki zajemajo SMS, govorne storitve in določanje lokacije. Primer tega je storitev »povej«, kjer naslovnik poslano SMS sporočilo posluša v govorni obliki.

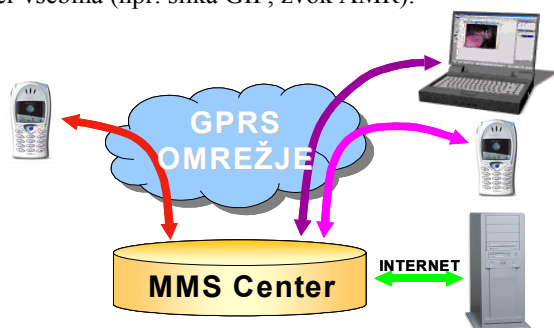
SMS sporočila v glavnem sestojijo iz enostavnih znakov brez posebnega formatiranja besedila in slik. Zaradi velike priljubljenosti se je razvila različica s kratico EMS, ki je našla svoje mesto v nekaj novejših mobilnih terminalih. EMS oz. razširjeno sporočanje je nadgradnja klasičnih sporočil z oblikovanjem besedila (poravnava, velikost, stil pisave), slikami (črnobel format s predpisanimi velikostmi), zvokom (prednastavljeni zvočni učinki, pošiljanje melodij) in skromnimi animacijami (veselje, žalost, ljubezen,...). Ker gre v večini teh primerov za količino podatkov, ki presega SMS dolžino 160 znakov, se na oddajni strani podatki ustrezno razdelijo, na sprejemni pa spet združijo. Tako je za uporabnike EMS pošiljanje v več sporočilih povsem neopazno, povečajo se le stroški uporabe in zakasnitev prenosa.

Novejši terminali premorejo že barvne zaslone, dovolj pomnilnika in procesorske moči, da lahko prikažejo in predvajajo tudi večpredstavnostne vsebine. Te so tipične dolžine nekaj 10 kB, kar bi v primeru EMSa pomenilo pošiljanje tudi 100 ali več SMS sporočil. Zaradi omejitev prenosa takšnih vsebin se je rodila

nova sporočilna storitev, imenovana MMS. MMS oz. večpredstavnostni SMS uporablja za prenosno pot klasičen podatkovni prenos (GPRS, HSCSD). MMS sporočila zajemajo naslednje formate:

- grafični: BMP, WBMP, GIF87a, GIF89, JPEG
- zvočni: AMR, iMelody, kasneje tudi MIDI, MP3.

Za pravilen potek izvajanja prikaza MMS sporočila skrbi SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language). To je predstavitevni jezik, v sintaksi in konstrukciji podoben HTML ter namenjen izvajanju multimedijskih predstavitev, ki po svoji funkcionalnosti še najbolj spominjajo na PowerPoint. V glavi se definirajo območja zaslona, v katerih se potem prikazujejo posamezni elementi. Prikazovanje je lahko zaporedno ali vzporedno. Vsako akcijo zaznamujejo čas začetka in dolžina trajanja izvajanja, regija prikaza ter vsebina (npr. slika GIF, zvok AMR).



Slika 1: Potek pošiljanja MMS sporočil

Pošiljanje MMS sporočil se s stališča uporabnikov ne razlikuje dosti od pošiljanja SMS sporočil. Grafična vsebina je največkrat generirana na mobilnem terminalu samem s pomočjo priložene ali vgrajene miniaturne kamere. Nekateri MMS terminali premorejo tudi urejevalnik slik, besedil in zvoka, v katerem lahko dopolnimo celovit izgled vsebine in jo začnimo z zvočnimi učinki. Takšno sporočilo, naslovljeno na telefonsko število drugega uporabnika, se potem kot skupek posameznih datotek pošlje v MMS center, kjer s pomočjo podatkov o terminalski opremi prejemnika določi način dostave. V primeru, da ima prejemnik terminal, ki MMS ne podpira, se mu za obvestilo pošlje navaden SMS s podanim URL, kjer si lahko MMS tudi ogleda. V nasprotnem primeru se MMS terminalu pošlje obvestilo o prispetju in dolžini sporočila z možnostjo branja. Po izbiri se začne prenos MMS vsebine preko GPRS omrežja in WAP prehoda na telefon, kjer se po končanem prenosu tudi izvede. Posamezne elemente vsebine je mogoče shranjevati za nadaljnje ogled oz. posredovanje. Ob tem je potrebno poudariti, da se stroški pošiljanja in sprejemanja MMS sporočil delijo tako med pošiljatelja kot tudi prejemnika.

Primer uporabe so elektronske razglednice z oddiha, voščilnica za rojstni dan, vremensko poročilo s slikami in podobno.

## 5. Zlivanje storitev

Različna področja se v sodobnih mobilnih storitvah skoraj nevidno prekrivajo. Tako je mogoče do določene vsebine dostopati preko govornega portala, WAP brskalnika, SIM toolkita, SMS in MMS sporočil. Vsak izmed teh kanalov ima svojevrstne lastnosti glede prijaznosti vnosa podatkov, upravljanja storitve, načina in zmožnosti prikaza, hitrosti prenosa in stroškov uporabe. Govorne storitve so dobrodošle v primerih, kjer je dostop do ostalih uporabniških vmesnikov (zaslon, tipkovnica) mobilnega terminala otežkočen. WAP in ostale podatkovne storitve so nepogrešljive pri mobilnem brskanju po internetu in prenosu večjih datotek. Sporočilne storitve so najbolj primerne za namene obveščanja in pošiljanja trenutnih gesel, kar lahko predstavlja le del storitve, ki znotraj sebe združuje več aplikacij.

Posebno področje, ki se uveljavlja v zadnjem času, so storitve, vezane na lokacijo. Samo določanje lokacije se vrši v domeni mobilnega operaterja, ki lahko v omejenem obsegu s temi podatki tudi razpolaga. Današnji postopki določanja mesta oddaje mobilnega terminala se opirajo na podatke o trenutni bazni postaji, celici in časovni zakasnitvi sprejema GSM signala na baznih postajah, kar predstavlja enega osnovnih principov delovanja GSM omrežja. Nadgradnje tega sistema za natančnejše doseganje rezultatov zajemajo metode OTD in TDOA, kjer se s pomočjo znane lokacije baznih postaj in časovne razlike med sprejemi signala GSM terminala na posameznih antenah določijo presečišča posameznih krivulj. S temi postopki lahko dosežemo natančnost tudi do nekaj 10 metrov. Lokacijske storitve se uporabljajo za iskanje lokacij drugih ponudnikov storitev (npr. najbližji bankomat, bencinska črpalka), turistične namene (izpis turističnih informacij o kraju), nepogrešljive pa so tudi na področju zaščite in reševanja.

Precej področij mobilnih storitev je že danes povezanih z računanjem preko računa mobilnega operaterja. Primeri uporabe mobilnega terminala kot elektronske denarnice so naročanje pijače ali časopisa iz avtomata, brezgotovinsko plačevanje parkirnine, nakup vozovnice za vlak. V vseh teh primerih prihaja do sodelovanja več vpletenih strani.

## 6. Zaključek

Omrežja druge generacije mobilne telefonije dosegajo svojo končno obliko. Ob tem se mobilnim operaterjem postavlja naloga, da obstoječe omrežje izkoristijo v čim večji meri in tako pridobijo tudi sredstva, namenjena vlaganju v razvoj sistema tretje generacije mobilne telefonije, katerega bodo zaznamovale predvsem večpredstavnostne storitve.