

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

*Janova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si*



Univerzitetni program Gradbeništvo,
Prometna smer

Kandidat:

Mark Bajc

Možnosti uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu

Diplomska naloga št.: 3036

Mentor:
doc. dr. Marijan Žura

Somentor:
Iztok Levart

Ljubljana, 3. 11. 2008

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani **MARK BAJC** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:

**»MOŽNOST UPORABE SPLETNE SOTRITVE GOOGLE ZEMLJEVIDI ZA
PRIKAZOVANJE DOGODKOV V PROMETU«**

Izjavljam, da prenašam vse materialne avtorske pravice v zvezi z diplomsko nalogo na UL,
Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo.

Ljubljana, 12.10.2008

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:

Avtor: Mark Bajc

Mentor: doc. dr. Marijan Žura

Somentor: Iztok Levart u.d.i.g

Naslov: Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu

Obseg in oprema: 76. str., 7. pregl., 43. sl.

Ključne besede: Google Zemljevid, mashup, geokoding, datex

Izvleček:

V današnjem času sodobnih tehnologij, velikega porasta prometa in tendence k vedno bolj racionalni porabi časa za prevoz, se praktično dnevno srečujemo z novimi načini obveščanja uporabnikov o stanju na prometni infrastrukturi. Največ novih načinov je na voljo predvsem uporabnikom cestne in železniške infrastrukture, saj je med njimi največ dnevnih vozačev na delo, katerim tovrstne informacije najbolj koristijo. Eden od njih je tudi zemljevidna aplikacija na spletu, ki uporabnikom omogoča preverjanje stanja prometne infrastrukture v realnem času z mobilnega telefona ali pa računalnika. Diplomsko delo opisuje zemljevidno aplikacijo Google Zemljevid, njegovo uporabo, predvsem pa podaja možne načine vpeljave modifikacije zemljevida v prometno informatiko, bodisi naj bo ta modifikacija o stanju na cestah ali pa opis gibanja javnih prevoznih sredstev. Vključeno je tudi poglavje o protokolu DATEX II, ki je eno izmed ključnih orodij za komuniciranje med Google Zemljevidom in centri za nadzor prometa.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

BIBLIOGRAFIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC:

Author: Mark Bajc

Supervisor: Assist. Prof. Marijan Žura

Cosupervisor: Iztok Levart u.d.i.g

Title: Possibilities of implementation of internet service Google Maps for presenting the events in traffic

Notes: 76. p., 7. tab., 43. fig.

Key words: Google Maps, mashup, geocoding, datex

Abstract:

In today's time of modern technologies, large increase of traffic and tendency towards more and more rational consumption of time, spend for transport, we practically daily meet with new manners of communicating the current traffic conditions to the users of the traffic network. Most new manners are above all available to the users of road and railway infrastructure, especially to daily commuters to work whom these information benefit the most. One of the manners is through map applications which enable users to check the traffic conditions on their cell phone or computer before hitting the road. The following paper describes the use of Google Maps application and its possible modification in features related to traffic conditions or information about the moving of public means of transport. There is also a chapter dedicated to the DATEX II protocol, which is an indispensable tool for communicating between Google Maps and the traffic control centers.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

ZAHVALA

Zahvaljujem se družini, Ani in Petru ter sošolcem za podporo ob študiju. Rad bi se zahvalil še podjetju Traffic Design d.o.o., mentorju doc. dr. Marijanu Žuri in asist. mag. Robertu Rijavcu za vse potrebne podatke ter izr. prof. dr. Dušanu Kogoju in viš. pred. dr. Miranu Ferlanu za pomoč pri opisu geokodinga.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

1 UVOD	1
2 ZGODOVINA	2
3 GOOGLE ZEMLJEVID.....	4
3.1 Kaj je storitev Google Zemljevid	4
3.2 Kje lahko vidimo Google Zemljevid	5
3.3 Google Zemljevid pod drobnogledom	6
3.4 Navigacija v Google Zemljevidih	7
3.5 Slike v Google Zemljevidu	9
3.6 Marker ali zaznamovalec	11
3.7 Informacijsko okno	12
3.8 Pregledni Zemljevid	13
3.9 Google Zemljevid aplikacije v prometu.....	14
3.9.1 Google javni prevoz.....	14
3.9.2 Google Promet.....	15
3.10 Podpora spletnih brskalnikov Google Zemljevida	18
3.11 Google Zemljevid za mobilne telefone	18
4 GEOKODER.....	21
4.1 Google Zemljevid API Geocoder.....	21
4.2 ViaMichelin.com	23
4.3 Podatki iz državnih virov	24
5 PRIKAZOVANJE VELIKE KOLIČINO PODATKOV	30
5.1 Skrajšanje kode za hitrejšo komunikacijo strežnik – odjemalec	31
5.2 Optimiziranje server-side procesiranja.....	32
5.2.1 Metoda prikazovanja markerjev znotraj meje (server-side)	33
5.2.2 Metoda združevanja markerjev (server-side).....	33
5.2.3 Metoda prekrivanja zemljevida s plastjo poljubne oblike	34
5.2.4 Metoda prekritja zemljevida s sličicami.....	34

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

5.3 Optimiziranje client-side procesiranja	35
5.3.1 Metoda prikazovanja markerjev znotraj meje (client-side).....	35
5.3.2 Metoda združevanje markerjev (client-side)	36
6 GOOGLE ZEMLJEVIDI MASHUP.....	37
6.1 NYC Subway Map.....	37
6.2 HKL Public Transport.....	39
6.3 V-TRAFIC.....	40
6.4 Deljenje taksija z drugim uporabnikom.....	42
6.5 FlightStats.com	43
7 PROGRAMSKI JEZIKI UPORABLJENI V GOOGLE ZEMLJEVIDU.....	45
7.1 Javascript	45
7.2 XML.....	46
7.3 XML Shema	47
7.4 AJAX	48
7.5 PHP	51
7.6 CSS.....	51
7.7 KML.....	52
8 DATEX II.....	55
8.1 Publikacije.....	58
8.1.1 Publikacija situacij	59
8.1.2 Publikacija obdelanih podatkov	60
8.1.3 Publikacija izmerjenih podatkov	61
8.1.3 Publikacija prometnega pregleda	60
8.2 Lokacija	62
8.2.1 Točka	62
8.2.2 Linija.....	63
8.2.3 Področje.....	63
8.3 Alert-C protokol	64
8.3.1 Lokacijska tabela.....	64

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

8.3.2 Seznam dogodkov	66
8.3.3 Sistem za označevanje lokacij v DATEX-u II.....	66
8.3.3.1 Točka	68
8.3.3.2 Linija.....	70
8.3.3.3 Področje.....	71
9 ZAKLJUČEK	72
VIRI	73

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 4.3.1: Zemljišča	25
Preglednica 4.3.2: Ulice	25
Preglednica 4.3.3: Zavoji	26
Preglednica 4.3.5: Združitev preglednice o ulicah in zavojih	28
Preglednica 8.1.1: Razvrstitev osnovnih elementom v različnih publikacijah	59
Preglednica 8.3.3.1: Opis atributov lokacij Alert-C (vir: European Commission, Directorate General for Transport and Energy, Datex II v1.0, User Guide, slovenski prevod)	67
Preglednica 8.3.3.1.1: Prikaz zapisa lokacijskih točk	69

KAZALO SLIK

Slika 2.1: Najdi.si Zemljevid	3
Slika 3.3.1: Opis Google Zemljevida	6
Slika 3.4.1: Zoom navigacijska kontrola	8
Slika 3.4.2: Možne variante zoom navigacijskih kontrol	8
Slika 3.5.1: Možne variante pogledov zemljevida	9
Slika 3.5.2: Prikaz zemeljske oble na stopnji zooma 0	10
Slika 3.5.3: Mercatorjeva projekcija	11
Slika 3.6.1: Markerji poljubne oblike	12
Slika 3.7.1: Informacijsko okno	13
Slika 3.8.1: Pregledni Zemljevid	14
Slika 3.9.1.1: Uporaba aplikacije za javni prevoz	15
Slika 3.9.2.1: Prikaz prometnega stanja	16
Slika 3.9.2.2: Informacijsko okno za delo na cesti	17
Slika 3.9.2.3: Informacijsko okno za nesrečo	17
Slika 3.9.2.4: Informacijsko okno za zaporo ceste	18
Slika 3.11.1: Google Zemljevid na mobilnem telefonu	19
Slika 4.2.1: ViaMichelin.com	23
Slika 4.3.1: Primer skupek hiš	24
Slika 4.3.4: Prikaz baze podatkov RPE za Jamovo cesto v Ljubljani	27
Slika 5.1.1: Json model objekta	31
Slika 5.2.4.1: Metoda prekritja zemljevida s sličicami	35
Slika 6.1.1: Prikaz zemljevida podzemne železnice v New Yorku	38
Slika 6.1.2: Primerjalne slike za različne zoome	39
Slika 6.2.1: HKL Public Transport	40
Slika 6.3.1: V-traffic	41
Slika 6.3.2: V-traffic na GPS in mobilnetm telefonu	42
Slika 6.4.1: Split A Cab	43
Slika 6.5.1: Sledenje letala na FlightStats.com	44

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

Slika 7.1.1: Primer skripte JavaScript	46
Slika 7.2.1: Primer XML datoteke	47
Slika 7.3.1: XML shema protokola DATEX II	47
Slika 7.4.1: Primerjava modelov	49
Slika 7.4.2: Delovanje Ajax-a	50
Slika 7.5.1: Primer skripte PHP	51
Slika 7.6.1: Primer jezika CSS	52
Slika 7.7.1: Primer jezika KML	53
Slika 7.7.1: Sestava KML sheme	54
Slika 8.1.2.1 Drevesna struktura prometnega pregleda	61
Slika 8.3.1.1: Primer poizkusne lokacijske tabele za točke podjetja Traffic Design, d.o.o	65
Slika 8.3.1.2: Razporeditev lokacijskih točk glede na lokacijsko tabelo podjetja Traffic Design, d.o.o.	65
Slika 8.3.2.1: Prikaz strani (1 od 36) seznama dogodkov za Veliko Britanijo	66
Slika 8.3.3.1.1: Prikaz metode 2 in metode 4 za točko	69
Slika 8.3.3.2.1: Prikaz metode 2 in metode 4 za linijo	71

1 UVOD

Prometna obremenitev v Sloveniji predstavlja velik problem za današnje uporabnike cestne infrastrukture. Uporabniki so načeloma relativno dobro informirani o stanju na cestah. Na voljo je portal www.promet.si (prometno informacijski center), spletne strani obeh upravljalcev (DRSC in DARS), razni prometni telefoni in informacije na radijskih postajah. Kljub temu pa se informiranost o stanju lahko izboljša in se uporabniku nudi v realnem času potrebne informacije, da se izogne zastoju. Ključen problem pri tem predstavlja sistematičnost in ažurnost, predvsem pa slabo ukrepanje pristojnih, ko do zamaška pride (npr. prometna nesreča) – ni sistematičnega usmerjanja in vodenja prometa. S tem preide posledično do slabe prerazporeditve vozil ter do nepotrebne in dolgoročno nevzdržne prometne zgostitve na mestnih vpadnicah in v mestnih jedrih, ki povzročajo nepotrebno emisijo izpušnih plinov ter izgubo voznikovega dragocenega časa.

Poleg tega je uporabnik javnih prevoznih sredstev v Sloveniji zelo slabo informiran o času njihovih prihodov/odhodov v realnem času, kjer so že upoštevane zamude iz raznih razlogov. Google Zemljevid ponuja elegantno rešitev, saj lahko z njegovo modifikacijo predstavimo vse potrebne informacije v realnem času in tako omogočimo uporabniku cestne infrastrukture primernejšo odločitev kot sicer. S hitrim razvojem mobilne tehnologije lahko določimo našo trenutno lokacijo in tako pregledamo prihod/odhod javnega prevoznega sredstva ter z uporabo spleta pa omogoča, da predhodno izberemo najprimernejšo pot do zelenega cilja.

2 ZGODOVINA

V zgodovini interneta lahko rečemo, da se bo leto 2005-2006 zapisalo kot leto, ko so zemljevidne aplikacije prišle na dan. Pred letom 2005 je imel sicer uporabnik na voljo MapQuest, Yahoo! Maps in ostale spletne zemljevide, ki so omogočali iskanje lokacij in raznih obrtnih dejavnosti ter ponujali napotke za smer do določene lokacije. Ta iskanja so bila sicer dokaj toga, saj so bila omejena za podjetja, ki so imela pogodbo s spletnimi zemljevidi in uporabniku ni bilo omogočeno najti ravno vsake lokacije.

8. februarja 2005 je Google vse to spremenil in v tihem slogu Googlovemu Laboratoriju dodal (<http://labs.google.com>) poskusno (beta) različico Google Maps (v nadaljevanju Google Zemljevid), ki je takoj postal pravi hit. Bil je prva brezplačna zemljevidna aplikacija, ki je omogočala pokritost s satelitskimi posnetki katerekoli lokacije na zemlji in tako dopuščala uporabniku, da si ogleda zelene lokacije.

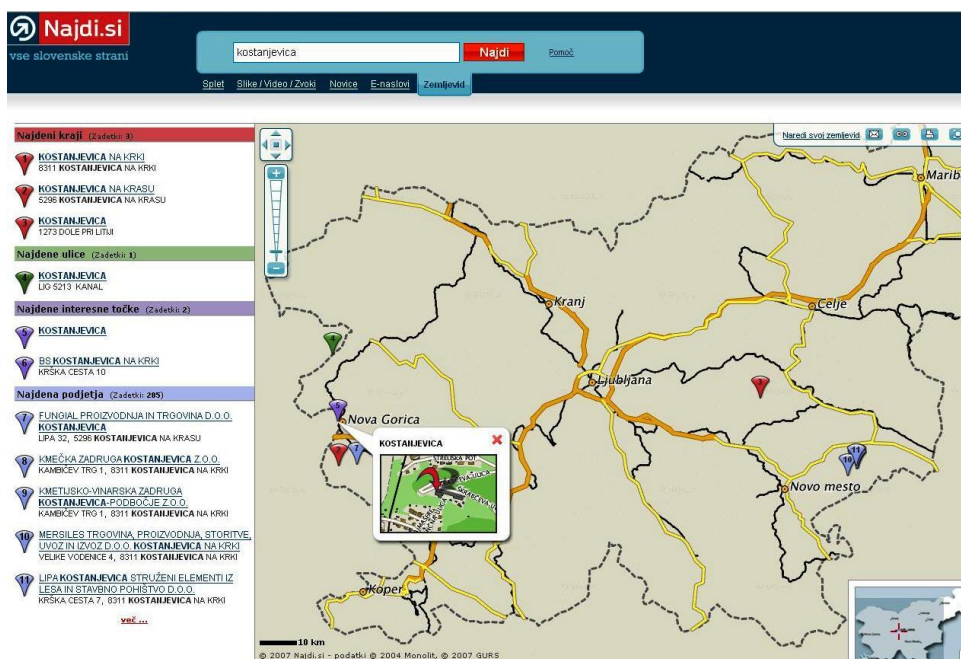
Kot ostale spletne aplikacije je Google Zemljevid na področju ZDA ponujal zemljevid kot sam za kraje in mesta, napotke za smer ter iskanje obrtnih dejavnosti. Njegova posebnost je bila skrita med programsko kodo saj je uporabniku omogočal možnost spreminjanja le te z namenom, da je lahko postavil svojo lastno lokacijo. S tem je dopuščal možnost, da si lahko vnesel celotno bazo raznih podatkov in jih vnesel na zemljevid. Vse to je uporabnik lahko postavil na svoji lastni spletni strani, navidezno neodvisno od Googla samega.

Sprva so si »zemljevidni hekerji« prilagajali kodo in ustvarjali svoje lastne zemljevidne aplikacije. Tako je nastala *Housingmaps.com*, ki je uporabila stran *craigslist.org* za seznam nepremičnin in Googlov iskalnik. Naslednji je bil *chicagocrime.org* Adriana Holovatya, ki je prikazovala kriminalne podatke na območju Chicaga iz policijske baze podatkov. To so bili t.i. udori v Googlovo kodo, dokler ni Google sankcioniral uporabo njihove kode na eksternih domenah.

Junija 2005 je prišlo do bistvene spremembe. Google je uradno vpeljal Google Maps API. S tem je programerjem omogočil, da ustvarijo neskončno aplikacij v Google Zemljevidu. Stotine API ključev je bilo registriranih takoj po objavi in številne strani, ki so vsebovale Google Zemljevid, so se pojavile v nekaj dneh. Tako se je rodil mashup oz. modificirane strani Google Zemljevidov.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
 Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

Na področju Slovenije lahko zaenkrat konkurira Google Zemljevidu slovenski interaktivni zemljevid Najdi.si Zemlevid (*zemljevid.najdi.si*), saj ima pokritost geokodinga na celotnem območju države. Najdi.si Zemljevid je bil lansiran v juliju 2006, storitev je brezplačna in trenutno je v preizkusni (beta) različici. Podatke o mreži cest pridobiva od podjetja Monolit, podatke o podjetjih pridobiva od Ajpesa in ostale podatke (hišne številke, naselja, itd.) pa od Geodetske uprave RS. Aplikacija uporablja Gaouss – Krugerjevo projekcijo.



Slika 2.1: Najdi.si Zemljevid (vir: spletna stran Najdi.si Zemljevid www.zemljevid.najdi.si)

3 GOOGLE ZEMLJEVID

3.1 Kaj je storitev Google Zemljevid

Google Zemljevid je Googlova storitev, ki ponuja zmogljivo in uporabniku prijazno tehnologijo zemljevidov ter lokalne poslovne informacije, vključno s poslovnimi lokacijami, kontaktnimi podatki in navodili za vožnjo. Google Zemljevid omogoča naslednje edinstvene funkcije:

- Vgrajeni poslovni rezultati iskanja – Možno je iskanje poslovnih lokacij in kontaktnih podatkov, vse na enem mestu, vgrajenih na zemljevid. Če je poizvedba uporabnika npr. [picerija v Ljubljani, Slovenija], se bodo na zemljevidu prikazale lokacije ustreznih navedb in telefonske številke. Poleg tega omogoča vpogled dodatnih informacij, kot so delovni čas, možni načini plačila in kritike.
- Zemljevidi, ki jih lahko uporabnik premika – Na zemljevide lahko uporabnik klikne in jih povleče ter si nemudoma ogleda sosednje dele (dolgo čakanje na prenos novih območij ni več potrebno zaradi Ajax tehnologije)
- Satelitske slike – Uporabnik si lahko ogleda satelitsko sliko (ali satelitsko sliko s prekrivajočimi zemljepisnimi podatki) želene lokacije, ki jo lahko poveča, pomanjša in premakne.
- Pogled ulic – Uporabnik si lahko ogleda dejanske ulice in krmari po njih.
- Terenski pogled – Uporabnik si lahko ogleda reliefni prikaz zemljevida
- Podrobna navodila – Uporabnik lahko vnese naslov, Google Zemljevid pa bo izdelal načrt lokacije in/ali navodila za vožnjo. Potovanje se načrtuje tako, da na izbrano pot uporabnik doda več destinacij. Z znakom "+" uporabnik razširi ali strne navodila po korakih na levi plošči ali pa klikne na posamezne korake, če želi videti povečan zemljevid. Če uporabnik želi potovanje prerazporediti, destinacije povleče in jih spusti na levo ploščo. Če se želi izogniti avtocestam, označi polje v zgornjem levem kotu.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

- Bližnjice na tipkovnici – S pomočjo tipk s puščicami se lahko uporabnik premika levo, desno, navzgor in navzdol. S tipkami Page Up, Page Down, Home in End se lahko premika po širših območjih. S tipkama + in – lahko območje poveča ali pomanjša.
- Dvoklik za povečevalno funkcijo – Če uporabnik želi povečati sliko, dvoklikne z levo tipko, če pa želi pomanjšati, dvoklikne z desno tipko (uporabniki operacijskega sistema Mac: Ctrl + dvoklik).
- Povečevanje s kolescem – S srednjo miškino tipko s kolescem lahko uporabnik zemljevide poveča ali pomanjša.

Google Zemljevid lahko vidimo v brskalniku na več načinov:

- obiščemo spletno stran *maps.google.com*;
- obiščemo spletno stran, ki vsebuje Google Zemljevid;
- na mobilnem telefonu ali
- s pogledom na zaseben zemljevid, ustvarjen z izdelki Google Earth Enterprise.

3.2 Kje lahko vidimo Google Zemljevid

Google Zemljevide ima splošne zemljepisne podatke v državah:

Andora, Antigva in Barbuda, Avstralija, Avstrija, Bahami, Belgija, Brazilija, Kanada, Čile, Kolumbija, Kostarika, Hrvaška, Kuba, Republika Češka, Danska, Ekvador, El Salvador, Estonija, Finska, Francija, Nemčija, Grčija, Guatemala, Haiti, Honduras, Honk Kong, Madžarska, Indija, Irska, Italija, Jamaica, Japonska, Latvija, Libija, Lihtenštajn, Litvanija, Luksemburg, Malezija, Meksiko, Monako, Nizozemska, Nova Zelandija, Nikaragua, Norveška, Panama, Protugalska, Rusija, Sveti Kits in Nevis, Sveta Lucija, San Marino, Singapur, Slovakija, Slovenija, Južna Afrika, Španija, Švedska, Švica, Tajvan, Tajska, Tunizija, Turčija, Arabski Emirati, Velika Britanija, ZDA, Urugvaj, Venezuela.

Storitev Google Zemljevidi samodejno prikaže imena krajev v lokalnem jeziku vsake države, medtem ko sprememba jezika za imena krajev ni mogoča. Večja mesta in lokacije iščemo v številnih drugih jezikih.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
 Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

3.3 Google Zemljevid pod drobnogledom

Na sliki so prikazane osnovne možne značilnosti v Google Zemljevidu.

1. **Moji Zemljevidi** – Omogoča izdelavo osebnega zemljevida.
2. **Iskalnik** – Omogoča iskanje lokacij in podjetij.
3. **Poišči podjetja** – Omogoča iskanje podjetij.
4. **Navodila** – Podaja navodila za smer.
5. **Moj profil** – Ustvarimo svoj Google Maps profil in delimo priljubljene kraje z drugimi.
6. **Pogledi** – Omogoča različne poglede zemljevida z različnimi aplikacijami.
7. **Natisni/Pošlji** – Omogoča tiskanje in pošiljanje zemljevidov.



Slika 3.3.1: Opis Google Zemljevida (spletna stran Google Zemljevid, <http://maps.google.com>)

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

- 8. Povezava do te strani** – Ustvari spletni naslov (URL) zemljevida v brskalniku, ki ga lahko delimo z ostalimi.
- 9. Rezultati iskanja** – Del, ki prikazuje rezultate iskanja.
- 10. Navigacijska konzola** – Omogoča navigacijo po zemljevidu.
- 11. Zemljevid** – Del, ki prikazuje zemljevid, rezultate iskanja, Moji Zemljevidi itd.
- 12. Informacijsko okno (Info window)** – Okno, ki nam prikaže dodatne informacije s klikom na marker ali na rezultat iskanja.
- 13. Pregledni zemljevid** – Prikazuje lokacijo trenutnega pogleda zemljevida.


3.4 Navigacija v Google Zemljevidih

V Google zemljevidu lahko premikamo pogled zemljevida v dveh dimenzijah. Za premik zemljevida:

- kliknemo z miško nanj in premaknemo zemljevid
- pritisnemo na tipkovnici zgornjo puščico za premik smer sever
- pritisnemo na tipkovnici spodnji puščico za premik smer jug
- pritisnemo na tipkovnici levo puščico za premik smer vzhod
- pritisnemo na tipkovnici desno puščico za premik smer zahod

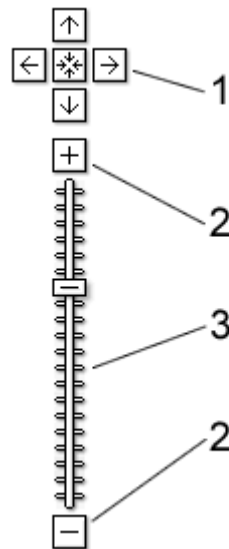
Dodatno lahko zumiramo v sliko ali iz nje z pritiskom tipk + oz. – na navigacijski kontroli, ki spominja na del železniškega tira. Še bolj priročna je uporaba miškega kolesččka za zum do izbrane lokacije. Za centriral lokacijo na sredino zemljevida in istočasno zumiranje naredimo dvojni klik na izbrano lokacijo.

Navigacijska kontrola je prikazana na levi strani zemljevida in vsebuje:

1. Puščice – S klikom miške omogočimo panoramski pomik v smeri sever, jug vzhod zahod. S klikom na  pa preidemo v prvotno snaje.
2. Zoom – S klikom miške na plus povečamo sliko v centru zemljevida, s klikom na minus pa pomanjšamo.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

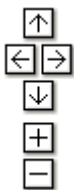


Slika 3.4.1: Zoom navigacijska kontrola (vir: Pomoč za storitev Google Zemljevidi, <http://maps.google.com/support/bin/answer.py?answer=68259>)

3. Zoomov drsnik – Z miško vlečemo drsnik gor ali dol in tako povečamo oz. manjšamo velikost zoom-a

Strani, ki imajo vgrajen Google Zemljevid nimajo nujno vseh navigacijskih funkcij konzole. Lahko imajo le nekatere, odvisno od želje lastnika spletne strani.

Primer 1:



Primer 2:

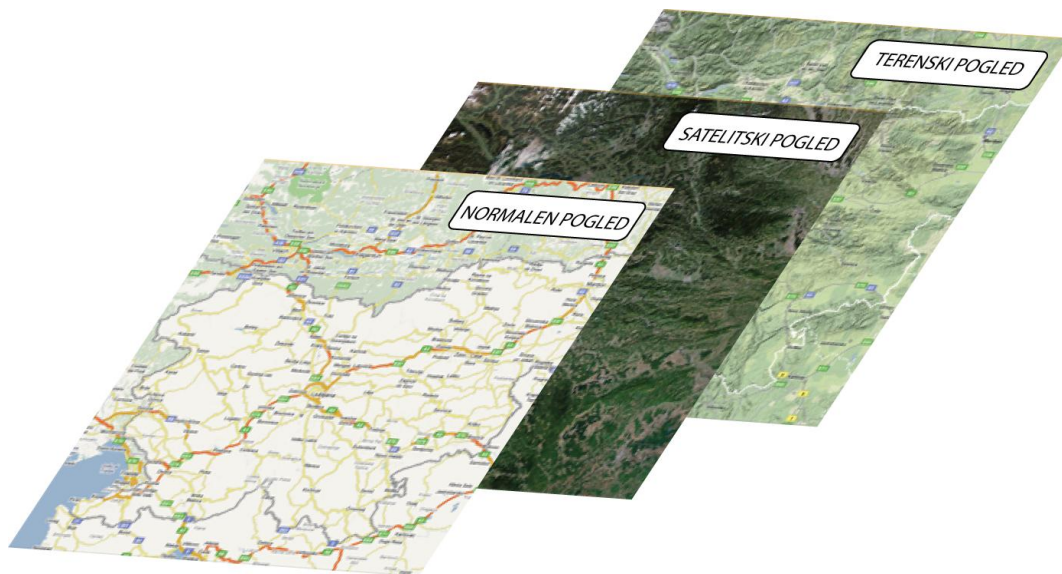


Slika 3.4.2: Možne variante zoom navigacijskih kontrol (vir: Pomoč za storitev Google Zemljevidi, <http://maps.google.com/support/bin/answer.py?answer=68259>)

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

3.5 Slike v Google Zemljevidu

Google Zemljevid je sestavljen iz sličic (format PNG), ki pokrivajo celotno zemeljsko oblo za vsako skalo zooma ter za različne zemljevidne tipe (normalen, satelitski ali terenski).



Slika 3.5.1: Možne variante pogledov zemljevida (vir: lasten vir)

Slike ne pokrivajo vseh območjih na vseh skalah zooma, tako se npr. velik del Pacifika ne prikaže na visokih stopnjah zooma, saj je to nepotrebno. Na najnižji stopnji zooma (stopnja 0) se prikaže ena slika velikosti 256x256 pikslov in prikazuje celotno zemeljsko oblo ter zavzame 10,209 KB.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.



Slika 3.5.2: Prikaz zemeljske oble na stopnji zooma 0 (vir: Purvis, Beginning Google Maps Applications with PHP and Ajax)

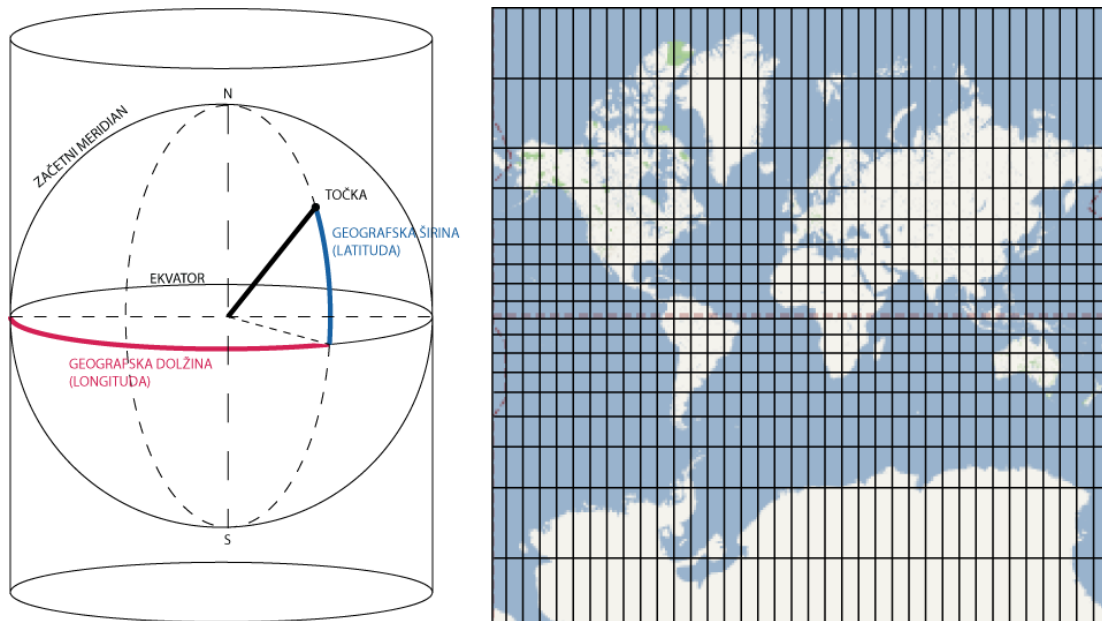
Vsak naslednja stopnja zooma razdeli sliko na 4^N sličic, kjer je N mišljen kot stopnja zooma. Za stopnjo zooma 1, razdeli Google Zemljevid svet na mrežo velikosti 2x2 za 4 sličice, za stopnjo zooma 2, pa na mrežo velikosti 4x4 na 16 sličic, itd.

Zoomi so velikosti od 0 do 19 in skupno vse sličice v vseh velikostnih razredih zavzamejo okoli 3.7TB, če predpostavimo, da imamo po celotni zemljski obli pogled do 19 stopnje zooma.

Google Zemljevid uporablja Mercatorejevo projekcijo, kjer se površina zemeljskega elipsoida projicira na plašč pokončnega cilindra, ki se potem razvije v ravnino. Cilinder se dotika elipsoida (krogle) vzdolž ekvatorja. Meridiani in paralele se preslikajo kot medsebojno pravokotne premice, vzporedne projekcijam srednega meridiana in ekvatorja. Tako ima nastal zemljevid ekvidistantne vzporedne linije geografske dolžine in vzporedne linije geografske širine, ki naraščajo v smeri stran od ekvatorja. Kakorkoli, geografske dolžine so matematično popravljene in tako prikazujejo bolj realno stanje.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.



Slika 3.5.3: Mercatorjeva projekcija (vir: lasten vir, Purvis, Beginning Google Maps Applications with PHP and Ajax)

3.6 Marker ali zaznamovalec

Markerji se prikažejo v Google Zemljevidih z namenom, da zaznamujejo pomembno lokacijo na zemljevidu. Google Maps kot sam ima več markerjev. Prikazanih je nekaj najbolj osnovnih.



- ob iskanju naslova prikaže lokacijo na zemljevidu



- ob iskanju naslova prikaže aproksimirano lokacijo na zemljevidu







- ob iskanju poslovne dejavnosti prikaže lokacijo na zemljevidu



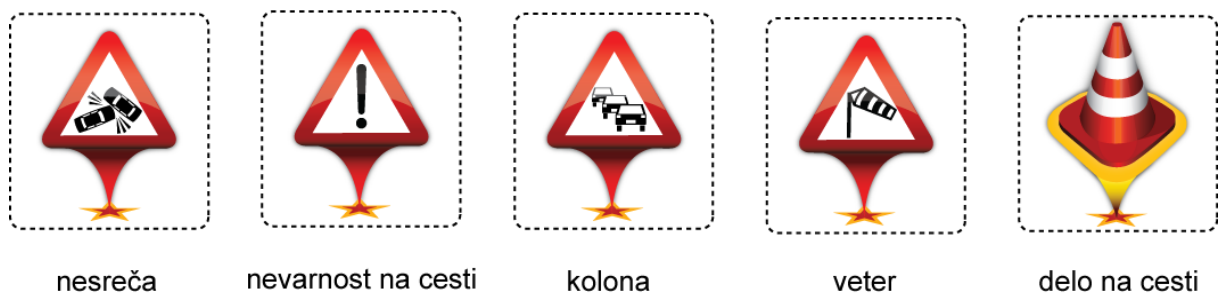
- ob iskanju poslovne dejavnosti prikaže aproksimirano lokacijo na zemljevidu

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

-  - ob iskanju poslovne dejavnosti prikaže oglaševalno lokacijo poslovne dejavnosti (reklama)
-  - ko dobimo navodila za pot prikaže destinacijsko točko znotraj izbrane poti
-  - prikazuje številko in lokacijo avtocestnega izhoda
-  - uporablja se za prikazovanje lokacij pri osebnih zemljevidih uporabnika

Markerje pa lahko glede na dogodek naredimo poljubne oblike, po lastni izbiri s komercialnimi programi (npr. Adobe Illustrator) in jih umestimo v mashup. Na Slika 3.6.1 so kot primer prikazani markerji za cestne dogodke.



Slika 3.6.1: Markerji poljubne oblike (vir: lasten vir)

3.7 Informacijsko okno




S klikom na marker se prikaže informacijsko okno in s tem prikažemo dodatne informacije o lokaciji. Za prikaz dodatnega okna nad markerjem, naredimo naslednje:

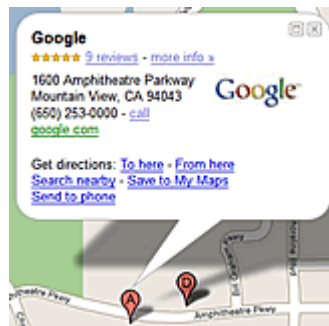
- kliknemo na marker
- kliknemo na marker v oknu z rezultati iskanja
- kliknemo na povezavo v oknu z rezultati iskanja

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.



Informacijsko okno lahko vsebuje koristne informacije kot so fotografije, opisi, povezave itd. Lahko jih razširimo iz klasičnega pogleda v večjega, kjer nam omogoča vpogled na še več informacij. Na določenih lokacijah, predvsem v večjih mestih ZDA, lahko vidimo sliko ulice v 360 stopinjah. Po ulici pa lahko potujemo in si jo ogledujemo.

Če nam je omogočena ta opcija, kliknemo  ali »več informacij« za razširitev informacijskega okna. Okno zapremo z klikom na , pomanjšamo ga v prvotno obliko s klikom na . Možna je tudi dodati mnenje, če je ta opcija omogočena.



Slika 3.7.1: Informacijsko okno (vir: Pomoč za storitev Google Zemljevidi, <http://maps.google.com/support/bin/answer.py?answer=68259>)

3.8 Pregledni Zemljevid

Pregledni zemljevid je prikazan na dnu v desnem kotu zemljevida. V pomoč je za orientacijo, ker prikazuje trenutno lokacijo zemljevida na večji geografski površini. Trenutno prikazana površina je označena z vijoličnim pravokotnikom v preglednem zemljevidu. S klikom na  skrijemo pregledni zemljevid, s klikom na  pa ga prikažemo.

Pregledni zemljevid se primerno spreminja, medtem ko zumiramo in premikamo zemljevid. Obstoječi pogled zemljevida lahko spremenimo:

- s prijemom in premikom vijoličnega pravokotnika preglednega zemljevida ali
- s prijemom in premikom površine zemljevida izven vijoličnega pravokotnika.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.



Slika 3.8.1: Pregledni Zemljevid (vir: Pomoč za storitev Google Zemljevidi, <http://maps.google.com/support/bin/answer.py?answer=68259>)

3.9 Google Zemljevid aplikacije v prometu

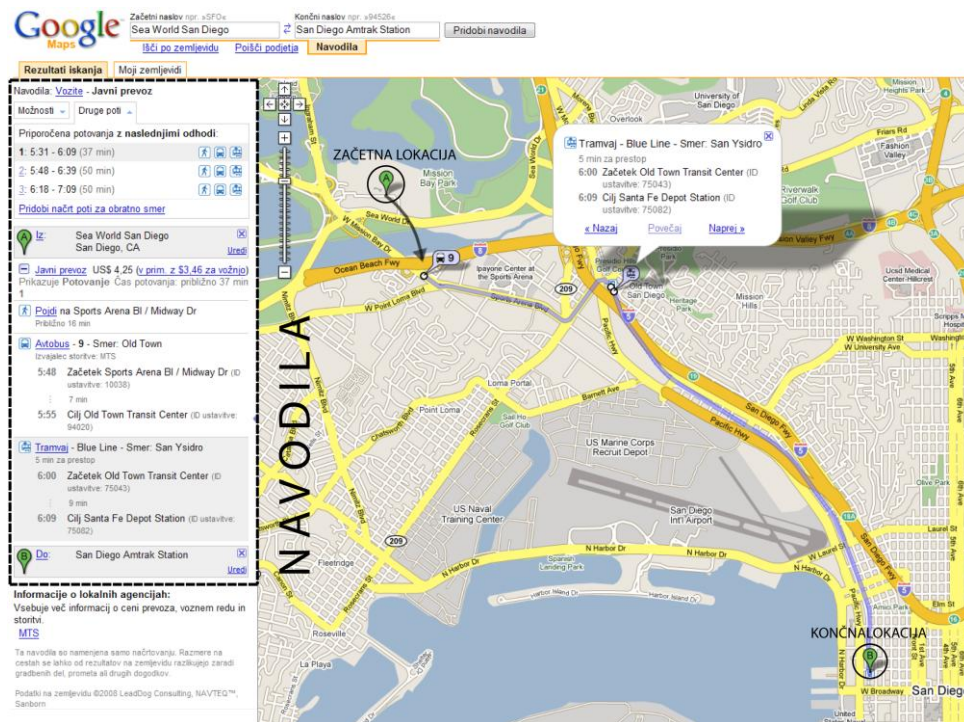
3.9.1 Google javni prevoz

Google je umaknil nepotrebno pregledovanje zemljevidov in brošur raznih linij javnih prevoznih sredstev, z uvedbo Google Prevoza. Prvič se je pojavil leta 2006 v Portlandu (ZDA) in se kasneje razširil v več kot 50 mest, vključno z evropskimi (Francija, Italija, Poljska, Švica in Velika Britanija). V teh mestih, se poleg vsem že dobro znanim navodilom za pridobivanje informacije za osebna vozila ponuja opcija »Javni prevoz« v desnem okvirju. S klikom nanjo lahko spremenimo uro odhoda in na podlagi te izberemo več ponujenih možnih odhodov, ki se nam avtomatsko anžurirajo na zemljevidu. Google Zemljevid nam ponudi najugodnejšo pot in nam prikaže čas potovanja z vlakom ali avtobusom, čas prestopanja in čas hoje ter ceno. Ključne točke se prikažejo na zemljevidu z markerji.

Primer: San Diego Amtrak Station DO Sea World San Diego

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.



Slika 3.9.1.1: Uporaba aplikacije za javni prevoz (vir: spletna stran Google Zemljevid, maps.google.com)

3.9.2 Google Promet

Konec februarja 2007 je Google Zemljevid dodal aplikacijo prikazovanja prometa in jo aprila 2008 dopolnil z možnostjo napovedi le tega v 30 ameriških mestih, glede na prejšnjo obremenjenost cest. Opis stanja na cesti nam prikazujejo linije, obarvane v tri različne barve, z dodanimi markerji, ki prikazujejo vzrok zastojev (delo na cesti, nesreča ali zapora ceste).

Zelena – več kot 80 km/h (50 milj/h)

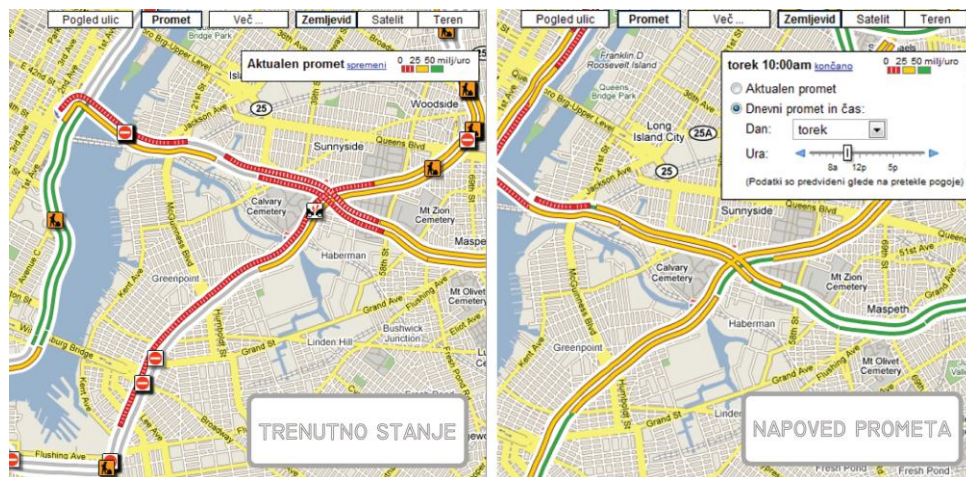
Rumena – od 40 km/h (25 milj/h) do 80 km/h (50 milj/h)

Rdeča – manj kot 40 km/h (25 milj/h)

Siva – za dan odsek ni podatka

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.



Slika 3.9.2.1: Prikaz prometnega stanja (vir: spletna stran Google Zemljevid, <http://maps.google.com>)

Vprašanje ali bomo verjetno zapravili uro v avtomobilu na cesti ali aveniji sredi mesta je rešljivo, saj nam aplikacija »napoved prometa« poda odgovor na 15 minut natančno za vse dni v tednu. Tako lahko uberemo alternativno pot, ki ni polžastega tempa ali pa prestavimo dogodek na prometu ugodnejšo uro.

Uporaba aplikacije je zelo preprosta. Najdemo mesto, ki podpira prikaz prometnega stanja. Takrat se nam v desnem zgornjem kotu mape prikaže gumb z napisom »Promet«. S klikom nanj se prikaže okvir z aktualnim prometnim stanjem. Zraven napisa Aktualen promet je povezava »spremeni«. Kliknemo nanjo, nastavimo želene parametre in dobimo stanje prometnega toka.

Delo na cesti nam prikaže marker z informacijskim oknom, ki poda začetek in konec delovnega obdobja s komentarjem.

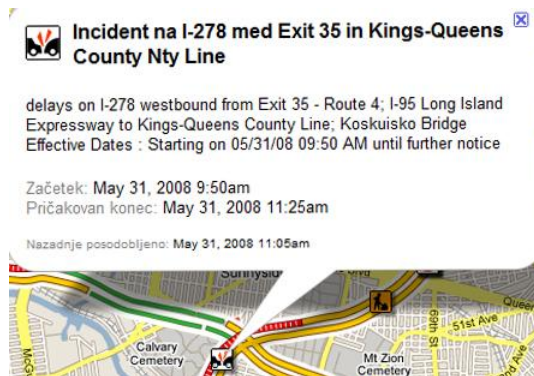
Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.



Slika 3.9.2.2: Informacijsko okno za delo na cesti (vir: spletna stran Google Zemljevid, <http://maps.google.com>)

Marker z nesrečo v informacijskem oknu poda informacije lokacijo nesreče in čas nastanka nesreče, možnosti obvoza ter predviden čas odstranitve posledic nesreče.



Slika 3.9.2.3: Informacijsko okno za nesrečo (vir: spletna stran Google Zemljevid, <http://maps.google.com>)

Zapora ceste v informacijskem oknu nudi informacije o lokaciji zapore, smeri zapore, obdobju zapore ter število zaprtih pasov z razlogom v pojasnjenem komentarju.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.



Slika 3.9.2.4: Informacijsko okno za zaporo ceste (vir: spletna stran Google Zemljevid, <http://maps.google.com>)

3.10 Podpora spletnih brskalnikov Google Zemljevida

Google Zemljevidi trenutno podpirajo naslednje spletne brskalnike:

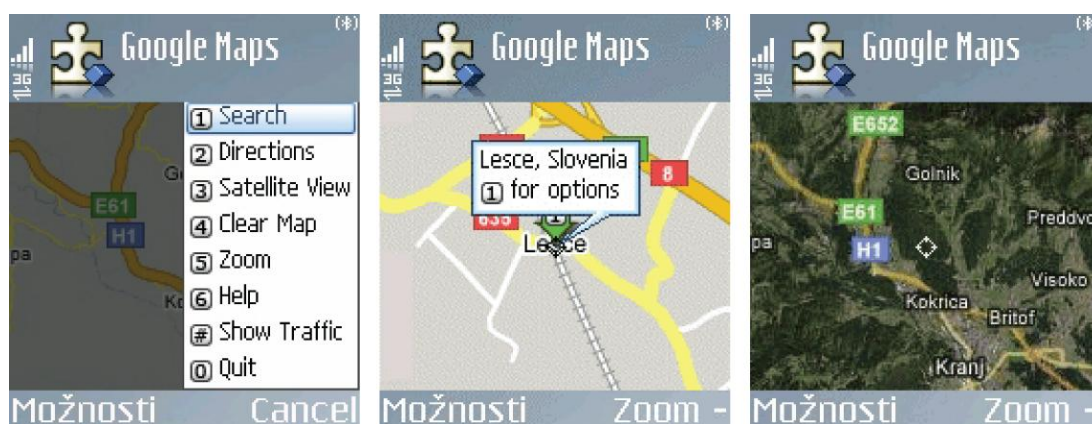
- IE 6.0+
- Firefox 0.8+
- Safari 1.2.4+
- Netscape 7.1+
- Mozilla 1.4+
- Opera 8.02+

3.11 Google Zemljevid za mobilne telefone

Google za mobilne telefone ponuja veliko število aplikacij, med katerimi je tudi Google Zemljevid, ki zajema obsežen nabor funkcij:

- prikaz pozicije, kjer se nahajamo,
- prikaz najbližje iskano obrtno dejavnost,
- prikaz stanja prometa ter
- prikaz napotkov za smer

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
 Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.



Slika 3.11.1: Google Zemljevid na mobilnem telefonu (vir: KILOMETER - popotniški blog, Na pot z zemljevidom v telefonu – 1.del, <http://kilometer.wordpress.com/2007/11/04/na-pot-z-zemljevidom-v-telefonu-%E2%80%93-1del-google-maps-mobile/>)

Google Zemljevid za mobilne telefone je narejen za uporabnike na poti, zato ne potrebuje vseh storitev, ki jih navadno koristi uporabnik za računalnikom. Tako ni omogočen npr. terenski pogled zemljevida, prikazana sta samo navaden ter satelitski pogled. Priročna pa je storitev, ki omogoča takojšen klic s telefonskim vmesnikom na dobljeno obrtno storitev. Google Zemljevid za mobilno telefonijo je brezplačen, podpira zaenkrat 20 držav in je narejen v programskem jeziku Java, ki podpira večino novejših mobilnih telefonov. Vse zemljevidne sličice se nalagajo sproti, zato je potrebno na mobilni telefon samo naložiti program, ki je dostopen na strani *mobile.google.com*.

Google maps mobile deluje na telefonih z naslednjimi platformami:

- vsi, ki podpirajo aplikacije Java (J2ME),
- dlančniki z operacijskim sistemom Palm OS5 (in višji),
- telefoni in dlančniki z operacijskim sistemom Windows Mobile 2003 5.0 (in višji),
- telefoni z operacijskim sistemom Symbian Series 60 in
- BlackBerry.

Google Zemljevid prikaže pozicijo, kjer se nahajate, s triangulacijo signala med baznimi postajami, tudi če vaš mobilni telefon ne premore GPS. Signal, ki ga oddaja telefon, sprejemajo najmanj tri bazne postaje. Iz časovnih razlik trenutkov sprejema signala in znanih

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

leg baznih postaj se s pomočjo algoritma približno izračuna lego telefona. Tako je uporabnikom prikrajšano tipkanje naslova, ki je razmeroma zamudno.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
 Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

4 GEOKODER

Bistvo vsakega mashupa je, da korelira fizično vpisano lokacijo v geografsko širino in dolžino in to prikaže na zemljevidu. To omogoča geokoding. Google Zemljevid ima sicer svoj lasten geokoding, ampak s pomanjkljivostjo, da ne pokriva vseh držav, na katerih ima zemljevid. S tem namenom je na spletu nastalo več brezplačnih ponudnikov, ki pretvorijo fizični naslov, jih je pa večina iz ZDA in Kanade. Seznam ponudnikov geokoderske storitev je dostopen na strani [\(<http://groups.google.com/group/Google-Maps-API/web/resources-non-google-geocoders>\)](http://groups.google.com/group/Google-Maps-API/web/resources-non-google-geocoders), kjer je omogočena pretvorba iz naslova v koordinate in obratno.

4.1 Google Zemljevid API Geocoder

Google zatrjuje, da je natančnost geokodinga na nivoju ulic v sledečih državah:

- Avstralija
- Avstrija
- Belgija
- Brazilija
- Danska
- Ekvador
- El Salvador
- Finska
- Francija
- Hong Kong
- Indija
- Irska
- Italija
- Japonska
- Kanada
- Lihtenštajn
- Luksemburg
- Madžarska
- Meksiko
- Nemčija
- Nikaragua
- Nizozemska
- Norveška
- Nova Zelandija
- Poljska
- Portugalska
- Republika Češka
- Rusija
- San Marino
- Singapur
- Slovaška
- Španija
- Švedska
- Švica
- Tajvan
- Turčija
- Urugvaj
- Velika Britanija
- ZDA

Sicer pa Google razvija podporo geokodinga tudi na področju drugih držav, med katere spada tudi Slovenija.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

Pred junijem 2006 ni bilo uradnega geokoderja za Google. Hekerji so uporabljali sicer druge storitve, ki pa so bile nedvoumne kršitve pooblastil. Kljub temu, da so na celoten trg geokodinga prišli pozno, ima Googlov geokoder veliko število zanimivih vložkov, ki jih konkurenčni geokoderji ne premorejo. Bistven izmed vseh, kateri je tudi izrinil vse konkurenčne storitve geokoderjev, je ta, da vrne odličen rezultat glede na skromen vnos podatkov. Nepotrebno je ločevanje številke ulice, imena ulice, mesta, pokrajine ali celo poštne številke. Iskalnik vzame obdelavo enostavno vse kar dobi od uporabnika in ne glede na natančnost vnesenih parametrov, z Googlovim razširjenimi izkušnjami na področju iskanja, vrne najboljšo oceno rezultata v jasni in točni obliki. Poleg tega pregleda čudne krajšave, neprimerne znake ter velike in male tiskane črke, ki jih je vnesel prejšnji uporabnik, in jih primerja z trenutno vnesenimi, kar naredi vse skupaj zelo funkcionalno.

Kot večina geokoderjev na trgu tudi Google omejuje število iskanj, ki jih lahko naredimo iz določene domene. Iz že tako radodarnih 50.000 pogledov na en API ključ, kar je pripomoglo do enega pogleda na 1,75 sekund, je sedaj povračal na 15.000 poizvedb za posamezen IP naslov (brez zahteve po API ključu) s tem, da uporabnik naredi določeno modifikacijo v kodi mashupa, sicer se pomanjša število iskanj na IP naslov strežnika (strežnik bo poslal enak IP za vsako zahtevo po geokodu).

Google je edini, ki z geokodom preskrbuje podatke brez posredovanja uporabnikovega strežnika z Ajax-om. Vgrajen je v kodo JavaScripta v APIju in vsakič, ko obiskovalec upravlja z geokodom, upravlja ta direktno z Googlovim strežnikom. Ta način je zelo hiter in udoben s strani uporabnika, kajti podatek geografske širine in dolžine je takoj na voljo.

Navadno upravljajo podatke za geokoding v različnih državnih upravah. V ZDA je zato pristojen US Census Bureau, pri nas pa Geodetska uprava RS. Določene države kot so ZDA in Kanada omogočajo brezplačne podatke do določene stopnje natančnosti, z namenom da služijo za razvoj države.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
 Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

4.2 ViaMichelin.com

Zanimiva rešitev za geokoding, predvsem na območju Evrope, je ViaMichelin.com (<http://dev.viamichelin.com/>), kjer ponujajo dnevno 1000 brezplačnih geokod poizvedb. S svojim API-jem poleg geokoda ponuja tudi postavitev svojega zemljevida na lastno spletno domeno, izračun načrta za potovanje ter opcijo iskanja hotelov. Kar se tiče zemljevidov predstavlja ViaMichelin konkurenčno stran tako slovenskim spletnim zemljevidom, kot tudi Googlu.

The screenshot shows the top navigation bar of the ViaMichelin website with links for Home Page, Maps & Drive API, Web Services, Contact, and Blog. Below the navigation bar, there is a section titled "ViaMichelin Maps & Drive API" with the text "A crucial feature for tourism and travel web sites!". This section contains a list of features:

- ▶ Car and pedestrian itineraries, a world-class specialist with 100 years of experience in the sector
- ▶ Michelin's high quality maps on-line
- ▶ A proximity and booking search engine, unique in Europe, integrates over 40,000 hotels
- ▶ Checking address and geocoding for exceptional accuracy
- ▶ Implemented entirely in JavaScript, a simple, standard technology!

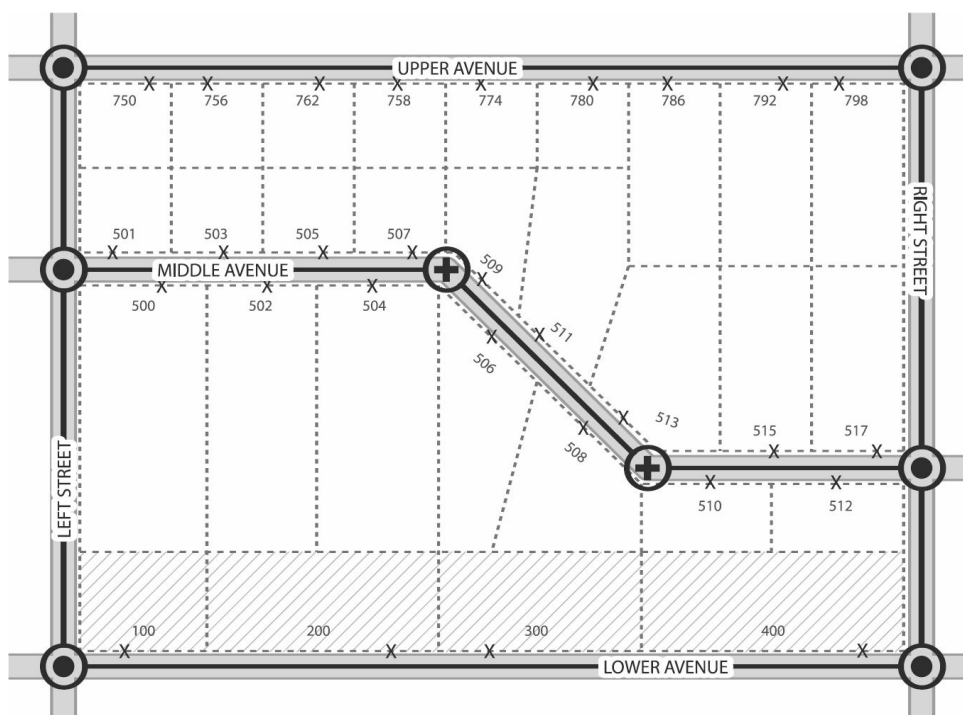
Below the list is a "Learn more" link with a right-pointing arrow. To the right of the text is a map of the Biarritz area, showing roads, landmarks, and a scale bar. The map includes labels for cities like Biarritz, Bayonn, Jean-de-Luz, and Hendaye. A "GET A FREE ACCOUNT TODAY!" button is located at the bottom right of the map area.

Slika 4.2.1: ViaMichelin.com (vir: spletna stran ViaMichelin,
<http://dev.viamichelin.com/wswebsite/gbr/jsp/vmdn/VMDNHomePage.jsp>)

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
 Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

4.3 Podatki iz državnih virov

Slika 4.3.1 prikazuje poenostavljen primer skupine hiš, ki predstavlja tipičen podatek iz oddelka za urbanistično planiranje. Prikazuje posamezno zemljišče, križanje cest ter točke, kjer so zavoji.



Slika 4.3.1: Primer skupek hiš (vir: Purvis, Beginning Google Maps Applications with PHP and Ajax)

Iz ilustracije je razvidno, da je vsako zemljišče posebej identificirano s številko ter da so ceste razdeljene na odseke in omejene s križanjem le teh.

Preglednica 4.3.1 prikazuje podatke za vsako zemljišče posebej. Preglednica 4.3.2 prikazuje vsak segment ceste posebej. Preglednica 4.3.3 pa prikazuje geografsko širino in dolžino za vsak ovinek na določenem odseku ceste.

Preglednica 4.3.1: Zemljišča (vir: Purvis, Beginning Google Maps Applications with PHP and Ajax)

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

Ime ulice	Številka ulice	ZIP	Geografska širina (latitude)	Geografska dolžina (longitude)
Upper Ave	750	90210	43.1000	-80.1001
Upper Ave	756	90210	43.1000	-80.1003
Upper Ave	762	90210	43.1000	-80.1005
Upper Ave	768	90210	43.1000	-80.1007
Upper Ave	774	90210	43.1000	-80.1009
Upper Ave	780	90210	43.1000	-80.1011
Upper Ave	786	90210	43.1000	-80.1013
Upper Ave	792	90210	43.1000	-80.1015
Upper Ave	798	90210	43.1000	-80.1017
Middle Ave	501	90211	43.1005	-80.1001
Middle Ave	503	90211	43.1005	-80.1003
Middle Ave	505	90211	43.1005	-80.1005
Middle Ave	507	90211	43.1005	-80.1007

Preglednica 4.3.2: Ulice (vir: Purvis, Beginning Google Maps Applications with PHP and Ajax)

ID	Ime ulice	Začetna geografska širina	Začetna geografska dolžina	Končna geografska širina	Končna geografska dolžina
1001	Upper Ave	43.1000	-80.1000	43.1000	-80.1020
1002	Lower Ave	43.1010	-80.1000	43.1010	-80.1020
1003	Middle Ave	43.1005	-80.1000	43.1007	-80.1020
1004	West Street	43.1000	-80.1000	43.1005	-80.1000
1005	West Street	43.1005	-80.1000	43.1010	-80.1000
1006	East Street	43.1000	-80.1020	43.1007	-80.1020
1007	East Street	43.1007	-80.1020	43.1010	-80.1020

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

Preglednica 4.3.3: Zavoji (vir: Purvis, Beginning Google Maps Applications with PHP and Ajax)

ID	Sekvenca	Geografska dolžina	Geografska širina
1002	1	43.1005	-80.1007
1002	2	43.1007	-80.1013

Idealna za geokodiranje naslova je preglednica 4.3.2, ker so navedena imena ulice ter številko parcele in to zapisano z geografsko širino in dolžino. Praktično prikazuje podatek, ki bi ga prikazala naprava GPS, če bi stali na lokaciji parcele. Ta način prikazovanja podatkov je redko brezplačna tudi v ZDA in Kanadi. Pri nas jih je mogoče dobiti na Geodetski upravi RS in sicer v RPE (Registru prostorskih enot), kjer se nahaja baza podatkov z lokacijskimi in opisnimi podatki. Podatkovno bazo vzdržujejo geodetske izpostave, območne geodetske uprave ter tudi glavni urad.

Osnovne prostorske enote so obvezna vsebina registra prostorskih enot in imajo strogo določeno hierarhijo. Meje prostorskih enot se evidentirajo tako, da praviloma potekajo po parcelnih mejah, prevzetih iz zemljiškega katastra.

Slika 4.3.4 prikazuje pregled dela baze podatkov za hišne številke na Jamovi cesti v Ljubljani, kjer so zapisane koordinate po Gauss – Krugerjevi projekciji. Za vpis podatkov v bazo podatkov, ki bo berljiva za Google Zemljevide, je potrebno pretvoriti koordinate v Mercatorjevo projekcijo. Zapis ulic je v vektorski obliki ob vsakem lomu ulice (zavoj), medtem, ko je vsaki občini dodeljena geografska dolžina in širina.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

	HS	MD	OB	MD	OB	LO	NA	LO	UL	LO	PT	LO	HS	MD	Y	X	Y	LO	DO	DV	LO	DO	PO	LO	MD	NA	MD	UL	MD	PT	MD
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo	13109842	11027845	6	1	1	363	1000	2	461284	100299	01011995	01011995	630	10287367	10110084	16212620	21430404														
	13109893	11027845	6	1	1	363	1000	6	461216	100248	01011995	01011995	630	10287367	10110084	16212620	21430404														
	13109915	11027845	6	1	1	363	1000	6	461194	100238	01011995	01011995	630	10287367	10110084	16212620	21430404														
	13109931	11027845	6	1	1	363	1000	10	461178	100239	01011995	01011995	630	10287367	10110084	16212620	21430404														
	13109958	11027845	6	1	1	363	1000	12	461162	100219	01011995	01011995	630	10287367	10110084	16212620	21430404														
	13110018	11027845	6	1	1	363	1000	18	460990	100142	01011995	01011995	632	10287391	10110084	16212620	21430404														
	13110034	11027845	6	1	1	363	1000	20	460922	100164	01011995	01011995	632	10287391	10110084	16212620	21430404														
	13110298	11027845	6	1	1	363	1000	43	460603	99821	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110301	11027845	6	1	1	363	1000	44	460512	99818	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110318	11027845	6	1	1	363	1000	45	460617	99882	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110328	11027845	6	1	1	363	1000	46	460473	99903	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110336	11027845	6	1	1	363	1000	47	460689	99892	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110362	11027845	6	1	1	363	1000	49	460598	99818	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110387	11027845	6	1	1	363	1000	51	460592	99814	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110395	11027845	6	1	1	363	1000	52	460416	99898	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110409	11027845	6	1	1	363	1000	53	460503	99889	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110417	11027845	6	1	1	363	1000	54	460367	99878	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110425	11027845	6	1	1	363	1000	55	460596	99888	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110441	11027845	6	1	1	363	1000	57	460585	99911	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110450	11027845	6	1	1	363	1000	59	460579	99908	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110476	11027845	6	1	1	363	1000	61	460591	99882	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110492	11027845	6	1	1	363	1000	62	460684	99900	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110514	11027845	6	1	1	363	1000	65	460573	99905	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110549	11027845	6	1	1	363	1000	67	460588	99903	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110565	11027845	6	1	1	363	1000	69	460589	99899	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110581	11027845	6	1	1	363	1000	71	460538	99890	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110603	11027845	6	1	1	363	1000	73	460533	99887	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110611	11027845	6	1	1	363	1000	74	460535	99889	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110620	11027845	6	1	1	363	1000	77	460519	99882	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110638	11027845	6	1	1	363	1000	79	460513	99878	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110654	11027845	6	1	1	363	1000	81	460506	99874	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	18396025	11027845	6	1	1	363	1000	45A	460621	99888	29091999	28022000	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110433	11027845	6	1	1	363	1000	59	460316	99869	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110379	11027845	6	1	1	363	1000	50	460384	99948	01011995	01011995	641	10285275	10110084	16212620	21430404														
	13110344	11027845	6	1	1	363	1000	48	460402	99965	01011995	01011995	647	10287251	10110084	16212620	21430404														
	13110174	11027845	6	1	1	363	1000	34	460753	100026	01011995	01011995	699	10289362	10110084	16212620	21430404														
	13110182	11027845	6	1	1	363	1000	35	460769	99986	01011995	01011995	699	10289362	10110084	16212620	21430404														
	13110204	11027845	6	1	1	363	1000	36A	460712	100007	01011995	01011995	699	10289362	10110084	16212620	21430404														
	13110212	11027845	6	1	1	363	1000	39	460733	100020	01011995	01011995	699	10289362	10110084	16212620	21430404														
	13110239	11027845	6	1	1	363	1000	37	460745	99988	01011995	01011995	699	10289362	10110084	16212620	21430404														
	13110247	11027845	6	1	1	363	1000	38	460686	99992	01011995	01011995	699	10289362	10110084	16212620	21430404														
	13110255	11027845	6	1	1	363	1000	39	460733	99925	01011995	01011995	699	10289362	10110084	16212620	21430404														
	13110263	11027845	6	1	1	363	1000	40	460653	99984	01011995	01011995	699	10289362	10110084	16212620	21430404														

Slika 4.3.4: Prikaz baze podatkov RPE za Jamovo cesto v Ljubljani (vir: Geodetska uprava Republike Slovenije)

Dokaj točen prikaz cestnih lokacij in njihovo križanje nam poda združitev preglednice 4.3.2 in 4.3.3, ki pa ne vsebuje podatkov o parcelnih številkah vzdolž ceste.

V realnem primeru dobimo kombiniran niz podatkov, prikazan v preglednici 4.3.4, ki prikazuje združitev tabele 4.3.1 in 4.3.2. Takšen nabor podatkov nam posreduje ameriški TIGER/Line data set (Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing system), ki ga revidira US Census Bureau.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

Preglednica 4.3.4: Združitev preglednice o ulicah in zavojih (vir: Purvis, Beginning Google Maps Applications with PHP and Ajax)

ID	Ime ulice	Začetna geografska širina	Začetna geografska dolžina	Končna geografska širina	Končna geografska dolžina	Začetek levega naslova	Konec levega naslova	Začetek desnega naslova	Začetek desnega naslova
1001	Upper Ave	43.1000	-80.1000	43.1000	-80.1020			750	798
1002	Lower Ave	43.1010	-80.1000	43.1010	-80.1020	100	400		
1003	Middle Ave	43.1005	-80.1000	43.1007	-80.1020	501	517	500	512
1004	West Street	43.1000	-80.1000	43.1005	-80.1000				
1005	West Street	43.1005	-80.1000	43.1010	-80.1000				
1006	East Street	43.1000	-80.1020	43.1007	-80.1020				
1007	East Street	43.1007	-80.1020	43.1010	-80.1020				

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

Z razliko od ostalih tabel ima preglednica 4.3.4 leve in desne začetne in končne naslove. Da bi jo bolje razumeli, se postavimo na križanje dveh cest z začetno geografsko širino in dolžino in se usmerimo proti končnima paroma geografskih koordinat na določeni cesti. Iz te referenčne točke lahko rečemo, da so naslovi na eni strani »levi« na drugi pa »desni«. Tako se večina GIS podatkov nanaša na ceste. Z uporabo začetnih in končnih naslovov na cestnem segmentu med dvema križanja cest lahko interpoliramo lokacijo vmesnih naslovov. Pri tem predstavlja največji problem to, da velikost parcelnih površin ni sorazmerna številčni shemi. Ta primer je prikazan na sliki 4.3.1 na Lower Awenue.

Ustvarjanje natančnega geokoderja na bazi nenatančnih podatkov predstavlja tudi Googlu velik izziv. Obdelovanje podatkov za geokoder se mogoče obrestuje, v kolikor jih še nihče ni obdelal v poslovne namene.

5 PRIKAZOVANJE VELIKE KOLIČINO PODATKOV

Navadno so podatki, ki jih vgrajujemo v Google Zemljevide količinsko preobsežni in upočasnijo delovanje celotne spletne strani. V primeru, ko nabor podatkov naraste na tisoč točk ali več je potrebno izbrati najugodnejšo varianto, predstavitev teh podatkov na način, da uporabnik pri njihovi uporabi ne bo zbežan.

Ko se srečujemo z veliko količino podatkov se je potrebno osredotočiti na 3 področja naše aplikacije:

- komunikacija med strežnikom in spletnim brskalnikom,
- client-side (odjemalec): pravimo delu, kjer se dinamične spletne strani kreirajo na spletnem brskalniku in so vse kalkulacije narejene z obiskovalčevim računalnikom. Te podatke obdelata programski skriptni jezik Javascript in vsi podatki so vidni uporabniku;
- server-side: pravimo delu, kjer se dinamične spletne strani kreirajo na spletnem brskalniku in so vse kalkulacije narejene iz strani strežnika, na kateri gosti domena. Podatki so zapisani in obdelani s programskim jezikom PHP.

Na teh področjih bo prikazano nekaj primerov kako izboljšati hitrost nalaganja podatkov.

Zavedati se je potrebno, da je bistvena razlika v prikazovanju zemljevida na zelo zmogljivih računalnikih ali pa na starem 486 prenosniku z le nekaj megabajtov rama. Ker seveda ne vemo, s kako zmogljivim računalnikom upravlja uporabnik, izberemo poprečno zmogljiv domači računalnik in zanj naredimo optimalno mejo števila markerjev, ki bodo prikazani.

Neka povprečna meja naj bi bila okoli 100 markerjev in tudi v primeru če imamo nadpovprečne strojne opreme računalnika je nalaganje in premikanje markerjev luksuzna operacija JavaScripta. Če želimo optimalno delovanje je dobra meja nekje med 50 do 75 markerjev na zemljevid. Glede nalaganja linij se pa upošteva točke, iz katerih je linija

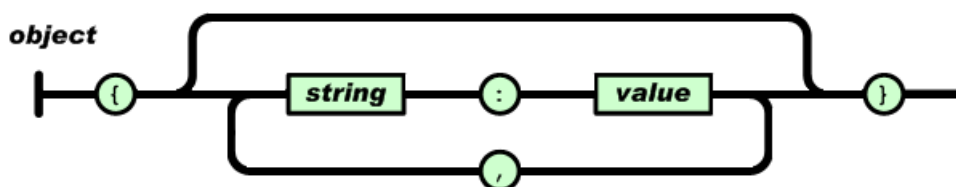
Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
 Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

sestavljena, ne pa njihovega števila. Naj omenim še informacijsko okno. V zemljevidu je mogoče odpreti samo eno okno in glede njega ni neposrednih omejitev. Upoštevati pa je potrebno, da premikanje zemljevida ob odprtju detajlnega informacijskega okna lahko upočasni mashup.

5.1 Skrajšanje kode za hitrejšo komunikacijo strežnik – odjemalec

Interaktivnost zemljevida je navadno obratno sorazmerna s hitrostjo delovanja, saj tako povečamo izmenjavo informacij med spletnim brskalnikom in strežnikom. Ena od rešitev je, investicija v dodatno strojno opremo. Cenejša rešitev je zmanjšanje števila znakov vseh podatkov (kode), ki bodo komunicirali s spletnim brskalnikom. Zelo preprost format za takšno izmenjavo je JSON (JavaScript Object Notation). Je enostaven za branje in pisanje, za računalnike pa enostaven za razbiranje in generiranje. Temelji na podmnožici programskega jezika JavaScript, Standard ECMA-262. JSON je tekstoven format, ki je v celoti neodvisen od jezika, a uporablja konvencije znane programerjem v C-jevskih jezikih, vključujoč C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python in mnoge druge. Zaradi teh lastnosti je JSON idealen jezik za izmenjavo podatkov.

Objekt je neurejena množica parov ime/vrednost. Objekt se začne z znakom { (zaviti oklepaj) in konča z } (zaviti zaklepaj). Vsakemu imenu sledi : (dvopičje), pari ime/vrednost pa so med seboj ločeni z znakom , (vejica).



Slika 5.1.1: Json model objekta (vir: spletna stran Uvod v JSONm <http://www.json.org/json-sl.html>)

Primer uporabe JSONa:

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

Navaden zapis:

```
map.addOverlay(new Gmarker(new GLatLng(39.49,-75.07)))
map.addOverlay(new Gmarker(new GLatLng(40.22,-76.24)))
map.addOverlay(new Gmarker(new GLatLng(38.99,-70.16)))
```

Zapis na JSON način:

```
var points = {
    {lat:39.49,lng:-75.07},
    {lat:40.22,lng:-76.24},
    {lat:38.99,lng:-70.16},
}
```

S pošiljanjem samo potrebnih znakov zmanjšamo vsako vrstico za 32 znakov in tako pridobimo okoli 9KB za en sam zahtevek brskalnika s 300 lokacijami.

5.2 Optimiziranje server-side procesiranja

Pri upravljanju z veliko količino podatkov bomo v večini primerov komunicirali s strežnikom, kajti potrebovali bomo le majhen nabor le teh. Pomembno je, kako bomo zahtevali podatke v kombinaciji z kako so tej podatki procesirani in prikazani. Dejansko lahko zahtevamo vse podatke s strežnika in jih prikažemo na uporabnikovem brskalniku, ampak se bo vse skupaj počasi odvijalo in po vsej verjetnosti uporabnik prvi odnehal.

Podatki na strežniku morajo biti shranjeni tako, da so lahko dostopni in da je njihovo iskanje preprosto. Iskanje po veliki datoteki za vsako prošnjo upočasnjuje strežnik, prav tako pa iskanje po več datotekah XML-ja lahko postane zapleteno. Za optimalno hitrost in učinkovitost je primerna uporaba baza podatkov. Ko je baza podatkov zapolnjena nastane vprašanje, koliko podatkov želimo prikazati in koliko jih je dejansko možno prikazati. Ko to iz vrednotimo izberemo eno izmed metod prikazovanja:

- Metoda prikazovanja markerjev znotraj meje (server-side);
- Metoda združevanje markerjev (server-side);
- Metoda prekrivanja zemljevida s plastjo poljubne oblike;

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

- Metoda prekritja zemljevida s sličicami.

5.2.1 Metoda prikazovanja markerjev znotraj meje (server-side)

Ta metoda prikazuje samo zahtevane markerje, ki so znotraj določene meje, definirana npr. v okviru vidnega zemljevida. Metoda je uporabna pri zelo razpršenih podatkih na določenih skalah zooma. Za zelo razpršene podatke na skali zooma 1, kjer zemljevid pokriva celotno zemeljsko oblo, so na ogled podatki na enkrat in bo risanje markerjev krepko presešlo definirano številko 100. V višjih skalah zooma, kot je 5 ali še višja, bomo imeli manjše število markerjev na zemljevidu na enkrat in aplikacija bo tako delovala hitreje. Slabost te metode, poleg omejitve zoomov je, da bo za vsak premik zemljevida opravljena nova prošnja po podatkih na strežnik.

5.2.2 Metoda združevanja markerjev (server-side)

Ta metoda deluje dobro za zgoščen nabor podatkov na določenem območju. Strežnik analizira izbrano lokacijo z njeno neposredno bližino in združi markerje z enakimi lastnostmi.

Če se markerji prekrivajo, jih lahko združimo v en sam skupen marker in ob zumiranju zemljevida na večji zum, se skupni marker razširi v več markerjev. To nam reši težavo z prikazovanjem več točk hkrati, pri katerem bi upočasnilo aplikacijo.

Z nizom podatkov okoli 1000 točk lahko združimo markerje s pomočjo JavaScripta na strani client-sidea. Metoda združevanja markerjev temelji na prikazovanju več tisoč točk.

Za združitev podatkov v skupne skupine je potrebno določiti točke, ki ležijo relativno blizu ena drugi, nato pa ugotoviti, koliko združitvev je potrebno opraviti, da dosežemo pravilno število točk. Več načinov obstaja, kako združimo markerje v skupine. Ena iz med teh je z mrežo, kjer razdelimo določeno območje na več enakih delov. Vsak ta manjši del združi v tem območju markerje v enega samega. Velikost posameznega dela bo določala kako natančen je zemljevid.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

Lokacijo skupnega markerja lahko še izboljšamo, če izračunamo njegovo lokacijo glede na povprečno lokacijo markerjev v delu mreže. Slabost te metode je, da bodo lahko podatki združeni za veliko območje in bo potrebno dodatno zumiranje.

5.2.3 Metoda prekrivanja zemljevida s plastjo poljubne oblike

Poleg markerjev, linij in informacijskih oken lahko na zemljevid izrišemo poljubne podobne objekte z razredom »GOverlay«. Google Zemljevid API dokumentacija nam podaja primer pravokotnika na spletni strani:

<http://code.google.com/apis/maps/documentation/examples/overlay-custom.html>. Na podlagi pravokotnika dodamo poljubno ozadje, transparentno sliko formata GIF ali PNG, ki zajame poljubne informacije. Slika se bo večala oz. manjšala s premikom po skali zooma.

Ta metoda nam pokrije zelo majhen del zemljevida, zato je primerna za velike količine markerjev, zgoščenih na majhni površini. Lahko jo uporabljamo na vsakem zoomu in za vsako količino podatkov. Njena slabost je, da ob vsakem premiku zemljevida oz. spremembi zooma se slika na novo naloži, kar je pri večjih slikah lahko problematično.

5.2.4 Metoda prekritja zemljevida s sličicami

Ta metoda je najbolj elegantna za prikaz velike količine informacij na zemljevidu. Cel zemljevid prekrijemo s slikami, ki jih naredimo po izbiri in tako lahko prikažemo eno samo ali pa več tisoč lokacij. Slike so lahko prosojne in jih lahko postavljamo eno na drugo. Ker so relativno majhne (format 256x256 pikslov) jih tako spletni brskalnik kot strežnik hitro nalaga.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.



Slika 5.2.4.1: Metoda prekritja zemljevida s sličicami (spetna stran Google Zemljevid, <http://maps.google.com>)

5.3 Optimiziranje client-side procesiranja

V primeru, ko je naš nabor podatkov velik nekje od 100 do 300 točk, nam ni potrebno narediti zahteve na strežnik za pridobitev podatkov. Lahko uporabimo enake metode, kot smo jih uporabili za strežnik, le da jih sedaj shranimo v pomnilnik spletnega brskalnika. S tem dosežemo enak učinek ne da bi zahtevali podatke iz strežnika.

Uporabimo metode:

- Metoda prikazovanja markerjev znotraj meje (client-side);
- Metoda združevanje markerjev (client-side).

5.3.1 Metoda prikazovanja markerjev znotraj meje (client-side)

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

Pri server-side metodi za prikazovanje markerjev znotraj meje smo uporabili server, ki je pogledal ali je točka znotraj meje zemljevida. Google Maps API ponuja ukaz GLatLngBounds, kjer to že izračuna in nam po želji poda Boolov operator.

5.3.2 Metoda združevanje markerjev (client-side)

V kolikor so podatki zgoščeni in se prekrivajo, jih želimo združiti, saj je tako zemljevid preglednejši. Tu lahko prav tako uporabimo mrežo, kot pri server-side metodi za združevanje markerjev, z razliko, da bo območje celice večje, sicer bi ustavili delovanje spletnega brskalnika. Še bolj uporaben je t.i. MarkerManeger, kjer omogoča prikaz markerjev na določeni stopnji zooma znotraj trenutnega ogleda zemljevida. S tem dinamično odstranjujemo in prikazujemo markerje iz zemljevida, ko le-ti postanejo aktivni. Tako lahko programerji uravnavaajo prikaz markerjev na določeni stopnji zooma, kar prepreči kopičenje in posledično prikaz nejasne slike.

6 GOOGLE ZEMLJEVIDI MASHUP

Kot zanimivost beseda mashup prihaja iz glasbenega področja (hip hop glasbe) in pomeni mešanje več pesmi skupaj. V tehnologiji pa je mashup spletna aplikacija, ki združuje podatke iz različnih virov v eno samo integrirano ogrodje. V našem primeru je to Google Zemljevid, kateremu lahko nadgradimo različne vrste podatkov.

Takoj, ko je Google izdal API za Google Zemljevid, se je pojavilo na stotine strani, ki so bile modifikacija Googlovega zemljevida z namenom, da ponudijo dodatne aplikacije uporabnikom. Kratica API (Application Programming Interface) pomeni, da lahko dostopamo do različnih ukazov Google Zemljevida, ki jih vgradimo v programski jezik Javascripta in tako manipuliramo naš mashup ter mu dodajamo številne aplikacije.

Na področju prometa je nastalo ogromno različic mashupov, ki informirajo uporabnike prometne infrastrukture v realnem času o posebnih dogodkih, prikazujejo proge ter točne urnike javnega prevoznega sredstva s pomočjo GPS naprav.

6.1 NYC Subway Map

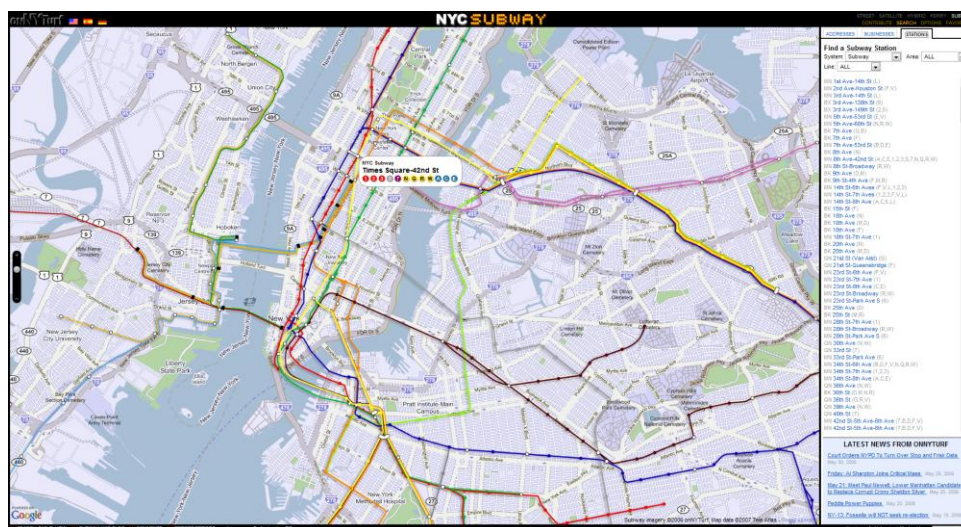
Na prvi pogled enostaven a sicer zapleten mashup je od junija 2005 NYC Subway Map, ki prikazuje podzemne linije in informacije posameznega postajališča z vhodi in izhodi. Preveden je v Španščino in Nemščino in ima tudi različico za mesto Berlin, London, Washington DC, Boston, Philadelphia in Chicago.

Na desni strani zemljevida je dodan iskalnik za postaje glede na območje, vrsto vlaka in vrsto linije. Omogočeno je tudi iskanje obrtnih storitev. Okvir se lahko zapre in tako prikaže zemljevid čez cel ekran, kar omogoča večjo detaljno sliko zemljevida.

S klikom na postajališče dobimo več informacij, kot so urniki posameznih linij, ali je možen dostop invalidom ter kateri so najboljši vhodi za določeno linijo. Vsak uporabnik lahko pod

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
 Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

določenimi pravili tudi ureja podatke postaj z registracijo, saj so mnenja, da je ogromno podatkov, katerih bi lahko še dodali.

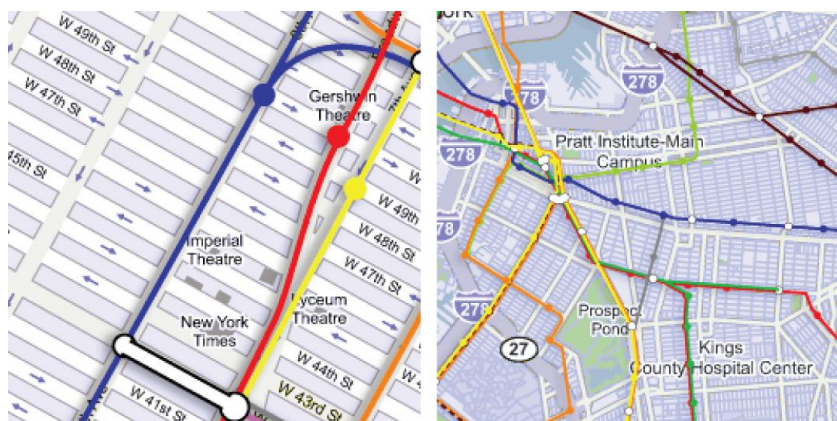


Slika 6.1.1: Prikaz zemljevida podzemne železnice v New Yorku (vir: spletna stran NYC Subway Map, onNYTurf, <http://www.onnyturf.com/subway/>)

Bili so med prvimi, ki so naredili svoj mashup, s prikazom območja integrirano z linijami, preostali del pa so spremenili v modre slike. To so naredili z razlogom, kajti na zoomu velikosti 5 je potrebno 49 slik, za zoom velikosti 2 pa kar 3500 slik. Z uporabo Photoshopa in programske kode je bilo potrebno iz celotne slike ustvariti več majhnih slik in jih postaviti na pravilno mesto v Google Zemljevidu. Vsaka sličica ima koordinati x in y ter velikost zooma. Orientiramo se na zgornji levi kot in na podlagi tega lahko uporabnik sestavi celotno sliko.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.



ZOOM VELIKOSTI 2

ZOOM VELIKOSTI 5

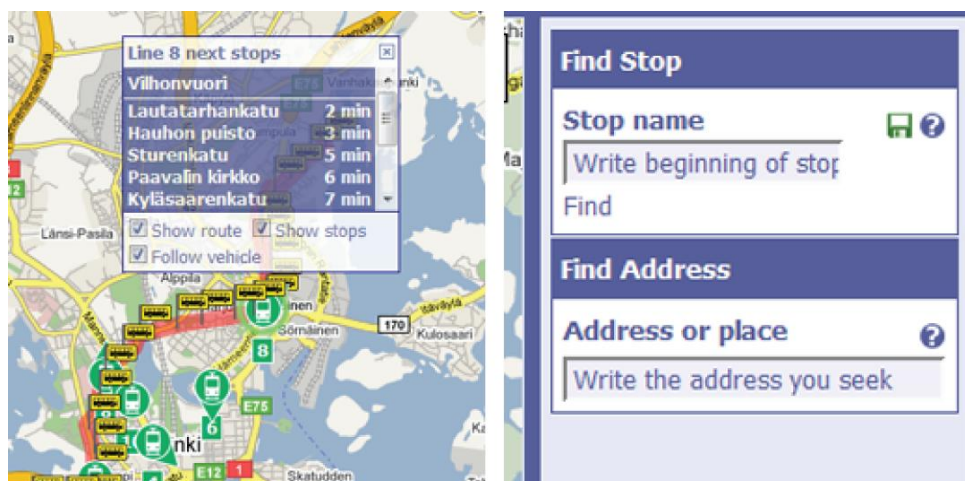
Slika 6.1.2: Primerjalne slike za različne zoome (vir: spletna stran NYC Subway Map, onNYTurf, <http://www.onnyturf.com/subway/>)

6.2 HKL Public Transport

Mesto Helsinki je odlično izkoristilo Google Zemljevide in s tehnologijo GPS vgrajeno v mestne avtobuse ter tramvaje naredilo aplikacijo v realnem času, ki prikazuje njihovo gibanje. Podatki se osvežujejo vsako minuto in rezultati so takoj posredovani na strežnik preko mobilne širokopasovne tehnologije, ki prikaže situacijo mestnega prometa na spletni strani. Vozila mestnega prometa so opremljena z wi-fi signalom, tako da si lahko potniki pogledajo stanje kar na avtobusih oz. tramvajih. Poleg tega so postajališča in vozila mestnega prometa opremljena s terminali, ki prikazujejo njihovo lokacijo. Glede na predhodne in trenutne podatke koda na strežniku formira zelo natančno napoved prihoda vsakega vozila za določeno postajo. S klikom na vozilo informacijsko okno poda opcijo prikaza poti izbranega vozila, izris postajališč in tudi centrira zemljevid glede na gibanje vozila. Informacijsko okno napove prihod vozila na določena postajališča v minutah.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.



Slika 6.2.1: HKL Public Transport (vir: spletna stran HKL - Public Transport Map,

<http://transport.wspgroup.fi/hklkartta/>)

6.3 V-TRAFIC

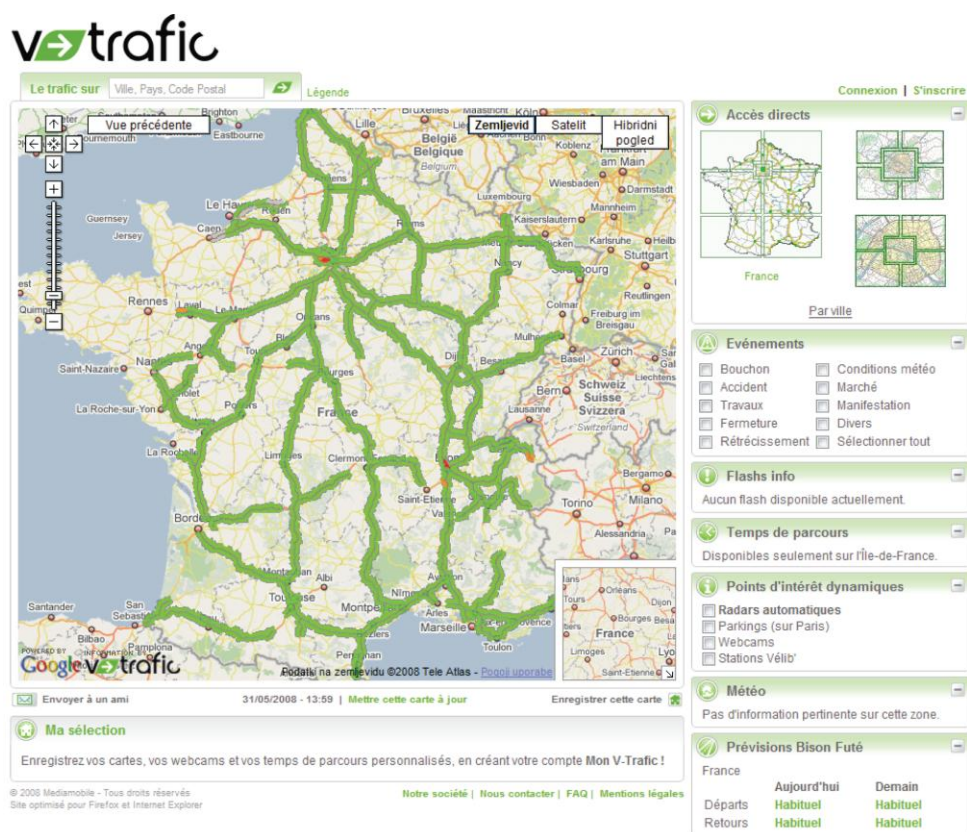
Pod okriljem podjetja Mediamobile (<http://www.mediamobile.com/home.aspx?lancode=EN>), ki že 10 let preskrbuje realne podatke o prometnem stanju, je nastal leta 2006 portal v-traffic (<http://www.v-traffic.com/>) kot mashup Google Zemljevida, ki deluje na protokolu ALERT-C z obdelavo XML formata podatkov.

Uporabniku ponuja podatke o:

- zasičenosti prometa na cestah;
- dogodkih na cestah (zastoj, nesreča, delo na cesti, zaprtje cest, zožitve, demonstracije, obvoz, itd.);
- dinamičnih zanimivih točkah (zasedenost parkirišč, stacionarni radarji, kamere);
- voznih redih v mestu Pariz;
- lokalnih prometnih novicah;
- vremenu;

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.



Slika 6.3.1: V-traffic (vir: spletna stran V-Traffic : l'information trafic en direct sur toute la France, <http://www.v-traffic.com/>)

Podatke, ki jih ponuja v-traffic, si je mogoče ogledat tudi preko WAP-a ali preko aplikacije mobilnega operaterja na mobilnem telefonu. Mobilnim telefonom z GPS napravo ponuja informacije francoski mobilni operater Orange preko GPRS/UMTS mreže enake navigacijskim napravam. V-traffic poleg prikaza aplikacije na spletu in na mobilnem telefonu oddaja po celotnem območju Francije RDS/TMC signal FM valov, ki doseže navigacijske naprave v avtomobilu. Ko navigacijska naprava dobi signal, se v njo avtomatsko integrira sporočilo, ki se prikaže na zaslonu mobilnega telefona. V prihodnosti ima Mediamobile namen dodati še aplikacijo o napovedi prometa.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.



Prikaz na GPS napravi



Prikaz na mobilnem telefonu

Slika 6.3.2: V-traffic na GPS in mobilnem telefonu (spletna stran Mediamobile,

www.mediamobile.fr/images/File/DDPMediamobile2007.pdf,

www.mediamobile.com/images/File/fiche_TMC_EN.pdf)

6.4 Deljenje taksija z drugim uporabnikom

Iz vidika uporabe javnih prevoznih sredstev se mesto New York bistveno razlikuje od ostalih mest v ZDA, če gledamo. Medtem, ko 90% američanov v velikih mestih uporablja avtomobile, polovica Newyorških gospodinjstev avtomobila nima. Poleg vseh možnih oblik javnega prevoznega sredstva je predvsem udobna in popularna uporaba taksijev, katerih je več kot 13000. Tako je nastala ideja za delitev taksijev na znane lokacije kot so letališča, kamor dnevno potuje ogromno ljudi. V Sloveniji bi lahko uporabili podobno idejo, saj imamo migracijo študentov v mestna središča ter dnevno mobilnost delavcev.

Spletna stran SplitACab (www.splitacab.com) je zelo enostavna za uporabo. Najprej izberemo čas in datum načrtovanega odhoda in poiščemo nekoga, ki odhaja ob približno isti uri iz iste sooseske. Če ne najdemo nobenega, ustvarimo novo potovanje. Aplikacija je brezplačna.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
 Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.



Slika 6.4.1: Split A Cab (vir: spletna stran Google Maps Mania,
http://googlemapsmania.blogspot.com/2007_08_01_archive.html)

6.5 FlightStats.com

FlightStats.com je ustvarila tri mashup aplikacije, kjer je možen ogled vseh prihajajočih in odhajajočih letov za večino komercialnih družb znotraj ZDA in Kanade, bodisi glede na letališče (prvi mashup) ali na posamezen let (drugi mashup). Zaradi varnostnih razlogov deluje s pet minutno zamudo. Za vsak let so podani podatki o višini, hitrosti, poziciji in oddaljenost letala od letališča ter vreme z radarsko sliko padavin. Ponujene so tudi informacije o letališčih (tretji mashup) od indeksa zamude do vremenskega stanja letališča.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

The image shows a screenshot of the FlightStats website. On the left is a 'Track New Flight' form with fields for 'Carrier', 'Departure Date' (set to 31-May-2008), 'Flight Number', 'Departure Airport (Optional)', and 'Arrival Airport (Optional)'. Below the form are buttons for 'Track' and 'Track Random Flight'. The main content area features a map of the United States with a flight path highlighted. Below the map, flight details for '(AA) American Airlines 1067' are displayed, including the departure date (Sat - May 31, 2008), status (En Route - On Time), and on-time rating (2.5 of 5). The departure and arrival information is summarized in a table below.

Departure		Arrival	
AIRPORT:	(ATL) Hartsfield-Jackson Atlanta International Airport	AIRPORT:	(ORD) O'Hare International Airport
	Atlanta, GA, US		Chicago, IL, US
SCHEDULED:	7:40 AM	SCHEDULED:	8:35 AM
ACTUAL:	7:37 AM	ACTUAL:	8:37 AM (Estimated)

Slika 6.5.1: Sledenje letala na FlightStats.com (vir: spletna stran FlightStats, <http://www.flightstats.com/go/FlightStatus/flightStatusByRoute.do>)

7 PROGRAMSKI JEZIKI UPORABLJENI V GOOGLE ZEMLJEVIDU

V spletnem svetu nas več ali manj obdajajo dinamične spletne strani, kjer uporabnik vzajemno deluje s strežnikom, vključno z Google Zemljevidom. Spletne strani so napisane s programskim ali skriptnim jezikom, kjer imamo dva dela client-side in server side, kot že opisano v poglavju o prikazovanju velike količine podatkov. Mashupe delamo z Javascriptom, ki ga zaradi večje varnosti vključimo v PHP. PHP se uporablja tudi za generacijo podatkov zbranih v bazah podatkov (npr. MySQL), ki jih prikažemo kot markerje na zemljevidu. Sicer uporabimo podatke zapisane v XML datotekah, ki jih prikličemo z AJAX tehnologijo zapisano v Javascriptu. Za lepšo obliko spletne strani oz. informacijskih oken pa uporabimo CSS. Praktično orodje je tudi jezik KML, ki omogoča skladnost med geografskimi brskalniki.

7.1 Javascript

JavaScript je skriptni jezik, ki je nastal v podjetju Netscape, kot del njihovega brskalnika Netscape Navigator 2.0. Čeprav ime spominja na programski jezik Java, nima z njim nobene povezave. Sintaksa JavaScripta je le delno podobna Javi, ampak le zato, ker tako Java kot JavaScript in marsikateri drugi jezik izhajata iz programskega jezika C. Skripte so lahko vključene v HTML ali pa klicane iz ločenih datotek. Izvedejo se ob določenih dogodkih, denimo ob nalaganju strani, kliku na marker ipd.. Za razliko od skript, ki tečejo na strežniku, lahko pri skriptah v JavaScriptu vidimo tudi izvorno kodo programa. To pa zato, ker programe v JavaScriptu izvaja klient, ne strežnik. Prenesti se morajo na klienta, ki jo dobi v izvorni kodi in nam jo lahko tudi pokaže. Sicer se pa JavaScript uporablja tudi na strežnikih in v dokumentih PDF.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
 Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

Zaradi večje uveljavitve na tržišču so ponudili jezik v standardizacijo leta 1996, standard pa je bil sprejet že naslednje leto. Podpirajo ga vsi novejši spletni brskalniki in njegova trenutna verzija je JavaScript 2.0, ki ustreza specifikaciji ECMA-262 Edition 4.

```
function setupMap() {

    if (GBrowserIsCompatible()) {

        map = new GMap2(document.getElementById("map"));
        map.setCenter(Ljubljana, 9);
        map.addControl(new GLargeMapControl());
        map.addControl(new GMapTypeControl());
        map.addControl(new GScaleControl());

        map.addMapType(G_PHYSICAL_MAP);
        map.setMapType(G_PHYSICAL_MAP);
    }
}
```

Slika 7.1.1: Primer skripte JavaScript (vir: lasten vir)

7.2 XML

XML je tričrkovna okrajšava za angleški izraz eXtensible Markup Language (razširljiv označevalni jezik) in ni programski jezik, ampak je metajezik, ki omogoča format za opisovanje strukturiranih podatkov oz. označevalnega jezika. Vsak označevalni jezik je različen, ki pa uporablja zaznamke (ang. tag) za opis vsebine. Izbira imen zaznamkov je fleksibilna, koristno pa je, da hkrati odražajo tudi pomen podatka, ki ga razumeta človek in računalnik.

Preprost primer XML jezika je XHTML. Opisuje nabor standardnih zaznamkov, ki jih je potrebno uporabljati na določen standardiziran način. Vsaka spletna stran XHTML vsebuje dva dela, sestavljena je iz dveh zaznamkov <head> in <body> in vsak od teh zaznamkov lahko vsebuje le specifične zaznamke. Spletni oblikovalci uporabljajo vsi enak standardiziran pristop in spletni brskalniki ta pristop razumejo za prikaz XHTML zaznamkov.

XML je standardiziran in brezplačen jezik. Za njegovo standardizacijo skrbi W3C (World Wide Web Consortium). Prišel je v veljavo leta 1998 z verzijo 1.0 in bazira na SGML (Standard Generalized Markup Language), ki je v podporo še veliko drugim jezikom, kot npr.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

HTML. SGML se je uporabljal za kreiranje vseh vrst dokumentacij, a je bil preveč kompleksen za vsakodnevno rabo v svetovnem spletu.

```
<situation>
  <situationRecord type="Accident" id="b969b9bb-4dd9-40f7-9127-7eb48c6bb3d7"></situationRecord>
  <situationRecordCreationTime>2008-04-08T15:18:15 .719875+02:00</situationRecordCreationTime>
  <delayCoded>delayBetweenOneHourAndThreeHours</delayCoded>
  <delayTimeValue>13435</delayTimeValue>
  <numberOfLanesRestricted>1</numberOfLanesRestricted>
  <numberOfOperationalLanes>2</numberOfOperationalLanes>
  <diversionAdvice>followSigns</diversionAdvice>
  <specificLocation>1035</specificLocation>
  <offsetDirection>positive</offsetDirection>
  <offsetDistance>5000</offsetDistance>
  <comment> Alkoholizirani voznik zagrešil večjo prometno nesrečo. Vzrok: ravno je diplomiral!</comment>
</situation>
```

Slika 7.2.1: Primer XML datoteke (vir: lasten vir)

7.3 XML Shema

XML Shema 1.0 je standard, ki je bil s strani W3C potrjen maja 2001. Preskrbuje pravila, kako naj se pojavijo elementi in atributi v XML dokumentu in omogoča, da jih delimo z ostalimi. Z drugimi besedami pove, kateri elementi in atributi so veljavni, kateri so potrebni in kateri niso obvezni. Jeziki, bazirani na XML, so t.i. besednjaki, ki jih definiramo lahko z XML Shemo ali katerim drugim shematskim jezikom (npr. DTD). Tako si je npr. protokol DATEX II, kot standard, naredil svoj XML besednjak in omogoča, da lahko generiramo veljaven XML dokument, ki se sklada s kriteriji jezika.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<xs:schema elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified" xmlns:D2LogicalModel="http://datex2.eu/schema/1_0/1_0"
targetNamespace="http://datex2.eu/schema/1_0/1_0" xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xs:complexType name="AbnormalTraffic">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation>A traffic condition which is not normal.</xs:documentation>
    </xs:annotation>
    <xs:complexContent>
      <xs:extension base="D2LogicalModel:TrafficElement">
        <xs:sequence>
          <xs:element name="abnormalTrafficType" type="D2LogicalModel:AbnormalTrafficTypeEnum" minOccurs="0" maxOccurs="1">
            <xs:annotation>
```

Slika 7.3.1: XML shema protokola DATEX II (vir: lasten vir)

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

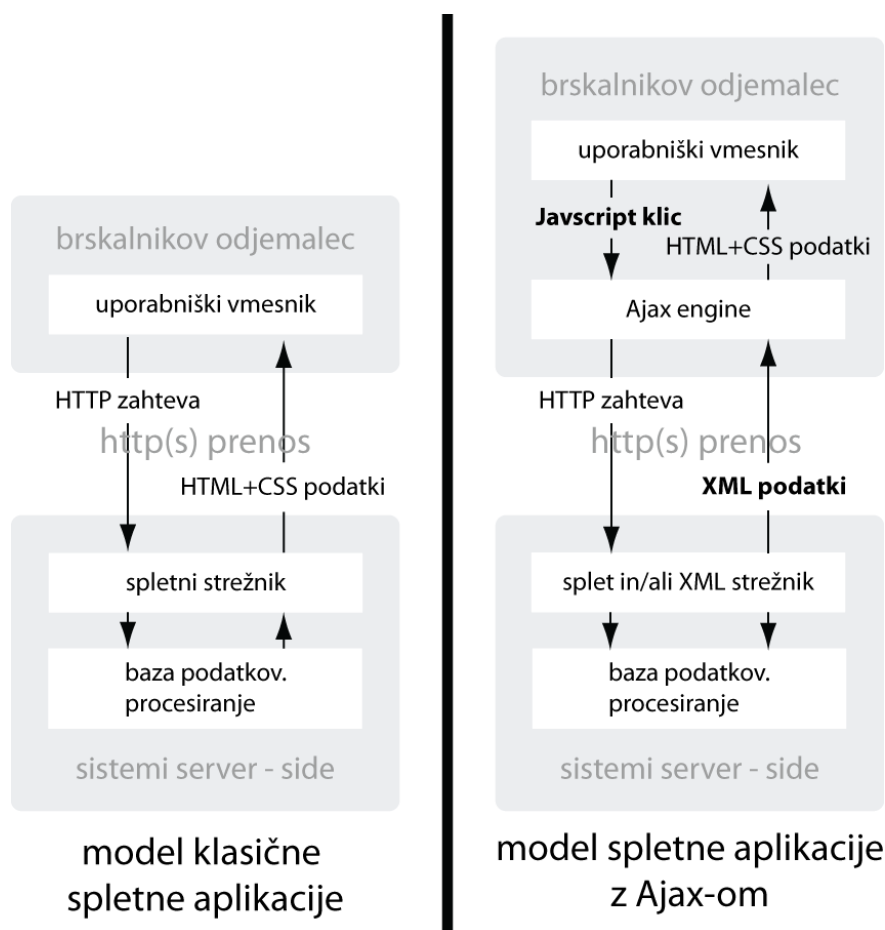
7.4 AJAX

Google Zemljevid je zgrajen na AJAX-u. Ajax je kratica za "Asynchronous JavaScript and XML" in označuje način ustvarjanja interaktivnih spletnih strani. Sam po sebi ni tehnologija, temveč je skupek neodvisnih tehnologij, ki skupaj tvorijo močnejšo celoto. Upravljanje z Google Zemljevidom je časovno izvedljivo praktično takoj, saj se med premikanjem in zoomiranjem po zemljevidu aplikacija takoj izvede, brez čakanja, da se spletna stran ponovno naloži.

Ajax vključuje:

- XHTML (ali HTML) in CSS (kaskadna slogovna predloga) za tekst, informacije o tekstu in način prikaza teksta.
- DOM (Document Object Model) v povezavi z JavaScriptom za dinamičen prikaz informacij in interakcijo z njimi.
- XMLHttpRequest objekt za asinhrono izmenjavo podatkov s strežnikom. XMLHttpRequest je API (vmesnik za programiranje aplikacij), ki ga lahko uporablja JavaScript za prenos in manipulacijo XML (Extensible Markup Language) s strežnika ali na strežnik preko HTTP protokola.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
 Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.



Slika 7.4.1: Primerjava modelov (vir: spletna stran Adaptive path; ajax: a new approach to web applications, <http://www.adaptivepath.com/ideas/essays/archives/000385.php>)

Klasičen pristop delovanja spletne aplikacije poteka na sledeč način:

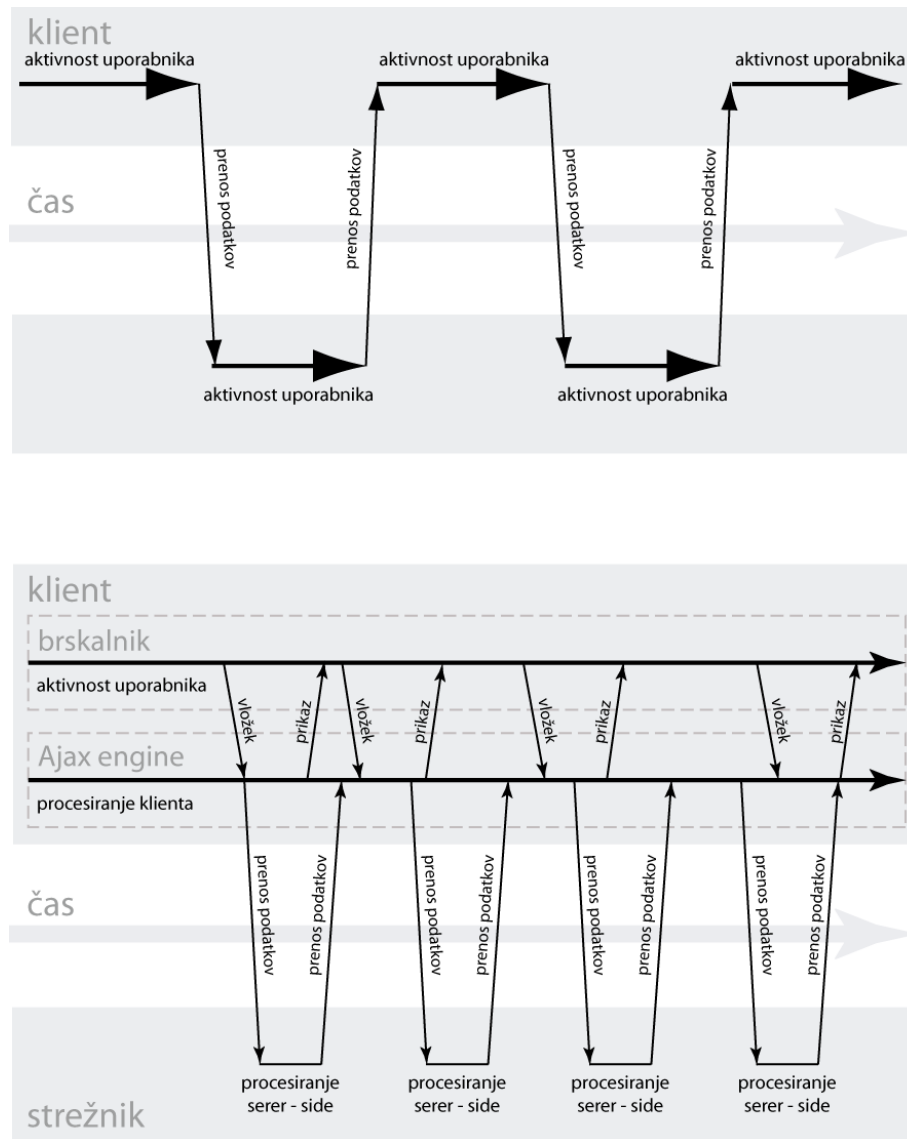
Večina akcij, ki jih naredi uporabnik (npr. pritisk na gumb) sproži pošiljanje zahteve na strežnik preko HTTP protokola. Strežnik akcijo predela in uporabniku pošlje nazaj HTML stran. Taki (zaporedni) izmenjavi podatkov med strežnikom in klientom pravimo sinhrona. Slaba stran takega pristopa je, da mora uporabnik med procesiranjem zahteve vsakič čakati.

Ajax odstrani čakanje z uvedbo vmesnika med strežnikom in klientom (t.i. Ajax engine), ki ga internetni brskalnik naloži namesto internetne strani. Vmesnik je napisan v JavaScriptu in največkrat realiziran v skitem okvirju ter tako za uporabnika neviden. Njegova naloga je ustvarjanje tega, kar uporabnik vidi, kot tudi komunikacija s strežnikom, ki je pogojena s prestrezanjem zahtev uporabnika. Vsaka zahteva sproži JavaScript klic do Ajax vmesnika. Če

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

je zahteva dovolj preprosta, vmesnik opravi vse potrebno, kadar pa potrebuje podatke s strežnika, le-temu pošlje XML zahtevo asinhrono, brez vpliva na uporabnikovo komunikacijo z aplikacijo.



Slika 7.4.2: Delovanje Ajax-a (vir: spletna stran Adaptive path; ajax: a new approach to web applications, <http://www.adaptivepath.com/ideas/essays/archives/000385.php>)

V splošnem so torej Ajax aplikacije po eni strani težje za izdelavo, ker zahatevajo več programerskega znanja, po drugi strani pa so hitrejše in omogočajo pravo interaktivnost.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

7.5 PHP

PHP je uradno znan kot PHP: Hypertext Preprocessor, ki je prišel v uveljavbo kot odprta koda leta 1995. Je strežniški skriptni jezik, ki je pogosto zapisan v povezavi s HTML-jem. V nasprotju z običajno stranjo HTML strežnik PHP skripte ne pošlje neposredno odjemalcu, ampak jo razčleni sam pogon PHP. Elementi HTML v skripti so izpuščeni, koda PHP pa je prevedena in izvedena. S kodo PHP v skripti lahko poizvedujemo po zbirkah podatkov, izdelujemo slike, beremo in zapisujemo datoteke ter komuniciramo z oddaljenimi strežniki. Rezultat kode PHP je povezan s HTML-jem v skriptu in poslan uporabniku.

PHP je narejen za spletno uporabo in ima niz funkcij za skoraj vse tipične probleme od upravljanja uporabniških sej do obravnavanja dokumentov XML.

```
<?php
class Transformation
{
    protected $input_xpath;
    protected $output_xpath;

    function __construct($input, $output)
    {
        $this->input_xpath = $input;
        $this->output_xpath = $output;
    }
}
```

Slika 7.5.1: Primer skripte PHP (lasten vir)

7.6 CSS

CSS (Cascading Style Sheets) ali v prevodu kaskadna slogovna predloga so predloge, ki določajo izgled spletnih strani. Bil je uveden kot dodatek HTML 4.0 leta 1996 in določa njegovo predstavitveno vlogo. Z njimi določamo pisavo, velikosti črk ter vizualno predstavitev spletne strani, saj je oblikovanje v HTML jeziku za izkušene oblikovalce dokaj zamudno. V Google Zemljevidu uporabljamo CSS za različno oblikovanje informacijskih oken. Tako lahko namesto standardnega Googlovega informacijskega okna, prikažete uporabniku atraktivnejše okno.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

```
#traffic_window_tl
{
    /*top left*/
    width: 12px;
    height: 12px;
    background: transparent url(images/corners/trafficWindow_tl.png) no-repeat top left;
}
```

Slika 7.6.1: Primer jezika CSS (vir: lasten vir)

7.7 KML

Keyhole Markup Language (KML) je jezik baziran na XML-ju, ima svojo shemo in njegov namen je prikaz zemljepisnih podatkov v t.i. geografskih brskalnikih, kot Google Zemljevid, Google Earth in Google Zemljevid za mobilne telefone. Razvoj KML jezika je bil prvotno namenjen za uporabo v Keyhole Earth Viewer-ju, ki se je kasneje preimenoval v Google Earth, ko je Google leta 2004 prevzel podjetje Keyhole, Inc.. Sedaj ko je KML 2.2 mednarodni standard, vzdrževan s strani OGC (Open Geospatial Consortium), je jezik del rabe programov kot ArcGIS, Microsoft Virtual Earth, Yahoo Pipes, ipd..

KML datoteka shranjuje nabor podatkov za prikaz zaznamovalcev, slik, poligonov, 3D modelov, itd. vključno z njihovo lokacijo in postane zelo priročna, ko hočemo izvoziti podatke iz drugih geografskih brskalnikov v Google Zemljevid. Potrebno je pa poudariti, da Google Zemljevid podpira samo določene elemente KML-ja, kajti je sam omejen v njihovem prikazovanju.

Večkrat dobimo KML datoteke tudi v obliki KMZ. To je kompresirana oblika KML datoteke s končnico »kmz«. Enostavna oblika KML datoteke ima KML glavo <Document>, ta pa ima serijo <Placemark>, ki vsebuje podatke o markerjih in polylinijah.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<kml xmlns="http://earth.google.com/kml/2.0">
<Document>
  <name>Zgled KML datoteke</name>
  <description>Enostavni marker-ji</description>

  <Placemark>
    <name>Marker 1</name>
    <description>Stvari, ki zapolnijo informacijsko okno</description>
    <Point>
      <coordinates>-122.1,37.4,0</coordinates>
    </Point>
  </Placemark>

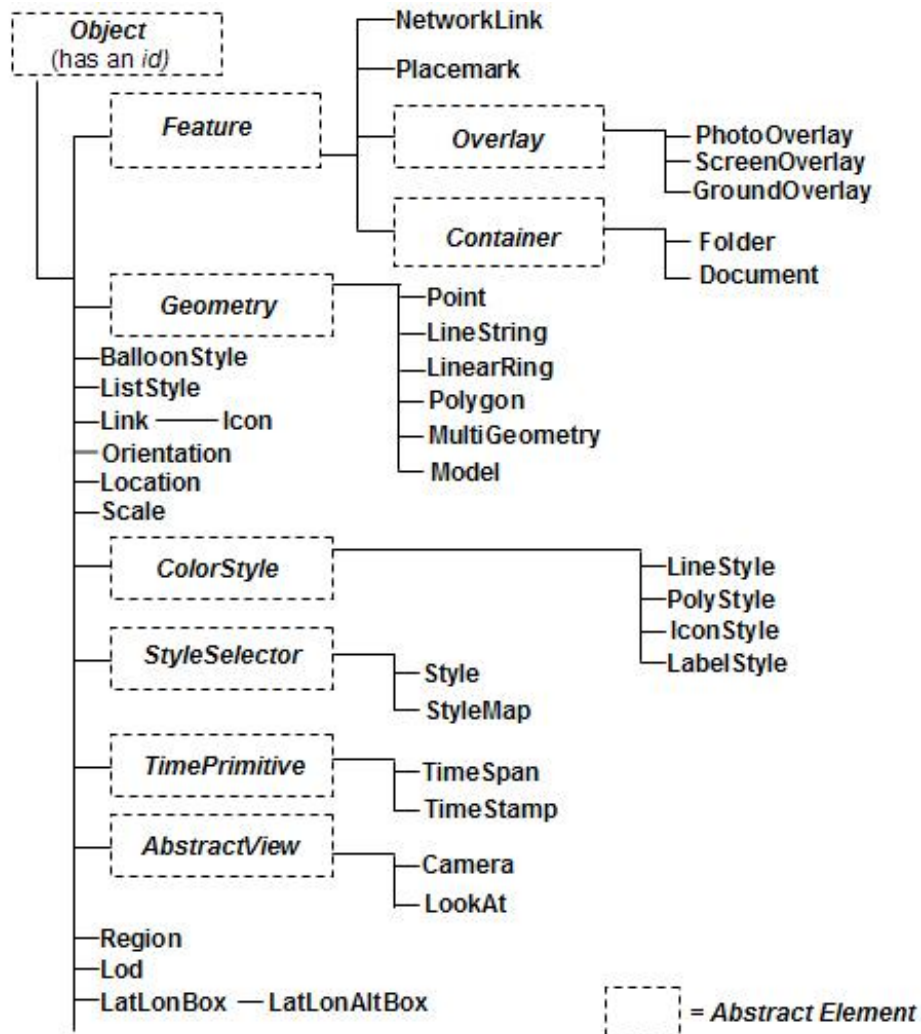
</Document>
</kml>
```

Slika 7.7.1: Primer jezika KML (vir: lasten vir)

Hierarhija KML sheme je zapisana v naslednjem diagramu. Kot primer vzamemo »Placemark«, ki spada v podskupino »Feature«. Vsebuje vse lastnosti, da je del te podskupine, katera vsebuje dodatne elemente, ki so podobni elementu »Placemark«. Imena skupin zapisane v poševni pisavi, v črtkanih pravokotnikih niso del KML sheme, ampak združujejo podobne elemente in služijo kot pomoč za lažjo preglednost pri programiranju.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.



Slika 7.7.1: Sestava KML sheme (vir: KML Reference, <http://code.google.com/apis/kml/documentation/kmlreference.html>)

8 DATEX II

Evropska komisija se na podlagi evropske transportne politike, zapisane v beli knjigi (White Paper), zavzema med drugim za koordinacijo upravljanja prometa in razvoj neprekinjenih panevropskih storitev. Tako je bilo v Evropi v zadnjem desetletju izvedenih veliko investicij za nadzor prometa in za informacijske centre. Z namenom, da se podpre mobilnost, se že več let dela na razvoju in izmenjavi podatkov med nosilci na področju upravljanja prometa. V cestnem sektorju je bil za izmenjavo prometnih in transportnih informacij med centri za nadzor prometa razvit spletno osnovan DATEX II (naslednik DATEX I), ki je na trenutke deloval problematičen. Vendar kar je nastalo je za uporabnike zelo primerna rešitev za obdelavo, ki uspešno nudi dostop do informacij s pomočjo nizkega tehničnega vstopnega praga in obsežne podporne baze literature, izobraževanja in orodij.

DATEX I je bil izpeljan leta 1990 iz skupine ljudi, ki jo je financirala Evropa. Prve specifikacije so se pojavile leta 1996, a so bile nemudoma zavrnjene s strani CEN-a, ker niso predstavljale obetajoče perspektive za veljaven standard. Leta 1998 se je z drugim projektom, Dtex Go, formaliziralo in popravilo DATEX I, ki je leta 2000 postal standard in sicer z dvema dokumentoma:

- DATEX Data Dictionary (CEN ENV13106:2000)
- DATEX NET Specification (CEN ENV13777:2000)

DATEX Data Dictionary je definiral izraze za podatke in informacije na področju prometa in potovanj. Standard je primeren v splošnem za prometno in transportno inženirstvo, posebno pa za izmenjavo podatkov.

DATEX NET Specification definira metodologijo, funkcije in strukturo sporočil za izmenjavo podatkov med centri za izmenjavo transportnih in prometnih informacij.

Poleg standardov DATEX je bil oktobra 1997 osnovan memorandum Data Exchange Memorandum of Understanding (DATEX MoU), ki pokriva mednarodno izmenjavo prometnih podatkov. Ta memorandum je formalno potrdil razvoj mednarodne izmenjave

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

podatkov, osnovane na tehničnih specifikacijah DATEX ter uredil organizacijsko ogrodje, ki je uporabnikom omogočilo vplivanje in sodelovanje v razvoju. Pod krovstvom memoranduma je bile ustvarjenih več organizacij.

- nadzorno-upravni komite (Supervisory Management Committee (SMC)), ki vodi strateško usmerjanje uvajanja DATEX-a;
- tehnični komite (Technical Committee (TC)), ki nadzorno-upravnemu komiteju nudi tehnično podporo;
- uporabniški forum (User Forum), ki uporabnikom DATEX-a omogoča razpravo ter vpliv na razvoj v domeni DATEX.

Realno pa je bil DATEX I že zastarel še preden je bil umeščen na trg, kajti za razvoj na internetni bazi komuniciranja je bil standard okoren. Poleg tega je bil predrag, da bi bil uporabljen za širšo rabo in pomanjkljiv v podatkovnem slovarju ter dokumentu, ki je dajal definicije o dolžini kolon, nivojih uslug itd. DATEX II je poleg uporabe interneta med kontrolnimi centri in ukrepa izboljšanja podatkovnih modelov izstopal predvsem pri možnosti razširitve. To je pomenilo, da ni bilo težav v primeru, ko je uporabnik imel željo dodajanja dodatnih podatkov v podatkovni model, če jih tam ni našel (npr. državne kode za dela na cesti). Podatkovni modeli obsegajo 3 nivoje:

- A: osnovni podatki, rezultat študija podatkov, katere si izmenjuje večina uporabnikov v Evropi
- B: ko zahtevani podatkovni koncepti uporabnika presegajo meje osnovnega podatkovnega modela A, ga je mogoče razširiti na nivo B. Glavno načelo nivoja B je, da nivo A vidijo uporabniki kot primerne za večino njihovih publikacij.
- C: ko uporabnik ne najde usklajenosti z modeloma A in B, bodisi zaradi prevelike različnosti ali zaradi drugačne vsebine, preide na model C, ki pa je še vedno združljiv z drugimi vidiki specifikacije DATEX II.

Evropska komisija je prve koncepte o DATEX II začela zbirati leta 2003 in prvo izdajo standarda DATEX II verzija 1.0 izdala decembra leta 2006. Standard uporablja UML (Unified Modelling Language) grafični jezik za podatkovno modeliranje, XML za podatkovno kodiranje in HTTP (HyperText Transfer Protocol) za izmenjavo podatkov. Vsi trije se

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

uskklajujejo z ICT (Information Communication Technology) standardi. Za vsak podatkovni model, ki ustreza profilu DATEX UML je bilo razvito pretvorbno orodje, ki pretvori podatkovni model v XML Shemo. Ta dovoljuje pravilno uporabo XML datotek pri izmenjavi med sistemi, tako da preveri njihovo sintakso.

Model UML sestavlja več diagramov, med katerimi je tudi logični diagram, ki nam delno služi za sestavo XML dokumenta. Struktura logičnega diagrama je razdeljena v 4 pakete:

- izmenjava (exchange): vsebuje diagram izmenjave in definicije oštevilčenja izmenjav;
- vsebina (payload): vsebuje opise podatkov v publikaciji, ki se bodo izmenjali;
- splošni paket (general): vsebuje "splošne razrede": podatkovni tipi, lokacijski razredi, oštevilčenje vsebine, ponovno uporabljivi razredi;
- upravni paket (management): vsebuje upravljanje situacije za izvajalni način »Publisher Push on occurrence« (periodični potisk objavitelja).

Na najvišjem nivoju je D2LogicalModel. Sestavljen je iz:

- Exchange (Izmenjava): ni obvezen podatek v XML datoteki in
- Payload (Vsebina): obvezen podatek v XML datoteki

Izmenjava (Exchange) se uporablja za izmenjavo podatkov, povezanih z dostavo podatkov.

Vsebino (Payload) pa sestavljajo štiri glavni tipi publikacij, ki primarno vsebujejo podatkovne vsebine, povezane s prometom ter potovanjem. Te podatkovne vsebine vsebujejo osnovne elemente, ki se razporejajo v vse štiri publikacije. Osnovni elementi so:

- Prometni elementi (dogodki povezani s cestami in prometom): neobičajen promet (daljše kolone, stoječi promet,...), prometne nesreče, ovire, prisotnost živali, prisotnost vozil, naravne ovire (plazovi, poplave, podrta drevesa,...), ovire napeljav ali opreme, aktivnosti na in ob cestišču, incidenti na infrastrukturni opremi (prezračevanje v tunelu ne deluje,...), specifične razmere (vremenske razmere nanašajoč se na cesto: poledica, sneg,..., druge: razlitje olja,..., okoljske razmere: veter, padavine,...)
- Ukrepi operaterja: upravljanje omrežja (zaprtje cestišča, nasprotni promet,...), nadzor prometa (obvozi, začasne omejitve), dela na cesti (preplaščevanje, posipavanje s soljo,...), pomoč na cesti (popravilo vozila, reševanje s helikopterjem,...)
- Nasveti: hitrost vožnje, uporaba voznega pasu, vožnja pozimi,...

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

- Vplivi (stanje prometa – 5 možnih vrednosti): prosti, povečan, zgoščen in ustavljen prometni tok ter neznan podatek;
- Informacije o dogodkih izven cestišča: tranzitne informacije, motene storitve, parkirišča;
- Potovalne čase: obdelani čas, čas prostega prometnega toka, običajno pričakovani čas;
- Stanje prometa: enake vrednosti kot pod alinejo Vplivi, le da se jih tu uporablja za obdelane podatke (Elaborated data) in izmerjene podatke (Measured data);
- Prometne vrednosti (pretok, hitrost, razdalja, koncentracija in meritve posameznih vozil);
- Vremenske vrednosti (padavine, veter, temperatura, onesnaženje, stanje površine cestišča in vidljivost).

Zadnje štiri alineje osnovnih elementov so izpeljane običajno neposredno iz meritev merilnih naprav ter opreme na določenih merilnih mestih (npr. detekcijske zanke in vremenske postaje), ki meritve redno sporočajo (Measured data). Te podatke je možno pošiljati tudi periodično, takrat spadajo pod obdelane podatke (Elaborated data).

8.1 Publikacije

Opisani osnovni elementi se lahko izmenjajo posamezno ali pa skupinsko. Za te izmenjave se uporablja termin publikacija. Vsebino (Payload) sestavljajo štiri tipi glavnih publikacij, ki zajemajo vse osnovne elemente:

- Situation publication (publikacija situacij),
- Elaborated data publication (publikacija obdelanih podatkov),
- Traffic View publication (publikacija prometnega pogleda),
- Measured data publication (publikacija izmerjenih podatkov).

Poleg naštetih publikacij sestavljajo Vsebino (Payload) tudi informacije o vnaprej določenih lokacijah ter preglednica merilnih mest. Te informacije niso osnovni elementi, so pa potrebni za razumevanje osnovnih elementov. Sestavljajo publikacije:

- Measurement Site Table Publication (publikacija tabele izmerjenih podatkov)

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
 Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

- Predefined Locations Publication (publikacija vnaprej določenih lokacij)

Preglednica 8.1.1: Razvrstitev osnovnih elementom v različnih publikacijah (vir: European Commission, Directorate General for Transport and Energy, Datex II v1.0, User Guide, slovenski prevod)

Osnovni elementi	Publikacija situacij	Publikacija obdelanih podatkov	Publikacija prometnega pogleda	Publikacija izmerjenih podatkov
Prometni elementi	X		X	
Ukrepi operaterja	X		X	
Nasveti	X			
Vplivi	X			
Informacije o dogodkih izven cestišča	X			
Potovalni časi		X	X	X
Stanje prometa		X	X	X
Prometne vrednosti		X	X	X
Vremenske vrednosti		X	X	X

8.1.1 Publikacija situacij

Publikacija situacij predstavlja vsak razpoznaven primer prometno/potovalne situacije, sestavljen iz ene ali več okoliščin (npr. nesreča), katere so lahko med seboj povezane. Vsako prometno/potovalno okoliščino predstavlja zaznamek v XML-ju situationRecord (zapis

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

situacije), kateri ima enolični identifikator, ki se mu dodeli ob prvem pojavu v podatkovni bazi.

Zapis situacije je eden od elementov situacije, določen s trenutnimi vrednostmi, ki skupaj definirajo eno verzijo tega elementa. Ko se vrednosti spremenijo, se ustvari nova verzija. Posamezen zapis situacije je lahko prometni element, ukrep operaterja ali informacija o dogodku izven cestišča in sme vsebovati nasvet in podrobnost o vplivih.

8.1.2 Publikacija obdelanih podatkov

Ta tip publikacije se uporablja za periodično pošiljanje obdelanih podatkov, ki so izpeljani v prometnem centru in se nanašajo na navedene lokacije. Lokacije so lahko izrecno navedene v publikaciji ali pa se na njih enostavneje sklicuje z oznakami na vnaprej določene lokacije, ki so bile poprej izmenjane s publikacijo vnaprej določenih lokacij (Predefined Locations Publication).

8.1.3 Publikacija prometnega pregleda

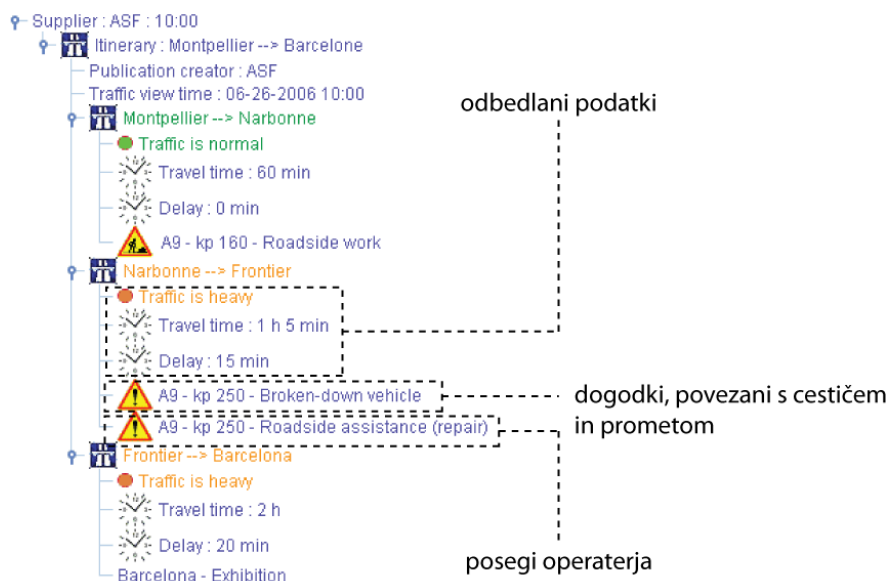
Prometni pregled prikazuje trenutno stanje vseh dogodkov v smeri itinerarja, v določenem času. Je avtonomen in vsebuje vse informacije potrebne za razumevanje dogajanja na itinerarju v vnaprej določeni lokaciji in času. Časovnega upravljanja ni, saj ni potrebe po ukrepanju ob izpadu povezave, kajti prometni pregled določene točke J, ob izpadu, zamenja podatke s točko J+1. Prometni pregled je organiziran v »usmerjene cestne odseke«. Vsak odsek lahko vsebuje:

- Obdelane podatke (stanje prometa, potovalni čas, zamude);
- Dogodke povezane s cestiščem ali prometom (v kolikor obstajajo);
- Ukrepi operaterja (v kolikor obstajajo).

Spodnji prikaz je eden od načinov prikaza primera drevesne predstave prometnega pregleda.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.



Slika 8.1.2.1 Drevesna struktura prometnega pregleda (vir: vir: European Commission, Directorate General for Transport and Energy, Datex II v1.0, User Guide, slovenski prevod)

8.1.3 Publikacija izmerjenih podatkov

Ta publikacija se uporablja za pošiljanje periodično izmerjenih podatkov. Ti podatki so bili dobljeni z opremo na določenih merilnih mestih, vsako tako merilno mesto pa identificira oznaka v tabeli vnaprej določenih merilnih mest. Ta preglednica se lahko izmenja preko publikacije "tabele merilnih mest", ki za vsako merilno mesto poda točno lokacijo ter parametre, povezane z različnimi meritvami, ki jih lahko oprema na tem mestu opravi.

Vsak nabor meritev z nekega merilnega mesta je urejen (oz. razvrščen), vsaka urejena meritev pa je lahko različnega tipa. Ureditvev (oz. razvrstitev) teh meritev nekega merilnega mesta iz publikacije izmerjenih podatkov se mora skladati z ureditvijo (razvrstitvijo) definicij meritev v publikaciji tabele merilnih mest za isto merilno mesto.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
 Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

8.2 Lokacija

V Dategu II se dopušča določanje lokacije z več sistemi za označevanje lokacij (Alert-C, XY, TPEG-Loc, ...). Tako se ponudnik podatkov in naročnik dogovorita za vsaj en skupen sistem za označevanje lokacije, ki je dogovorjen v sporazumu o medsebojni izmenjavi.

Lokacije se vedno nanašajo na cestno omrežje (točka ali linija) ali neko področje in lahko se jim doda dodatne informacije za opis položaja (npr. karakteristike voznih pasov). Lokacija je definirana kot:

- točka
- linija
- področje

8.2.1 Točka

Uporablja se lahko več sistemov za označevanje lokacij. Prisoten mora biti vsaj en:

- točka, podana s koordinatami (ETRS89/WGS84): geografska širina in dolžina, opcijska smer
- identifikator sklicevalne točke: ime ceste, smer,...

Primer: imeCeste = "Avtocesta E1", identifikatorSklicaTocke = "58",
 razdaljaDoSklicaneTocke = 35700 m, relativnaSmer = P (za smer velja enako kodiranje kot pri Alert-C);

- točka podana z metodo Alert-C: koda države, številka in verzija tabele ter še: obvezna koda, smer Alert-C in opcijsko ime (metoda 2)
 dodana razdalja od sklicane točke (metoda 4)
- točka TPEG

Lokacija točke TPEG ima smer (npr. proti severu, proti vzhodu, v smeri urinega kazalca, ...) in je določena kot:

- preprosta točka na cestnem omrežju v križišču ali izven križišča
 ali

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

- uokvirjena točka na cestnem omrežju med dvema drugima točkama (oz. okvirnima točkama) na istem omrežju.

8.2.2 Linija

Uporablja se lahko več sistemov za označevanje lokacij. Prisoten mora biti vsaj en:

- linija s sklicema na točki: sklica na primarno točko ter sklic na sekundarno točko
- linija Alert-C: koda države, številka in verzija tabele ter še:
 - obvezna koda linije (cesta), smer Alert-C in opsijsko ime (metoda linije preko kode);
 - obvezni primarna, sekundarna koda točke in smer Alert-C ter opsijsko ime (metoda 2) z razdaljo od sklicane točke (metoda 4).
- linija TPEG
 - Lokacija neke točke TPEG določi začetno točko, druga lokacija točke TPEG pa določi končno točko. Končna točka mora ležati nižje po toku prometa od začetne točke.
 - smer (npr. proti severu, proti vzhodu, v smeri urinega kazalca, ...)
 - fiksna lokacija tipa "odsek"

8.2.3 Področje

Uporablja se lahko več sistemov za označevanje lokacij. Prisoten mora biti vsaj en:

- področje Alert-C: koda države, številka in verzija tabele ter še: obvezno lokacijska koda področja in opsijsko ime
- področje TPEG
 - Področje TPEG je ali tipa »largeArea« ali »drugo« ter opsijsko informacijo o višini ter tipu višine (npr. nad morsko gladino ...). Nadaljnje je področje določeno kot:
 - "le poimenovano" področje (oz. z imenom ter tipom deskriptorja, npr. ime države, ime mesta ...)
 - ali

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

- geometrično področje, sestavljeno iz središčne točke (določene s širino in dolžino po ETRS89 / WGS84), polmera ter opcijskega imena področja.

8.3 Alert-C protokol

Ideja za Alert-C metodo je nastala iz izkušenj RDS-TMC-ja z namenom, da bi se voznikom pošiljalo samo ključne informacije glede na predhodno določene lokacijske točke, ki bi bile oštevilčene. Sistem znotraj sprejemnika uporabi oštevilčeno lokacijsko točko za pridobitev primerne informacije, ki jo prikaže vozniku, kateremu da jasno sliko/opis prometnega stanja. Takšen način pošiljanja izmenjuje manjšo količino podatkov, saj se izmenjujejo samo številke, ne pa tekstovna sporočila. Podatki se neprestano izmenjujejo in so jezikovno neodvisni. Alert-C standard se lahko uporabi tudi pri vgrajevanju v Google Zemljevide kot del datoteke XML. Glede Alert-C metode imamo 3 standarde, ki jo opisujejo:

- **ENV 12313-1:** Traffic and Traveller Information (TTI) - TTI messages via Traffic Message Coding - Part 1: Coding protocol for Radio Data System - Traffic Message Channel (RDS-TMC) using Alert-C
- **ENV 12313-2:** Traffic and Traveller Information (TTI) - TTI messages via Traffic Message Coding - Part 2: Event and information codes for Radio Data System - Traffic Message Channel (RDS-TMC)
- **ENV 12313-3:** Traffic and Traveller Information (TTI) - TTI messages via Traffic Message Coding - Part 3: Location referencing for Alert-C

8.3.1 Lokacijska tabela

Večina prometnih sporočil vsebuje več kot eno lokacijsko točko, zato je pomembno, kako so te točke med seboj povezane. Pomembno je, da sistem poleg imena lokacije pozna tudi informacijo, h kateri cesti pripada točka oz. v katerem področju je nameščena in katera je naslednja ter predhodna lokacijska točka. Vse to, kako se zapiše lokacijsko tabelo je zapisano v standardu ENV 12313-3.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
ICD	TABCD	LCD	CLASS	TCD	STCD	JUNCTIONNUMBER	RIND	NIND	POL_LCD	OTH_LCD	SEG_LCD	ROAD_LCD	INPOS	INNEG	OUTPOS	OUTNEG	PRESENTPOS	PRESENTNEG	DIVERSIONPOS	DIVERSIONNEG	XCOORD	YCOORD	INTERRUPTROAD	URBAN	
58	03	1007	P	1	1	1	113	153	0			1005									13.7933338888	46.8692974444		0	
58	03	1008	P	1	2	1	113	115	0			1005										13.7844428889	46.8667428889		0
58	03	1009	P	1	3	1	113	116	0			1005										13.785118222	46.8687925278		0
58	03	1010	P	1	4	1	113	117	0			1005										13.7789168422	46.8556621389		0
58	03	1011	P	1	5	1	113	118	0			1005										13.7637487778	46.8489775556		0
58	03	1012	P	1	6	1	113	119	0			1005										13.7476096667	46.8370428889		0
58	03	1013	P	1	7	1	114	120	0			1006										13.7789162444	46.8556621389		0
58	03	1014	P	1	8	1	114	121	0			1006										13.86647122	46.9230933333		0
58	03	1015	P	1	9	1	114	122	0			1006										13.87114667	46.8738364167		0
58	03	1016	P	1	10	1	111	123	0			1003										13.8281278822	46.860968		0
58	03	1017	P	1	11	1	114	124	0			1006										13.8351984422	46.8125036389		0
58	03	1018	P	1	12	1	114	125	0			1006										13.8089367422	46.8673789444		0
58	03	1019	P	1	13	1	114	126	0			1006										13.8763042222	46.8917461844		0
58	03	1020	P	1	14	1	111	127	0			1003										13.8783042222	46.8917461844		0
58	03	1021	P	1	15	1	114	128	0			1006										14.0086191389	46.7215406667		0
58	03	1022	P	1	16	1	114	129	0			1006										14.0546876556	46.7678051667		0
58	03	1023	P	1	17	1	114	130	0			1004										14.06486976556	46.7573091667		0
58	03	1024	P	1	18	1	114	131	0			1006										14.0755175844	46.7550384722		0
58	03	1025	P	1	19	1	114	132	0			1006										14.1592323556	46.7614806667		0
58	03	1026	P	1	20	1	114	133	0			1006										14.1862813889	46.7648323556		0
58	03	1027	P	1	21	1	111	134	0			1003										13.8357676389	46.8989167111		0
58	03	1028	P	1	22	1	111	135	0			1003										13.8488716556	46.7918756422		0
58	03	1029	P	1	23	1	111	136	0			1003										13.8461107822	46.7648377778		0
58	03	1030	P	1	24	1	111	137	0			1003										13.8542980556	46.7687855278		0
58	03	1031	P	1	25	1	111	138	0			1003										13.88251185	46.7356813333		0
58	03	1032	P	1	26	1	111	139	0			1003										13.8499387222	46.7038177		0
58	03	1033	P	1	27	1	114	140	0			1004										13.82780625	46.8193403891		0
58	03	1034	P	1	28	1	112	141	0			1004										13.8506648078	46.821965325		0
58	03	1035	P	1	29	1	112	142	0			1004										13.7119202222	46.8181799389		0
58	03	1036	P	1	30	1	112	143	0			1004										13.7207911	46.8143273889		0
58	03	1037	P	1	31	1	112	144	0			1004										13.7882639722	46.8991929222		0
58	03	1038	P	1	32	1	112	145	0			1004										13.8022948444	46.8889145		0
58	03	1039	P	1	33	1	112	146	0			1004										13.9543751778	46.8356809722		0

ICD - Country ID
TABCD - Table code
LCD - Location code
CLASS - Type class
TCD - Type code
STCD - Subtype code
JUNCTIONNUMBER - JunctionNumber
RIND - Roadname
NIND - Name2
POL_LCD - Admin area reference
OTH_LCD - Other area reference
SEG_LCD - Segment reference
ROAD_LCD - Road reference
INPOS - InPos
INNEG - InNeg
OUTPOS - OutPos
OUTNEG - OutNeg
PRESENTPOS - PresentPos
PRESENTNEG - PresentNeg
DIVERSIONPOS - DiversionPos
DIVERSIONNEG - DiversionNeg
XCOORD - Xcoord
YCOORD - Ycoord
INTERRUPTROAD - InterruptRoad
URBAN - Urban

Slika 8.3.1.1: Primer poizkusne lokacijske tabele za točke podjetja Traffic Design, d.o.o. (vir: Traffic Design, d.o.o.)



Slika 8.3.1.2: Razporeditev lokacijskih točk glede na lokacijsko tabelo podjetja Traffic Design, d.o.o. (vir: lasten vir)

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

8.3.2 Seznam dogodkov

Seznam prometnih dogodkov ne vključuje samo prometne zastoje in nesreče, ampak vse dogodke, ki imajo vpliv na promet (npr. vreme, javni prevoz, zamude). Vsakemu pripada t.i. dogodkovna številka, za katero poleg tekstovnega sporočila stojijo vsi dodatni atributi, ki obširno opišejo dogodek.

Document Title: TMC Compendium - The English Event List											
Document No.: 800.C504.F01.1 (Annex B)											
Issue: 1 February 1999											
Line	Text (CEN-English)	Text: GB -English	Code	N	Q	T	D	U	C	R	
1	EVENT LIST	EVENT LIST									
3	I. LEVEL OF SERVICE	I. LEVEL OF SERVICE									
5	traffic problem	traffic problem	1			D	1	U	1	A50	
6	stationary traffic	stationary traffic	101			D	1	U	1	A1	
7	stationary traffic for 1 km	stationary traffic for 1/4 mile	102			D	1	U	1	A101	
8	stationary traffic for 2 km	stationary traffic for 1 mile	103			D	1	U	1	A102	
9	stationary traffic for 3 km	stationary traffic for 2 miles	104			D	1	U	1	A103	
10	stationary traffic for 4 km	stationary traffic for 3 miles	104			D	1	U	1	A104	
11	stationary traffic for 6 km	stationary traffic for 4 miles	105			D	1	U	1	A106	
12	stationary traffic for 10 km	stationary traffic for 6 miles	106			D	1	U	1	A110	
13	danger of stationary traffic	beware of stationary traffic	109			D	1	U	1	A1D	
14	queuing traffic (with average speeds Q)	queuing traffic (with average speeds Q)	108			4	D	1	U	1	A2
15	queuing traffic for 1 km (with average speeds Q)	queuing traffic for 1/4 mile (with average speeds Q)	109			4	D	1	U	1	A201
16	queuing traffic for 2 km (with average speeds Q)	queuing traffic for 1 mile (with average speeds Q)	110			4	D	1	U	1	A202
17	queuing traffic for 3 km (with average speeds Q)	queuing traffic for 2 miles (with average speeds Q)	111			4	D	1	U	1	A203
18	queuing traffic for 4 km (with average speeds Q)	queuing traffic for 3 miles (with average speeds Q)	111			4	D	1	U	1	A204
19	queuing traffic for 6 km (with average speeds Q)	queuing traffic for 4 miles (with average speeds Q)	112			4	D	1	U	1	A206
20	queuing traffic for 10 km (with average speeds Q)	queuing traffic for 6 miles (with average speeds Q)	113			4	D	1	U	1	A210
21	danger of queuing traffic (with average speeds Q)	beware of queuing traffic (with average speeds Q)	113			4	D	1	U	1	A2D
22	long queues (with average speeds Q)	long queues (with average speeds Q)	133			4	D	1	U	1	A7
23	slow traffic (with average speeds Q)	slow traffic (with average speeds Q)	115			4	D	1	U	1	A3
24	slow traffic for 1 km (with average speeds Q)	slow traffic for 1/4 mile (with average speeds Q)	116			4	D	1	U	1	A301
25	slow traffic for 2 km (with average speeds Q)	slow traffic for 1 mile (with average speeds Q)	117			4	D	1	U	1	A302
26	slow traffic for 3 km (with average speeds Q)	slow traffic for 2 miles (with average speeds Q)	134			4	D	1	U	1	A303
27	slow traffic for 4 km (with average speeds Q)	slow traffic for 3 miles (with average speeds Q)	118			4	D	1	U	1	A304
28	slow traffic for 6 km (with average speeds Q)	slow traffic for 4 miles (with average speeds Q)	119			4	D	1	U	1	A306
29	slow traffic for 10 km (with average speeds Q)	slow traffic for 6 miles (with average speeds Q)	120			4	D	1	U	1	A310
30	heavy traffic (with average speeds Q)	heavy traffic (with average speeds Q)	122			4	D	1	1	A4	
31	traffic heavier than normal (with average speeds Q)	traffic heavier than normal (with average speeds Q)	143			4	D	1	1	A11	
32	traffic very much heavier than normal (with average speeds Q)	traffic very much heavier than normal (with average speeds Q)	143			4	D	1	1	A12	
33	traffic flowing freely (with average speeds Q)	traffic flowing freely (with average speeds Q)	124			4	(D)	1	1	A5	
34	traffic building up (with average speeds Q)	traffic building up (with average speeds Q)	125			4	D	1	1	A6	
35	traffic easing	traffic easing	135			(D)	1	1	1	A8	
36	traffic congestion (with average speeds Q)	traffic congestion (with average speeds Q)	136			4	D	1	1	A9	
37	traffic congestion, average speed of 10 km/h	traffic congestion, average speed of 5 mph	70			D	1	U	1	A910	
38	traffic congestion, average speed of 20 km/h	traffic congestion, average speed of 10 mph	71			D	1	U	1	A920	
39	traffic congestion, average speed of 30 km/h	traffic congestion, average speed of 20 mph	72			D	1	U	1	A930	
40	traffic congestion, average speed of 40 km/h	traffic congestion, average speed of 25 mph	73			D	1	U	1	A940	
41	traffic congestion, average speed of 50 km/h	traffic congestion, average speed of 30 mph	74			D	1	1	1	A950	
42	traffic congestion, average speed of 60 km/h	traffic congestion, average speed of 40 mph	75			D	1	1	1	A960	
43	traffic congestion, average speed of 70 km/h	traffic congestion, average speed of 45 mph	76			D	1	1	1	A970	

Slika 8.3.2.1: Prikaz strani (1 od 36) seznama dogodkov za Veliko Britanijo (vir: TMC Compendium, The English Event List)

8.3.3 Sistem za označevanje lokacij v DATEX-u II

Opisan bo sistem za označevanje lokacij Alert-C, ki ga dobi naročnik od ponudnika v datoteki XML in ga tako uporabi za uvoz podatkov v Google Zemljevid. Trenutna verzija DATEX-a II ne vsebuje izmenjave lokacijskih tabel Alert-C, zato mora programer predhodno opraviti zapis lokacijskih točk bodisi v bazi podatkov (npr. MySQL) ali pa v posamezni datoteki XML in tako ob prejemu lokacijske točke dogodka to uporabiti.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

Za zagotovitev enoličnosti kodiranja Alert-C na evropskem nivoju je označevanje sestavljeno iz treh elementov:

- koda države (alertCLocationCountryCode)
- številka tabele (alertCLocationTableNumber)
- številka lokacije (specificLocation)

Dve različni evropski lokaciji ne moreta imeti enakih teh treh elementov.

Sledeča preglednica poda vsebinske opise pogostih atributov, ki jih uporabljajo razredi lokacij Alert-C.

Preglednica 8.3.3.1: Opis atributov lokacij Alert-C (vir: European Commission, Directorate General for Transport and Energy, Datex II v1.0, User Guide, slovenski prevod)

Koda (zaznamek v XML)	Definicija	Možne vrednosti
alertCLocation CountryCode	Koda države, določena z RDS (IEC 62106). Uporablja le 15 vrednosti (1 šestnajstiška številka: 1 do 9 ter A do F). Ne podaja določene države, ker si nekatere vrednosti deli več držav.	F (Francija), 1 (Nemčija), E (Španija), 5 (Italija), itd.
alertCLocation TableNumber	Dovoljena številka države. Koda države in številka tabele enolično določita tabelo.	17 do 32 (Francija), 17 do 24 (Španija), 1 do 16 (Italija), itd.
alertCLocation TableVersion	Verzija lokacijske tabele Alert-C za neko državo.	
alertCDirection Coded	Pozitivna smer ustreza smeri pomikanja po povezavah v tabeli.	oboje, neznana, pozitivna, negativna
alertCDirection Named	Niz znakov za ime smeri.	
alertCDirection	Za krožne poti navede smiselno navigacijo od	resničen (pozitivna)

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

Sense	primarne do sekundarne lokacije, da se izogne dvoumnosti. Vrednost "resnično" pomeni pozitivno smer RDS, ki je smer kodiranja ceste.	smer Alert-C) lažen (negativna smer Alert-C)
alertCDirection Name	Ime lokacije (nepotrebno, že v tabeli)	
offsetDistance	Nenegativna razdalja od dejanske točke do sklicane točke v tabeli Alert-C.	
specificLocation	Enolična koda znotraj lokacijske tabele Alert-C, ki določi specifično lokacijo točke, linije ali področja.	Celo število med 1 in 63487

Kot omenjeno v prejšnjem poglavju definiramo lokacije na tri načine, točka, linija in področje.

8.3.3.1 Točka

Točka se uporablja za lociranje določenih pojavov, katerih dimenzija je zanemarljiva (npr. prometnih nesreč, incidentov – pokvarjena vozila, ovir, itd.). DATEX II predlaga dve metodi za označevanje točk, imenovani metoda 2 in metoda 4 (metodi 1 in 3 sistema DATEX sta bili opuščeni):

- metoda 2 določi točko z naslovom točke Alert-C v tabeli;
- metoda 4 določi točko z naslovom točke Alert-C v tabeli ter razdaljo od te točke do dejanske točke (dogodka).

Metoda 2 pri točki in obe metodi pri liniji (naslednji paragraf) se ob primeru dogodka definira zaznamek <alertCDirectionCoded>, ki določi smer nenegativne razdalje od dejanske točke do sklicane točke (offset) na štiri možne načine:

- pozitivna,
- negativna,
- oboje,

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
 Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

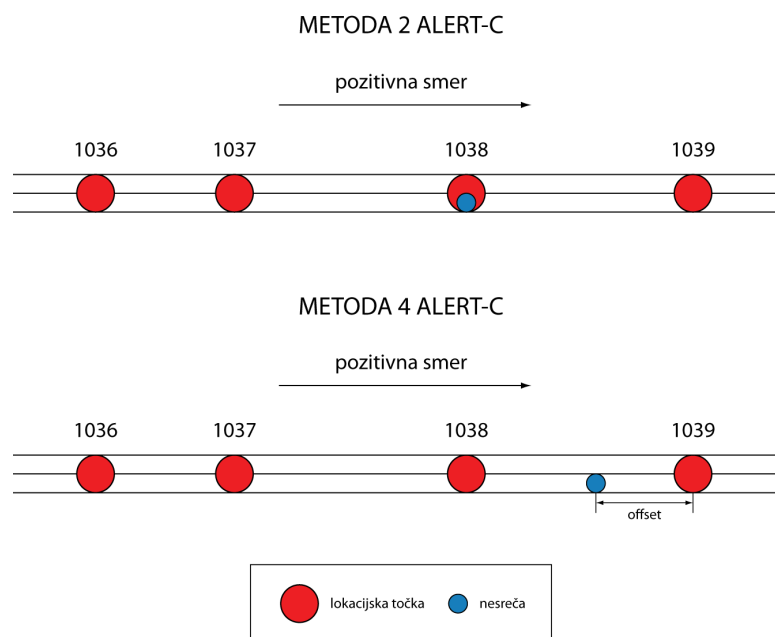
- neznana.

Pozitivno smer določimo ob postavitvi lokacijskih točk in sicer je zaželeno ampak neobvezno uporabiti pravilo, da se ob zapisu pozitivne smeri lokacijskih točk orientiramo glede na smer od juga proti severu in od zahoda proti vzhodu. Pri krožnih križiščih je pozitivna smer definirana v smeri urinega kazalca. Lokacijske točke bi morale biti zapisane kot prikazuje spodnja preglednica, da njihova identifikacijska številka narašča v smeri pozitivne smeri.

Preglednica 8.3.3.1.1: Prikaz zapisa lokacijskih točk

Lokacijska točka	...	Negativna smer	Pozitivna smer
1000	...	999	1001
1001	...	1000	1002
1002	...	1001	1003

Pri metodi 2 dogodek sovpada z lokacijsko točko, pri metodi 4 pa dogodek leži na cestnem odseku z določeno razdaljo, kot nazorno prikazuje slika.



Slika 8.3.3.1.1: Prikaz metode 2 in metode 4 za točko (vir: lasten vir)

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

8.3.3.2 Linija

Linija se uporablja za lociranje določenih pojavov ali ukrepov operaterja, kjer je pomembna dimenzija, npr. pri neobičajnem toku prometa (npr. zastoji), pri slabih voznih razmerah (npr. slabo cestišče), itd.

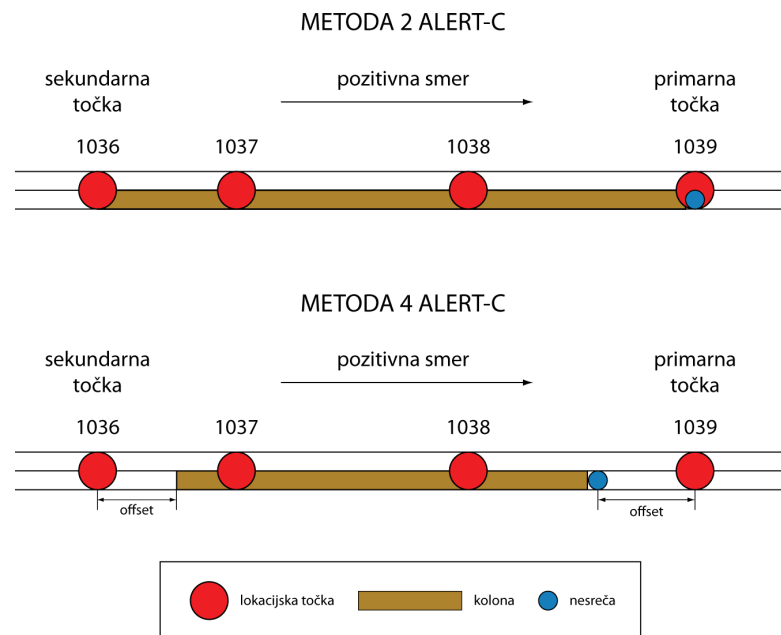
V DATEX-u II so predlagane 3 metode označevanja linij:

- metoda 2 določi linijo z dvema točkama (primarna in sekundarna lokacija), ki sta določeni le z naslovom ustrezne točke Alert-C v tabeli;
- metoda 4 določi linijo z dvema točkama (primarna in sekundarna lokacija), ki sta določeni le z naslovom ustrezne točke Alert-C v tabeli ter (linijo) z razdaljo med začetno točko Alert-C in koncem linije;
- metoda "linearno po kodi" določi linijo s tabelarnim naslovom ustrezne linearne lokacije Alert-C v tabeli (cesta, ulica ali odsek).

Primarna lokacija in sekundarna lokacija pri metodi 2 sovpadata z lokacijsko točko, medtem ko je primarna lokacija pri metodi 4 določena z najbližjo lokacijsko točko v smeri toka od točke incidenta (npr. nesreča), sekundarna točka pa je določena z najbližjo lokacijsko točko od konca linije (npr. kolona) v smeri proti toku prometa.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.

Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.



Slika 8.3.3.2.1: Prikaz metode 2 in metode 4 za linijo (vir: ENV 12313-3: Traffic and Traveller Information (TTI) - TTI messages via Traffic Message Coding - Part 3: Location referencing for Alert-C, lasten vir)

8.3.3.3 Področje

Uporablja se za lociranje določenih površinskih pojavov (npr. vremenskih) ali pa se uporablja za nakazovanje cilja (ko je cilj npr. mesto).

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

9 ZAKLJUČEK

Z možnostjo modifikacije zemljevidov nam Google Zemljevid prikazuje nov način programiranja spletnih aplikacij in tako prikazovanja raznih koristnih informacij za uporabnika zemljevida. Poleg že uporabljene RDS-TMC tehnologije za radijske postaje in GPS navigacijo, ponujajo modifikacije Google Zemljevida nov način pregledovanja prometnih informacij, ki so koristne tako pred odhodom na pot z vpogledom na spletno stran ter med potjo z uporabo mobilnega telefona.

Programiranje modifikacij Google Zemljevida zajema obsežno znanje naštetih programskih jezikov, ki pa z dobro idejo pripeljejo uporabnika do koristnih informacij, ki mu prihranijo čas v danes prometno zelo zasičeni cestni infrastrukturi.

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

VIRI

Podjetje Interseek, Najdi.si Zemljevid

Pomoč za storitev Google Zemljevidi

http://maps.google.com/support/bin/static.py?page=faq.html&hl=sl#anchor_link_1

(16.5.2008)

Google Maps Help Center

<http://local.google.com/support/bin/answer.py?answer=68259> (16.5.2008)

Is Google Maps in your neck of the woods? A new, interactive way to find out!

<http://googlemapsapi.blogspot.com/2007/11/is-google-maps-in-your-neck-of-woods.html/>

(16.5.2008)

Načrtuj pot z javnim prevozom

<http://www.google.com/transit> (16.5.2008)

Google Maps Mania, Google Maps adds live traffic for US cities

<http://googlemapsmania.blogspot.com/2007/02/google-maps-adds-live-traffic-for-us.html/>

(16.5.2008)

Na pot z zemljevidom v telefonu – 1.del (Google maps mobile); KILOMETER - popotniški blog

<http://kilometer.wordpress.com/2007/11/04/na-pot-z-zemljevidom-v-telefonu-%E2%80%93-1del-google-maps-mobile/> (16.5.2008)

Google Maps Mobile

<http://www.google.com/mobile/gmm/index.html/> (16.5.2008)

Resources Non Google Geocoders

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

<http://groups.google.com/group/Google-Maps-API/web/resources-non-google-geocoders>
(16.5.2008)

ViaMichelin Maps & Drive API

<http://dev.viamichelin.com/wswebsite/gbr/jsp/vmdn/VMDN-Api-Maps-Drive.jsp> (16.5.2008)

Uvod v JSON

<http://www.json.org/json-sl.html/> (16.5.2008)

Using the Marker Manager

http://code.google.com/apis/maps/documentation/overlays.html#Marker_Manager
(16.5.2008)

Wikipedia – Mashup

[http://en.wikipedia.org/wiki/Mashup_\(web_application_hybrid\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Mashup_(web_application_hybrid)) (16.5.2008)

NYC Subway Map, onNYTurf

<http://www.onnyturf.com/> (16.5.2008)

WSP Live

<http://transport.wspgroup.fi/> (16.5.2008)

V-Trafic : l'information trafic en direct sur toute la France

<http://www.v-traffic.com/> (16.5.2008)

Mediamobile

<http://www.mediamobile.com/home.aspx?lancode=EN> (16.5.2008)

Wikipedia – Transportation in NYC

http://en.wikipedia.org/wiki/Transportation_in_New_York_City (16.5.2008)

Fiche TMC EN

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

www.mediamobile.com/images/File/fiche_TMC_EN.pdf (16.5.2008)

Wikipedia – JavaScript

<http://sl.wikipedia.org/wiki/JavaScript> (16.5.2008)

JavaScript

<http://www.pfmb.uni-mb.si/old/didgradiva/diplome/klemencic/s32-2.htm> (16.5.2008)

Adaptive path; ajax: a new approach to web applications

<http://www.adaptivepath.com/ideas/essays/archives/000385.php> (16.5.2008)

Ajax 1

<http://www.lakos.fs.uni-lj.si/projektprikaz.aspx?kaj=Ajax%201&leto=2005&novice=N>
(16.5.2008)

ORA: JavaScript, Ajax

<http://ucilnica.fri.uni-lj.si/mod/resource/view.php?id=1486> (16.5.2008)

ORA: Značilnosti jezika JavaScript

<http://ucilnica.fri.uni-lj.si/mod/resource/view.php?id=1356> (16.5.2008)

HA EU WATCH; Identifying Opportunities for the HA DATEX II Fact Sheet

www.haeuwatchits.info/files/newsletters/200701_January_2007_Standards_Newsletter.PDF
(16.5.2008)

Kaltwaser, May/June 2007, Child of its time, ITS International: 56-57

ENV 12313-3: Traffic and Traveller Information (TTI) - TTI messages via Traffic Message Coding - Part 3: Location referencing for Alert-C: 36

Alert-C Coding Handbook, 1999, TMC Compendium: 1- 3

Bajc, M. 2008, Možnost uporabe spletne storitve Google Zemljevidi za prikazovanje dogodkov v prometu.
Dipl. nal. – UNI. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za Gradbeništvo, Prometna smer.

Location Coding Handbook, 2003, TMC Handbook: 40 - 59

Datex II v1.0, User Guide, 2006, European Commission, Directorate General for Transport and Energy: 47

Datex II v1.0, User Guide, slovenski prevod, 2006, European Commission, Directorate General for Transport and Energy: 51

Purvis, Sambells, Turner, 2006, Beginning Google Maps Application with PHP and Ajax, Berkley, Apress: 383

Ferlan, 2005, Geodetske evidence, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo,: 247 - 252

Schuyler, Gibson, 2006, Google Maps Hacks, Beijing, O'Reilly, 285 - 315

Miroslav, 2001, Matematična kartografija, kartografske Projekcije, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 111-125

Makovec, 2001, Vloga jezika XML v elektronskem poslovanju, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta: 13-22

Sas Jacobs, Beginning XML with DOM and Ajax: From Novice to Professional, Berkeley, 2006, 1-29

Zandstra, 2004, Naučite se PHP v 24 urah, Ljubljana, Pasadena: 7-12

Štrancar, 2002, PHP in MySQL na spletnem strežniku Apache, Ljubljana, Pasadena: 41-46