

Traffic Sign Detection and Recognition

Autori:

Luka Maletin, Aleksandar Nikolić, Helena Zečević

Softversko inženjerstvo i informacione tehnologije

Fakultet tehničkih nauka

Univerzitet u Novom Sadu

1 PRVI RECENZENT – JELENA ILIĆ (4)

1.1 O ČEMU RAD GOVORI?

U radu se govori o softveru za prepoznavanje saobraćajnih znakova. Ističe se šta je problem i zbog čega je bitno da se reši. Prvi deo rada posvećen je mašinskom učenju. Na lep način je ukratko opisano šta mašinsko učenje predstavlja i kako funkcioniše. Iz ovog poglavlja čitalac stiče sliku o osnovnim pojmovima koji će mu pomoći da bolje razume nastavak rada. U nastavku opisana su dva različita algoritma za detekciju znakova. To su detekcija znakova na osnovu boja i detekcija znakova na osnovu oblika. Govori se o njihovim prednostima i manama i donosi se zaključak da se u većini slučajeva ova dva pristupa kombinuju. Sledeći deo govori o tehnikama koje se koriste za prepoznavanje znakova, a to su neuronske mreže i SVM (Support vector machines). Opisuju se glavni koraci i postupci kako bi se olaksalo razumevanje funkcionisanja ovog softvera. Poslednji deo rada je odvojen za rezultate da bi se istaklo šta je do sada urađeno po pitanju ove oblasti i koje kombinacije algoritama su korišćene. Dat je lep tabelarni prikaz iz kog možemo zaključiti koje algoritme je najbolje koristiti u kojim uslovima (loše vremenske prilike, tokom noći...). Na samom kraju, u okviru zaključka, sumarizuje se sve opisano u radu i daju se predlozi kako bi ova oblast mogla da se unapredi. Pruža predloge zainteresovanim čitaocima za dalja istraživanja odakle je najbolje nastaviti proučavanje ove oblasti.

1.2 DOBRE STRANE RADA

- Zaključak je lepo napisan, pomenuto je šta je sve opisano u radu kao i šta bi moglo jos da se istražuje kako bi se oblast prepoznavanja znakova poboljšala.
- Slika 2 odlično reprezentuje ono što je navedeno u tekstu.
- Treće poglavlje je napisano baš onako kako treba. Pre podnaslova navedeno je zbog čega je detekcija znakova bitna, gde su i zašto uglavnom postavljeni znakovi, kao i do kojih problema može doći prilikom detekcije. Zatim svaki podnaslov, odnosno svaka od podela je lako razumljiva, interesantna za čitanje i lepo objašnjena.
- Tabela 1 daje lep prikaz rezultata praćenih u različitim uslovima iz koje je lako zaključiti koji je algoritam najbolji za određene uslove.

1.3 KRUPNE PRIMEDBE I SUGESTIJE SIGN RECOGNITION

- U prvom pasusu u poslednjoj rečenici koriste se pojmovi *genetic algorithm* i *simulated annealing* a nisu objašnjeni. Treba objasniti ili staviti referencu gde bi moglo da se pročita više o tome.

Dodata referenca na rad u kojem se spominje upotreba genetskih algoritama i simuliranog kaljenja za prepoznavanje saobraćajnih znakova.

A. Recognition Using Neural Networks

- Objasniti šta je back-propagation.

Dodatno smo objasnili ovaj pojam:

During training of the neural network back-propagation is used to minimize the error of the outputs. The error on the output is propagated backwards to neurons, which alter their synapses' weights depending on how much impact they had on the total error. The impact of a weight is determined by calculating the derivative of the total error in respect to the weight.

- U pretposlednjem pasusu kada se navodi ime određenog istraživanja navesti ime tog istraživanja pa onda referencu (11).

Smatramo da nije neophodno navoditi nazive radova uz reference, s obzirom da se oni mogu pronaći na kraju u literaturi, a i ima ih mnogo pa bi rad bespotrebno bio duži.

B. Recognition Using Support Vector Machines

- Veliki deo rada zauzima ovo poglavlje

Ovaj deo jeste malo duži od dela vezanog za npr. neuronske mreže, ali smatrali smo da je s obzirom na publiku (koja je uglavnom malo ili srednje upućena) potrebno detaljnije objasniti ovu naprednu tehniku.

- Generalni utisak o ovome je da ima puno matematike i formula koje nisu razumljive za svakog. Previše detalja koje neće svakom doneti bitne informacije ukoliko nije ekspert u datoj oblasti. Bolje smanjiti ovo poglavlje a proširiti neko drugo koje bi moglo dati više zanimljivijih i bitnijih informacija. Ili bi možda bilo bolje objasniti tekstom kako sve funkcioniše umesto previše prepuštanja matematici, kao što je to lepo urađeno u prvom metodi pod A. Bilo bi razumljivije i lakše za čitanje.

Metoda je takva da zahteva veću količinu matematike od ostalih, a navedene formule su neophodne za osnovno razumevanje i pritom nisu previše matematički zahtevne.

1.4 SITNE PRIMEDBE

- Bilo bi lepše da većina slika stoje niže u tekstu, odnosno bliže mestu odakle se referencira na nju da čitalac ne bi morao da se vraća da bi pogledao sliku (npr. Slika 4, 5).

Po propisanom IEEE šablonu slike treba da se stavljaju na početak ili kraj stranica.

- Za tabelu 1 bi trebalo da stoji naslov tabele u smislu šta tabela opisuje (prestavalja), a kada se iz teksta poziva na nju da se tu navede referenca na literaturu.

Dopunili smo naslov tabele:

TABLE I. TEST RESULTS FROM [14] SHOWING A HIGH SUCCESS RATE OF DETECTION AND RECOGNITION USING SVM

- U poglavlju *Machine learning*, bilo bi možda lepše izdvojiti supervised and unsupervised learning kao podnaslove kako bi bila uočljivija podela koje vrste učenja postoje.

Slažemo se sa primedbom i dodali smo odgovarajuće podnaslove.

1.5 PROVERA SADRŽAJNOSTI I FORME SEMINARSKOG RADA

1. Da li je naslov rada dobro izabran?

Dobro je izabran.

2. Da li apstrakt sadrži prave podatke o radu?

Apstrakt je počeo dobro time što je rečeno šta je problem i šta se rešava kao i zbog čega je bitno da se reši. Takođe pobrojane su i metode koje će biti opisane u daljem radu, odnosno ceo postupak funkcionisanja softvera. Nedostatak je što ne postoji deo za rezultate koji je obavezan deo apstrakta. Predlog je da se doda još par rečenica na kraju koje će opisati kakvi su rezultati postignuti vremenom, odnosno samo izvući suštinu iz poglavlja 5 gde su već razmatrani rezultati rada ovog softvera.

Dopunili smo rezultate u sažetku:

The detection phase was very successful, although a small dataset was used. Both recognition methods used have proven to be very accurate and achieved decent performance.

3. Da li je uvod uspešno privukao Vašu pažnju (generalni koncept je dobro uveden i rad dobro motivisan, a ciljevi rada eksplicitno navedeni)?

Jeste. Uvod je dobro konstruisan, opisano je na početku šta je softver i čemu služi, zatim sa kojim problemima sve treba da se izbori i na kraju uvoda je pomenuto tačno ono što je dalje u radu i diskutovano.

4. Da li je struktura rada adekvatna?

Jeste.

5. Da li je rad lak ili težak za čitanje?

Uglavnom je lak za čitanje i razumevanje, osim dela gde se opisuje drugi način prepoznavanja znakova (*Recognition Using Support Vector Machines*) gde je potrebno određeno razumevanje matematičkih pojmova.

6. Da li je za razumevanje teksta potrebno predznanje i u koliko meri?

U par slučajeva navedenih u delu primedbe i sugestije bilo bi potrebno neko određeno predznanje. Nisu navedena objašnjenja svih nepoznatih reči.

7. Da li je u radu navedena odgovarajuća literatura?

Jeste.

8. Da li su u radu reference korektno navedene?

Jesu.

9. Da li su slike i tabele funkcionalne i adekvatne? Da li su sve navedene slike i tabele neophodne? Da li su dovoljno vidljive (dobra rezolucija, slova nisu previše sitna,...)?

Uglavnom sve slike i tabele imaju svoj smisao, dobro su vidljive i doprinose razumevanju rada. Izuzetak su slike 6, 7 i 8 koje nisu razumljive ukoliko čitalac nema neko prethodno znanje iz ove oblasti. Predlog je da se više usresredi na objašnjenje slike kako bi ona imala efekta na razumevanje i shvatanje samog postupka, jer sama slika bez nekog detaljnijeg objašnjenja nema veliki doprinos razumevanju.

[Smatramo da su navedene slike dovoljno obrazložene.](#)

10. Da li sve što je navedeno u zaključku sledi iz tela rada?

Da. Sve što je pomenuto prethodno je i opisano.

11. Da li je terminologija korektna? Da li su autori demonstrirali poznavanje polja?

Da.

12. Da li ima suštinskih grešaka i propusta?

Navedene su gore.

13. Da li rad sadrži sve elemente propisane uslovom seminarskog rada (ključne reči, slike, tabele, broj strana...)?

Sadrži sve propisane elemente.

14. Da li je rad adekvatnog obima (propisan broj strana)?

Da.

15. Da li su sve slike/tabele/literatura referencirane iz teksta?

Sve slike i tabele su dobro referencirane iz teksta.

16. Da li je ton autora akademski, neformalan ili mešavina prethodna dva?

Mešavina prethodna dva.

1.6 KAKO JE RECENZENT SEBE OCENIO

Malo upućena, nisam imala prilike da se bavim izučavanjem ove oblasti.

[Autori se zahvaljuju recenzentu na komentarima, primedbama i sugestijama.](#)

2 DRUGI RECENZENT – IVANA ZELJKOVIĆ (5)

2.1 O ČEMU RAD GOVORI?

U radu se govori o problemu detekcije i ispravnog prepoznavanja saobraćajnih znakova, na nivou inteligentnih sistema koji se koriste u svrhu pružanja pomoći vozačima.

Na početku, jasno je opisan značaj i veličina pomenutog problema u svakodnevnom životu čoveka. Takođe, u ovom delu je uveden pojam mašinskog učenja, kao ključne oblasti, na nivou koje se realizuju rešenja za posmatrani problem. Dato je objašnjenje ključnih pojmova mašinskog učenja, praćeno jasnim podelama ove oblasti na podkategorije, u zavisnosti od kriterijuma.

U nastavku rada je predstavljena osnovna podela posmatranog problema na dve faze: fazu detekcije i fazu prepoznavanja saobraćajnih znakova. U prvoj polovini rada, fokus je na opisivanju tipova detekcije znakova (detekcija boje i oblika). Za svaki tip detekcije, dato je objašnjenje njegove relevantnosti za dati problem, kao i primeri koji omogućavaju čitaocima jednostavnije razumevanje istog.

Drugi deo rada je posvećen ispravnom prepoznavanju znakova koji su detektovani u prethodnom koraku. Ovde je napravljen prikaz najčešće korištenih algoritama mašinskog učenja, za rešavanje problema koji se opisuje: neuronskih mreža i mašine potpornog vektora. Za svaki od pomenutih algoritama, opisan je način njihovog funkcionisanja u domenu problema.

Na kraju rada, data su objašnjenja eksperimenata, koji su sprovedeni u cilju prikazivanja prednosti i/ili mana svakog algoritma, uz navođenje zaključaka autora, baziranih na rezultatima.

2.2 DOBRE STRANE RADA

- Na jednostavan i razumljiv način su opisani pojmovi detekcije i prepoznavanja znakova.
- Na lep način dat je prikaz upotrebe algoritama mašinskog učenja, neuronskih mreža i mašina potpornog vektora, uz navođenje prednosti i mana svakog, kao i primera relevantnih za dati problem.
- Rad ne zahteva visok nivo stručnosti u ovoj oblasti mašinskog učenja, što omogućava lakše praćenje.
- Sve rečenice u radu su jednostavnih konstrukcija; koncizne su i razumljive osobama sa srednjim nivoom znanja engleskog jezika.
- Svaki pasus na adekvatan način opisuje ono što je zadato podnaslovom/poglavljem.
- Nakon čitanja rada, čitalac stiće dovoljno znanja o osnovnim konceptima, tako da može samostalno da istražuje na istu temu.

2.3 KRUPNE PRIMEDBE I SUGESTIJE

1. Generalni komentar

Slike u radu su vrlo često pozicionirane tako da prekidaju rečenicu (Fig. 3, 4, 5, 6, 9, 10), neke nisu postavljene ispod pasusa u kom se opisuju i referenciraju (Fig. 1, 3, 5, 9, 10, 11) ili su smeštene u pogrešno poglavlje (Fig. 4), što dosta otežava praćenje teksta, pa bi bilo dobro najpre završiti rečenicu/pasus a potom ubaciti sliku. Takođe, nekim slikama je dat prevelik značaj u odnosu na informacije koje sadrže (Fig. 6, 11), pa smatram da bi bilo dobro, malo ih smanjiti.

Po propisanom IEEE šablonu slike treba da se stavljaju na početak ili kraj stranica. Slike 6 i 11 bi mogle da se stave u po jednu kolonu ali tada ne bi bile dovoljno vidljive, a u dve kolone su ostavljene velike dimenzije kako se ne bi narušio odnos širine i visine.

2. Komentari u poglavljima

MACHINE LEARNING

- Drugi pasus suvišan - Prvu rečenicu drugog pasusa („Machine learning is loosely connected to the way humans learn, and the way they acquire knowledge.“) modifikovati i pridodati prvom pasusu (npr. poslednjoj rečenici) u cilju jasnijeg definisanja razlike između mašinskog i ljudskog učenja. Druga rečenica je suvišna, obzirom da ne daje nikakve bitne informacije za sam postupak mašinskog učenja.

Pasus je smanjen i spojen sa prethodnim:

Simply put, machine learning is an intelligent way of acquiring knowledge. It is loosely connected to the way humans learn, however it is not exactly the same, because our learning process is still not researched enough and is too complex.

SIGN DETECTION

A) Color detection

Upotreba skraćenica (RGB, YUV i HSV/HSI) za koje prethodno nije dat pun naziv, niti eventualno objašnjenje – Ubaciti footnote sa punim nazivom za datu skraćenicu uz objašnjenje iste, ukoliko ono postoji. Alternativno, navođenje punog naziva skraćenice uz referenciranje literature koja govori o pojmu.

Dodali smo objašnjenja/pune nazive za YUV i HSV/HSI, a za RGB smatramo da bi bilo suvišno.

SIGN RECOGNITION

Stručan pojam „simulated annealing“ nije objašnjen – Dati objašnjenje u footnote-i ili referencirati literaturu koja ga opisuje.

Dodata referenca na rad u kojem se spominje upotreba genetskih algoritama i simuliranog kaljenja za prepoznavanje saobraćajnih znakova.

A) Recognition Using Neural Networks

- Prvi pasus počinje referenciranjem slike – Poglavlje (pasus) može početi objašnjavanjem arhitekture neuronske mreže, nakon čega treba referencirati sliku (Fig.4) koja to prikazuje (sliku ubaciti posle pasusa).

Smatramo da je ceo pasus lakše ispratiti ako se prvo pogleda slika osnovne arhitekture.

- Kraj trećeg pasusa („In [10] a more sophisticated method was used. Only 63 input neurons were used: 30 inputs from a vertical histogram, 30 inputs from a horizontal histogram and normalized average maximum pixel values for red, green, and blue.“) nedovoljno objašnjen i nema veliki značaj za sadržaj naveden u podnaslovu – Izbaciti ovaj deo, jer je u podnaslovu *Results of Neural Network based recognition*, poglavlja Results, dato detaljno objašnjenje tog eksperimenta i vizuelni prikaz rezultata.

Poenta pasusa je da ne postoji recept za dobru arhitekturu neuronske mreže. Iz tog razloga su dati primeri različitih arhitektura iz različitih radova.

- Poslednji pasus („For the implementation of the NN...“) logički nepovezan sa prethodnim pasusom – Izbrisati ga ili modifikovati i premestiti u pasus koji više govori o upotrebi neuronskih mreža u domenu ovog problema.

Ovaj pasus je nezavisan i smatramo da se ne može spojiti ni sa jednim drugim, a značajan je čitaocima koje zanima praktičan rad iz ovih tehnika.

B) Recognition Using Support Vector Machines

- Pojmovi „hyperplane“ i „kernel method“ nisu objašnjeni – Dati objašnjenja u footnote-i, jer nisu opštepoznati pojmovi.

Dodali smo objašnjenje za hiper-ravan:

SVM is a supervised learning method that classifies data by constructing a hyperplane (a subspace of one dimension less than the observed space).

Smatramo da je kernel metoda dovoljno objašnjena (str. 5) – dat je razlog zašto se koristi, kao i primeri najčešće korišćenih kernela.

- U poslednjem pasusu se referencira rad sa savetima, za dobar odabir kernela – Prethodno je u tekstu ukazano na značaj izbora dobrog kernela, a nije naveden nijedan primer saveta za dobar odabir. Preporuka je izbaciti referencu, uz 2-3 primera dobrih saveta.

U referenciranom radu je detaljno objašnjen postupak izbora kernela i smatramo da je suvišno preporučivati te savete u našem radu.

3. Sumarizacija: zbog čega mislite da je rad dobar/loš.

Smatram da je rad dobar, jer su na jednostavan način predstavljene osnove primene mašinskog učenja u detekciji i prepoznavanju znakova. Čitalac je upoznat sa fundamentalnim konceptima algoritama neuronskih mreža i mašine potpornog vektora, što pojednostavljuje njegovo dalje istraživanje i razumevanje radova, napisanih na višem nivou. Takođe, autori su pokazali dobro znanje u ovom polju, kao i sposobnost izvođenja ličnih zaključaka na osnovu rezultata sprovedenih istraživanja.

2.4 SITNE PRIMEDBE

Stilske greške

- 1) U poglavlju III, na dva mesta je upotrebljena gotovo identična fraza („are made with specific and limited number of colors and shapes“) – Onu frazu, kojom počinje pasus, izmeniti, ali se potruditi da smisao rečenice ostane isti, jer je bitan za dalji sadržaj teksta.

Slična konstrukcija iskorišćena je na dva mesta ali u različitom kontekstu. Na drugom mestu smo hteli da istaknemo da se iz istog razloga koriste navedeni algoritmi za detekciju (na osnovu boje i oblika).

- 2) U poglavlju IV, formulu „ $y_i (x_i \cdot w^T + b) - 1 \geq \xi_i \forall i$ “ staviti posle rečenice u kojoj se opisuje.

Već je tako urađeno – prethodni pasus opisuje upotrebu soft margin klasifikatora.

- 3) U celom radu, vrlo često se pojavljuje reč „authors“, najviše u poglavlju V – Svesti broj ponavljanja reči na minimum, jer narušava stilsku lepotu pisanja.

Izmenili smo par rečenica u poglavlju V tako da ne sadrže „authors“. Uzrok čestog ponavljanja ovakvih konstrukcija je što naš rad predstavlja pregled oblasti i u njemu ne izlažemo sopstvene rezultate.

- 4) Naslov tabele se ne može samostalno tumačiti.

Dopunili smo naslov tabele:

TABLE I. TEST RESULTS FROM [14] SHOWING A HIGH SUCCESS RATE OF DETECTION AND RECOGNITION USING SVM

Štamparske greške

- 1) Nisu centrirani naslovi svih slika.

Ispravljeno.

- 2) Pojedine reference nemaju link ka literaturi (poglavlje IV – reference 12, 13; Fig. 11, tabela 1).

Ispravljeno.

2.5 PROVERA SADRŽAJNOSTI I FORME SEMINARSKOG RADA

1. Da li je naslov rada dobro izabran?

Da, naslov je adekvatan i prilagođen problemu koji je opisan u radu.

2. Da li apstrakt sadrži prave podatke o radu?

Apstrakt obuhvata sve ključne elemente koji se objašnjavaju u radu.

3. Da li je uvod uspešno privukao Vašu pažnju (generalni koncept je dobro uveden i rad dobro motivisan, a ciljevi rada eksplicitno navedeni)?

Da.

4. Da li je struktura rada adekvatna?

Struktura je adekvatna. Sadržaj svakog poglavlja odgovara svom naslovu.

5. Da li je rad lak ili težak za čitanje?

Gotovo ceo rad je jasan i jednostavan za razumevanje. Sadržaj podnaslova *Recognition Using Support Vector Machines*, je prilično težak za razumevanje, naročito u delovima gde se koriste formule.

Metoda je takva da zahteva veću količinu matematike od ostalih, a navedene formule su neophodne za osnovno razumevanje i pritom nisu previše matematički zahtevne.

6. Da li je za razumevanje teksta potrebno predznanje i u kolikoj meri?
Nije neophodno prethodno znanje, jer su autori na adekvatan i jasan način uveli čitaoce u svako poglavlje, objašnjavajući nepoznate termine i njihov značaj.
7. Da li je u radu navedena odgovarajuća literatura?
Da. Literatura je relevantna i skorašnja.
8. Da li su u radu reference korektno navedene?
Da. Na par mesta postoje propusti koji su navedeni u delu Sitne greške.
9. Da li su slike i tabele funkcionalne i adekvatne? Da li su sve navedene slike i tabele neophodne? Da li su dovoljno vidljive (dobra rezolucija, slova nisu previše sitna,...)?
Sve slike i tabele su adekvatne, dobro vidljive i funkcionalne. Konkretno primedbe, vezane za slike navela sam u delu Generalni komentari.
10. Da li sve što je navedeno u zaključku sledi iz tela rada?
Da. Zaključak je kratak i obuhvata sve što je predstavljeno kroz rad, kao i deo koji je posvećen eventualnom nastavku istraživanja u istoj oblasti.
11. Da li je terminologija korektna? Da li su autori demonstrirali poznavanje polja?
Terminologija je stručna i korektna. Demonstrirano je poznavanje polja.
12. Da li ima suštinskih grešaka i propusta?
Ne. Manji propusti su navedeni u prethodnom delu recenzije.
13. Da li rad sadrži sve elemente propisane uslovom seminarskog rada (ključne reči, slike, tabele, broj strana...)?
Da.
14. Da li je rad adekvatnog obima (propisan broj strana)?
Da.
15. Da li su sve slike/tabele/literatura referencirane iz teksta?
Da.
16. Da li je ton autora akademski, neformalan ili mešavina prethodna dva?
Ton autora je akademski, uz korišćenje jednostavnih izraza pri objašnjavanju nepoznatih pojmova i termina, što omogućava razumevanje i lako praćenje rada.

2.6 KAKO JE RECENZENT SEBE OCENIO

Srednje upućena, obzirom da se radi o primeni algoritama mašinskog učenja na dati problem. Oblast mašinskog učenja mi je za sada malo poznata, jer u tekućem semestru slušam predmet Osnovi računarske inteligencije, koji nas upoznaje sa pomenutom oblašću.

Autori se zahvaljuju recenzentu na komentarima, primedbama i sugestijama.

3 TREĆI RECENZENT – VUK VLADISAVLJEVIĆ (4)

3.1 O ČEMU RAD GOVORI?

Sustina rada se sastoji u metodama i strukturama pomoću kojih se mogu analizirati saobraćajni znakovi, samom funkcionisanju i sa kakvim se problemima susreću. Prvi deo rada(II. Poglavlje) je posvećen masinskom učenju i objašnjavanju osnova na kojima ono funkcionise. Delo se nastavlja uklapanjem price u vezi koriscenja masinskog učenja prilikom detekcije saobraćajnih znakova(III. Poglavlje) i tu razlikuje dva načina, detekciju putem boja i detekciju pomoću prepoznavanja oblika znaka. U drugom delu(IV. Poglavlje) se govori o koriscenju neuronskih mreža i pomoćnih vektorskih masina za prepoznavanje samog tipa saobraćajnog znaka. Nakon toga, u V. Poglavlju su opisani i prodiskutovani rezultati, razlikujući efikasnost prepoznavanja putem neuronskih mreža nasuprot SVN-a.

3.2 DOBRE STRANE RADA

- Dobri primeri za primene metoda ili struktura.
- Deo rada koji objašnjava masinsko učenje je odličan i potpuni laik bi iz njega naučio dosta stvari.
- Slike i grafovi se dobro uklapaju i upotpunjavaju razumevanje dela.

3.3 KRUPNE PRIMEDBE I SUGESTIJE

Machine Learning

- drugi pasus govori o tome da masinsko učenje nije isto učenju kod ljudi i onda se navodi samo razlog da način na koji ljude uče još uvek nije dovoljno izučeno. Na osnovu toga se može doći do zaključka da je to jedina ili barem najbitnija razlika što svakako nije slučaj.

Suvišne rečenice iz tog pasusa su izbačene, a ostatak je spojen sa prethodnim pasusom. Takođe smo preformulisali deo vezan za sličnosti sa ljudskim učenjem:

...It is loosely connected to the way humans learn, however it is not exactly the same, because our learning process is still not researched enough and is too complex.

Sign Detection

-deo koji govori o tome kako bi koriscenje samo detekcije na osnovu oblika imalo uticaj na performanse zato što ne može imati negativan uticaj već samo može biti sporiji od koriscenja prepoznavanja na osnovu boje i oblika.

Ispravljeno:

So, using only shape based detection can have worse performance [4].

Sign Recognition – A. Recognition Using Neural Networks

-nasuprot obimnom objašnjenju masinskog učenja koje je prethodilo detekciji znakova, neuronske mreže koje se koriste u prepoznavanju znakova su veoma kratko objašnjene što dovodi do potencijalnih zabuna kod čitaoca sa slabijim predznanjem. Npr. Ne postoji objašnjenje šta je training overhead ili over-fitting koji se i kasnije pominje u par navrata.

Dodali smo objašnjenje za over-fitting:

The main disadvantages of using neural networks are the risk of over-fitting (excessive adapting to a specific training dataset), and the training overhead, which also means that adding a new sign usually requires the whole network to be retrained.

Smatramo da je posledica overhead-a jasno izložena.

Objašnjenje SVM(Support Vector Machines) bi moglo biti teško shvatljivo za čitaoca sa slabijim predznanjem i trebalo bi ga malo uprositi ako je to ikako moguće.

Metoda je takva da zahteva veću količinu matematike od ostalih, a navedene formule su neophodne za osnovno razumevanje i pritom nisu previše matematički zahtevne.

Smatram da je rad generalno jako dobar, čim se zameraju ovakve sitnice. Sve je detaljno objašnjeno, počevši od funkcionisanja samih metoda do primene istih. Takođe, primeri, slike i tabele značajno pomazu razumevanje dela. Zaključak sumira delo na odgovarajući način, uz zaključke autora.

Za poboljšanje rada bi bilo potrebno malo opirnije opisati neuronske mreže i način na koji funkcionisu, pre objašnjenja primene istih u prepoznavanju saobraćajnih znakova.

Smatramo da je osnovna ideja neuronskih mreža (arhitektura, treniranje) dovoljno objašnjena. Detaljnije objašnjavanje funkcionisanja, npr. back-propagation algoritma, bi zahtevalo mnogo matematike.

3.4 SITNE PRIMEDBE

Rad sadrži par gresaka u vidu upotrebe pogresne reci. Npr. (A good example of this would be that cars sometimes have speed sign stickers on the rear end.) s obzirom da nemaju kola oznake za brzinu na zadnjem delu vec kamioni, autobusi itd.

Ispravljeno u „vehicles“ umesto „cars“.

3.5 PROVERA SADRŽAJNOSTI I FORME SEMINARSKOG RADA

1. Da li je naslov rada dobro izabran?
Naslov rada je delimično dobro izabran zato sto se u njemu pominje samo detekcija i prepoznavanje saobraćajnih znakova a sam rad sadrži i relativno detaljno objašnjenje masinskog učenja i neuronskih mreža.
Mašinsko učenje i neuronske mreže objašnjeni su samo u cilju prepoznavanja saobraćajnih znakova.
2. Da li apstrakt sadrži prave podatke o radu?
Apstrakt sadrži prave podatke o radu i ukratko govori o predmetu istraživanja, prikazu metoda, njihovim međusobnim razlikama i o tome kako funkcionisu ali ne govori o samim glavnim rezultatima.
3. Da li je uvod uspešno privukao Vašu pažnju (generalni koncept je dobro uveden i rad dobro motivisan, a ciljevi rada eksplicitno navedeni)?
Da, ali iako pruža dobro objašnjenje I uvid, deo u vezi masinskog učenja mi se ipak čini predugackim I doprinosi gubitku paznje.
Zbog toga mašinsko učenje nije deo uvoda, već mu je posvećeno posebno poglavlje.
4. Da li je struktura rada adekvatna?
Da, sadrži apstrakt, ključne reci, uvod, analizu teme, rezultate i zaključak i svi elementi su dobro organizovani.
5. Da li je rad lak ili težak za čitanje?
Rad je uglavnom lak za citanje, jedino mi je deo sa koriscenjem binarnih maski bio težak.
6. Da li je za razumevanje teksta potrebno predznanje i u kolikoj meri?
Deo u vezi masinskog učenja i neuronskih mreža se može poprilično dobro razumeti i bez predznanja dok je za deo koji govori o upotrebi SVM(Support Vector Machine) potrebno malo ozbiljnije predznanje.
7. Da li je u radu navedena odgovarajuća literatura?
Da.
8. Da li su u radu reference korektno navedene?
Da.
9. Da li su slike i tabele funkcionalne i adekvatne? Da li su sve navedene slike i tabele neophodne? Da li su dovoljno vidljive (dobra rezolucija, slova nisu previše sitna,...)?
Sve slike I tabele su adekvatne I znacajno doprinose razumevanju same materije.
10. Da li sve što je navdano u zaključku sledi iz tela rada?
Da, sve navedeno u zaključku sledi iz tela rada.
11. Da li je terminologija korektna? Da li su autori demonstrirali poznavanje polja?
Terminologija je ispravna i autori su demonstrirali poznavanje polja.
12. Da li ima suštinskih gresaka i propusta?
Sustinskih gresaka i propusta nema, sto se slaze i sa odgovorom na proslo pitanje, odnosno autori sustinski poznaju polje i to su demonstrirali.
13. Da li rad sadrži sve elemente propisane uslovom seminarskog rada (ključne reči, slike, tabele, broj strana...)?
Da
14. Da li je rad adekvatnog obima (propisan broj strana)?
Da, rad je adekvatnog obima (8-10 strana)

15. Da li su sve slike/tabele/literatura referencirane iz teksta?

Da

16. Da li je ton autora akademski, neformalan ili mešavina prethodna dva?

Ton autora je pretežno akademski, iako ima manjih delova gde bi se mogao uzeti kao mešavina akademskog i neformalnog.

3.6 KAKO JE RECENZENT SEBE OCENIO

Malo sam upućen u recenziranu oblast posto sam tek u skorije vreme počeo da učim o masinskom učenju i neuronskim mrežama

[Autori se zahvaljuju recenzentu na komentarima, primedbama i sugestijama.](#)