

Dalibor Crnoja

dalibor.crnoja@gmail.com

Povzetek

eCall je storitev, namenjena reševanju življenja s komunikacijsko tehnologijo v vozilu. Vsa nova vozila na trgu EU bodo od aprila 2018 opremljena z napravo, ki bo ob nesreči sprožila klic v sili. V Sloveniji je vsa infrastruktura za delovanje sistema delujoča. Ker bo na cestah po aprilu 2018 še vedno veliko starejših vozil, bi bilo smiselno razviti napravo za sprožitev samodejnega klica v sili iz vozila eCall, primerno za vgradnjo v ta vozila. Sistem eCall deluje prek GSM-omrežja, ker pa se storitve večinoma selijo v IP-okolje, se pojavljajo tudi vprašanja o migraciji sistema eCall.

Abstract

The eCall system is designed to save lives by using communication technology in a vehicle. All new cars in EU markets from April 2018 onwards will have to be equipped with a device, which will trigger emergency call in case of an accident. In Slovenia, all the necessary infrastructure for the functioning of the system is already installed. As there will still be many older vehicles on the road after April 2018, it would make sense to develop a device that would trigger an automatic emergency call from the vehicle eCall, which could be installed in these vehicles. The eCall system works over the GSM network, however, since all services are mostly migrating into the IP world, even here, questions arise about moving the eCall system.

Uvod

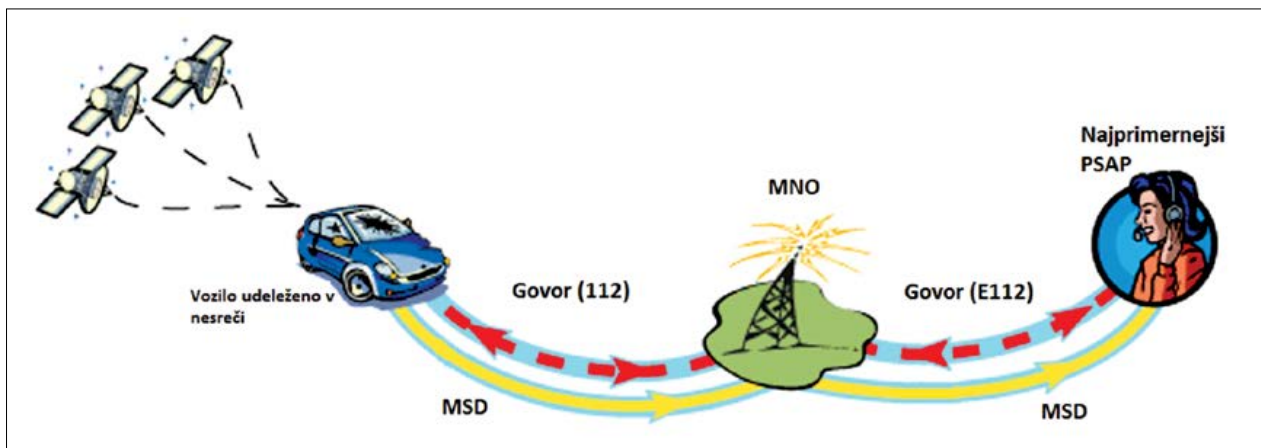
O cestnem prometu in njegovi varnosti se vsak dan veliko govori, saj smo skoraj ves čas vanju vpeti in nam pomenita nujno zlo, brez katerega si ne predstavljamo več svojega vsakdanjika. Večinoma se žal govori o prometnih nesrečah in njihovih posledicah.

Zaradi teh dejavnikov je varnost v cestnem prometu postala tudi eden najpomembnejših delov prometne politike EU. Leta 2011 je v približno 1,1 milijona prometnih nesreč na cestah v EU umrlo približno 30.000 ljudi, več kot 1,5 milijona je bilo ranjenih. Poleg tragičnih smrti in poškodb to pomeni tudi gospodarsko breme, ki družbi vsako leto povzroča stroške v višini približno 130 milijard

evrov. EU je trdno odločena, da zmanjša število prometnih nesreč (s preprečevanjem nesreč ali z aktivno varnostjo), ublaži posledice nesreč, če do njih kljub temu pride (pasivna varnost), ter izboljša uspešnost služb za ukrepanje ob nesrečah in učinkovitost zdravstvene oskrbe po nesreči (terciarna varnost). Tako dosežemo sistem eCall, ki lahko pripomore k reševanju življenja, ko se zgodi nesreča.

Kaj je in kako deluje eCall?

Ob trčenju bo avtomobil, opremljen z napravo za eCall, samodejno poklical najbližji center za pomoč. Tudi če nihče od potnikov ni sposoben govoriti (na primer



Slika 1: Shematičen prikaz delovanja storitve eCall (<https://ec.europa.eu/digital-agenda/ecall-time-saved-lives-saved>)
 Figure 1: Conceptual design of eCall. (<https://ec.europa.eu/digital-agenda/ecall-time-saved-lives-saved>).

Ročno proženje klica eCALL	Avtomatično proženje klica eCALL	
 <p data-bbox="127 526 390 578">Voznik ročno sproži eCall s pritiskom tipke z oznako SOS</p>	 <p data-bbox="632 526 870 578">eCall avtomatično sprožen z aktivacijo senzorjev</p>	<p data-bbox="946 170 1353 338">Slika 2: Načini proženja klica eCall (http://www.eena.org/uploads/gallery/files/operations_documents/2014_10_24_3_1_5_eCall_Update_v2.0_FINAL.pdf)</p> <p data-bbox="946 345 1353 513">Figure 2: eCall activation. (http://www.eena.org/uploads/gallery/files/operations_documents/2014_10_24_3_1_5_eCall_Update_v2.0_FINAL.pdf)</p>

zaradi poškodb), je poslan MSD oziroma »minimalni nabor podatkov«, ta pa vključuje natančno lokacijo kraja nesreče. Kmalu po nesreči reševalne službe vedo, da se je zgodila nesreča in kje natančno se je zgodila.

eCall skrajša odzivni čas nujne pomoči. Zniža se do 50 % na podežlju in do 60 % na naseljenih območjih. Hitrejši odziv nujne pomoči bo vsako leto rešil stotine življenj v EU. Resnost poškodbe se bo v več deset tisoč primerih bistveno zmanjšala. Tudi priča neke nesreče jo lahko prijavi in tako samodejno sporoči natančno lokacijo.

eCall lahko sprožimo na dva načina, in sicer ročno ter samodejno.

- Ročno: eCall lahko ročno sprožijo potniki v vozilu. Izvedbo mehanizma za sprožitev klica eCall je treba urediti tako, da se čim bolj izločijo možnosti nenamerne aktiviranja sistema eCall.
- Samodejno: ob nesreči se z uporabo enega ali več senzorjev samodejno sproži eCall s takojšnjim prenosom podatkov o trku. Proizvodnja in izvedba tovrstnega sistema eCall sta odvisni od senzorjev v avtomobilu.

Tehnično ozadje delovanja sistema eCall

Ob avtomobilski nesreči v avto vgrajeni terminal IVS (In Vehicle System) samodejno vzpostavi klic prek mobilnega telefonskega omrežja v nacionalni nadzorni center PSAP (Public Safety Answering Point). V nadzorni center PSAP se prenesejo podatki MSD (Minimal Set of Data), ki vsebujejo čas dogodka, lokacijo vozila, serijsko številko vozila, hkrati pa se vzpostavi govorna zveza med ponesrečenim vozilom in operaterjem v nadzornem centru.

Celotni sistem, ki podpira delovanje klica eCall, sestavljajo:

- terminalna naprava IVS, vgrajena v vozilo,
- mobilno telefonsko omrežje PLMN,
- nacionalni nadzorni center PSAP,
- aplikacijski strežnik ePSAP za analizo podatkov eCall,

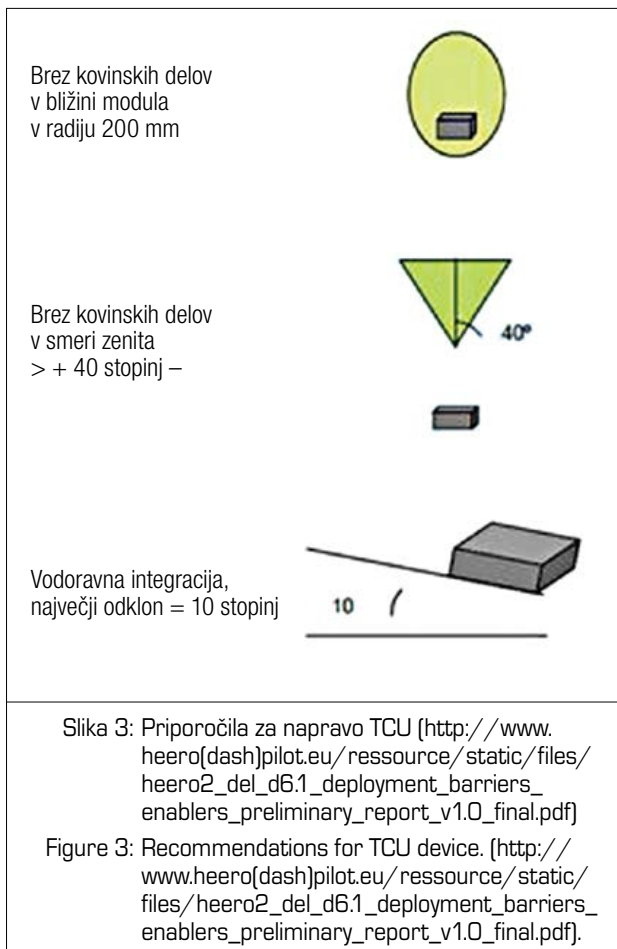
- operaterska aplikacija PSAP,
- nadzorni center – na primer nadzorni center AMZS.

Naprava IVS

Terminalna naprava IVS bo vgrajena v vozilo. Ob trku bo terminalna naprava samodejno vzpostavila klic proti klicnemu centru PSAP. Mogoče bo tudi ročno proženje klica. Terminalna naprava IVS bo v vzpostavitev klica eCall vstavila indikator »automatically initiated eCall (AleC)« ob avtomatski vzpostavitvi ali »manually initiated eCall (MleC)« ob ročni vzpostavitvi klica. Po vzpostavitvi klica bo terminalna naprava znotraj govornega kanala v času, krajšem od 4 sekund, prenesla minimalni set podatkov MSD v nacionalni nadzorni center ePSAP. Naprava v vozilu IVS mora v splošnem ustrezati nekaterim funkcionalnim zahtevam:

- dostop do mobilnega omrežja prek modula SIM,
- zaznava kriterijev (senzorji, CAN, ročno, avtomatsko) za začetek vzpostavitve sistema eCall na najprimernejšega MNO z dodeljeno ciljno številko 112,
- vzpostavitev govorne povezave (približno 4 sekunde) po prenosu MSD,
- robustna in zanesljiva zasnova, ki deluje tudi po trku,
- rezervno napajanje in dodatne interne antene GPS ter GSM.

Z vidika zasnove sistema IVS sta glavna izziva položaj naprave v vozilu in možnost testiranja sistema, ali naprava sploh deluje pravilno. Testiranje je treba opraviti na podlagi podatkov proizvajalca vozil in proizvajalca elektronskih komponent sistema. Za dobro oddajanje/sprejemanje antene je treba napravo IVS namestiti na streho vozila ali na zunanja povišna ogledala. Glavna težava za anteno zunaj naprave IVS je, da se ob nezgodi lahko ta poškoduje in se posledično eCall ne izvede. Poleg omenjenega pa antena ne sme biti obdana s preveč kovinskimi deli: zunanje površine vozila torej niso najboljši kraj za namestitev sprejemnika. Po drugi strani, če imamo »notranjo« napravo, ta ne more omogočati dobrega sprejema signala GPS. Nekateri proizvajalci izdelujejo naprave, v katerih je antena vgrajena v IVS. S fraktalnim dizajniranjem anten je mogoče razviti majhne antene, ki imajo dobre lastnosti in tudi ustrezajo notranjosti IVS.



- kovinski sestavni deli lahko povzročijo motnje, ki vplivajo na delovanje notranje antene v IVS; priporočljivo se je izogniti kovinskim delom na kraju, ki obkroža IVS, vendar bo učinek na delovanje antene zelo odvisen od velikosti in lokacije kovinskih sestavnih delov; treba je narediti podrobnejšo analizo, da se pridobi končna konfiguracija za ustrezno oblikovanje antene;
- TCU (Telematic Control Unit) je treba postaviti v vodoravni položaj za zagotovitev dobrega sprejema antene GPS, ki mora dobiti podatke od satelitov;
- zaradi GPS-antenskega direktnega sevalnega diagrama kakršen koli kovinski del nad anteno (kovinski elementi, kabli, toplotna plast na vetrobranskem steklu itn.) vpliva na sevalni diagram neposredno in tako na zmogljivost antene.

Naprava IVS za starejša vozila

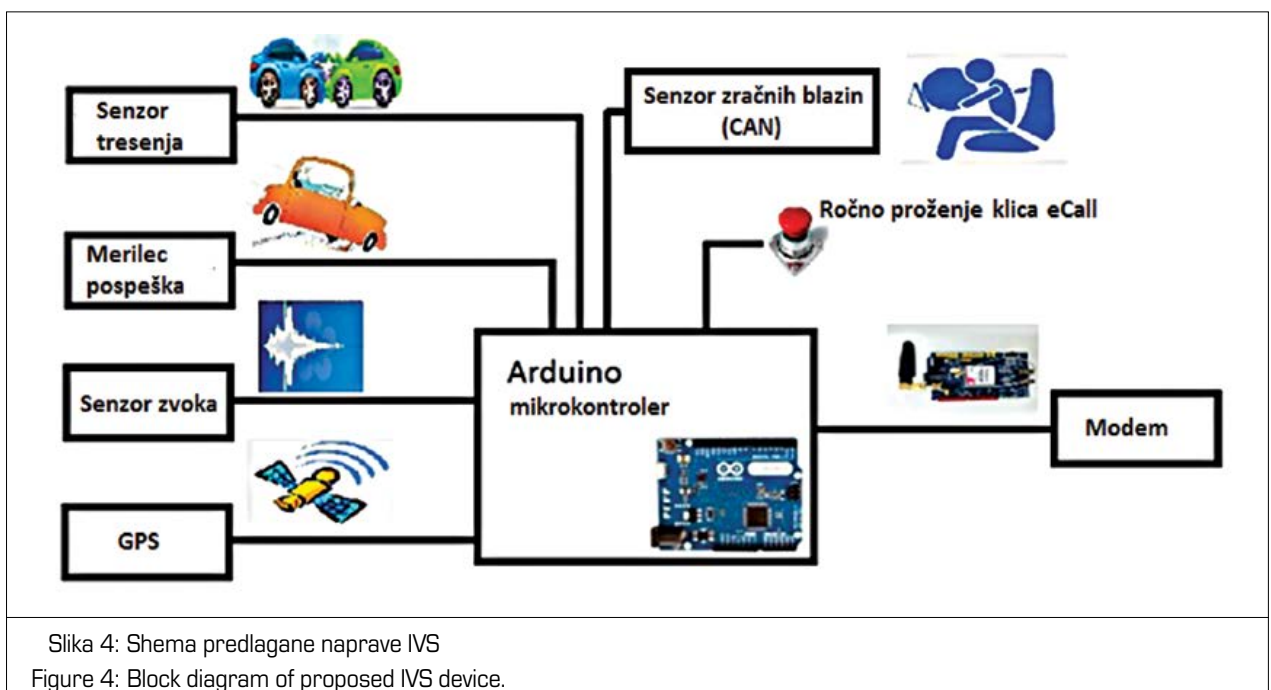
Predlog za napravo IVS je, da bi bila to samostojna enota (osnovna izvedba), prav tako z rezervnim ločenim napajanjem (baterija 9 V), s katero bi merili pojemek, zaznavali določene zvočne signale (močnejši pok, udarec ali eksplozija zračne blazine), naprava pa bi prejela še podatke prek senzorjev in vodila CAN (lahko tudi mimo tega vodila neposredno iz senzorja zračne blazine). Ker nekatera starejša vozila nimajo zračnih blazin, bi zadoščevalo za sprožitve klica eCall, da sta izpolnjena le dva pogoja (pojemek in zvočna »špica«).

V okviru namestitve IVS-naprave je glede na to, da gre za varnostni sistem, eden najvarnejših krajev v vozilu armaturna plošča, kar je tudi priporočena lokacija za integracijo IVS. Da bi zagotovili dober sprejem in prenos elektromagnetnih signalov v sistem IVS in iz njega, moramo upoštevati nekaj splošnih priporočil:

Ob izpolnjenih pogojih bi se sprožil klic eCall. Mogoče je tudi dodati možnost ročne inicializacije klica eCall s pritiskom na tipko.

Sestavni deli idejne zasnove IVS-naprave bi bili:

- **Vibrating sensor:** nastavimo moč tresljaja.



- **Accelerometer:** nastavitev pojemka. Iz podatkov o zaviralni poti na različnih podlagah se izračuna, kakšen je pojemek vozila in se nastavi meja, ki naj bi bila kritična. Ob tem bi lahko dodali še pogoji, da je končna hitrost 0.
- **Sound sensor:** gre za mejni dogodek, ko se jakost zvoka zaradi trka sunkovito poveča.
- **Airbag sensor:** ko senzor zazna aktivacijo zračne blazine, se sproži eCall.
- **GPS:** spremlja lokacijo (zadnja tri merjenja shrani, da dobimo smer vozila), ta podatek pošilja v mikrokontroler, kjer ga dodajamo v MSD.
- **Manual trigger eCall:** tipka, s katero ročno sprožimo eCall.

V mikrokontrolerju imamo pripravljen MSD (podatki o tipu vozila, vrsti goriva itn.), ki se ob izpolnjenih pogojih pošljejo prek modema in-band.

Glede na vrsto avtomobila, v katerega bi se namestila ta naprava, bi bilo treba določiti tudi pogoje proženja. Veliko avtomobilov na cesti **še vedno nima** zračnih blazin oziroma airbagov. Za določanje pogojev, kdaj se sproži eCall, je treba vključiti **čim več možnosti, v kakršnih bi bil** nujen klic na center za obveščanje.

Možnosti so:

- avtomobil z zračno blazino: pogoj, da se sproži klic eCall, je, da se aktivira zračna blazina, čeprav preostali senzori ne bi izpolnili pogoja;
- avtomobil brez zračne blazine: pogoj, da se sproži eCall, je, da pojemek doseže določeno vrednost in da se ob tem sproži jakost zvoka prek nastavljene meje; tu bi lahko dodali še senzor vibracij;
- pritisk na tipko za ročno proženje klica eCall.

Varnost in uporaba podatkov pri sistemu eCall

Pomisleki v zvezi z varstvom zasebnosti uporabnikov vozil so večinoma povezani s tveganjem, da se podatki v sistemu eCall lahko uporabljajo za namene, ki so nasprotni prvotnim namenom, za katere je bil sistem ustvarjen, torej da pride do zlorabe. To tveganje se nanaša predvsem na vse podatke, ki temeljijo na lokaciji vozila, saj je s sodobno tehnološko opremo mogoče natančno opredeliti kraj, kjer so osebe (uporabniki motornih vozil) oziroma kamor potujejo. Nadzornik za varstvo podatkov (ENVP) je navedel v mnenju, objavljenem 27. julija 2009:

»Uporaba tehnologij za določanje lokacije je še posebej moteča z vidika zasebnosti, saj omogoča sledenje voznikov in zbiranje najrazličnejših podatkov, ki se nanašajo na njihove vozne navade. Obdelava lokacijskih podatkov je posebej občutljiva zadeva, saj vključuje ključno vprašanje svobode, da se giblamo anonimno, in zahteva izvajanje posebnih zaščitnih ukrepov, da bi preprečili nadzor posameznikov in zlorabo podatkov.«

Še več vprašanj glede varnosti pa se bo zagotovo pojavilo z migracijo sistema eCall v IP-svet.

Drugi načini uporabe podatkov eCall

Pojavljajo se tudi vprašanja glede analize podatkov iz obveznega (»mirujočega«) sistema eCall za druge namene, in sicer:

- vprašanja, povezana z ugotavljanjem vzrokov prometne nesreče (na primer na podlagi povprečne hitrosti vozila, izračunane na podlagi opredeljenih parametrov, vključno z lokacijo vozila) in z uporabo teh podatkov za namene nadaljnjih postopkov (civilnih, kazenskih itn.);
- vprašanja, povezana z uporabo IVS kot »črne skrinjice vozila«, v kateri bi omogočili pregled delovanja vozila, ki sodeluje v nesreči (poleg hitrosti lahko štejejo parametri, ki vključujejo silo na zavornem pedal, stanje nekaterih senzorjev APS, senzorje ABS itn.).

Prihodnost sistema eCall in NG eCall

Storitev eCall ni samo ena od storitev klica v sili, temveč je lahko podlaga ali dopolnitev številnim storitvam za zagotavljanje večje človeške varnosti. Podatke, ki jih sistem eCall pošlje ob nesreči, lahko poleg reševalnih služb uporabijo tudi druge službe, ki so neposredno ali posredno povezane s prometom in varnostjo v prometu. Na podlagi podatka o nesreči lahko služba za upravljanje prometa pravočasno preusmeri promet na obvozne ceste. Vlečna služba poskrbi za čim hitrejši odvoz vozila. Policija poskrbi za zavarovanje kraja nesreče itn. Podatke je mogoče uporabiti tudi za obveščanje ljudi o mogočih nevarnih cestnih odsekih, za hitro obveščanje svojcev ob nesreči njihovih najbližjih, za obveščanje družinskih zdravnikov o nesrečah ljudi s posebnimi zdravstvenimi težavami itn.

Vse naštetu je vizija razvoja sistema eCall, vpetega v IMS (IP multimedijski podsistem – omrežje nove generacije za ponudbo celovitega storitvenega okolja). Ker se IMS eCall prenos MSD-paketa ne bo izvajal z modemom in-band, bo to omogočilo hitrejši prenos MSD ob dvosmerni izmenjavi podatkov, ki jo zagotavlja način »next generation« eCall (NG eCall). NG eCall bo omogočil tudi celovitejši nabor podatkov (na primer regionalno specifičnih podatkov, zdravstvenih podatkov potnikov, specifičnih podatkov vozila), izboljšano funkcionalnost (na primer sposobnost, da si iz centra PSAP lahko ogledajo videopredvajanje iz kamere na vozilu) in možnost, da se pošljejo tudi navodila vozilu (na primer, aktivirajo se hupa, utripanje luči, zaklepanje/odklepanje vrat, onemogoči se vžig).

V preteklosti je bilo predlagano, da bi bila platforma eCall temelj številnim telematskim storitvam v vozilih. To je sicer malo verjetno, veliko verjetnejše in bolj izvedljivo pa je, da prihodnja generacija sistema eCall preide v sodobno, varno, visoko zmogljivo in razvijajočo se platformo postaj ITS (Intelligent Transport System) s podporo veliko storitvam.

Viri in literatura

1. eCall EENA Operations Document [online]. [21. april 2016; 18:10]. http://www.eena.org/uploads/gallery/files/operations_documents/2014_10_24_3_1_5_eCall_Update_v2.0_FINAL.pdf.
2. eCall: Time saved = lives saved [online]. [26. januar 2016; 17:04:00], [21. april 2016; 23:10]. <https://ec.europa.eu/digital-agenda/ecall-time-saved-lives-saved>.
3. ETSI, 2014. Mobile Standards Group (MSG); eCall for VoIP [online]. [21. apr. 2016; 23:25]. https://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/103100_103199/103140/01.01.01_60/tr_103140v010101p.pdf.
4. HeERO, 2013. D6.1 eCall Deployment Barriers and Enablers: Preliminary Report [online]. [20. april 2016; 20:25]. [http://www.heero\(dash\)pilot.eu/ressource/static/files/heero2_del_d6.1_deployment_barriers_enablers_preliminary_report_v1.0_final.pdf](http://www.heero(dash)pilot.eu/ressource/static/files/heero2_del_d6.1_deployment_barriers_enablers_preliminary_report_v1.0_final.pdf).
5. HeERO, 2013. D6.3 Needs for eCall Certification [online]. [21. april 2016; 23:25]. http://www.heero-pilot.eu/ressource/static/files/heero_wp6_d6-3_needs-for-ecall-certification_v1.0.pdf.
6. Maciejewski, M., 2014. Data Protection Aspects of eCall [online]. [21. apr. 2016; 23:40]. <http://www.europarl.europa.eu/document/activities/cont/201402/20140218ATT79553/20140218ATT79553EN.pdf>.
7. Tavčar, B., 2012. eCall – ne samo klic v sili [online]. [21. april 2016; 23:29]. <http://www.ltfe.org/wp-content/uploads/2012/11/Clanek-Bostjan-Tavcar-02-LTFE.pdf>.