

(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2023 00112**

(22) Data de depozit: **09/03/2023**

(41) Data publicării cererii:  
**28/07/2023** BOPI nr. **7/2023**

(71) Solicitant:  
• **RIDESAFE TECHNOLOGY S.R.L.**,  
ALEEA SPĂTARUL NICOLAE MILESCU,  
NR.5, AP.2, BRAȘOV, BV, RO

(72) Inventatori:  
• **CIȘMAȘ IOANA**, STR.1 MAI, NR.31B,  
URLAȚI, PH, RO;

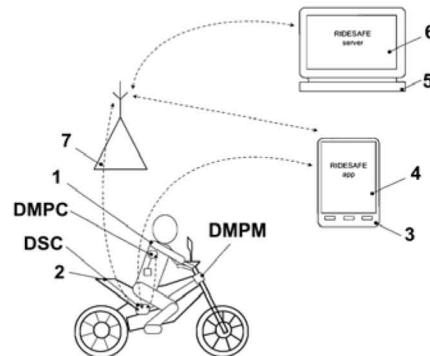
• **CIȘMAȘ ALEXANDRU- GABRIEL**,  
STR.1 MAI, NR.31B, URLAȚI, PH, RO;  
• **CIORANU NICOLAE-COSMIN**,  
STR.LIVIU REBREANU, NR.46-58, AP.103,  
SC.D, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;  
• **MITROI MARIUS ALEXANDRU**,  
STR.PERICLE GHEORGHIU, NR.14,  
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO

(54) **SISTEM ASISTIV PENTRU MOTOCICLETE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem asistiv pentru motociclete. Sistemul, conform invenției, este alcătuit dintr-un dispozitiv senzorial și de comunicații (DSC), care este montat pe o motocicletă (1) condusă de un motociclist (2), dintr-un dispozitiv de monitorizare a poziției corpului motociclistului (DMPC), dispozitivul senzorial și de comunicații (DSC) comunicând cu un dispozitiv mobil (3) pe care rulează o aplicație mobilă (4), precum și cu un server (5) pe care rulează o aplicație de server (6), comunicația fiind stabilită printr-un rețeau de comunicații (7), care aparține unei rețele de comunicații mobile.

Revendicări: 9  
Figuri: 11



|  |            |
|--|------------|
| OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI |            |
| Cerere de brevet de invenție             |            |
| Nr. ....                                 | a 223 0112 |
| Data depozit .....                       | 09-03-2023 |

### Sistem asistiv pentru motociclete

Invenția își are aplicabilitate în domeniul sistemelor asistive de monitorizare și acordare de asistență conducătorilor de motociclete cu scopul de a diminua riscurile de accidente.

În cererea de brevet US2021268982A1 este prezentată o soluție tehnică dedicată monitorizării poziției și deplasării unei motociclete și de asemenea este revendicat un sistem care propune o metodă de caracterizare a poziției motocicletei, motociclistului și a stilului de mers. Dispozitivul de monitorizare a motocicletei este alcătuit dintr-o unitate senzorială care detectează datele accelerometrice relevante și o unitate de control și analiză care, în urma procesărilor datelor accelerometrice generează informații despre poziția și deplasarea motocicletei. De asemenea mai este revendicat un program de calculator care rulează în unitatea de control și analiză și care pe baza datelor accelerometrice identifică diverse situații ale poziției motocicletei cum ar fi poziția normală sau o poziție critică. Utilizarea unui senzor de accelerație, denumit accelerometru, induce în detecția poziției erori foarte mari. Este cunoscut faptul că un accelerometru este afectat de vibrații, iar aceasta eroare indusă în măsurătorile accelerometrului poate genera date eronate. Pentru determinarea poziției spațiale a motocicletei este necesară utilizarea unui senzor inerțial.

În cererea de brevet DE102014206923A1 este dezvăluită o soluție tehnică prin care, prin intermediul unor dispozitive ce sunt montate pe un vehicul sau pe o motocicletă sunt identificate evenimente cum ar fi accidentele și se trimite un apel de urgență. Cererea de brevet dezvăluie și o metodă de analiză a datelor ce sunt generate de o multitudine de senzori cum ar fi senzori de accelerație, senzori de înclinare, senzori de viteză, aceste date fiind comparate cu niște valori de prag cu scopul de a identifica o situație de accident. Metoda de achiziție și analiză a datelor este expusă sub forma unui program de calculator. Soluția propusă de autor are la bază o detecție comportamentală, fiind mult mai greu de determinat decât în cazul

unor date legate de poziție sau viteza unei motocicletă. Autorii urmăresc determinarea unui accident printr-un set de acțiuni pe care un conducător de motocicletă le face în cazul în care este implicat într-un accident. Această metodă de detecție este complexă și nefezabilă.

O metodă de clasificare a situațiilor de accidente este dezvăluită în cererea de brevet EP3572292A1. Datele generate de o pluralitate de senzorii sunt analizate într-o primă etapă cu scopul de a identifica o situație de accident iar dacă acest lucru este validat se analizează datele generate de un senzor de câmp magnetic cu scopul de a afla care este natura obstacolului de impact, acesta putând fi un alt vehicul sau un pieton, a doua situație presupunând un potențial de risc mai ridicat. Capacitatea de detecție prin intermediul unui senzor de câmp magnetic este fezabilă doar în condițiile în care considerăm că orice corp este format din material feros. Astfel coliziunea unei motociclete cu un pom nu poate fi determinată, un senzor magnetic fiind incapabil să determine natura unui astfel de obstacol. În speță până la momentul actual nu există o tehnică radio sau care se bazează pe câmp electro-magnetic care să permită determinarea naturii unui obstacol.

Cererea de brevet WO2008145510A1 prezintă un sistem de detecție a accidentelor, acest sistem este alcătuit dintr-o pluralitate de senzori (acelerație, giroscopici, camera, lidar, radar, etc.), o unitate CPU, o memorie, mai multe module de ieșire de natură acustică, optică sau radio.

Față de mașini, motocicletele sunt mijloace de mișcare mult mai dispuse accidentelor. Dacă pe mașină există sisteme de apel de urgență, în cazul unei motociclete acest lucru nu se aplică. În cele mai multe accidente conducătorii vehiculelor pe două roți sunt incapabili să apese un buton care să apeleze în mod automat sistemul de urgență. Propunerea vine în vederea scăderii timpului de intervenție al echipelor de urgență la locul accidentului, prin implementarea unui sistem inteligent care este montat pe motocicletă și care colectează date. Prin intermediul dispozitivului sunt colectate date relevante despre motocicletă, analizate, iar în cazul apariției un pattern de accident prin intermediul oricărui mijloc este alertat sistemul de urgență. Obstacolul cel mai mare în determinarea accidentelor este dat de posibilitatea apariției de false-pozitive sau a accidentelor minore ce nu necesită intervenția serviciilor de urgență. Acest lucru poate să genereze situații neplăcute mai ales în cazul alertării automate a serviciului de urgență. Pentru a evita astfel de cazuri invenția permite utilizatorului ca în cazul unui accident minor, sau în cazul apariției

unui false-pozitive să anuleze transmisia alertei către entitățile alese în termen de câteva secunde, în sens contrar transmisia făcându-se automat. Anularea intervenției se face după conform unui timp configurabil, dar în mod standard, acesta este stabilit la 30 de secunde. În termen de 30 de secunde utilizatorul trebuie să își scoată telefonul și să apese pe butonul de anulare. Screen-ul cu anularea alertării sistemului de urgență apare în mod automat fiind generat de la nivelul dispozitivului. Mai mult decât atât pentru a eficientiza intervenția echipei medicale fiecare dispozitiv are stocat un set de date medicale. În cazul în care persoana accidentată are nevoie de transfuzie de sânge, echipa medicală prin intermediul alertei, va cunoaște înainte de a ajunge la locul accidentului grupa medicală a conducătorului. Pentru a anula riscul ca o altă persoană să conducă vehiculul, iar datele acestuia să nu fie stocate la nivel de dispozitiv. În cazul în care nu există comunicație Bluetooth cu terminalul mobil împerecheat cu dispozitivul, datele medicale nu se vor transmite către sistemul de urgență. Acest beneficiu de a transmite date medicale pentru o intervenție mai rapidă este total condiționat de validitatea datelor medicale.

Ridesafe este un întreg sistem ce își propune să aducă motocicletele în universul IoT, indiferent de vechimea motocicletei pe care acesta va fi montat. Sistemul este format din 3 mari componente:

Un sistem electronic

Un server ce prelucrează datele, stochează datele colectate într-o bază de date și pune la dispoziție api-uri de comandă, achiziție și vizualizare atât pentru dispozitiv cât și pentru suita de aplicații

O suită de aplicații ce oferă o gamă variată de funcționalități pentru vizualizarea și controlul dispozitivelor electronice.

Dispozitivul electronic. Acesta este compus dintr-o unitate de procesare, în acest caz un microcontroller și o serie de componente adiacente cum ar fi:

O componentă senzorială, de achiziție a datelor, aici fiind colectate date cum ar fi:

Poziția spațială a dispozitivului

Viteză cu care se deplasează ansamblul pe care este montat dispozitivul

Accelerațiile tridimensionale ale ansamblului

Poziția geografică a ansamblului

Informații legate de starea de conectivitate a dispozitivului ( RSSI-ul conexiunii GSM)

Informații legate de bateria motocicletei cât și bateria de back-up a dispozitivului

O componentă de management a alimentării - dispozitivul este gândit să fie low-power și să funcționeze cât mai mult pe bateria proprie fără a afecta consumul bateriei motocicletei.

Dispozitivul monitorizează în timp real atât bateria proprie cât și bateria motocicletei și urmărește ca schimbul de energie, pentru încărcarea bateriei proprii, să fie preponderent în timpul mersului. Bateria motocicletei va încărca bateria dispozitivului doar în cazul în care motocicleta nu a fost pornită pentru o perioadă mai lungă de timp. Cu toate acestea dispozitivul protejează bateria, permițând această descărcare doar atunci când bateria motocicletei este peste 60% din capacitatea acesteia de fabrică. Determinarea acestor praguri a fost realizată prin studierea modului de comportare a bateriilor cu Pb pentru o durată mai lungă de timp.

O componentă de comunicație care permite transferul datelor de la dispozitiv la server prin două metode, Bluetooth și GSM. Comunicația bluetooth este definită ca fiind comunicația principală, când aceasta este prezentă transferul datelor este realizat prin intermediul acestei comunicații, iar în lipsa ei prin intermediul GSM. Comunicația GSM ne permite controlul și monitorizarea de la distanță a motocicletei, acest lucru înseamnă că indiferent de distanță putem vizualiza informații despre aceasta ( poziția spațială, poziția geografică, starea bateriilor, etc) . Datele preluate atât prin bluetooth cât și prin GSM sunt transmise mai departe către server, acesta din urmă permițând vizualizarea datelor de către suita de aplicații. Serverul ce prelucrează, monitorizează și pune la dispoziție datele. În sistemul prezentat serverul este componenta de mijloc ce facilitează controlul, monitorizarea și vizualizarea datelor, mai ales în lipsa comunicației bluetooth. Atunci când dispozitivul electronic nu este conectat prin bluetooth cu un telefon mobil, serverul este cel care primește de la aplicațiile mobile requesturi de informații în timp real, ca mai apoi serverul să transmită către dispozitiv prin intermediul comunicației GSM requesturi de stare. După ce dispozitivul primește aceste request-uri, trimite înapoi răspunsuri cu starea acestuia, iar serverul le transmite mai departe către aplicația care le-a solicitat. În mod asemănător funcționează și atunci când sunt transmise din aplicație comenzi de control, cum ar fi deblocarea dispozitivului, respectiv a alarmei inteligente. Atunci când dispozitivul este conectat prin intermediul bluetooth cu aplicația mobilă, informațiile despre stare sunt transmise direct către dispozitiv și în paralel către server pentru a se

face sincronizarea între starea dispozitivului și starea dispozitivului stocată în server. Suita de aplicații sunt interfața dintre utilizator și dispozitiv. Prin intermediul acestora utilizatorul poate realiza următoarele funcții:

Vizualizare locație motocicletă în timp real

Vizualizare istoric trasee

Deblocare alarmă

Configurare dispozitiv

Inițializare dispozitiv

Ridesafe este un dispozitiv embedded, dezvoltat modular, cu scopul de a rezolva niște nevoi prezente în rândul conducătorilor de motocicletă. Acest dispozitiv senzorial achiziționează date de la nivelul motocicletei cu scopul de a le analiza și a putea oferi informații relevante motociclistului. Plecând de la o serie de senzori conectați la un microcontroler, dispozitivul pune la dispoziția utilizatorului informații despre poziția spațială, parametrii de mișcare, (ex. Viteza sau înclinarea), informații despre starea tehnică a motocicletei și de asemenea starea de siguranță a motocicletei. Din punct de vedere al feature-urile principale și urmărind aceleași obiective ca cele menționate anterior, Ridesafe înglobează:

- O alarmă inteligentă, care poate fi configurată pe diferite niveluri de sensibilitate, dar și din punct de vedere al alertării. Față de alte alarme, acest dispozitiv poate anunța un incident atât sonor, utilizând o sirenă, cât și silențios prin intermediul unui sistem de notificări. Modul de alertare poate fi configurat în funcție de dorința utilizatorului. Nivelul de considerare a unui incident este de asemenea configurabil. Mai mult decât atât pentru a preveni metodele de furt mai performante, dispozitivul este capabil de a oferi informații despre locație pentru o perioadă lungă de timp. Înglobează un mod inteligent de alertare în funcție de capacitatea de localizare și de conectare la rețeaua GSM. Acest mod a fost prevăzut pentru cazurile în care motocicleta este transportată în vehicule ce nu permit comunicații radio sau recepționarea datelor satelitare. Putem spune că implementează într-un mod inovativ funcția de keyless go, permițând utilizatorului ca atunci când acesta se apropie cu telefonul de motocicletă, aceasta să se deblocheze în mod automat. Pentru cazurile în care utilizatorul nu dorește utilizarea telefonul pentru deblocare, dispozitivul permite deblocarea prin intermediul cheii motocicletei.

- O funcție de reducere a timpului de răspuns al autorităților prin utilizarea a două concepte, Automatic Crash Detection și Automatic Emergency Call monitorizează în permanență datele și poate decide dacă s-a produs un incident, urmând ca funcția AEC ( Automatic Emergency Call ) să notifice instant o serie entități configurabile din aplicație ( sistemul de urgență, persoane apropiate sau call center-ul Ridesafe ). La fel ca și în cazul alarmei aceste funcții sunt configurabile și pot fi activate sau dezactivate.

- O funcție de ride tracking care permite utilizatorului să colecteze date despre modul în care acesta conduce motocicletă. Informațiile ajung pe serverul ridesafe, unde pot fi analizate de utilizator prin intermediul celor trei aplicații. De asemenea pe baza acestor informații se pot face analize automate ce pot scoate în evidență unde sunt făcute greșeli sau metode prin care utilizatorul își poate îmbunătăți stilul de condus. Ride Tracking targetează de asemenea persoanele care merg cu motocicletă pe circuit, pentru competiții, și au nevoie de un feedback bazat pe date de la senzori.

Cele trei aspecte menționate mai sus scot în evidență capacitatea dispozitivului de a implementa funcții noi plecând de la un core al cărui scop este achiziția de date ce caracterizează în detaliu o motocicletă. Față de stadiul actual al tehnicii Ridesafe implementează printr-o modalitate eficientă un sistem ce permite utilizatorului să facă orice motocicletă mai avansată tehnologic decât motocicletele de ultimă generație din punct de vedere al datelor colectate, al securității motocicletei dar și al securității utilizatorului. Atât colectarea datelor cât și sistemele de comunicație pe care le înglobează și le combină în funcție de necesitate fac ca dispozitivul să fie unul robust, eficient și sigur. Sinergia dintre dispozitiv, server și aplicații relevă un sistem capabil să colecteze, să proceseze și să pună la dispoziția utilizatorului informații concise despre motocicletă, drum și tipul de mers al fiecăruia.

Se dă, în continuare, o variantă de realizare a invenției, în legătură și cu figurile 1... care reprezintă:

figura 1: Schema sistemului RIDESAFE

figura 2: schema bloc a dispozitivului senzorial și de comunicații

figura 3: schema bloc a dispozitivului de monitorizare a paramerilor motociclistului

figura 4: schema bloc a dispozitivului de monitorizare a motocicletei

figura 5: schița unui exemplu de înclinare a motocicletei

figura 6: schița unui exemplu de înclinare a drumului

figura 7: organigrama specifică programului de calculator pentru dispozitivul de monitorizare a motocicletei

figura 8: organigrama specifică programului de calculator pentru dispozitivul de monitorizare a paramerilor motociclistului

figura 9: organigrama specifică programului de calculator pentru dispozitivul senzorial și de comunicații

figura 10: organigrama specifică programului pentru aplicația server

figura 11: organigrama specifică programului pentru aplicația dispozitivului mobil

Sistemul RIDESAFE este alcătuit, conform intenției, dintr-un dispozitiv senzorial și de comunicații **DSC** (figura 1) care este montat pe o motocicletă **1**, care este condusă de un motociclist **2**, dintr-un dispozitiv de monitorizare a poziției corpului **DMPC**, dispozitivul senzorial și de comunicații **DSC** comunică cu un dispozitiv mobil **3** pe care rulează o aplicație mobilă **4**, de asemenea dispozitivul senzorial și de comunicații mai comunică cu un server **5** pe care rulează o aplicație server **6**, această comunicație fiind stabilită printr-un rețeau de comunicații **7** ce aparține unei rețele de comunicații mobile.

Dispozitivul senzorial și de comunicații **DSC** este alcătuit conform intenției dintr-o unitatea de achiziție și procesare a datelor **8** (figura 2), ce este în sine cunoscută fiind un microcontroler care achiziționează date de la un senzor de accelerație **9**, de la un modul GPS **10** și de la un senzor giroscopic **11**, stochează aceste date într-o memorie internă și le transmite prin intermediul unui modul de comunicații Bluetooth **12** către dispozitivul mobil **3** și către un server **5** prin intermediul unui modul de comunicații GPRS **13**; de asemenea microcontrolerul mai comunica cu o unitate de management a consumului **14** prin care se face managementul de consum a dispozitivului senzorial și de comunicații **DSC**, energia fiind furnizată atât de la o baterie de back-up **15** cât și de la bateria motocicletei **BM**; Dispozitivul de monitorizare a poziției corpului **DMPC** este alcătuit dintr-o unitate de achiziție și procesare a datelor de poziție **16** (figura 3) care preia datele de la un senzor accelerometric de poziție **17** și de la un senzor giroscopic de poziție **18** și generează semnale de comandă către o unitate haptică stângă **19** și către o unitate haptică dreaptă **20** precum și către o unitate haptică față **21** și către o unitate haptică spate **22**, și dintr-un modul de comunicații pe distanță scurtă **23**, alimentarea fiind făcută prin intermediul unei baterii **24**; Dispozitivul de monitorizare a



poziției corpului **DMPC** mai include o memorie în care sunt stocate informații despre motociclist cum ar fi datele de îndetitate, grupa sanguină, etc. Dispozitivul de monitorizare a parametrilor motocicletei **DMPM** este alcătuit dintr-o unitate de achiziție și procesare a datelor motocicletei **25** (figura 4) la care este conectat un senzor de unghi de direcție **26** și un senzor de viteză a motocicletei **27**, de asemenea mai este conectat un senzor de distanță stâng **28** (figura 28) și un senzor de distanță drept **29**, acești senzori măsoară distanțele  $d_1$  și  $d_2$  dintre două puncte ale motocicletei și carosabil astfel încât, în corelare cu unghiul de înclinare a motocicletei, să se poată stabili unghiul de înclinare a suprafeței carosabile, poziționarea acestor senzori se va face în anumite zone ale motocicletei astfel încât să se obțină un raport optim între sensibilitate și domeniul de măsură. Datele generate de senzori sunt transmise spre dispozitivul senzorial și de comunicații **DSC** prin intermediul unui modul de comunicații seriale **30**. Alimentarea dispozitivului se face de la o baterie **31**.

Programul de calculator care rulează în unitatea de achiziție și procesare **23** a dispozitivului de monitorizare a parametrilor motocicletei **DMPM** este implementat, conform intenției, ca o succesiune de operații după cum urmează: lansarea în execuție a programului, reprezentată prin eticheta **a3** (figura 7) urmată de inițializarea microcontrolerului și a perifericelor, reprezentată prin eticheta **b3**, după care urmează operațiile de citire a datelor de la senzorii de monitorizare a unor parametri ai motocicletei cum ar fi citirea datelor de viteză, reprezentată prin eticheta **c3**, citirea unghiului de direcție, reprezentată prin eticheta **d3**, urmată de citirea datelor de la senzorii de distanță stâng **28** și drept **29** ce măsoară distanța dintre două puncte ale motocicletei și suprafața carosabilului, această operație este reprezentată de eticheta **e3** apoi toate datele achiziționate sunt trimise printr-un protocol de comunicație serială spre dispozitivul senzorial și de comunicații **DSC**, această operație este reprezentată prin eticheta **f3**.

Programul de calculator care rulează în unitatea de achiziție și procesare **16** a dispozitivului de monitorizare a parametrilor motociclistului **DMPC** este implementat, conform invenției, ca o succesiune de operații după cum urmează: lansarea în execuție a programului, reprezentată prin eticheta **a2** (figura 8) urmată de inițializarea microcontrolerului și a perifericelor, reprezentată prin eticheta **b2**, citirea datelor giroscopice, reprezentată prin eticheta **c2**, citirea datelor accelerometrice reprezentată prin eticheta **d2**, recepționarea mesajelor de la dispozitiv senzorial și de comunicații **DSC** reprezentată prin eticheta **e2**, condiționarea mesajului astfel încât dacă este trimis un mesaj de comandă pentru

activarea actuatorului stâng acesta va fi activat, ceea ce înseamnă că motociclistul trebuie să și orienteze corpul spre dreapta pentru mărirea unghiului  $\varphi_C$  și implicit mărirea unghiului  $\varphi_m$  reducându-se astfel riscul de derapare a motocicletei, această operație de condiționare fiind reprezentată prin eticheta **g2** iar dacă este trimis un mesaj de comandă pentru activarea actuatorului drept acesta va fi activat, ceea ce înseamnă că motociclistul trebuie să și orienteze corpul spre stânga, datele accelerometrice și giroscopice care dau informații despre poziția motociclistului sunt trimise spre dispozitivul senzorial și de comunicații **DSC**, această operație este reprezentată prin eticheta **k2**.

Programul de calculator care rulează în unitatea de achiziție și procesare **8** a dispozitivului senzorial și de comunicații **DSC** este implementat, conform intenției, ca o succesiune de operații după cum urmează: lansarea în execuție a programului, reprezentată prin eticheta **a1** (figura 9) urmată de inițializarea parametrilor microcontrolerului și ai perifericelor (senzori și module de comunicație), această operație este reprezentată prin eticheta **b**, apoi se citesc datele de la senzorul de accelerație **9** și de la senzorul giroscopic **11**, această operație este reprezentată prin eticheta **c**, apoi se recepționează datele parametrilor motocicletei, recepționate de la dispozitivul de monitorizare a parametrilor motocicletei **DMPM**, și datele corpului motociclistului, recepționate de la dispozitivul de monitorizare a parametrilor corpului **DMPC**, pe baza datelor recepționate și achiziționate de la senzori se va evalua o posibilă situație de impact sau de răsunare; dacă se identifică o situație de impact printr-o creștere bruscă a accelerației pe direcția de deplasare a motocicletei sau dacă se identifică o răsturnare prin măsurarea anumitor valori critice de accelerație sau de rotație a senzorilor de accelerație **9** și giroscopic **11** sau dacă se identifică o cădere a motociclistului prin intermediul senzorului de accelerație **17** și a senzorului giroscopic **18**, această operație de identificare și condiționare este reprezentată prin eticheta **e1**, dispozitivul **DSC** va trimite un mesaj SOS către server prin intermediul modului de comunicații GPRS **13**, acest mesaj conținând informații despre coordonatele GPS ale locului accidentului, despre identitatea motociclistului precum și despre unii parametri ai acestuia cum ar fi grupa sanguină, vârsta, acești parametri fiind recepționați de către dispozitivul senzorial și de comunicații de la dispozitivul de monitorizare a parametrilor motociclistului **DMPM**, aceste date ajungând în baza de date a serverului dar și la dispeceratul serviciului de urgențe prin apelare automată a numărului unic 112, operația de trimitere a datelor este reprezentată prin eticheta **f1** iar

programul se finalizează, operație reprezentată prin eticheta **s1**; dacă nu a fost identificat niciun eveniment se va calcula valoarea unghiului de prag  $\varphi_p$ , această operație este reprezentată prin eticheta **g1**, apoi se compară valoarea unghiului motocicletei  $\varphi_m$  cu valoarea unghiului  $\varphi_p$ , astfel încât dacă  $\varphi_m < \varphi_p$ , această etichetă de condiționare este reprezentată prin eticheta **h1**, se va trimite un mesaj de acțiune spre unitatea haptică dreapta **20**, dacă înclinația motocicletei este spre stânga, sau spre unitatea haptică stânga **19** dacă înclinația motocicletei este spre dreapta astfel încât, prin re poziționarea corpului motociclistului se va mări unghiul  $\varphi_p$  și implicit se va mări și unghiul  $\varphi_m$ , această operație este reprezentată de eticheta **i**; toate datele achiziționate și procesate sunt trimise spre un server **5**, această operație este resprezentată prin eticheta **k**.

Programul de calculator care rulează în server este implementat, conform intenției, ca o succesiune de operații după cum urmează: serverul **5** primește prin pachete de date de la dispozitiv sensorial și de comunicații **DSC** și analizează dacă mesajul conține alertă de evenimente cum ar fi: răsturnarea motocicletei, impactul motocicletei, căderea motociclistului sau alte categorii de evenimente ce pot indica un anumit risc pentru motociclist sau pentru trafic și dacă este identificată o alertă de accidentare a motociclistului, prin indicarea unei poziții orizontale de către datele generate de senzorul de accelerație **9** și senzorul gyroscopic **11** ale dispozitivului sensorial de comunicații în urma unui șoc indicat de senzorul de accelerație **9** atunci va fi configurat un mesaj ce va conține datele de identificare a motociclistului precum și unii parametri de interes pentru echipa de intervenție de urgență, cum ar fi grupa sanguină sau existența unor alergii, această operație fiind reprezentată prin eticheta **d\_s** (figura 10), iar aceste date vor fi trimise către echipa de intervenție pentru a facilita acordarea de prin ajutor într-un timp cât mai scurt și cât mai eficient, această operație fiind reprezentată prin eticheta **e\_s**; dacă nu a fost identificată o alertă de evenimente programul va detecta anumite riscuri la care a fost expus motociclistul cum ar fi adoptarea unui unghi de înclinare prea mare în efectuarea unor viraje în curbe, schimbări bruște ale direcției de mers, accelerări-decelerări bruște, etc., aceste riscuri nesoldându-se cu daune sau victime dar repetarea lor poate să indice o probabilitate de apariție a unor accidente dacă motociclistul nu își îmbunătățește stilul de condus; detecția riscurilor se face pe bază semnalelor trimise de către dispozitivul sensorial și de comunicații **DSC**, dispozitivul de

monitorizare a poziției corpului **DMPC** și dispozitivul de monitorizare a poziției motocicletei **DMPM**; această operație este reprezentată prin eticheta **f\_s**; datele rezultate în urma operației de detecție de risc sunt salvate într-o bază de date, această operație este reprezentată prin eticheta **g\_s**; pe baza unui istoric al riscurilor la care s-a expus motociclistul în timpul condusului se calculează un coeficient de risc ce îi va fi atribuit, această operație este reprezentată prin eticheta **h\_s**; apoi datele sunt afișate, la cerere utilizatorului, pe o interfață grafică a aplicației ce rulează pe server și sunt transmise spre un dispozitiv mobil **3** al cărui identificator este salvat în baza de date.

Programul de calculator care rulează în dispozitivul mobil **3** (figura 11) este implementat ca o succesiune de operații după cum urmează: dispozitivul mobil recepționează datele de la dispozitivul senzorial și de comunicații **DSC** prin intermediul modului Bluetooth propriu, în sine cunoscut, și de asemenea recepționează datele trimise de către server prin intermediul modului **GPRS** propriu, în sine cunoscut, procesează datele recepționate și le afișează.

Se exemplifică în cele ce urmează un scenariu de funcționare: la deplasarea în curbe motocicleta se înclină cu un unghi  $\varphi_m$ , acest unghi fiind determinat prin unghiul de înclinare  $\varphi_c$  stabilit de motociclist prin inclinarea corpului său spre centrul de curbură al traiectoriei de deplasare. Există o valoare minimă a unghiului  $\varphi_m$  pentru care se minimizează riscul de răsturnare, această valoare minimă este dată de calitatea suprafeței de deplasare, de viteza de deplasare, de calitatea pneurilor, de raza de curbură, de unghiul de înclinare a carosabilului, de masele motocicletei și a motociclistului, etc. Se poate stabili o valoare minimă de siguranță pentru unghiul de înclinare a motocicletei  $\varphi_m$  astfel încât acest unghi să fie mai mic decât o valoare de prag  $\varphi_p$ , această valoare de prag se determină cu relația:  $\varphi_p = k_v * k_c * v * \varphi_d$  unde  $k_v$  este un coeficient de viteză,  $k_c$  este un coeficient ce înglobează calitatea suprafeței de deplasare (se va lua în considerare un caz defavorabil), masele motocicletei și a motociclistului și calitatea pneurilor iar  $\varphi_d$  este unghiul de direcție stabilit de motociclist prin intermediul ghidonului. Atunci când unghiul de înclinare a motocicletei  $\varphi_m$  devine mai mic sau egal cu valoarea de prag  $\varphi_p$  dispozitivul de

monitorizare a poziției corpului **DMPC** va genera un semnal haptic prin intermediul unității haptice stângi **19** sau a unității haptice drepte **20**, în funcție de sensul razei de curbură a traiectoriei de deplasare a motocicletei, acest semnal haptic fiind sub formă de vibrații care acționează în sensul orientării corpului pentru creșterea unghiului de înclinare a motocicletei și evitarea riscului de răsturnare.

## REVENDICĂRI

1. Sistem de monitorizare a unei motociclete caracterizat prin aceea că este alcătuit dintr-un dispozitiv senzorial și de comunicații (**DSC**) care este montat pe o motocicletă (**1**), care este condusă de un motociclist (**2**), dintr-un dispozitiv de monitorizare a poziției corpului motociclistului (**DMPC**), dispozitivul senzorial și de comunicații (**DSC**) comunică cu un dispozitiv mobil (**3**) pe care rulează o aplicație mobilă (**4**), de asemenea dispozitivul senzorial și de comunicații mai comunică cu un server (**5**) pe care rulează o aplicație server (**6**), această comunicație fiind stabilită printr-un releu de comunicații (**7**) ce aparține unei rețele de comunicații mobile.

2. Dispozitiv senzorial și de comunicații (**DSC**) conform revendicării 1 caracterizat prin aceea că este alcătuit dintr-o unitatea de achiziție și procesare a datelor (**8**), care achiziționează date de la un senzor de accelerație (**9**), de la un modul GPS (**10**) și de la un senzor giroscopic (**11**), stochează aceste date într-o memorie internă și le transmite prin intermediul unui modul de comunicații Bluetooth (**12**) către dispozitivul mobil (**3**) și către un server (**5**) prin intermediul unui modul de comunicații GPRS (**13**); de asemenea unitatea de achiziție și procesare a datelor (**8**) mai comunica cu o unitate de management a consumului (**14**) prin care se face managementul de consum a dispozitivului senzorial și de comunicații (**DSC**), energia fiind furnizată atât de la o baterie de back-up (**15**) cât și de la bateria motocicletei (**BM**).

3. Dispozitiv de monitorizare a poziției corpului (**DMPC**), conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că este alcătuit dintr-o unitate de achiziție și procesare a datelor de poziție (**16**) care preia datele de la un senzor accelerometric de poziție (**17**) și de la un senzor giroscopic de poziție (**18**) și generează semnale de comandă către o unitate haptică stângă (**19**) și către o unitate haptică dreaptă (**20**) precum și către o unitate haptică față (**21**) și către o unitate haptică spate (**22**), și dintr-un modul de comunicații pe distanță scurtă (**23**), alimentarea fiind făcută prin intermediul unei baterii (**24**); dispozitivul de monitorizare a poziției corpului (**DMPC**) mai include o memorie în care sunt stocate informații despre motociclist cum ar fi datele de indentitate, grupa sanguină sau sensibilitate la anumiți alergeni.

4. Dispozitiv de monitorizare a parametrilor motocicletei (**DMPM**), conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că este alcătuit dintr-o unitate de achiziție și procesare a datelor motocicletei (**25**) la care este conectat un senzor de unghi de direcție (**26**) și un

senzor de viteză a motocicletei (27), de asemenea mai este conectat un senzor de distanță stâng (28) și un senzor de distanță drept (29), acești senzori măsoare distanțele  $d_1$  și  $d_2$  dintre două puncte ale motocicletei și carosabil astfel încât, în corelare cu unghiul de înclinare a motocicletei, să se poată stabili unghiul de înclinare a suprafeței carosabile, poziționarea acestor senzori se va face în anumite zone ale motocicletei astfel încât să se obțină un raport optim între sensibilitate și domeniul de măsură; datele generate de senzori sunt transmise spre dispozitivul senzorial și de comunicații (DSC) prin intermediul unui modul de comunicații seriale (30).

5. Program de calculator care rulează în unitatea de achiziție și procesare (23) a dispozitivului de monitorizare a parametrilor motocicletei (DMPM) caracterizat prin aceea că este implementat ca o succesiune de operații după cum urmează: lansarea în execuție a programului, reprezentată prin eticheta a3 urmată de inițializarea microcontrolerului și a perifericelor, reprezentată prin eticheta b3, după care urmează operațiile de citire a datelor de la senzorii de monitorizare a unor parametri ai motocicletei cum ar fi citirea datelor de viteză, reprezentată prin eticheta c3, citirea unghiului de direcție, reprezentată prin eticheta d3, urmată de citirea datelor de la senzorii de distanță stâng 28 și drept 29 ce măsoară distanța dintre două puncte ale motocicletei și suprafața carosabilului, această operație este reprezentată de eticheta e3 apoi toate datele achiziționate sunt trimise printr-un protocol de comunicație serială spre dispozitivul senzorial și de comunicații (DSC), această operație este reprezentată prin eticheta f3.

6. Program de calculator care rulează în unitatea de achiziție și procesare (16) a dispozitivului de monitorizare a parametrilor motociclistului (DMPC) caracterizat prin aceea că este implementat ca o succesiune de operații după cum urmează: lansarea în execuție a programului, reprezentată prin eticheta a2 urmată de inițializarea microcontrolerului și a perifericelor, reprezentată prin eticheta b2, citirea datelor giroscopice, reprezentată prin eticheta c2, citirea datelor accelerometrice reprezentată prin eticheta d2, recepționarea mesajelor de la dispozitiv senzorial și de comunicații (DSC) reprezentată prin eticheta e2, condiționarea mesajului astfel încât dacă este trimis un mesaj de comandă pentru activarea actuatorului stâng acesta va fi activat, ceea ce înseamnă că motociclistul trebuie să-și orienteze corpul spre dreapta pentru mărirea unghiului  $\varphi_C$  și implicit mărirea unghiului  $\varphi_M$  reducându-se astfel riscul de derapare a motocicletei, această operație de condiționare fiind

reprezentată prin eticheta **g2** iar dacă este trimis un mesaj de comandă pentru activarea actuatorului drept acesta va fi activat, ceea ce înseamnă că motociclistul trebuie să-și orienteze corpul spre stânga, datele accelerometrice și giroscopice care dau informații despre poziția motociclistului sunt trimise spre dispozitivul senzorial și de comunicații (**DSC**), această operație este reprezentată prin eticheta **k2**.

7. Program de calculator caracterizat prin aceea că rulează în unitatea de achiziție și procesare (**8**) a dispozitivului senzorial și de comunicații (**DSC**) este implementat ca o succesiune de operații după cum urmează: lansarea în execuție a programului, reprezentată prin eticheta **a1** urmată de inițializarea parametrilor microcontrolerului și ai perifericelor (senzori și module de comunicație), această operație este reprezentată prin eticheta **b1**, apoi se citesc datele de la senzorul de accelerație (**9**) și de la senzorul giroscopic (**11**), această operație este reprezentată prin eticheta **c1**, apoi se recepționează datele parametrilor motocicletei, recepționate de la dispozitivul de monitorizare a parametrilor motocicletei (**DMPM**), și datele corpului motociclistului, recepționate de la dispozitivul de monitorizare a parametrilor motociclistului (**DMPC**), pe baza datelor recepționate și achiziționate de la senzori se va evalua o posibilă situație de impact sau de răsturnare; dacă se identifică o situație de impact printr-o creștere bruscă a accelerației pe direcția de deplasare a motocicletei sau dacă se identifică o răsturnare prin măsurarea anumitor valori critice de accelerație sau de rotație a senzorilor de accelerație (**9**) și giroscopic (**11**) sau dacă se identifică o cădere a motociclistului prin intermediul senzorului de accelerație (**17**) și a senzorului giroscopic (**18**), această operație de identificare și condiționare este reprezentată prin eticheta **e1**, dispozitivul senzorial și de comunicații (**DSC**) va trimite un mesaj SOS către server **5** prin intermediul modului de comunicații GPRS (**13**), acest mesaj conținând informații despre coordonatele GPS ale locului accidentului, despre identitatea motociclistului precum și despre unii parametri ai acestuia cum ar fi grupa sanguină, vârsta, acești parametri fiind recepționați de către dispozitivul senzorial și de comunicații de la dispozitivul de monitorizare a parametrilor motociclistului (**DMPM**), aceste date ajungând în baza de date a serverului dar și la dispeceratul serviciului de urgențe prin apelare automată a numărului unic 112, operația de trimitere a datelor este reprezentată prin eticheta **f1** iar programul se finalizează, operație reprezentată prin eticheta **s1**; dacă nu a fost identificat niciun eveniment se va calcula valoarea unghiului de prag  $\varphi_p$ , această operație este reprezentată prin eticheta **g1**, apoi se



compară valoarea unghiului motocicletei  $\varphi_m$  cu valoarea unghiului  $\varphi_p$ , astfel încât dacă  $\varphi_m < \varphi_p$ , această etichetă de condiționare este reprezentată prin eticheta **h1**, se va trimite un mesaj de acțiune spre unitatea haptică dreapta (**20**), dacă înclinația motocicletei este spre stânga, sau spre unitatea haptică stânga (**19**) dacă înclinația motocicletei este spre dreapta astfel încât, prin re poziționarea corpului motociclistului se va mări unghiul  $\varphi_p$  și implicit se va mări și unghiul  $\varphi_m$ , această operație este reprezentată de eticheta **i**; toate datele achiziționate și procesate sunt trimise spre un server (**5**), această operație este reprezentată prin eticheta **k**.

8. Program de calculator caracterizat prin aceea că rulează într-un server **5** și este implementat ca o succesiune de operații după cum urmează: serverul **5** primește prin pachete de date de la dispozitiv senzorial și de comunicații (**DSC**) și analizează dacă mesajul conține alertă de evenimente cum ar fi: răsturnarea motocicletei, impactul motocicletei, căderea motociclistului sau alte categorii de evenimente ce pot indica un anumit risc pentru motociclist sau pentru trafic și dacă este identificată o alertă de accidentare a motociclistului, prin indicarea unei poziții orizontale de către datele generate de senzorul de accelerație (**9**) și senzorul giroscopic (**11**) ale dispozitivului senzorial de comunicații în urma unui șoc indicat de senzorul de accelerație (**9**) atunci va fi configurat un mesaj ce va conține datele de identificare a motociclistului precum și unii parametri de interes pentru echipa de intervenție de urgență, cum ar fi grupa sanguină sau sensibilitate la anumiți alergeni, această operație fiind reprezentată prin eticheta **d\_s**, iar aceste date vor fi trimise către echipa de intervenție pentru a facilita acordarea de prim ajutor într-un timp cât mai scurt și cât mai eficient, această operație fiind reprezentată prin eticheta **e\_s**; dacă nu a fost identificată o alertă de evenimente programul va detecta anumite riscuri la care a fost expus motociclistul cum ar fi adoptarea unui unghi de înclinare prea mare în efectuarea unor viraje în curbe, schimbări bruște ale direcției de mers, accelerări-decelerări bruște, etc., aceste riscuri nesoldându-se cu daune sau victime dar repetarea lor poate să indice o probabilitate de apariție a unor accidente dacă motociclistul nu își îmbunătățește stilul de condus; detecția riscurilor se face pe bază semnalelor trimise de către dispozitivul senzorial și de comunicații (**DSC**), dispozitivul de monitorizare a poziției corpului (**DMPC**) și dispozitivul de monitorizare a poziției motocicletei (**DMPM**); această operație este reprezentată prin eticheta **f\_s**; datele rezultate

în urma operației de detecție de risc sunt salvate într-o bază de date, această operație este reprezentată prin eticheta **g\_s**; pe baza unui istoric al riscurilor la care s-a expus motociclistul în timpul condusului se calculează un coeficient de risc ce îi va fi atribuit, această operație este reprezentată prin eticheta **h\_s**; apoi datele sunt afișate, la cerere utilizatorului, pe o interfață grafică a aplicației ce rulează pe server și sunt transmise spre un dispozitiv mobil **3** al cărui identificator este salvat în baza de date.

9. Program de calculator caracterizat prin aceea că rulează în dispozitivul mobil (**3**) și este implementat ca o succesiune de operații după cum urmează: dispozitivul mobil recepționează datele de la dispozitivul senzorial și de comunicații (**DSC**) prin intermediul modului Bluetooth propriu și de asemenea recepționează datele trimise de către server prin intermediul modului GPRS propriu procesează datele recepționate și le afișează.

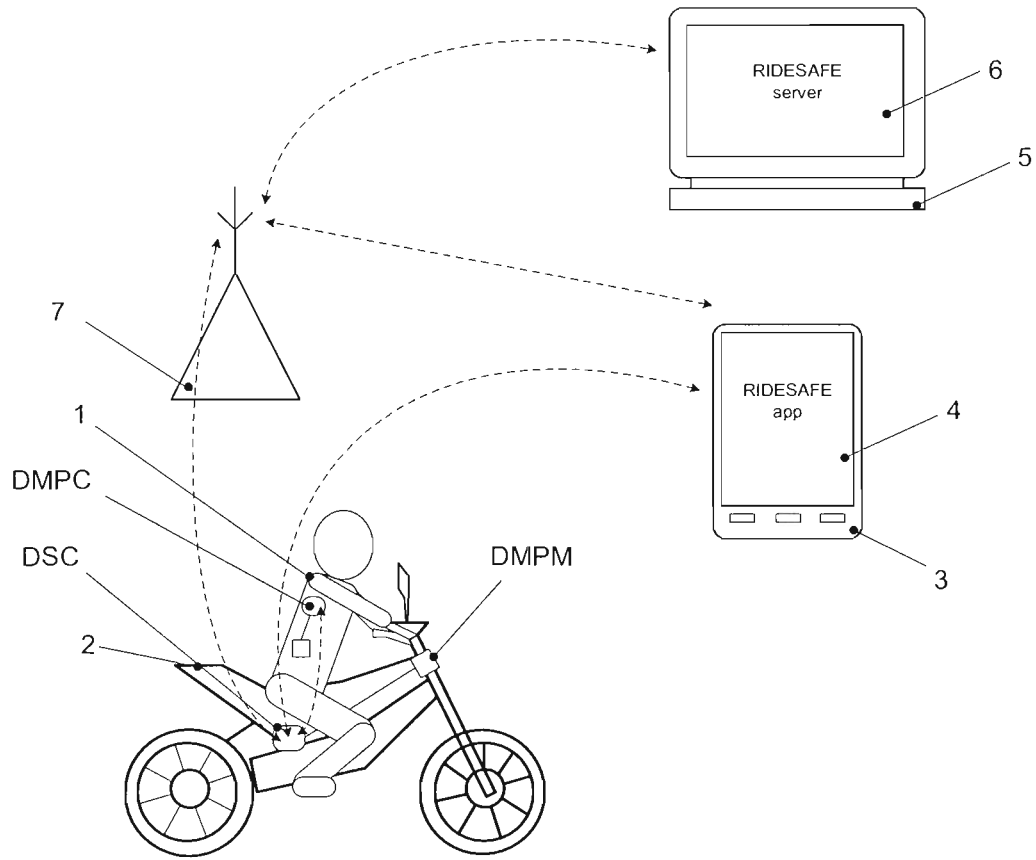


Figura 1

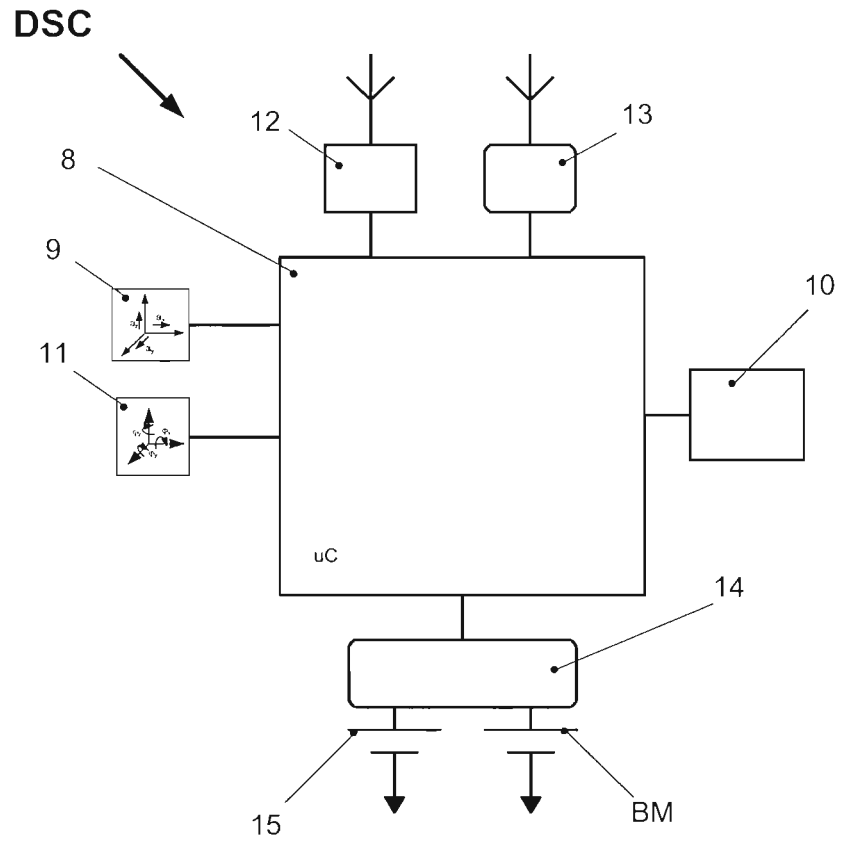


Figura 2

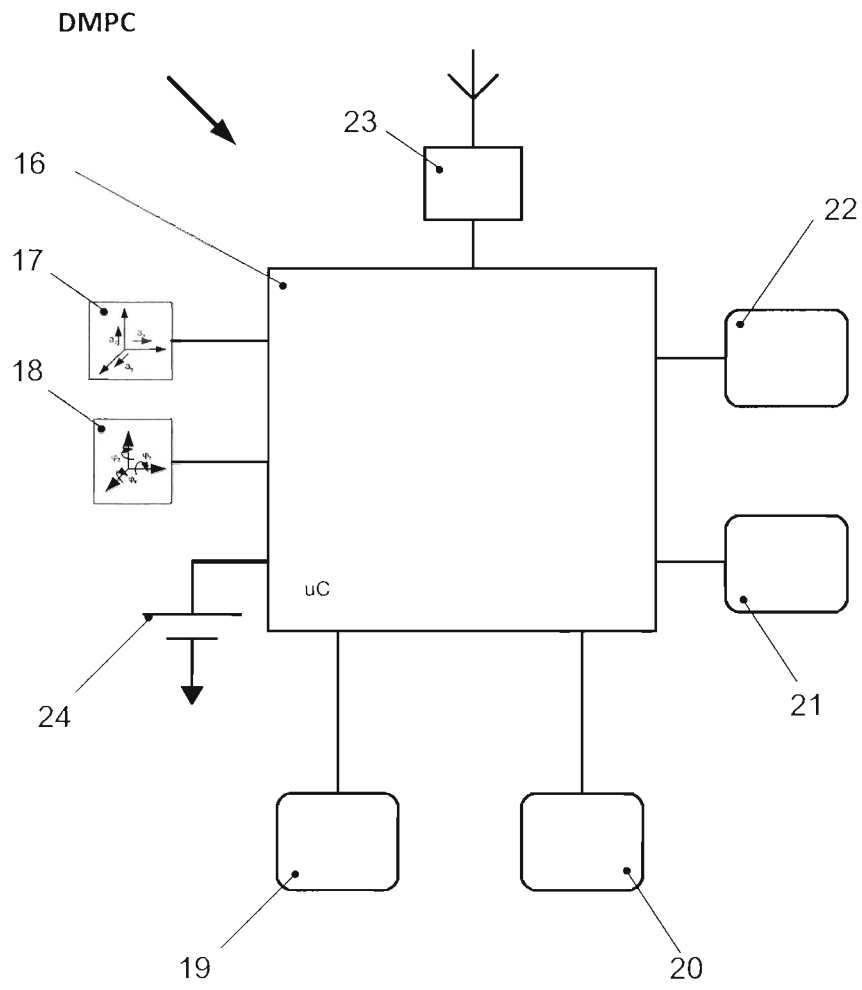


Figura 3

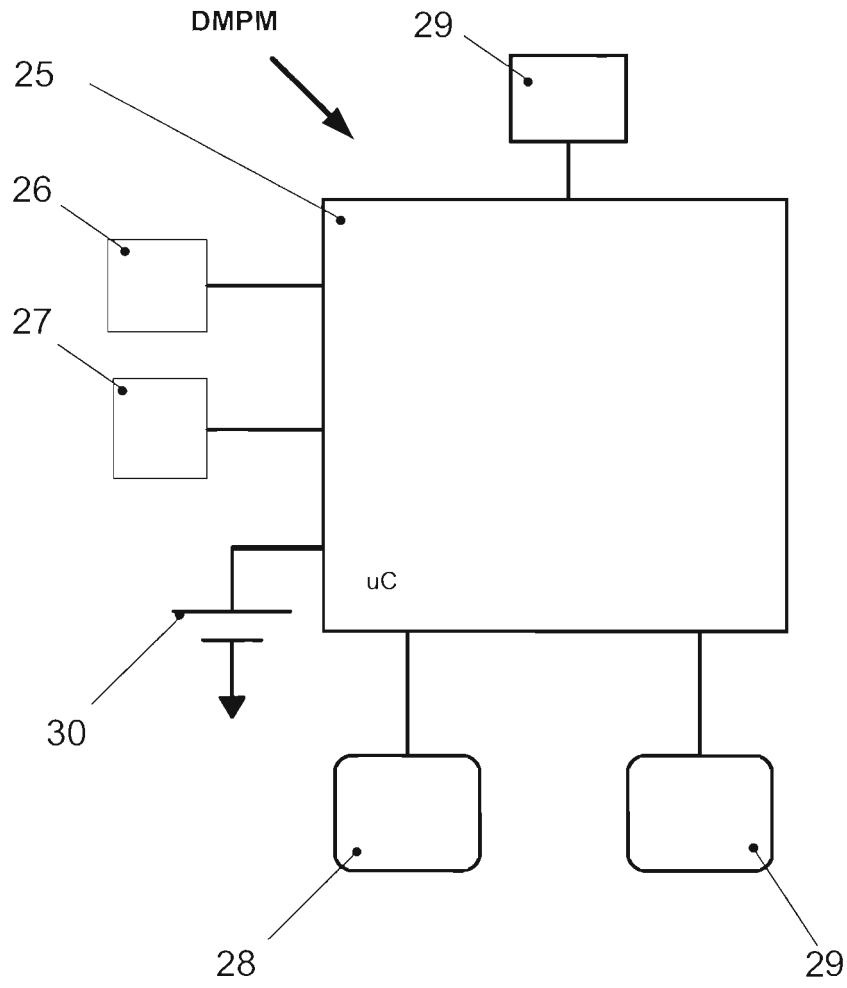


Figura 4

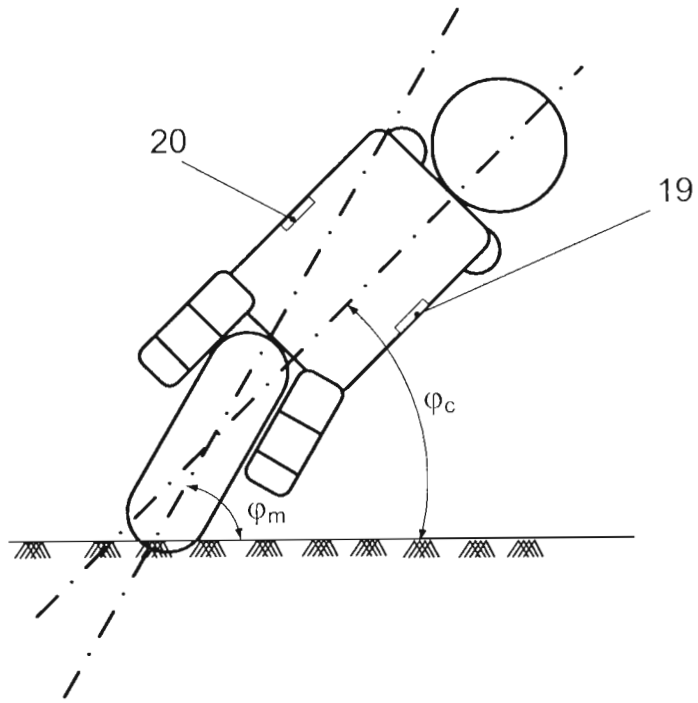


Figura 5

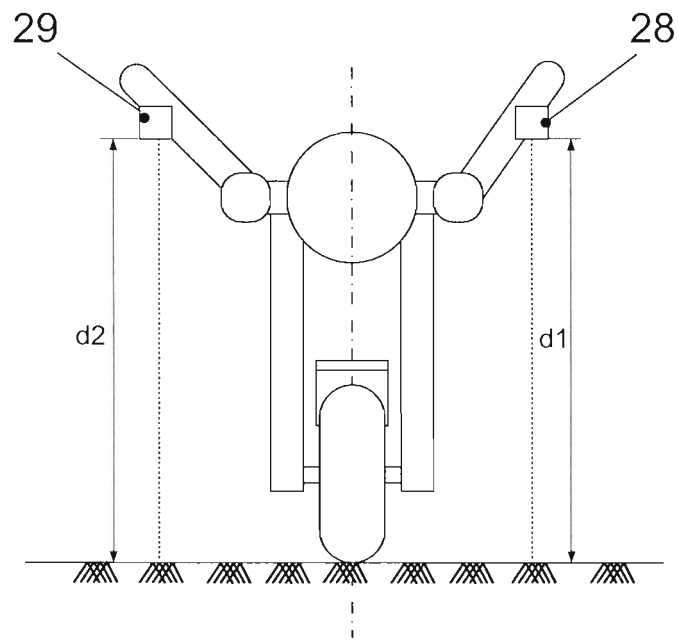


Figura 6a

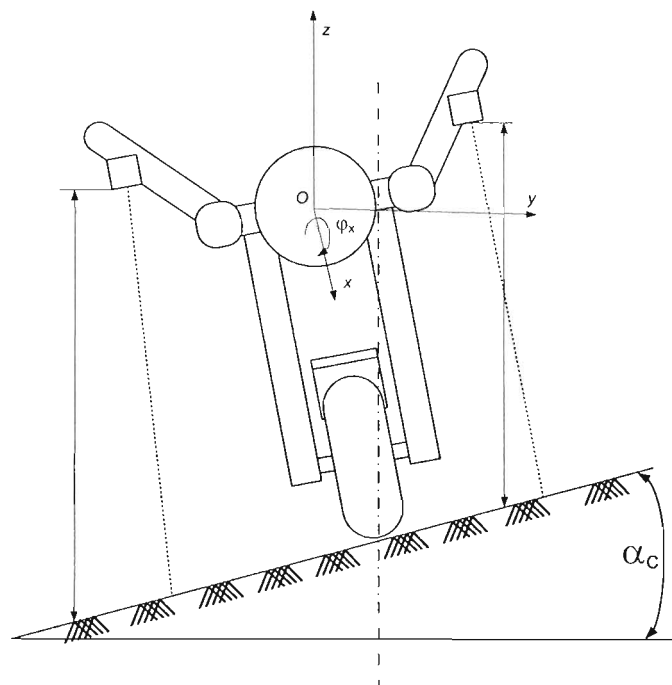


Figura 6b



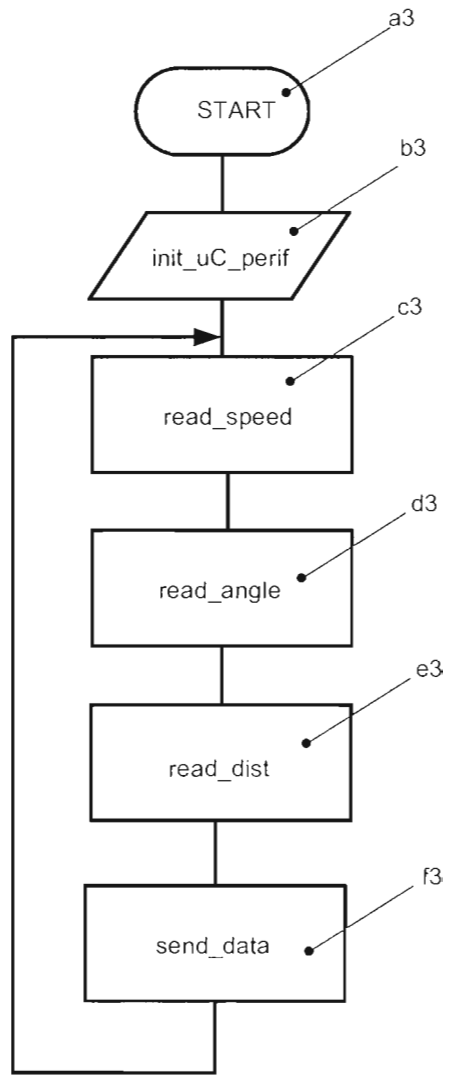


Figura 7

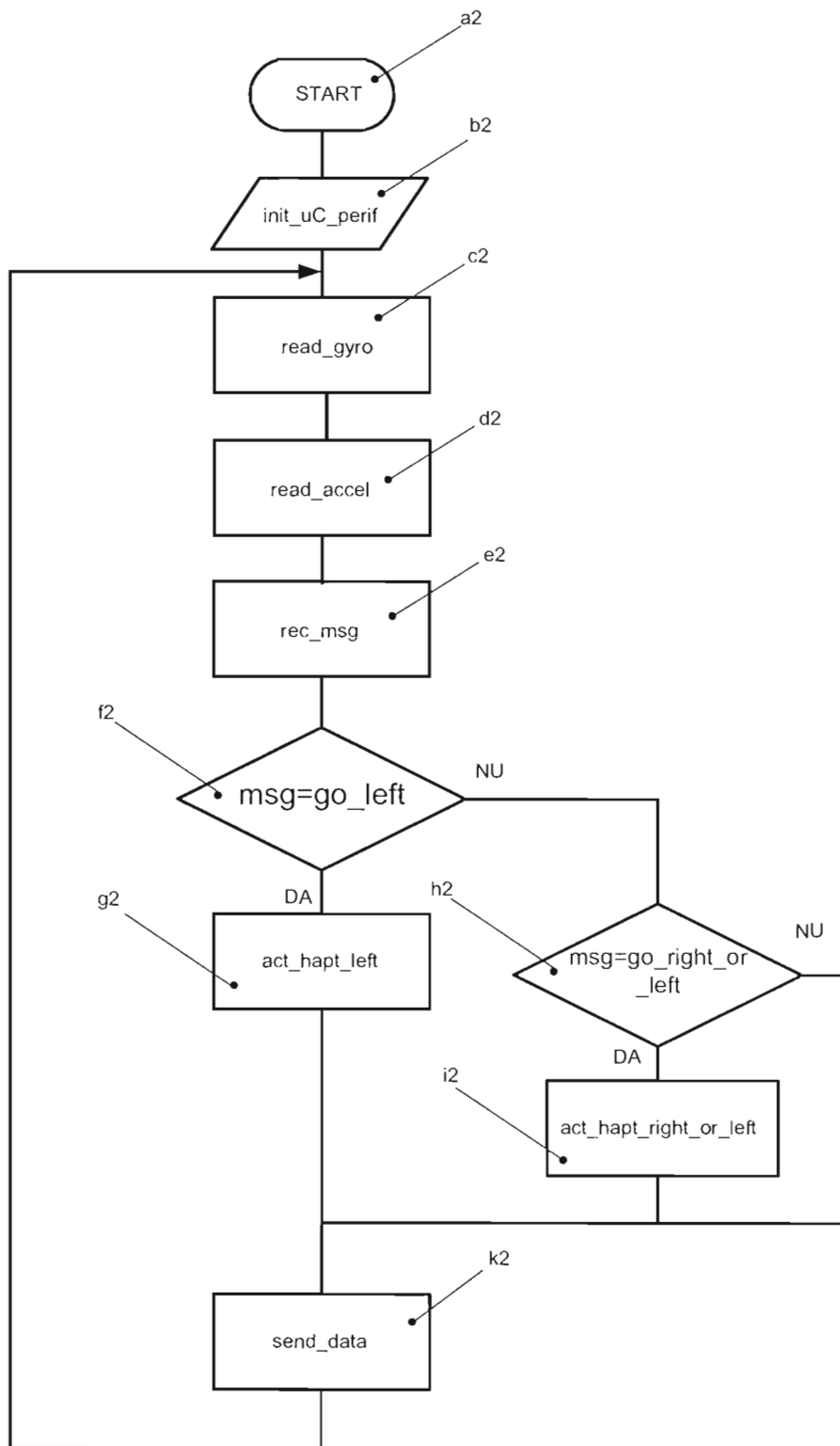


Figura 8

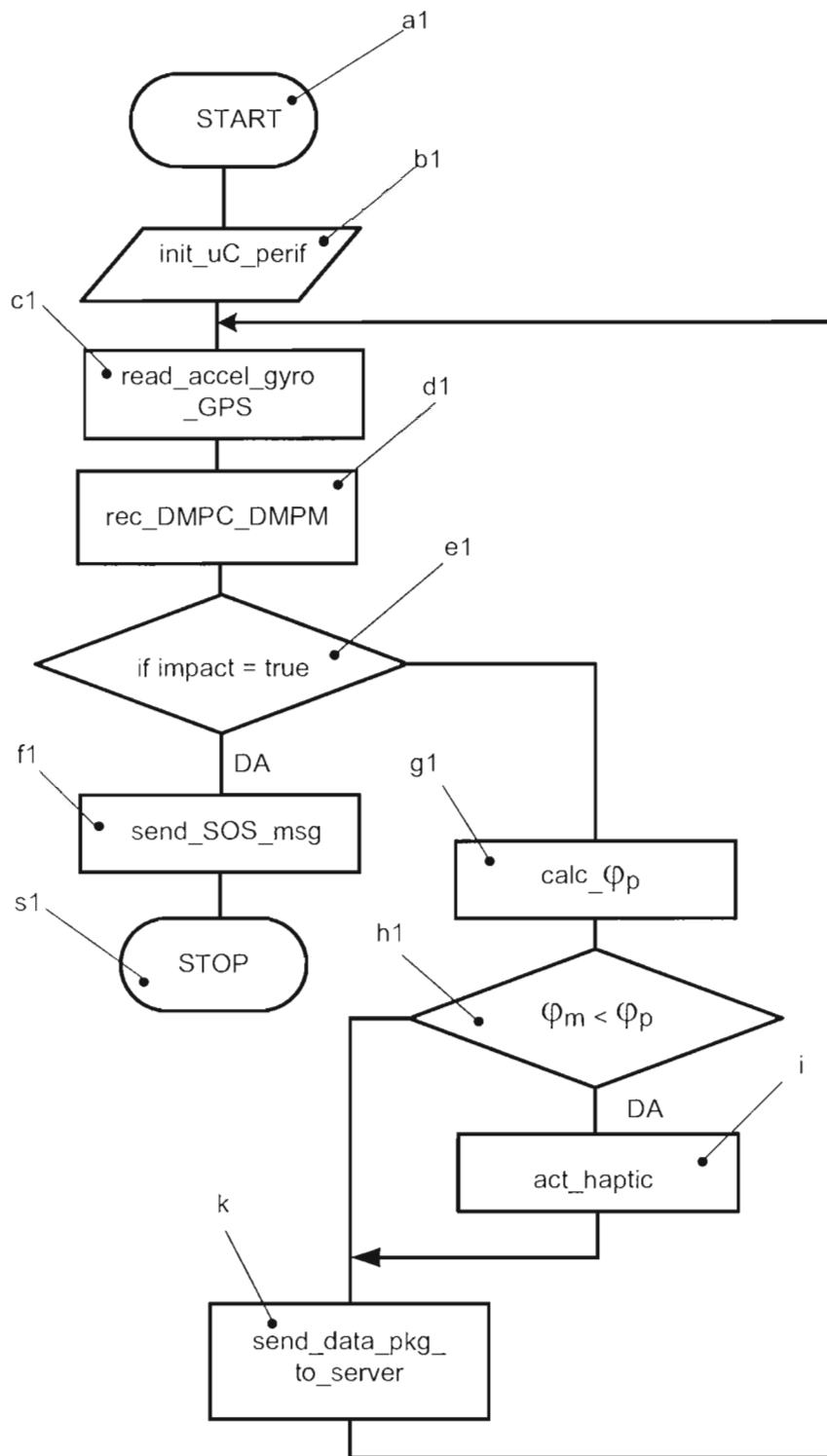


Figura 9

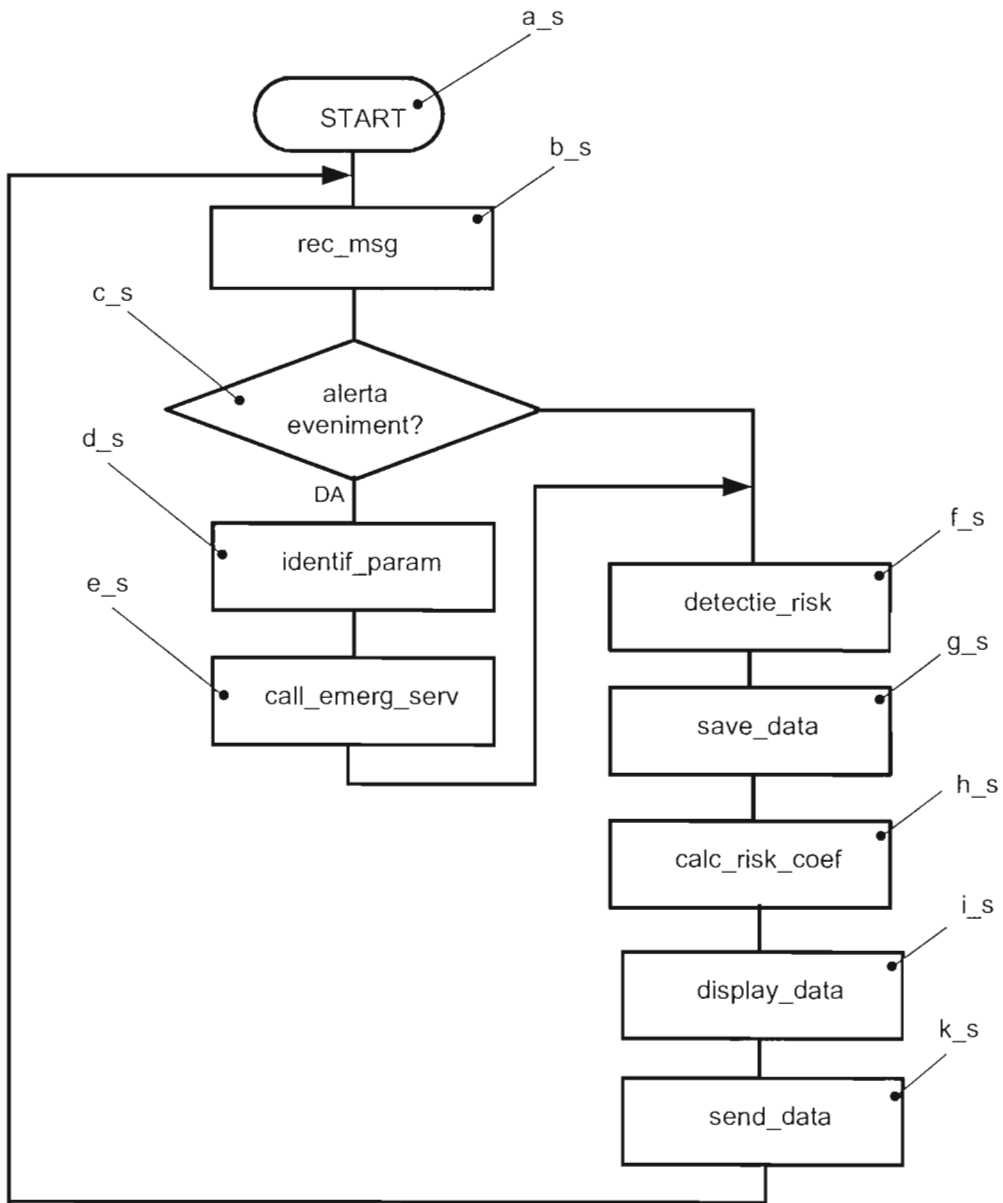


Figura 10

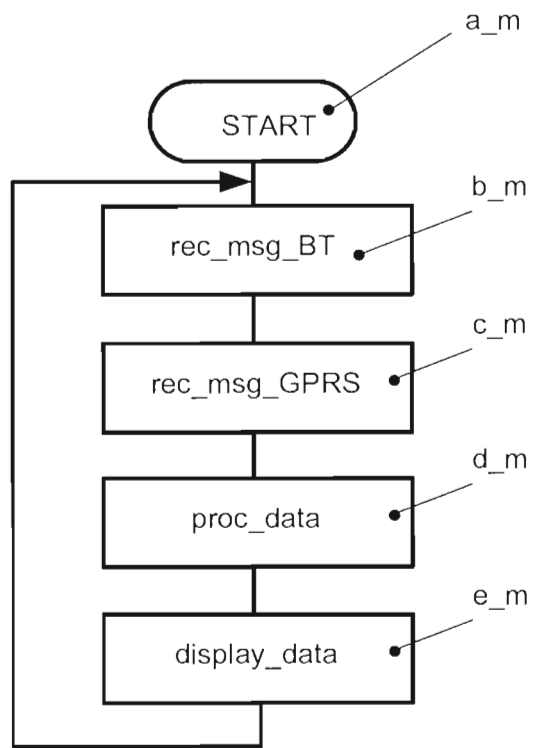


Figura 11