



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00043

(22) Data de depozit: 03/02/2020

(41) Data publicării cererii:
30/12/2020 BOPI nr. 12/2020

(71) Solicitant:
• SMART AGRI SYSTEMS S.R.L.,
STR.AZUR NR.27, SAT CHISODA,
COMUNA GIROC, TM, RO

(72) Inventatori:
• ZAHAMAICU VICTOR FLAVIUS,
STR.GIORGIO OSTROGOVICH, NR.2, ET.2,
AP.9, TIMIȘOARA, TM, RO;

• CORDUNEANU LUCIAN,
STR.RĂȘĂRITULUI, NR.7, AP.24,
TIMIȘOARA, TM, RO

(74) Mandatar:
CABINET DE PROPRIETATE
INDUSTRIALĂ TUDOR ICLĂNZAN,
PIAȚA VICTORIEI NR.5, SC.D, AP.2,
TIMIȘOARA, TM

(54) METODĂ DE CONFIGURARE ȘI OPERARE A UNUI SISTEM IOT

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de configurare și operare a unui sistem IoT constituit dintr-un număr de dispozitive IoT (201) conectate printr-o rețea (202) radio de date la o poartă (203) conectată la Internet (204) sau la o rețea privată și care comunică cu o platformă IoT (205) cuprinzând un serviciu (206) de gestiune și un număr de handlere (207) ce ascultă mesaje sau fluxuri de date de la rețea, care le sunt adresate, și care distribuie mai departe unui număr de adaptoare (208) proxy datele primite ce au ca scop filtrarea și modificarea datelor primite și care publică date ce pot fi ascultate de niște ascultători care sunt servicii (209) terțe și microserviciile (210) de aplicație, în care serviciul (206) de gestiune este conectat la o bază de date (211) asociativă persistentă care stochează configurații și șabloane de execuție și programe ce pot fi instanțiate de un portal (212) de configurare și operare extern care orchestrează și platforma IoT (205) și microserviciile (210) de aplicație externe, metoda cuprinzând o fază (110) de configurare cuprinzând etapele de: configurare (111) a clienților, configurare (113) a infrastructurii, configurare (114) a serviciilor și configurare (112) a aplicației și o fază de operare cuprinzând etapele de: producție (121) date sau comenzi, comunicare (122) date, handling (123) în care un handler (207) ascultă și, când

recepționează date, le distribuie adaptoarelor (208) proxy copii ale datelor recepționate, adaptare/procesare (124) în care un adaptor (208) proxy configurat modifică datele primite și generează alte date și publicare (125) în care datele produse de un adaptor (208) sunt publicate în rețea pentru a fi folosite de un consumator (201, 203, 209, 210, 205).

Revendicări: 7
Figuri: 2

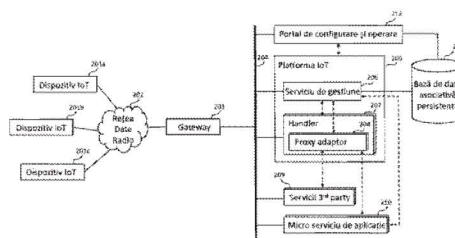


Fig. 2

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



39

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2020 00043
Data depozit 03-02-2020

1

METODĂ DE CONFIGURARE ȘI OPERARE A UNUI SISTEM IOT PENTRU AGRICULTURA DE MASA

Invenția se referă la o metodă de configurare și operare a unui sistem IoT aplicabil în special în agricultura în care un fermier ce dorește să achiziționeze o soluție IoT pentru agricultura de precizie, dorește o soluție ieftină, ușor de configurat și operat preferabil fără asistență specializată și fără un efort cognitiv prea mare.

Se cunoaște platforma IoT IFTTT (If This Then That) care permite înregistrarea unui număr de senzori și dispozitive IoT inteligenți compatibili cu această platformă și care permite alegerea dintr-un număr de așa zise applet-uri (i.e. mini aplicații software) care sunt aplicații simple de implementează o logică condițională reactivă simplă de tipul eveniment-acțiune. Din păcate inconveniente precum înregistrarea manuală a dispozitivelor IoT cât și alegerea dintr-o paletă limitată de applet-uri având comportamente simple sunt restrictive și ne adecvate pentru construirea de soluții pentru agricultura de masă deoarece unii fermieri nu știu sau nu au timp de pierdut cu aceste configurări sau deoarece logica apleturilor este limitată și ne adaptată scopului lor.

Se mai cunoaște platforma de dezvoltare și integrare IoT TTN (The Things Network) care permite integrarea de către operatori și programatori IT a unui număr mare de dispozitive IoT și expunerea acestora sub forma unor servicii WEB ce pot fi consumate de o aplicație terță. Deși platforma sus numită oferă un număr de adaptori ce permit salvarea sau redistribuirea datelor provenite de la un dispozitiv IoT și care în consecință simplifică accesul și integrarea, totuși această platformă nu privește integrarea de servicii client cu aceeași flexibilitate deoarece partea aplicativă este complet lăsată a fi dezvoltată și integrată de către dezvoltatori software care doresc să construiască aplicații client. Este deci păcat că nu există ideea de a reutiliza aplicațiile ca și în cazul platformei IFTTT deși spre deosebire de aceasta serviciile implementate pot fi perfect adaptate cerințelor clientului din punct de vedere al scalabilității numărului de dispozitive gestionate, al securității și confidențialității datelor și comenzilor vehiculate dar nu și al costurilor de configurare și operare.

Sunt cunoscute rețelele radio de date pentru IoT precum NB-IoT sau LoRa (Long Range) ce permit comunicația dispozitivelor IoT pe distanțe mari de ordinul a zeci de kilometrii cu consum redus de energie și care sunt adaptate dispozitivelor autonome astfel încât bateriile dispozitivelor să reziste în timp până la zece ani sau mai mult. De asemenea sunt cunoscute și protocoalele de comunicație de tip LoRaWAN ce permit interoperabilitatea între producători.

Sunt cunoscute framework-urile CEP (Complex Event Processing) precum Esper de programare pentru filtrarea, agregarea și procesarea complexă a evenimentelor și fluxurilor de date.

Sunt cunoscute arhitecturile pentru sisteme distribuite decuplate precum arhitectura Chiron-2 și limbajul ADL C2 care permit integrarea unui puzzle de servicii independente și neadaptate prin așa numiții conectori sau adaptori. Sunt de asemenea cunoscute platformele de servicii și micro servicii precum AWS (Amazon Web Services) și Docker ce permit construcția de tip LEGO a aplicațiilor dintr-un ansamblu de micro servicii independente și reutilizabile legate conform unei configurații.

Se mai cunoaște invenția **RO132959** care se referă la un dispozitiv IOT (Internet Of Things) multifuncțional pentru supravegherea culturilor. Dispozitivul conform invenției cuprinde: un subansamblu constituit dintr-un pilon, fixat în sol, în interiorul căruia se montează niște senzori de temperatură, de umiditate și respectiv de pH al solului, și niște acumulatori, o tijă de extensie care se înșurubează la extremitatea superioară a pilonului și susține deasupra nivelului solului o carcasă cu capac care cuprinde: un corp, o tijă de susținere a unor senzori de temperatură, umiditate și presiune atmosferică, pentru radiația activă de fotosinteză și pentru radiația ultravioletă, un mecanism pentru achiziționarea de imagini și un mecanism de transmisie a datelor achiziționate, dispozitivul fiind caracterizat prin aceea că, pentru identificarea dăunătorilor și realizarea de comenzi necesare pentru intervenția la timp asupra culturilor agricole, utilizează inteligența adaptivă care combină măsurătorile parametrilor din sol și atmosferă cu elemente de identificare a insectelor dăunătoare utilizând soluții specifice pe bază de feromoni, îmbibate într-un burete amplasat într-un compartiment inferior al corpului, care comunică, printr-o sită, cu un compartiment intermediar în care sunt montate niște piese care formează șase canale radiale ce permit comunicarea exteriorului cu o porțiune cilindrică goală din interiorul compartimentului intermediar, astfel încât insectele atrase de feromoni pătrund în interior și declanșează mecanismul de achiziționare de imagini ale insectelor, acestea fiind comparate cu imagini de profil stocate intern și tipul insectei fiind identificat și comunicat la un sistem central sau, dacă imaginea nu este recunoscută, datele de imagine sunt transmise la sistemul central care construiește și transmite un nou profil, reinstruind dispozitivul.

Construirea, configurarea și mai ales exploatarea unei aplicații IoT ce conține un număr de servicii aplicative specializate pentru nevoile unui client sau domeniu de activitate precum este spre exemplu agricultura de masă inteligentă și, care consuma date de la și comanda un număr de dispozitive IoT conectate poate fii prohibitivă ca și complexitate și costuri de implementare, configurare și mai ales de exploatare. Intr-o lume ideală, un potențial client, precum un fermier ce dorește să achiziționeze o soluție IoT pentru agricultura de precizie, dorește o soluție care să fie nu doar ieftină și utilă, dar și ușor de configurat și operat preferabil fără asistență specializată sau care nu necesită un efort cognitiv mare (i.e. citirea unui manual de instalare operare de sute de pagini).

Într-o soluție ideală, o dată ce a fost dezvoltat un serviciu de aplicație sau așa numit applet cum este spre exemplu un serviciu de măsurare a umidității solului și de irigare automată când umiditatea îndeplinește un criteriu irigare acest serviciu ar trebui să poată fi reutilizat pentru orice client doritor indiferent de tipurile dispozitivelor IoT ce permit măsurarea umidității solului sau a celor de irigare și pe cât posibil independent de platforma IoT aleasă pentru integrare. Problema platformelor IoT fiind aceea că deși ele permit integrarea simplificată a dispozitivelor IoT și serviciilor aplicative ele introduc dependențe și limitări funcționale specifice tehnologiilor utilizate și, în unele cazuri, introduc și costuri nedorite de exploatare și confidențialitate / securitate.

Problema tehnică a invenției este realizarea unei metode care să permită simplificarea configurării și a operării unei soluții IoT formate dintr-un număr mare de dispozitive IoT eterogene ca tehnologii și care are o logică complexă cu multe servicii. Ideal, o astfel de soluție trebuie să fie configurată și operată de neexperți, într-un timp redus și fără efort cognitiv, iar operarea unui astfel de sistem trebuie să fie scalabilă și securizată. Un client al unei soluții IoT precum un fermier trebuie să poată configura și opera un sistem IoT la fel de ușor precum un client aflat într-un super market care alege produse de pe rafturi și le așază în coșul de cumpărături sau cum un telespectator operează un televizor cu o telecomandă pentru a trimite comenzi.

Metoda de configurare și operare a unui sistem IoT pentru agricultura de masă conform invenției este bazată pe un sistem constituit dintr-un număr de dispozitive IoT legate printr-o rețea radio de date la un gateway legat la internet, sau la o rețea privată și care comunică cu o platformă IoT cuprinzând un serviciu de gestiune și un număr de handler-uri ce ascultă mesaje sau fluxuri de date de la rețea și care sunt adresate lor și care distribuie mai departe unui număr de proxy adaptor. Datele primite ce au ca scop agregarea, filtrarea și modificarea datelor primite și care publică date ce pot fi ascultate de un număr de ascultători care sunt servicii 3rd party terțe, micro servicii de aplicație independente, simple și ce încapsulează preferabil o singură funcție reutilizabilă, și în care serviciul de gestiune este conectat la o bază de date asociativă persistentă care stochează configurații și șabloane de execuție și programe ce pot fi instanțiate de către un portal de configurare și operare extern care orchestrează și platforma IoT și micro serviciile de aplicație care sunt externe.

Metoda are următoarele faze și etape:

- o fază de configurare cuprinzând etapele de:
 - configurare clienți în care un client este adăugat și poate preciza o configurație privată și,
 - configurare infrastructură în care un client existent poate adăuga, șterge și configura manual un număr de dispozitive IoT și de gateway spre a fi utilizate într-o aplicație IoT și,
 - configurare servicii în care un client:
 - definește un număr de servicii 3rd party ce nu pot fi administrate dar care pot fi accesate și definește configurația de acces și,

- alege dintr-o lista de micro servicii publice definite de alți clienți sau adăuga un număr de micro servicii private, micro servicii care deși sunt externe platformei IoT pot fi instanțiate, administrate și configurate de către un portal de configurare și operare și,
- configurare aplicație în care un client:
 - poate selecta un număr dispozitive IoT alese din lista de dispozitive IoT adăugate în etapa de configurare infrastructură
 - poate selecta un număr gateway alese din lista de dispozitive IoT adăugate în etapa de configurare infrastructură și,
 - defini un număr de handlere și proxy adaptorii conectați și de ai configura și,
 - selectează un număr de servicii 3rd party spre a fi integrate și,
 - selectează un număr de micro servicii de aplicație configurate determinate ca urmare a etapei de configurare servicii și,
- o fază de operare cuprinzând etapele de:
 - producție date sau comenzi în care dispozitivele IoT (201) măsoară date și / sau în care serviciile 2rd party și / sau în care micro serviciile de aplicație produc date rezultate sau comenzi și,
 - comunicare date în care datele și comenzile produse în etapa precedentă sunt transmise prin rețeaua radio și / sau internet sau locală spre a fi destinate sau interceptate de un ascultător care este un dispozitiv IoT, un gateway un handler al platformei IoT, un serviciu 3rd party extern sau un micro serviciu de aplicație și,
 - handling în care un handler ascultă și când primește date le distribuie proxy adaptărilor atașați copii ale datelor primite conform configurației și,
 - adaptare/procesare în care un proxy adaptor configurat modifică datele primite și generează date și,
 - publicare în care datele produse de un adaptor sunt publicate în rețea spre a fi consumate de către un utilizator

Metoda de configurare și operare a unui sistem IoT pentru agricultura de masa conform invenției prezintă următoarele avantaje :

- o soluție ieftină, ușor de configurat;
- poate fi operata fără asistență specializată și fara un efort cognitiv prea mare.

Se da în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figurile care reprezintă:

Figura 1 prezintă etapele unei metode de configurare și operare ale unui serviciu de gestiune al unei platforme IoT conform invenției;

Figura 2 prezintă o schemă simplificată a unui sistem IoT pentru agricultura de masă de precizie;

Conform unei implementări preferabile, sistemul IoT adaptat pentru agricultura de masă de precizie prezentat în figura 2 constă preferabil dintr-un număr mare de dispozitive IoT (201a, 201b și 201c) amplasate geografic în teren în locații diferite, la distanțe mari și în locuri greu de vizitat ne adaptate pentru a fi vizitate frecvent și care sunt conectate și comunică printr-o rețea radio de date (202) precum LoRa sau NB-IoT cu un dispozitiv gateway (203) ce are rolul de intermediar și de translator al comunicațiilor între rețeaua radio de date (202) și rețeaua internet (204) și care pune în legătură dispozitivele IoT (201) pe de o parte cu un serviciu de gestiune (206) al unei platforme de aplicații IoT (205) și, pe de altă parte, cu un număr de handler (207) ce comunică cu un număr de proxy adaptor (207) preferabil interni și care adaptează datele și comenzile de la și spre dispozitivele IoT (201) și dintr-un și către un format extern adaptat pentru a fi consumat sau generat de un micro serviciu de aplicație (210) sau de un serviciu 3rd party (208) al unei terțe aplicații.

Conform unei implementări preferabile, sistemul IoT prezentat în figura 2 mai cuprinde și o bază de date asociativă persistentă (211) care memorează configurații și șabloane de aplicații IoT utilizare de serviciul de gestiune (206) pentru a instanția și configura un număr de handler (207), adaptoare proxy (208) și micro servicii de aplicație (210) care atunci când sunt executate împreună și comunică între ele devin o aplicație client IoT.

Conform unui aspect al acestei invenții, în baza de date asociativă (211) fiecare:

- client este reprezentat printr-un identificator unic CID (Client IDentifier) și poate avea o cheie unică de criptare CKEY și,
- dispozitiv IoT (206) este identificat printr-un identificator unic DID (Device IDentifier) și poate avea o cheie unică de criptare DKEY și,
- gateway (202) este identificat printr-un identificator unic GID (Gateway ID) și poate avea și o cheie unică de criptare GKEY și,
- aplicație IoT declarată de un client și care este înregistrată în baza de date asociativă (211) este identificată printr-un identificator unic APPID (Application IDentifier) și are o cheie unică de criptare APPKEY și,
- proxy adaptor (208) este identificat printr-un identificator de tip ATID (Adaptor Type IDentifier) și,
- micro serviciu de aplicație (210) este identificat printr-un identificator de tip SID (Service IDentifier).

iar, fiecare instanță de handler (207), proxy adaptor (208) și micro serviciu de aplicație (210) primește asociat un identificator de instanță IID (Instance IDentifier) ce este generat din nou la fiecare execuție. Conform unui alt aspect al acestei invenții, în baza de date asociativă (211) sunt stocate și asociate configurații pentru fiecare identificator. Conform unui alt aspect al acestei invenții, în baza de date asociativă (211) pentru fiecare tip de handler (207), proxy adaptor (208) și micro serviciu de aplicație (210) sunt stocate programul executabil ce trebuie utilizat pentru crearea unei instanțe și care împreună cu configurația stocată sunt utilizate de serviciul de gestiune (206) pentru execuție. Conform unui alt aspect al acestei invenții, dispozitivele IoT comunică prin intermediul rețelelor radio (202) doar cu gateway-ul (203) la care sunt conectate, iar acesta reprezintă și comunică în numele fiecărui dispozitiv IoT (202) doar cu platforma IoT (205) și mai precis cu serviciul de gestiune (206) ce trimite comenzi de configurare pentru gateway (203) și / sau cu instanțele de handler (207) ce consumă sau trimite comenzi de la sau

către dispozitivele IoT (201) prin intermediul proxy adaptoarelor (208) asociate conform unei aplicații. Astfel, un același senzor IoT poate fi utilizat de mai multe aplicații IoT, fiecare aplicație având memorată în baza de date asociativă (211) lista dispozitivelor IoT (201) și a gateway-urilor (203) cu care comunică. Tot astfel, un senzor IoT (201) comunică cu un handler (207) care transmite informațiile către un număr de proxy adaptor (208) ce adaptează comunicația pe de o parte între platforma IoT (205) și, pe de altă parte, cu serviciile 3rd party (209) sau micro serviciile de aplicație (210). În consecință, un dispozitiv IoT (201) comunică cu și știe doar de existența unui gateway (202) iar, un gateway (202) comunică și știe doar de existența platformei IoT (205) iar, platforma IoT doar: a) să construiască, stocheze și să transmită configurații în /din baza de date (211) către un handler (208) și b) să fie un broker care nu știe decât să primească date și comenzi de la o instanță de adaptor (208) dintr-un handler (207) și să le retransmită către alt proxy adaptor (208) care este legat la un serviciu 3rd party (209) sau micro serviciu de aplicație (210) iar, un micro serviciu de aplicație (210) cunoaște punctul de intrare adică handler-ul (207) cu care comunică fără a fi obligat să implementeze un API specific platformei IoT (205) ci utilizează proxy adaptor-ul (208) ce transformă API-ul cunoscut de micro serviciul de aplicație (210) către alte API-uri conform implementării sale. Spre exemplu, un proxy adaptor HTTP poate fi configurat spre a primi date și mesaje în format JSON într-un format specific unui dispozitiv IoT și să transforme aceste date și comenzi într-un flux de comenzi SQL către un serviciu 3rd party de tip ODBC la care este conectat și care va stoca datele primite de la senzor într-o bază de date externă.

Conform unui alt aspect al acestei invenții, portalul Web de configurare și operare (212) orchestrează configurarea și operarea platformei IoT (205) și cu ajutorul acesteia a gateway-ului (203), a dispozitivelor IoT (201) și configurarea și instanțierea micro serviciilor de aplicație (210). În general, portalul Web (212) este conectat la o bază de date asociativă persistentă iar în particular pentru această implementare la baza de date asociativă (211) a platformei IoT (205) cu care partajează informațiile.

Așa cum este evident pentru un inginer IT, conceptul de adaptor și implementările acestora abundă ca realizări în practică precum este și cazul platformei LogSTASH și în consecință nu necesită clarificări adiționale. De asemenea, conceptul și implementare de gateway (203), handler (207) și de proxy adaptor (208) sunt expuse în detaliu în platforme reale IoT (205) precum TTN (The Things Network) ele reprezentând de asemenea stadiul tehnic cunoscut.

Similar, rețelele precum NBIoT și LoRa sunt cunoscute ca rețele radio de date (202) adaptate pentru construcția aplicațiilor IoT cu multe dispozitive IoT (201) conectate la un gateway (202) și nu necesită a fi explicate sau detaliate ele fiind parte din stadiul tehnicii.

Tot din stadiul tehnicii, sunt cunoscute platforma Docker și sau platforme precum AWS (Amazon Web Services) ce permit instanțierea unor micro servicii (210) ce respectă un anumit program șablon conform cu o configurație și construirea de aplicații scalabile prin legarea acestor micro servicii prin intermediul unei rețele IP precum internetul.

Ceea ce nu este cunoscut din stadiul tehnicii este o metoda prin care un serviciu de gestiune (206) să creeze o aplicație conform unui șablon salvat într-o bază de date (211) și care este construită prin configurarea, instanțierea și integrarea automată a unui număr de micro servicii de aplicație (210) cu o platformă IoT (205) la care sunt conectate la un număr de dispozitive IoT (201) prin intermediul unui gateway (203) și care să nu necesite expertiză IT pentru configurare și operare asemănător cu platforma IFTTT dar care să nu necesite compatibilitate doar cu o tehnologie.

În conformitate cu o implementare preferabilă a propunerii de brevet de invenție, în figura 1 sunt prezentate fazele și etapele metodei de configurare și operare a unei aplicații IoT adaptate pentru agricultura de masă de precizie. Metoda de configurare și operare are două faze independente și concurente și anume o fază de configurare (110), o fază de operare (120).

Conform figurii 1, faza de configurare (110) cuprinde un număr de etape independente dar care preferabil și în realizarea ilustrată conform figurii sunt implementate în mod secvențial. În etapa de configurare a clienților (111), un client accesează un portal web (212) (figura 2) și se înregistrează în baza de date (211) primind un identificator unic CID. Clientul poate genera sau configura o cheie unică de criptare de client CKEY care este folosită ulterior pentru criptarea configurațiilor specifice clientului în baza de date (211) și anume a configurațiilor de client, de aplicații, a dispozitivelor IoT (201), a gateway-urilor (203) și a micro serviciilor (210).

Conform figurii 1, în faza de configurare (110) în etapa de configurare infrastructură (113) un client înregistrat poate atașa un număr de identificatori unici DID sau GID de dispozitive IOT (201) sau de gateway (203). Dispozitivele înregistrate pot fi activate sau dezactivate de client și asignate unor aplicații. Pentru fiecare dispozitiv IoT (201) clienții pot alege din lista micro serviciilor (210) un micro serviciu de configurare care permite configurarea sau management-ul acestuia din portalul (212) ce comunică cu micro serviciul de configurare.

Conform unui aspect al acestei invenții, orice micro serviciu (210) poate fi asociat la o listă de dispozitive IoT compatibile suportate. Astfel, atunci când un tip de dispozitiv IoT (201) este adăugat și activat el este asociat automat cu micro serviciul de configurare compatibil având prioritatea cea mai înaltă sau cu primul găsit în listă clientul ne trebuind să întreprindă nici o acțiune. În cazul când nu există nici un micro serviciu de configurare compatibil această opțiune este indisponibilă, clientul ne putând comanda dispozitiv-ul IoT ci doar urmării dacă acesta trimite date. Similar, la adăugarea unui gateway (203) este căutat și ales micro serviciul de configurare compatibil cel mai adecvat.

Conform unui aspect al acestei invenții, producătorii de dispozitive IoT (201) și de gateway-uri (203) publică micro servicii semnate iar clienții nu trebuie să le instaleze. Mai mult, atunci când un client instalează un micro serviciu de configurare semnat autentic el poate fi făcut public tuturor clienților ulteriori care nu mai trebuie să instaleze un astfel de micro serviciu (210) ci eventual să aleagă dintr-o listă dacă dorește.

Conform unui aspect al acestei invenții, odată ce un dispozitiv IoT (201) sau gateway (203) este adăugat de un client micro serviciul de configurare este automat instanțiat de portalul (212) și poate fi consumat de către utilizator printr-o interfață de administrare sau de alte servicii printr-un API specific, accesul fiind securizat prin cheia de dispozitiv DKEY GKEY și /sau de client CKEY.

Conform unui aspect al acestei invenții, un client poate defini un formular sau șablon de configurare predefinit pentru un tip de dispozitiv și care este aplicat automat de către micro serviciul de configurare. Atunci când acest formular prezintă câmpuri libere clientul este informat prin interfața web a micro serviciului spre a le introduce. Astfel, introducerea unui număr mare de senzori spre exemplu pentru măsurarea unui parametru de sol nu este dificilă deoarece după ce primul dispozitiv de un anumit tip este adăugat, toate dispozitivele ulterioare preiau configurația acestuia dintr-un șablon.

Conform unui aspect al acestei invenții, o dată ce a fost adăugat un element de infrastructură IoT adică un dispozitiv IoT (201) sau un gateway (203), micro serviciul de configurare selectat de client sau automat din lista de servicii compatibile este pornit automat, care execută automat o secvență de configurare BOOTSTRAP utilizând șablonul de configurare dacă acesta există și în urma căreia sunt salvate automat în baza de date (211) configurația și adresa web a serviciul de configurare și configurația dispozitivului IoT (201).

Conform figurii 1, în faza de configurare (110) în etapa de configurare serviciilor (114) permite aplicarea unui șablon de configurare pentru micro serviciul selectat sau definirea manuală a unei configurații conforme cu serviciul.

Conform unui aspect al acestei invenții, un micro serviciu nu trebuie să cunoască nici un detaliu despre alte micro servicii modul de comunicare fiind pe bază de abonament la o un eveniment. Proxy adaptorii (208) fiind conectori (conform arhitecturii C2 Chiron-2 ADL) având rolul de a lega serviciile între ele și de a adapta interfețele.

Conform figurii 1, în faza de configurare (110) în etapa de configurare aplicației (112) un client înregistrat poate defini una sau mai multe aplicații generând un identificator APPID de aplicație unic și o cheie de criptare APPKEY ce sunt salvate criptat în baza de date (211). Tot în această etapă clientul poate importa defini manual o aplicație prin adăugarea de dispozitive IoT (201) de gateway (203), de handere (207) și adaptorii (208) conectați la aceștia, de micro servicii de aplicație (210) externe și de servicii 3rd party (209) ce nu pot fi instanțiate, dar care pot fi accesate de către aplicație.

Conform unui aspect al acestei invenții, un client poate alege o aplicație publică existentă și o poate clona printr-un șablon de aplicație care adaugă automat micro serviciile (210), serviciile 3rd party (209), handere (207) și adaptorii (208) și configurațiile lor dar care nu adaugă decât dispozitivele IoT (201) care sunt marcate ca publice.

Conform figurii 1, metoda cuprinde și o fază de operare (120) care este cunoscută din stadiul tehnicii fiind complet implementată, și care este realizată cu ajutorul unei platforme IoT, spre exemplu TTN, IFTTT și, care constă în mai multe etape.

În etapa de producție de date (121) ca urmare a măsurării unui parametru de către un dispozitiv IoT (201) sau a generării unui rezultat de către un micro serviciu (210) sau a generării unui rezultat de către un serviciu 3rd party sunt generate mesaje sau fluxuri de date care sunt emise prin infrastructura de comunicație către un handler (207) al platformei IoT. În etapa de comunicație (122) mesajele sau fluxurile de date măsurate străbat rețeaua radio (202) prin intermediul unui gateway (203) și / sau rețeaua internet (204) fiind recepționate de către un handler (207) al platformei IoT. În etapa de handling (123), un handler (207) ascultă și când primește date le distribuie proxy adaptărilor (208) atașați copii ale datelor primite conform configurației. În etapa de Adaptare/Procesare (124), un proxy adaptor (208) configurat cu un predicat sau preferabil cu o expresie CEP (Complex Event Processing) filtrează, transformă și agreează datele generând noi date ce sunt publicate într-o etapă de publicare spre a fi consumate ulterior de către un alt micro serviciu (210), de către un serviciu 3rd party (209), de către un dispozitiv IoT (201) sau spre un alt handler (207) al aceleiași sau unei alte aplicații IoT.

Conform unui aspect al aceste invenții, toate micro serviciile (210) sunt total independente și refolosibile, iar o mare parte din adaptorii (207) pot fi refolosiți între aplicații.

Conform unui aspect al aceste invenții, definire de șabloane de aplicații și de configurații pentru dispozitivele IoT (201) simplifică crearea de aplicații pentru clienți idea este simplă: o dată ce o aplicație a fost creată pentru un client ea poate fi reutilizată de altul sau cel puțin părți ale acesteia (i.e. micro serviciile (210) și adaptorii (208)) chiar dacă acesta are un alt număr și tip de dispozitive IoT.

REVENDICĂRI

1. Metoda de configurare și operare a unui sistem IoT pentru agricultura de masă constituit dintr-un număr de dispozitive IoT (201) legate printr-o rețea radio de date (202) la un gateway (203) legat la internet (204) sau la o rețea privată și care comunică cu o platformă IoT (205) cuprinzând un serviciu de gestiune (206) și un număr de handlers (207) ce ascultă mesaje sau fluxuri de date de la rețea și care sunt adresate lor și care distribuie mai departe unui număr de proxy adaptor (208) datele primite ce au ca scop agregarea, filtrarea și modificarea datelor primite și care publică date ce pot fi ascultate de un număr de ascultători care sunt servicii 3rd party (209) terțe, micro servicii de aplicație (210) independente, simple și ce încapsulează preferabil o singură funcție reutilizabilă, și în care serviciul de gestiune (206) este conectat la o bază de date asociativă persistentă (211) care stochează configurații și șabloane de execuție și programe ce pot fi instanțiate de către un portal de configurare și operare extern (212) care orchestrează și platforma IoT (205) și micro serviciile de aplicație (210) care sunt externe,
metoda având următoarele faze și etape:
 - a. o fază de configurare (110) cuprinzând etapele de:
 - i. configurare clienți (111) în care un client este adăugat și poate preciza o configurație privată și,
 - ii. configurare infrastructură (113) în care un client existent poate adăuga, șterge și configura manual un număr de dispozitive IoT (201) și de gateway (203) spre a fi utilizate într-o aplicație IoT și,
 - iii. configurare servicii (114) în care un client:
 1. definește un număr de servicii 3rd party (209) ce nu pot fi administrate dar care pot fi accesate și definește configurația de acces și,
 2. alege dintr-o listă de micro servicii publice (210) definite de alți clienți sau adăuga un număr de micro servicii (210) private, micro servicii (210) care deși sunt externe platformei IoT (205) pot fi instanțiate, administrate și configurate de către un portal de configurare și operare (212) și,
 - iv. configurare aplicație (112) în care un client:
 1. selecta un număr dispozitive IoT (201) alese din lista de dispozitive IoT adăugate în etapa de configurare infrastructură (113),
 2. selecta un număr gateway (203) alese din lista de dispozitive IoT adăugate în etapa de configurare infrastructură (113) și,
 3. defini un număr de handlers (207) și proxy adaptor (208) conectați și de ai configura și,
 4. selectează un număr de servicii 3rd party spre a fi integrate și,

5. selectează un număr de micro servicii de aplicație (210) configurate determinate ca urmare a etapei de configurare servicii (114) și,
 - b. o fază de operare cuprinzând etapele de:
 - i. producție date (121) sau comenzi în care dispozitivele IoT (201) măsoară date și / sau în care serviciile 2rd party (209) și / sau în care micro serviciile de aplicație (210) produc date rezultate sau comenzi și,
 - ii. comunicare date (122) în care datele și comenzile produse în etapa precedentă sunt transmise prin rețeaua radio (202) și / sau internet sau locală (204) spre a fii destinate sau interceptate de un ascultător care este un dispozitiv IoT (201), un gateway (203) un handler (207) al platformei IoT, un serviciu 3rd party (209) extern sau un micro serviciu de aplicație (210) și,
 - iii. handling (123) în care un handler (207) ascultă și când primește date le distribuie proxy adaptărilor (208) atașați copii ale datelor primite conform configurației și,
 - iv. adaptare/procesare (124) în care un proxy adaptor (208) configurat modifică datele primite și generează date și,
 - v. publicare (125) în care datele produse de un adaptor (208) sunt publicate în rețea spre a fii consumate către un consumator (201) (203) (209) (210) (205).
2. Metoda conform revendicării 1 in care cel puțin una din etapele de configurare utilizează un șablon cu parametrii predefiniți care poate fii aplicat pentru configurare.
3. Metoda conform revendicării 1 in care cel puțin una din etapele de configurare este automată și folosește un șablon de configurare.
4. Metoda conform revendicării 1 in care cel puțin una din etapele de configurare este automată și folosește un șablon de configurare.
5. Metoda conform revendicării 1 în care micro serviciile (210) au o listă de metadate în care sunt specificate dispozitivele IoT (210) și / sau alți identificatori de servicii 3rd party și / sau de micro servicii ce pot fi utilizați cu acestea pentru o funcționalitate dată.
6. Metoda conform revendicării 5 în care un micro serviciu (210) are funcția de configurare pentru un tip de dispozitiv IoT ce este precizat ca metadată.
7. Metoda conform revendicării 1 în care configurația unei aplicații poate fii clonată parțial cu excepția dispozitivelor IoT (201) și a gateway-urilor (203) private.

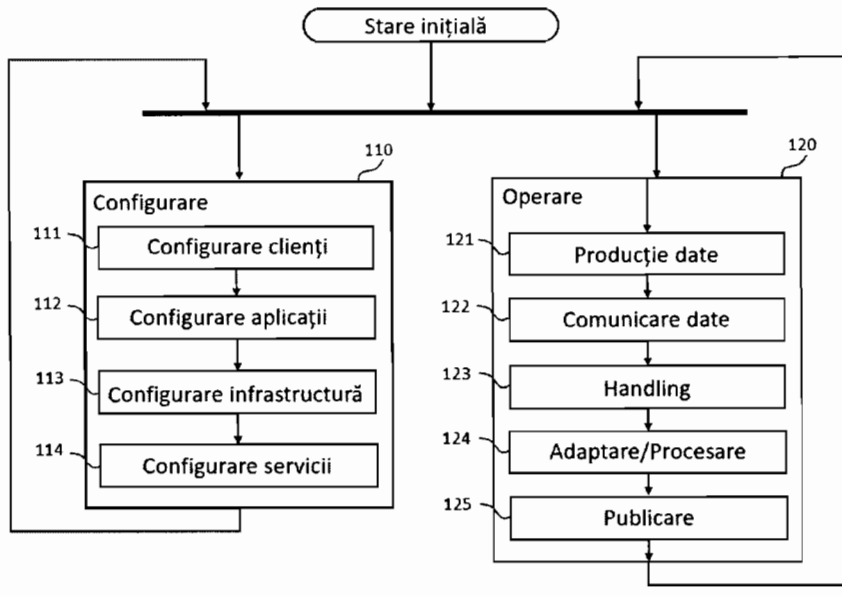


Fig.1

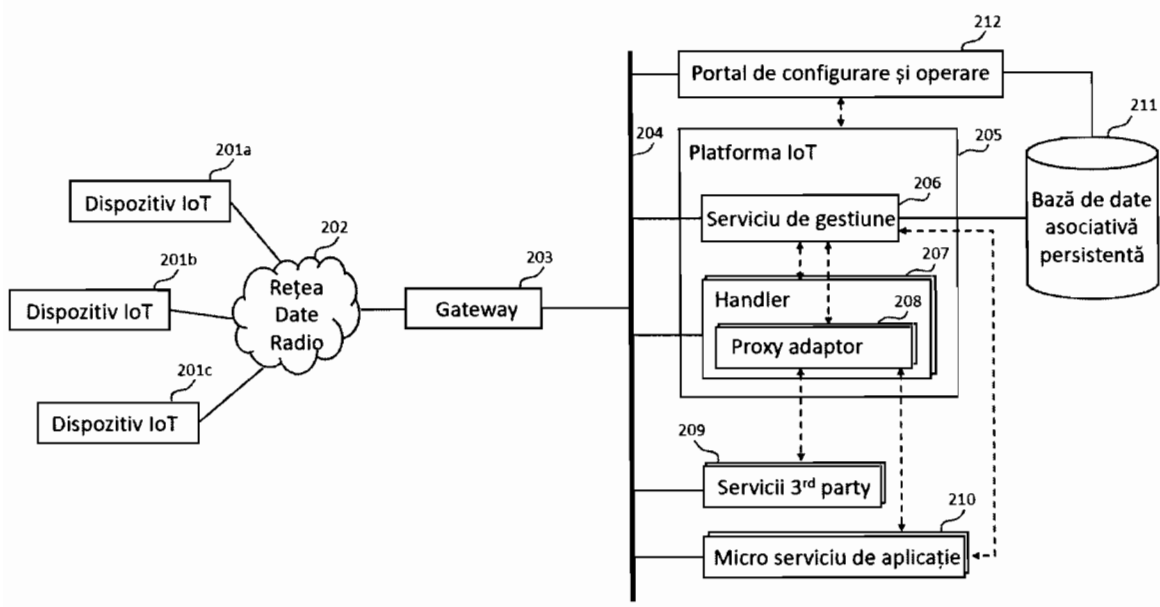


Fig.2