



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00518

(22) Data de depozit: 04/07/2014

(41) Data publicării cererii:
26/02/2016 BOPI nr. 2/2016

(71) Solicitant:
• IXIA, A CALIFORNIA CORPORATION,
26601 WEST AGOURA ROAD,
CALABASAS, CA, US

(72) Inventatori:
• BONDRESCU ADRIAN LUCIAN,
STR.ȘTIRBEI VODĂ NR.97, BL.25 C, SC.A,
ET.8, AP.22, CARACAL, OT, RO;

• POPESCU SORIN CRISTIAN,
STR.ȘTIRBEI VODĂ NR.9, BL.K9, SC.4,
AP.6, CĂLĂRAȘI, CL, RO

(74) Mandatar:
RATZA ȘI RATZA SRL, B-DUL A.I. CUZA,
NR. 52-54, SECTOR 1, BUCUREȘTI

(54) METODE, SISTEME ȘI SUPORT CITIBIL DE CALCULATOR
PENTRU DISTRIBUIREA TRAFICULUI DE PACHETE DE
DATE PRIN PROTOCOLUL DE COMUNICAȚII BAZAT PE IP
(GTP) PENTRU TRANSPORTUL SERVICIILOR GENERALE
DE TRANSMISIIE DATE ORGANIZATE ÎN MOD PACHET PE
CANAL RADIO (G PRS)

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă, un sistem și un suport citibil de calculator, pentru distribuirea traficului prin protocolul de comunicații bazat pe IP, GTP, și este destinată testării echipamentelor de rețea de telefonie mobilă. Metoda conform invenției, având loc la un simulator de nod de rețea configurat pentru a distribui pachetele de date GTP încapsulate între o multitudine de procesoare asociate cu simulatorul de nod de rețea, constă în recepționarea unui pachet de date GTP încapsulate, asociat cu un dispozitiv de utilizator, în care pachetul de date GTP include un anchet GTP cu un identificator de punct final legat de GTP, care indică un procesor din multitudine de procesoare, determinarea procesorului de procesare a pachetului de date GTP, folosind identificatorul de punct final legat de GTP, și trimiterea pachetului de date GTP către procesor, pentru procesare. Sistemul conform invenției cuprinde un simulator de nod de rețea (200) care include un modul de distribuție (202) și o multitudine de procesoare (204-218), și este configurat pentru a distribui pachetele de date GTP încapsulate între procesoarele din multitudine de procesoare. Suportul citibil de calculator, conform invenției, conține instrucțiuni executabile de calculator, care, atunci când sunt executate de un procesor, comandă calculatorului să recepționeze pachetul de date GTP, să determine procesorul de procesare a pachetului de date GTP, utilizând identificatorul de punct final legat de GTP, și să trimită pachetul de date GTP, pentru procesare.

Revendicări: 20
Figuri: 5

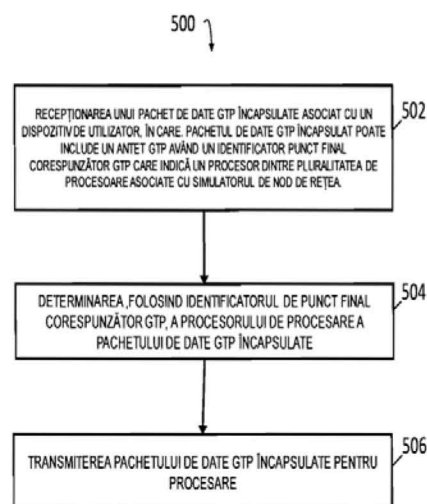


Fig. 5

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, 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).



108

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2014 00578
Data depozit 04-07-2014

DESCRIERE

Metode, sisteme și suport citibil de calculator pentru distribuirea traficului de pachete de date prin protocolul de comunicații bazat pe IP (GTP) pentru transportul serviciilor generale de transmisii de date organizate în mod pachet pe canal radio (GPRS)

DOMENIUL TEHNIC

Prezenta invenție se referă la testarea echipamentelor de rețea de telefonie mobilă. Mai precis, invenția se referă la metode, sisteme și suport citibil de calculator pentru distribuirea traficului prin protocolul de comunicații bazat pe IP (GTP), denumit în continuare trafic GTP.

STADIUL ANTERIOR AL TEHNICII

În unele rețele de telefonie mobilă, dispozitivele de utilizator (de exemplu, smartphone-uri, calculatoare, telefoane mobile, sau alte echipamente de utilizator (UE)) pot fi conectate la o rețea de bază și/sau la Internet printr-o rețea de acces radio (RAN). Fiecare rețea de telefonie mobilă poate include transceivere, cum ar fi stații de bază, noduri B sau noduri B evolute (eNBs), pentru facilitarea comunicațiilor între dispozitivele utilizator, rețele și/sau noduri (de exemplu, servere web și media). Într-un mediu de Protocol Voce prin Internet (VoIP), poate fi folosit un protocol GTP (de exemplu, un protocol GTP evoluat (eGTP)) pentru a transporta pachete de date prin Protocol Internet (IP), de la rețelele de pachete externe la dispozitivele de utilizator.

Operatorii de rețea își doresc echipamente de testare capabile de testarea nodurilor care manipulează cantități mari de trafic GTP recepționat prin porturi cu densitate mare (de exemplu, 40 Gigabit pe secundă (Gbps)). De exemplu, pentru operatorii de rețele care doresc să testeze noduri într-un miez evoluat de pachet de date (EPC), poate fi necesar să genereze, recepționeze și să proceseze traficul GTP (de exemplu, traficul GTP evoluat - eGTP) asociat cu numeroase sesiuni și/sau dispozitive de utilizator. Pentru a manipula cantități mari de trafic GTP, o platformă de testare poate avea nevoie de resurse semnificative, inclusiv de o arhitectură multi-procesor. În timp ce o arhitectură multi-procesor poate fi benefică pentru manipularea cantităților mari de trafic GTP, pot apărea probleme cu privire la repartizarea traficului. De exemplu, o platformă de testare convențională, care include hardware multi-procesor ar fi încă supraîncărcată deoarece, de cele mai multe ori, un singur procesor ar primi cel mai mare sau chiar tot traficul GTP.

În consecință, în lumina acestor dificultăți, există o nevoie de metode, sisteme și suport citibil de calculator îmbunătățite pentru distribuirea de trafic GTP.

EXPUNEREA PE SCURT A INVENȚIEI

Sunt descrise metode, sisteme și suport citibil de calculator pentru distribuirea traficului de pachete de date prin protocolul de comunicații bazat pe IP (GTP) pentru transportul serviciilor generale de transmisii de date organizate în mod pachet pe canal radio (GPRS). Conform unui exemplu de realizare, metoda are loc la un simulator de nod de rețea configurat să distribuie pachete de date GTP încapsulate între o multitudine de procesoare asociate cu simulatorul de nod de rețea. Metoda constă în recepționarea unui pachet de date GTP încapsulate asociat cu un dispozitiv de utilizator, în care pachetele de date GTP încapsulate includ un antet GTP care are un identificator de punct final legat de GTP care indică un procesor din pluralitatea de procesoare asociate cu simulatorul de nod de rețea. De asemenea, metoda mai constă în determinarea procesorului de procesare pachete de date GTP încapsulate, folosind identificatorul de punct final legat de GTP. Metoda mai constă în, transmiterea, la procesor, a pachetelor de date GTP încapsulate pentru procesare.

Conform unui exemplu de realizare, sistemul conține un simulator de nod de rețea care include o multitudine de procesoare. Simulatorul de nod de rețea este configurat pentru a distribui pachetele de date GTP încapsulate între o multitudine de procesoare asociate cu simulatorul de nod de rețea, prin recepționarea unui pachet de date GTP încapsulate asociat cu un dispozitiv de utilizator, în care pachetul de date GTP încapsulate include un antet GTP cu un identificator de punct final legat de GTP care indică un procesor din pluralitatea de procesoare asociate cu simulatorul nod de rețea, și prin determinarea, folosind identificatorul de punct final legat de GTP, a procesorului de procesare a pachetelor de date GTP încapsulate, și prin transmiterea, la procesor, a pachetelor de date GTP încapsulate pentru procesare.

Prezenta invenție poate fi implementată în software-ul în combinație cu hardware și/sau firmware. De exemplu, prezenta invenție poate fi implementată în software executat de către un procesor (de exemplu, un procesor de tip hardware). Într-un exemplu de realizare, prezenta invenție poate fi implementată utilizând un suport non-tranzitoriu care poate fi citit de calculator care are stocate pe acesta instrucțiuni executabile de calculator, care atunci când sunt executate de către procesor, comandă computerul să efectueze pașii. Suportul care poate fi citit de calculator adecvat pentru punerea în aplicare a prezentei invenții include dispozitive non-tranzitorii, cum ar fi dispozitive cu memorie disc, dispozitive cu memorie cip, dispozitive

logice programabile, cum ar fi rețele de porți logice și circuite integrate specifice aplicației. În plus, un suport care poate fi citit de calculator care implementează prezenta invenție poate fi amplasat pe un singur dispozitiv sau platformă de calcul sau poate fi distribuit pe mai multe dispozitive sau platforme de calcul.

Așa cum este utilizat aici, termenul "nod" se referă la o platformă fizică de calcul care include unul sau mai multe procesoare și memorie.

Așa cum este utilizat aici, termenul "protocol GTP" se referă la un protocol GTP sau variantă sau versiune a acestuia, de exemplu, un protocol eGTP, un protocol de GTP-C, un protocol GTP-U, un protocol GTP prim (GTP'), un protocol GTP versiunea 1, protocol GTP versiunea 2 sau un protocol de distribuție pachete de date similare.

Așa cum este utilizat aici, termenul "modul" se referă la hardware, firmware și/sau software în combinație cu hardware și/sau firmware pentru implementarea caracteristicilor descrise aici. De exemplu, un modul poate include sau utiliza o rețea de porți logice (FPGA), un circuit integrat cu aplicație specifică (ASIC) sau un procesor.

SCURTA DESCRIERE A DESENELOR

Prezenta invenție va fi descrisă în continuare în legătură desenele anexate, care reprezintă:

Figura 1 este o diagramă care ilustrează o rețea convențională LTE;

Figura 2 este o diagramă care ilustrează un simulator de nod de rețea în conformitate cu un exemplu de realizare a obiectului descris aici;

Figura 3 este o diagramă care ilustrează un exemplu de procedeu de alocare și utilizare a liniei de comunicație GTP referitoare la identificatorii de puncte finale (TEIDs), conform unui exemplu de realizare a prezentei invenții;

Figura 4 este o diagramă care ilustrează informațiile de antet GTP, în conformitate cu un exemplu de realizare a prezentei invenții;

Figura 5 este o diagramă care ilustrează un exemplu de procedeu de distribuire a traficului GTP, în conformitate cu un exemplu de realizare a prezentei invenții.

DESCRIERE DETALIATA

Prezenta invenție descrie metode, sisteme și suport citibil de calculator pentru distribuirea de trafic GTP. Echipamentul de testare convențional primește trafic GTP și încearcă să descarce pachetele de date pentru procesare. De exemplu, echipamentul de testare poate primi trafic GTP asociat cu mai multe dispozitive de utilizator simulate sau echipamente de utilizator (UE-uri). În general, pe măsură ce numărul de pachete de date crește, cantitatea de resurse (de

exemplu, numărul de procesoare) necesară pentru procesarea pachetelor de date din sau în apropierea vitezei de linie, crește. Cu toate acestea, problemele apar atunci când se încearcă să se utilizeze eficient resursele de procesare. În special, alocarea convențională de procesare se bazează, de obicei, pe programarea round-robin (pe rând) sau pe alte metode care nu reușesc să echilibreze sau să partajeze eficient încărcarea de trafic GTP (de exemplu, unul sau mai multe pachete de date GTP încapsulate) între resursele de procesare. De exemplu, tehnicile convenționale de alocare de procesare trebuie să asigure că resursele de procesare să fie utilizate în mod substanțial uniform.

În mod avantajos, unele aspecte ale prezentei invenții sunt direcționate către o platformă de calcul sau un modul configurat pentru a distribui în mod eficient traficul GTP (de exemplu, pachete de date GTP încapsulate) între o multitudine de procesoare. De exemplu, o platformă de testare poate fi configurată pentru a aloca identificatori de puncte finale legate de GTP (de exemplu, identificatori de punct final de linii de comunicație (TEID-uri) la sau în timpul uneia sau mai multor proceduri de stabilire GTP, cum ar fi o procedură inițială de tip atașament, o procedură de conectare a rețelei de pachete de date (PDN), sau o procedură purtător dedicat. În acest exemplu, fiecare identificator de punct final legat de GTP poate include un procesor de identificare (de exemplu, cei șase cei mai semnificativi biți ai unui TEID de 32 de biți) pentru a indica un procesor, o altă componentă asemănătoare sau care urmează să prelucreze un trafic GTP corespunzător. Continuând cu acest exemplu, atunci când are loc recepționarea unui pachet de date GTP încapsulate, platforma de testare sau entitatea corespunzătoare (de exemplu, o rețea de porți logice FPGA) poate distribui pachete de date GTP încapsulate la un procesor, cum este indicat de către un identificator de punct final legat de GTP într-o porțiune de antet GTP a pachetelor de date GTP încapsulate.

Spre deosebire de unele aspecte ale prezentei invenții, informațiile convenționale ale antetului GTP, inclusiv TEID-urile, nu prevad identificatori de procesoare pentru a indica un anumit procesor dintre o multitudine de procesoare, în scopul manipulării pachetelor de date GTP încapsulate. Prin urmare, prin atribuirea UE-urilor și/sau a traficului aferent acestora între o multitudine de procesoare, și/sau prin stocarea identificatorilor de procesoare în informațiile de antet GTP, în scopul indicării de procesoare speciale pentru procesarea traficului GTP, aspecte ale prezentei invenții pot include tehnici eficiente de alocare și/sau distribuire de trafic GTP între mai multe procesoare.

Diagrama din Figura 1 ilustrează o rețea LTE convențională **100**. În unele exemple de realizare, rețeaua LTE **100** poate include unul sau mai multe noduri ale unui miez SAE (sistem de arhitectură de rețea de bază 3GPP) sau ale unui miez de pachete de date evoluate

(EPC) și/sau alte noduri. Referitor la Figura 1, rețeaua LTE **100** poate include echipamentele de utilizator (UE) **102-106**, un nod evoluat B (eNB) **108**, o poartă de acces de servire (SGW) **110**, o poartă de acces pachete de date (PGW) **112**, o entitate de gestionare a mobilității (MME) **114**, un server de abonat la domiciliu (HSS) **116** și o rețea de pachete de date **118** (de exemplu, Internetul). UE-urile **102-106** pot reprezenta orice dispozitiv adecvat să fie utilizabil de către un utilizator (de exemplu, un abonat mobil) pentru a comunica prin intermediul său cu ajutorul rețelei LTE **100**. De exemplu, UE **102** poate fi un telefon mobil, un laptop, o tabletă, o platformă de calcul sau alt dispozitiv de comunicație prin rețeaua LTE **100**.

eNB **108** poate reprezenta orice entitate adecvată (de exemplu, o stație de emisie-recepție de bază (BTS), nodul B, etc) pentru furnizarea de date printr-o interfață aer. De exemplu, eNB **108** poate fi o entitate de rețea mobilă LTE având o funcționalitate similară cu cea a unui controler de rețea radio (RNC) și a unei stații de bază (BS) în rețele 2G sau a unui nod RNC și a unui Nod B, în rețelele 3G. În unele exemple, eNB **108** poate comunica direct cu dispozitivele de utilizator LTE și poate fi responsabil de comprimarea antetului, de cifrare, de livrarea sigură a pachetelor de date, de control acces și de gestionare a resurselor radio. eNB **108** poate, de asemenea, comunica cu diverse alte module și/sau noduri, de exemplu, SGW **110**, sau un MME **114**, pentru efectuarea anumite funcții de semnalizare controlului, cum ar fi atașarea de rețea, autentificarea UE, setarea canalului purtător și gestionarea mobilității. În unele exemple, eNB **108** poate fi conectat direct prin interfețele X2.

SGW **110** poate reprezenta orice entitate adecvată (de exemplu, un nod care conține un procesor și o memorie) pentru rutare și expediere de pachete de date. De exemplu, SGW **110** (și PGW **112**) poate include funcții similare și/sau funcții diferite de la un nod suport poartă de acces GPRS (GGSN) într-o rețea 3G. SGW **110** poate fi noduri pentru furnizarea de căi de date între nodurile eNBs și PGW **112**. De exemplu, SGW **110** și eNB **104** pot comunica prin intermediul unui S1-U sau altă interfeță și SGW **110** și PGW **112** pot comunica prin intermediul unei interfețe S5 sau S8. În unele exemple de realizare, SGW **110** poate face parte dintr-o rețea EPC sau dintr-o rețea cu arhitectură de sisteme de rețeaua de bază 3GPP. SAE și pachetele de date pot traversa SGW **110** folosind un protocol eGTP sau GTP. SGW **110** poate efectua proceduri de replicare sau notificare în scopuri de interceptare legale. SGW **110** poate acționa și ca o ancoră de mobilitate pentru planul de utilizator sau de date (de exemplu, în timpul remiterii inter-noduri eNB). SGW **110** poate administra și înmagazina conținut UE, de exemplu, informații asociate cu serviciul purtător IP. De exemplu, pentru o stare de repaus UE, SGW **110** poate realiza o cale de încărcare comunicații de date și inițiază paginarea, atunci când sosesc datele de încărcare pentru UE. SGW **110** poate fi de asemenea utilizat pentru

comunicarea cu alte rețele de telefonie mobilă, cum ar fi rețelele 2G/3G. SGW 110 poate furniza servicii de încărcare și/sau de aplicare a politicii de tarife pentru UE 102, a rețelei 118, și de clase de servicii.

PGW 112 poate reprezenta orice entitate adecvată pentru comunicarea cu rețele externe de pachete de date, cum ar fi rețeaua de pachete de date 118. De exemplu, PGW 112 poate fi un punct de acces pentru traficul UE 102 din rețeaua de pachete de date 118. PGW 112 poate efectua aplicarea politicii, filtrarea de pachete de date, încărcarea suport, interceptare legală și/sau alte funcții. PGW 112 poate acționa și ca o ancoră de mobilitate între 3GPP și rețelele non-3GPP, cum ar fi rețelele CDMA și WiMAX. În unele exemple, UE 102 poate avea conectivitate simultană cu mai multe PGW-uri pentru accesul la mai multe rețele de pachete de date.

MME 114 poate reprezenta orice entitate adecvată pentru efectuarea uneia sau mai multor funcții de management de mobilitate, cum ar fi urmărirea mișcărilor asociate cu UE-urile 102-106. În unele exemple de realizare, MME 114 poate transmite informații (de exemplu, informații legate de mobilitate) la alte noduri sau asociate cu rețeaua LTE 100. De exemplu, MME 114 poate primi cereri de înregistrare de la eNB 108, și poate comunica cu HSS 116 pentru efectuarea autentificării și/sau pentru actualizarea locației curente a abonatului. În plus, MME 114 poate comunica cu diverse alte noduri și efectua diverse alte funcții.

HSS 116 poate reprezenta orice entitate adecvată pentru menținerea și/sau furnizarea unora sau mai multor funcții de gestionare a datelor de abonat. HSS 116 poate menține informații legate de abonat, cum ar fi identificarea utilizatorului, informații de control pentru autentificarea și autorizarea utilizatorilor, informații despre locație și datele profilului de utilizator. De exemplu, HSS 116 poate include o bază de date care conține detalii despre abonații asociați cu UE-urile 102-106, serviciile disponibile la UE-urile 102-106 și locațiile curente (de exemplu, nodurile de servire curente) ale UE-urilor 102-106.

Rețeaua de pachete 118 poate reprezenta mai multe noduri care comunică cu UE-urile 102-106 prin PGW 112. De exemplu, rețeaua de pachete 118 poate reprezenta Internetul sau o porțiune a acestuia, și poate include noduri externe la o rețea EPC (de exemplu, SGW 110, PGW 112, MME 114, și HSS 116). Rețeaua de pachete de date 118 poate include servere web, servere media și alte noduri pentru furnizarea de servicii și/sau conținut media.

În unele exemple de realizare, UE-urile 102-106 și rețeaua de pachete de date 118 pot comunica pachete de date prin unul sau mai multe protocoale de comunicații. De exemplu, un protocol GTP sau un protocol eGTP (de exemplu, eGTP-U) poate fi utilizat pentru a oferi suport de comunicație pentru comunicarea datelor utilizatorului între eNB 108 și elemente

EPC (de exemplu, SGW **110** și PGW **112**). Informațiile de conținut UE, cum ar fi identificatorii de puncte finale de comunicație (TEID-urile) legați de GTP, adresele de control acces mediu (MAC) și/sau adresele IP, pot fi stocate în pachetele de date și legături de comunicații pot fi setate între diferite noduri. În unele exemple concrete, un protocol GTP sau un protocol eGTP poate fi utilizat pentru diferite interfețe, cum ar fi S1-U, S4, S5 și interfața S8. Linia de comunicație GTP poate fi folosită pentru a transporta unități încapsulate sub formă de pachete de transport de date (T-PDU) și pentru semnalizarea de mesaje între punctele finale ale liniei de comunicație. Purtătorul de transport poate fi identificat printr-o sursă TEID, o destinație TEID, o adresă IP, și/sau adresa de destinație IP.

Figura 2 este o diagramă care ilustrează un simulator de nod de rețea **200**, în conformitate cu un exemplu de realizare a prezentei invenții. Simulatorul de nod de rețea **200** poate include o simulare de echipament de rețea mobilă și/sau platformă de testare pentru simularea și testarea unuia sau mai multor aspecte ale unei rețele de comunicații și/sau ale nodurilor de rețea. În unele exemple de realizare, simulatorul de nod de rețea poate include diferite module (de exemplu, circuite și/sau software executat de către un procesor) pentru conectarea la diverse interfețe asociate cu unul sau mai multe echipamente sau noduri de rețea de telefonie mobilă. De exemplu, simulatorul de nod de rețea **200** poate fi configurat pentru a simula UE-urile **102-106**, eNB **108**, MME **114**, și/sau HSS **116** pentru testarea diferitelor aspecte ale unuia sau mai multor sistem(e) de testat, de exemplu, o rețea EPC, sau porțiuni corespunzătoare (de exemplu, SGW **110**). În unele aplicații concrete, simulatorul de nod de rețea **200** poate fi configurat pentru a simula traficul de la stratul 4 la stratul 7 (L4-L7) folosind protocoale GTP și/sau alte protocoale de comunicații. De exemplu, simulatorul de nod de rețea **200** poate include o arhitectură multi-procesor și/sau alte module pentru a primi și trimite traficului L4-L7 prin legături de comunicație de 40 Gbps.

Referitor la Figura 2, simulatorul de nod de rețea **200** poate include un modul de distribuție (DM) **202** și module de procesare (PM) **204-218**. DM **202** poate reprezenta orice entitate potrivită pentru primirea, analizarea, și/sau distribuirea pachetelor de date, cum ar fi pachetele de date încapsulate în timp real prin protocolul de date GTP (RTP) sau pachetele de date IP. DM **202** poate include una sau mai multe interfețe de comunicații. Fiecare interfață de comunicație poate comunica cu una sau mai multe interfețe, de exemplu, prin conexiuni GTP sau eGTP. De exemplu, o interfață S1, o interfață S11, o interfață X2, și alte interfețe asociate cu simulatorul de nod de rețea **200** pot fi utilizate pentru a primi sau transmite diferite mesaje.

În unele exemple de realizare, DM **202** poate include un procesor și/sau un circuit, cum ar fi un FPGA sau ASIC, configurat pentru a primi, analiza și/sau distribui pachete de date.

Pachetele de date pot fi încapsulate în diferite anteturi și/sau asociate cu diverse protocoale. De exemplu, pachetele de date pot include pachete RTP, pachete prin Protocolul datagramelor de utilizator (UDP), sau pachete prin protocolul de control al transmisiei (TCP). În unele exemple de realizare, pachetele de date pot include un antet eGTP. Antetul eGTP poate include o destinație TEID, o sursă TEID, sau alți identificatori, cum ar fi adrese MAC sau adrese IP.

În unele exemple de realizare, DM **202** sau o componentă a acestuia poate fi configurat pentru a analiza informații de antet GTP, de exemplu, un identificator de punct final legat de GTP, un TEID, sau un identificator PM, pentru a determina un PM dintre PM-urile **204-218** pentru procesarea unui anumit pachet de date GTP încapsulate. De exemplu, un FPGA asociat cu DM **202** poate examina șase (de exemplu, cel mai la stânga) cei mai semnificativi biți ai unui TEID stocați într-un antet GTP al unui pachet de date GTP încapsulate. În acest exemplu, cei șase cei mai semnificativi biți pot indica un PM care să proceseze pachete de date GTP încapsulate. Folosind informațiile analizate din antetul GTP, DM **202** sau o componentă a acestuia poate trimite pachete speciale de date GTP încapsulate pentru PM-ul determinat pentru procesare. De exemplu, un FPGA asociat cu DM **202** poate comuta sau trimite un pachet de date GTP încapsulate într-un PM adecvat, pe baza unui identificator PM stocat într-un antet legat de GTP.

Fiecare dintre PM-urile **204-218** poate reprezenta orice entitate adecvată (de exemplu, un miez de procesor, un procesor, un FPGA, și/sau un ASIC) utilizabilă pentru generarea, primirea (de exemplu, de la AM **202**), procesarea, și/sau simularea de pachete de date, de exemplu, semnalizarea sau controlul pachetelor de date. De exemplu, PM **204** poate genera diverse pachete de date și stabili legături de comunicație eGTP pentru comunicarea pachetelor de date între UE-uri și rețeaua de pachete de date **118**, prin intermediul nodurilor EPC în rețeaua **100**.

În unele exemple concrete, unul sau mai multe dintre PM-urile **204-218** poate include funcționalități pentru gestionarea simulării diferitelor noduri (de exemplu, eNB-uri, MME-uri, UE-uri, și/sau alte noduri adiacente sau conexe). De exemplu, PM **204** poate efectua simularea multi-UE, simularea eNB, apelul de expediție UE (inclusiv UE-urilor reale cât și simulate), configurarea profilului de trafic UE, apelul de automatizare, testarea prin asigurarea calității (QoS), raportarea și/sau statistici selective și apelul de urmărire.

În unele exemple de realizare, unul sau mai multe PM-uri **204-218** poate executa script-uri de utilizator pentru efectuarea diferitelor acțiuni sau simulări. De exemplu, script-urile de utilizator pot include sau indica diverse scenarii de simulare, cum ar fi secvențe

predeterminate de mesaje, reprezentând acțiuni simulate efectuate de UE-urile simulate. În unele exemple de realizare, script-urile de utilizator pot include unul sau mai multe script-uri predefinite pentru simularea diferitelor scenarii de trafic/încărcare LTE, în care multiple UE-uri sunt conectate la un nod eNB. La un moment dat, sarcina pe un nod eNB simulat poate include UE-urile conectate și deconectate continuu de la rețea, efectuarea și primirea de apeluri, trimiterea de date, roaming de la un alt nod eNB în cadrul rețelei, etc. Mai mult decât atât, amestecarea specială de UE-uri și modul în care acestea se comporta poate fi extrem de dependent de operatorul de rețea și/sau de localizarea SUT în cadrul rețelei. Prin urmare, script-urile de utilizator pot include o varietate largă de operații primitive/de bază, care sunt de obicei efectuate de UE-urile individuale, astfel încât un operator de rețea poate personaliza amestecarea de trafic simulat pentru a fi similar cu scenarii din lumea reală de interes.

De exemplu, script-urile de utilizator pot include script-uri originare asociate cu un UE simulat care inițiază un apel/sesiune. Script-urile originare pot include, dar nu se limitează la, atașarea, deatașarea, stabilirea și eliminarea sesiunii, manipularea, apelurile prin protocolul de inițiere a sesiunii (SIP), apelurile prin protocolul de transfer fișiere (FTP) și apelurile prin protocolul de transfer hipertext (HTTP). În schimb, script-urile de utilizator pot include, de asemenea, script-uri de terminare asociate cu un UE simulat care termină un apel/sesiune, cum ar fi deatașarea inițiată MME, detașarea inițiată HSS, manipularea și apeluri SIP/FTP/HTTP.

În unele exemple de realizare, AM **202** și/sau unul sau mai multe PM-uri **204-218** pot include funcționalitatea de generare sau de atribuire a identificatorilor de punct final legat de GTP (de exemplu, TEID-uri), care sunt asociați cu unul sau mai multe UE-uri simulate. În astfel de exemplu de realizare, fiecare identificator de punct final legat de GTP poate indica un PM pentru manipularea procesării de trafic aferent. De exemplu, PM **204** poate include un modul de gestionare configurat pentru a aloca sau atribui UE-uri simulate printre PM-urile **204-218**. În acest exemplu, PM **204** poate utiliza un algoritm (de exemplu, o tehnică round robin sau o tehnică pe bază de încărcare) pentru alocarea TEID-urilor locale sau a altor identificatori de punct final legat de GTP, astfel încât traficul asociat cu un UE dat este transmis printr-un anumit PM, așa cum este indicat de un identificator de punct final legat de GTP. În unele exemple de realizare, AM **202** și/sau fiecare dintre PM-urile **204-218** poate face față traficului pentru un același număr de UE-uri simulate, astfel încât traficul de intrare este distribuit în mod egal între PM-urile **204-218**.

În unele exemple de realizare, AM **202** și/sau unul sau mai multe PM-uri **204-218** poate utiliza o tehnică de alocare pentru atribuirea unui TEID sau a altui identificator de punct final

legat de GTP astfel încât traficul GTP este distribuit și procesat, de exemplu, eficient și uniform de PM-uri **204-218**. De exemplu, AM **202** și/sau unul sau mai multe PM-uri **204-218** poate atribui un identificator PM utilizând unul sau mai mulți (de exemplu, șase biți mai semnificativi) biți asociați cu un TEID. În acest exemplu, un UE "1" care execută PM **204** poate fi atribuit unui TEID de "0x00000021" pentru un purtător implicit, un UE "2" care execută PM **206** poate fi atribuit unui TEID de "0x04000021" pentru un purtător implicit, un UE "3" care execută PM **208** poate fi atribuit unui TEID de "0x08000021" pentru un purtător implicit, și așa mai departe.

Spre deosebire de tehnica de alocare descrisă aici, o alocare TEID convențională ar putea să nu reprezinte sau să indice un procesor unic și poate, chiar să fie doar niște valori de incrementare. De exemplu, o alocare TEID convențională poate include un UE "1" atribuit unui TEID de "0x00000021" pentru un purtător implicit, un UE "2" atribuit unui TEID de "0x00000042" pentru un purtător implicit, un UE "3" atribuit unui TEID de "0x00000063" pentru un purtător implicit, și așa mai departe cu fiecare UE ulterior care a primit un TEID incrementat cu "0x21".

În unele exemple de realizare, AM **202** și/sau unul sau mai multe PM-uri **204-218** pot include funcționalități pentru atribuirea sau alocarea identificatorilor de punct final legat de GTP la sau în timpul unei proceduri de stabilire GTP, cum ar fi o procedură inițială de atașament, o procedură de conectivitate rețea pachete de date (PDN) sau o procedură de purtător dedicat.

Se va aprecia că Figura 2 este în scop ilustrative și că diferite noduri și/sau module, locații, și/sau funcționalități descrise mai sus în legătură cu Figura 2 pot fi modificate, adăugate sau eliminate.

Figura 3 este o diagramă care ilustrează un procedeu **300** pentru alocarea și utilizarea identificatorilor de comunicație de punct final legat de GTP (TEID-uri) în conformitate cu un exemplu de realizare a prezentei invenții. În unele exemple concrete, simulatorul de nod de rețea **200** sau module din acesta poate realiza procedeul **300** sau porțiuni ale acestuia.

La pasul **302**, un nou UE poate fi simulat. De exemplu, simulatorul de nod de rețea **200** poate fi configurat (de exemplu, de către un operator) pentru a simula unul sau mai multe UE-uri pentru testarea unuia sau mai multor noduri într-o rețea EPC.

La pasul **304**, un identificator de procesor (de exemplu, pentru a indica o resursă de procesare, cum ar fi PM **204**) poate fi atribuit și/sau asociat cu UE simulat. De exemplu, simulatorul de nod de rețea **200** sau un modul corespunzător poate determina, pe baza unei tehnici de alocare UE-la-PM, că un UE simulat este asociat cu PM **210**. În acest exemplu, tehnicile de alocare

UE-la-PM pot include o metodă de echilibrare a sarcinilor, o metodă round robin sau o altă metodă pentru asocierea unui UE și a unui PM.

În unele exemple, UE-urile simulate pot fi distribuite sau atribuite identificatorilor de procesor la începutul simulării și/sau înainte de generarea și/sau recepționarea traficului asociat cu UE-rile simulate. De exemplu, presupunând că opt UE-uri vor fi simulate de un simulator de nod de rețea **200** având un procesor cu miez multiplu (multi-core), fiecare dintre cele opt UE simulate poate fi atribuit unui identificator de procesor care indică un miez diferit.

La pasul **306**, un TEID poate fi ales sau alocat pentru un purtător implicit asociat cu UE simulat. De exemplu, la, înainte sau în timpul unei proceduri de stabilire GTP, simulatorul de nod de rețea **200** sau un modul al acestuia poate fi configurat pentru a genera un TEID care conține sau indică un identificator de procesor asociat.

În unele exemple, poate fi utilizată o tehnică de alocare TEID la scară (de exemplu, linear) a traficului GTP cu numărul de PM-uri **204-218** disponibile. De exemplu, cele mai multe PM-uri ale unui simulator de nod de rețea pot utiliza mai mult trafic, decât poate fi manipulat, de exemplu, la sau aproape de viteza de linie.

În unele exemple concrete, TEID-urile sau alți identificatori de punct final legat de GTP pot fi generați de simulatorul de nod de rețea **200** sau de un modul al acestuia, pentru fiecare linie de comunicație purtătoare, implicită, dedicată, și/sau pentru linii de comunicații de redirectionare indirectă asociate cu un UE simulat.

În unele exemple de realizare, TEID-urile sau alți identificatori de punct final legat de GTP pot fi stocați într-un element de informații (IE) despre conținutul purtătorului. De exemplu, elementul de informații (IE) despre conținutul purtătorului poate fi situat într-un mesaj de cerere creare sesiune, un mesaj de cerere modificare, purtător, un mesaj de răspuns creare purtător, și/sau un mesaj de cerere creare expediere indirectă a datelor.

La pasul **308**, UE simulat se poate atașa la o rețea EPC. De exemplu, simulatorul de nod de rețea **200** sau un modul al acestuia poate fi configurat pentru a efectua o procedură inițială de atașare în numele său ca un UE simulat.

La pasul **310**, traficul de intrare asociat UE simulat poate fi recepționat și dirijat pe baza unui identificator de procesor în antetul(ele) GTP. De exemplu, un FPGA asociat cu simulatorul de nod de rețea **200** poate fi configurat pentru a ruta pachete de date GTP încapsulate pe baza celor șase mai semnificativi biți a unei valori parametru TEID într-un antet GTP corespunzător.

La pasul **312**, un procedeu de alocare TEID poate introduce o stare de repaus și se pot aștepta modificări ale condițiilor de rețea și/sau a cererilor de rețea pentru comunicații noi și/sau



modificate. De exemplu, un UE simulat poate utiliza un purtător implicit pentru o anumită perioadă de timp, înainte de a avea nevoie de și/sau solicitarea unui purtător dedicat. În acest exemplu, procesul de alocare TEID poate fi încet (pentru acest UE), până când se solicită un nou purtător dedicat.

La pasul **314**, un nou nume de punct de acces (APN) poate fi selectat sau ales. De exemplu, un UE simulat se poate modifica de la utilizarea PGW **112** la un nou PGW. În acest exemplu, un nou purtător implicit poate fi solicitat între SGW **110** și noul PGW.

În unele exemple de realizare, după selectarea unui nou APN pentru un UE simulat, pasul **306** poate să reapară. De exemplu, simulatorul de nod de rețea **200** sau un modul al acestuia poate fi configurat pentru a genera un TEID diferit care conține sau indică un identificator de procesor asociat.

La pasul **316**, un purtător dedicat poate fi solicitat pentru creare. De exemplu, SGW **110** poate trimite un mesaj cerere creare purtător de rețea la simulatorul de nod de rețea **200** sau la un MME care a fost simulat de simulatorul de nod de rețea **200**. Ca răspuns, simulatorul de nod de rețea **200** poate genera un TEID adecvat care conține un identificator de procesor și poate trimite TEID într-un element de informații (IE) despre conținutul purtătorului, într-un mesaj de răspuns creare purtător.

La pasul **318**, un TEID poate fi ales sau alocat pentru un purtător dedicat asociat cu UE simulat. De exemplu, la, înainte sau în timpul unei proceduri de purtător dedicat, simulatorul de nod de rețea **200** sau un modul al acestuia poate fi configurat pentru a genera un TEID care conține sau indică un identificator de procesor asociat.

În unele exemple de realizare, după crearea unui purtător dedicat, pasul **312** poate să apară. De exemplu, simulatorul de nod de rețea **200** sau un modul al acestuia poate încheia o stare de repaus asociată cu TEID-urile de alocare.

Se va aprecia că Figura 3 este în scop ilustrativ și că pot să apară pași suplimentari și/sau diferiți decât cei descriși mai sus cu referire la Figura 3.

Figura 4 este o diagramă care ilustrează informațiile de antet GTP în conformitate cu un exemplu de realizare al prezentei invenții. Cu referire la Figura 4, poate fi descrisă o porțiune de antet GTP **400**. De exemplu, porțiunea de antet GTP **400** poate reprezenta informațiile de antet GTP, de exemplu, asociate cu GTP versiunea 1 și/sau GTP-U.

Porțiunea de antet GTP **400** poate include un parametru de versiune, un parametru de tip de protocol (PT), un parametru rezervat, un parametru extensie steag(flag) antet, un parametru flag număr de secvență, un parametru flag număr N-PDU, un parametru tip de mesaj, un



parametru lungime totală, un parametru TEID, un parametru număr secvență, un parametru număr N-PU, și/sau un parametru extensie de tip antet următor.

În unele exemple concrete, un parametru versiune poate reprezenta un câmp de 3 biți și/sau valoare pentru indicarea unei versiuni asociate cu GTP. De exemplu, un parametru versiune poate include o valoare de "1" pentru GTP versiunea 1 sau valoarea "2" pentru GTP versiunea 2.

În unele exemple concrete, un parametru PT poate reprezenta un câmp de 1-bit sau valoarea pentru diferențierea între GTP (de exemplu, "1") și GTP' (de exemplu, "0").

În unele exemple concrete, un parametru rezervat poate reprezenta un câmp de 1-bit sau o valoare care este rezervată pentru utilizare ulterioară și poate fi "0".

În unele exemple concrete, un parametru flag antet secvență poate reprezenta un câmp de 1-bit sau valoarea pentru indicarea dacă un antet secvență este opțional. De exemplu, un parametru flag antet secvență poate include o valoare de "0", atunci când următorul câmp antet extensie fie nu este prezent fie nu trebuie să fie interpretat. Într-un alt exemplu, un parametru flag antet secvență poate include o valoare de "0", atunci când următorul câmp antet secvență este prezent și ar trebui să fie interpretat.

În unele exemple concrete, un parametru flag număr N-PDU poate reprezenta un câmp de 1-bit sau valoarea pentru a indica dacă un număr N-PDU este opțional. De exemplu, un parametru flag număr N-PDU poate include o valoare de "0", atunci când câmpul număr N-PDU fie nu este prezent fie nu trebuie să fie interpretat. Într-un alt exemplu, un parametru flag număr N-PDU poate include o valoare de "0", atunci când câmpul număr N-PDU este prezent și ar trebui să fie interpretat.

În unele exemple concrete, un parametru tip de mesaj poate reprezenta un câmp de 8 biți și/sau valoarea pentru indicarea tipului mesajului GTP. De exemplu, un parametru de tip de mesaj poate include o valoare de "16" pentru a crea o solicitare de conținut pachete de date protocol (PDP) sau o valoare de "17" pentru a crea un răspuns de conținut PDP.

În unele exemple concrete, un parametru lungime totală poate reprezenta un câmp de 16 de biți și/sau valoarea pentru indicarea lungimii în octeți sau byți a sarcinii utile.

În unele exemple de realizare, parametrii opționali, cum ar fi un parametru număr secvență, un parametru număr N-PDU, sau orice antete extensie, pot fi considerați ca făcând parte din sarcina utilă și incluși în valoarea lungimii totale.

În unele aplicații concrete, un parametru TEID poate reprezenta un câmp de 32 de biți și/sau valoarea de identificare a unui punct final de comunicație, de exemplu, într-o entitate de recepție. De exemplu, o parte de punct final de recepție a unei comunicații GTP poate atribui



local valoarea TEID părții de transmisie pentru utilizare. În acest exemplu, TEID poate fi utilizată de către entitatea de recepție pentru a găsi un conținut PDP asociat cu un UE.

În unele exemple concrete, un parametru TEID poate include un identificator de procesor și un identificator linie de comunicație. De exemplu, cei mai la stânga șase biți ai parametrului TEID pot fi utilizați pentru a identifica un procesor care este pentru a procesa un pachet de date GTP încapsulate și biții rămași ai parametrului TEID pot fi pentru identificarea unui punct final linie de comunicație.

În unele aplicații concrete, un parametru antet extensie următor poate reprezenta un câmp de 8 biți opțional și/sau valoarea pentru definirea antetului extensie care urmează după acest câmp, într-o unitate de pachete de date GTP (PDU).

Se va aprecia că figura 4 este pentru scop ilustrativ și că porțiunea de antet GTP **400** poate include informații suplimentare și/sau diferite de informațiile descrise mai sus.

Figura 5 este o diagramă care ilustrează un exemplu de procedeu de distribuire a traficului GTP în conformitate cu un exemplu de realizare a obiectului descris aici. În unele aplicații concrete, procedeul **500**, sau porțiuni din acesta, poate fi efectuat de simulatorul de nod de rețea **200**, DM **202**, PM-urile **204-218**, și/sau de un alt nod sau modul. De exemplu, procedeul **500** sau porțiuni în acesta poate avea loc la simulatorul de nod de rețea **200** configurat pentru a distribui pachetele de date GTP încapsulate între o multitudine de procesoare asociate cu simulatorul de nod de rețea **200**.

La pasul **502**, poate fi recepționat un pachet de date GTP încapsulat asociat cu un dispozitiv de utilizator. Pachetul de date GTP încapsulat poate include un antet GTP având un identificator de punct final legat de GTP care indică un procesor dintre pluralitatea de procesoare asociate cu simulatorul de nod de rețea. De exemplu, un pachet de date GTP încapsulate ce conține un TEID poate fi primit de la un SUT.

În unele exemple concrete, un SUT poate include un nod de rețea simulat, un nod de rețea de bază, o poartă de acces, o entitate de management al mobilității, sau un server. De exemplu, nodul de rețea poate include un SGW, un PGW, și/sau alte noduri în rețeaua EPC sau rețeaua LTE. Într-un alt exemplu, nodul de rețea poate fi simulat de un alt nod sau modul, de exemplu, de simulatorul de nod de rețea **200** sau de alte echipamente de rețea mobilă de simulare și/sau platformă de testare.

În unele exemple concrete, un identificator de punct final legat de GTP (de exemplu, un TEID) poate fi alocat în cursul unei proceduri de stabilire GTP, unei proceduri inițiale de atașament, unei proceduri de conectivitate de rețea de pachete de date (PDN), sau unei proceduri de purtător dedicat.

În unele exemple de realizare, un identificator de punct de punct final legat de GTP (de exemplu, un TEID) poate fi negociat cu ajutorul unui IE de conținut purtător. De exemplu, simulatorul de nod de rețea **200** poate simula funcționalitatea MME și/sau poate transmite o cerere de creare sesiune care conține un IE de conținut purtător la SGW **110**. În acest exemplu, IE conținut purtător poate include un identificator de punct final legat de GTP, cum ar fi un TEID.

În unele exemple de realizare, un identificator de punct final legat de GTP (de exemplu, un TEID) poate fi atribuit de către simulatorul de nod de rețea **200**.

În unele exemple concrete, identificatorul de punct final legat de GTP poate include un TEID sau alt identificator de linie de comunicație.

În unele aplicații concrete, un identificator de punct final legat de GTP (de exemplu, un TEID) poate include un identificator de procesor și un identificator de linie de comunicație.

La pasul **504**, procesorul de procesare a pachetului de date GTP încapsulate poate fi determinat, folosind identificatorul de punct final legat de GTP. De exemplu,

La pasul **506**, pachetul de date GTP încapsulate poate fi trimis la procesorul de procesare.

Pachetul de date poate include un identificator de punct final legat de GTP pentru identificarea unui prim emițător-receptor simulat de simulatorul de nod de rețea. De exemplu, un pachet de date poate fi recepționat prin intermediul unei linii de comunicații eGTP între SGW **108** și simulatorul de nod de rețea **200**. Pachetul poate include un TEID care să indice un nod eNB simulat prin simulatorul de nod de rețea **200**.

În unele exemple de realizare, pachetul de date poate include un pachet RTP, un pachet UDP sau un pachet TCP. În unele exemple de realizare, pachetul de date poate fi recepționat de către sau la o interfață de comunicații asociată cu simulatorul de nod de rețea **200** sau DM **202**. În unele aspecte, DM **202** și/sau unul sau mai multe PM **204-218** pot include un FPGA, un ASIC sau un procesor.

În unele exemple concrete, simulatorul de nod de rețea **200** sau un modul al acestuia poate include un FPGA sau un ASIC.

Trebuie remarcat faptul că simulatorul nod de rețea **200**, componentele sale, și/sau funcționalitatea descrisă aici pot constitui un dispozitiv special de testare. Mai mult, simulatorul de nod de rețea **200**, componentele sale și/sau funcționalitatea descrisă aici pot îmbunătăți domeniul tehnologic de dispozitive de testare rețea și pot îmbunătăți distribuția traficului GTP între mai multe procesoare asociate cu echipament de testare.



Se înțelege că diferite detalii ale prezentei invenții pot fi modificate fără a ne îndepărta de la scopul invenției. Mai mult decât atât, descrierea de mai sus este în scop numai de ilustrare și nu în scop limitativ, astfel că invenția este definită de revendicările enunțate mai jos.



REVENDICĂRI

1. Metodă pentru distribuirea traficului de pachete de date prin protocolul de comunicații bazat pe IP (GTP) pentru transportul serviciilor generale de transmisii de date organizate în mod pachet pe canal radio (GPRS), care,

la un simulator de nod de rețea configurat pentru a distribui pachetele de date GTP încapsulate între o multitudine de procesoare asociate cu simulatorul de nod de rețea, constă în:

recepționarea unui pachet de date GTP încapsulate asociat cu un dispozitiv de utilizator, în care pachetul de date GTP încapsulate include un antet GTP având un identificator de punct final legat de GTP care indică un procesor dintre pluralitatea de procesoare asociate cu simulatorul de nod de rețea;

determinarea, folosind identificatorul de punct final legat de GTP, procesorului de procesare a pachetelor de date GTP încapsulate; și

trimiterea, la procesor, a pachetelor de date GTP încapsulate, pentru procesare.

2. Metodă, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** identificatorul de punct final legat de GTP este atribuit în timpul unei proceduri de stabilire GTP, unei proceduri inițiale de atașament, unei proceduri de conectivitate rețea de pachete de date (PDN), sau unei proceduri de purtător dedicat.

3. Metodă, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, identificatorul de punct final legat de GTP se negociază cu ajutorul unui element de informație (IE) conținut purtător.

4. Metodă, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** identificatorul de punct final legat de GTP este atribuit de simulatorul de nod de rețea.

5. Metodă, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** identificatorul de punct final legat de GTP include un identificator de punct final de linie de comunicație, legat de GTP (TEID).

6. Metodă, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** identificatorul de punct final legat de GTP include un identificator de procesor și un identificator linie de comunicație.

7. Metodă, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** simulatorul de nod de rețea include o rețea de porți logice (FPGA) sau un circuit integrat specific aplicației (ASIC).

8 Sistem pentru distribuirea traficului de pachete de date prin protocolul de comunicații bazat pe IP (GTP) pentru transportul serviciilor generale de transmisii de date organizate în mod pachet pe canal radio (GPRS) care cuprinde:

un simulator de nod de rețea care cuprinde:

o multitudine de procesoare; în care simulatorul de nod de rețea este configurat pentru a distribui pachetele de date GTP încapsulate între o multitudine de procesoare asociate cu simulatorul de nod de rețea prin recepționarea unui pachet de date GTP încapsulate asociat cu un dispozitiv de utilizator, în care pachetul de date GTP încapsulate include un antet GTP care are un identificator de punct final legat de GTP indicând un procesor dintre pluralitatea de procesoare asociate cu simulatorul de nod de rețea, prin determinarea, folosind GTP identificatorul de punct final legat de GTP, procesorului de procesare a pachetelor de date GTP încapsulate, și prin transmiterea, la procesor, a pachetului de date GTP încapsulate, pentru procesare.

9. Sistem, conform revendicării 8, **caracterizat prin aceea că** identificatorul de punct final legat de GTP este atribuit în timpul unei proceduri de stabilire GTP, unei proceduri inițiale de atașament, unei proceduri de conectivitate rețea de pachete de date (PDN), sau unei proceduri de purtător dedicat.

10. Sistem, conform revendicării 8, **caracterizat prin aceea că** identificatorul de punct final legat de GTP se negociază cu ajutorul unui element de informație (IE) conținut purtător.

11. Sistem, conform revendicării 8, **caracterizat prin aceea că** identificatorul de punct final legat de GTP este atribuit de simulatorul de nod de rețea.

12. Sistem, conform revendicării 8, **caracterizat prin aceea că** identificatorul de punct final legat de GTP include un identificator de punct final de linie de comunicații, legat de GTP (TEID).

13. Sistem, conform revendicării 8, **caracterizat prin aceea că** identificatorul de punct final legat de GTP include un identificator de procesor și un identificator linie de comunicații.

14. Sistem, conform revendicării 8, **caracterizat prin aceea că** simulatorul de nod de rețea include o rețea de porți logice (FPGA) sau un circuit integrat specific aplicației (ASIC).

15. Suport non-tranzitoriu care poate fi citit de calculator care conține instrucțiuni executabile de calculator încorporate într-un suport care poate fi citit de calculator, și care atunci când sunt executate de către un procesor, comandă calculatorul să efectueze pașii care, la un simulator de nod de rețea configurat pentru a distribui pachetele de date GTP încapsulate între o multitudine de procesoare asociate cu simulatorul de nod de rețea, constă în:

recepționarea unui pachet de date GTP încapsulate asociat cu un dispozitiv de utilizator, în care pachetul de date GTP încapsulate include un antet GTP având un identificator de punct final legat de GTP care indică un procesor dintre pluralitatea de procesoare asociate cu simulatorul de nod de rețea;

determinarea, folosind identificatorul de punct final legat de GTP, procesorului de procesare a pachetelor de date GTP încapsulate; și

trimiterea, la procesor, a pachetelor de date GTP încapsulate, pentru procesare.

16. Suport non-tranzitoriu care poate fi citit de calculator, conform revendicării 15, **caracterizat prin aceea că** identificatorul de punct final legat de GTP este atribuit în timpul unei proceduri de stabilire GTP, unei proceduri inițiale de atașament, unei proceduri de conectivitate rețea de pachete de date (PDN), sau unei proceduri de purtător dedicat.

17. Suport non-tranzitoriu care poate fi citit de calculator, conform revendicării 15, **caracterizat prin aceea că** identificatorul de punct final legat de GTP este atribuit de simulatorul de nod de rețea.

18. Suport non-tranzitoriu care poate fi citit de calculator, conform revendicării 15, **caracterizat prin aceea că** identificatorul de punct final legat de GTP include un identificator de punct final linie de comunicație, legat de GTP (TEID).

19. Suport non-tranzitoriu care poate fi citit de calculator, conform revendicării 15, **caracterizat prin aceea că** identificatorul de punct final legat de GTP include un identificator de procesor și un identificator linie de comunicație.

20. Suport non-tranzitoriu care poate fi citit de calculator, conform revendicării 15, **caracterizat prin aceea că** simulatorul de nod de rețea include o rețea de porți logice (FPGA) sau un circuit integrat specific aplicației (ASIC).

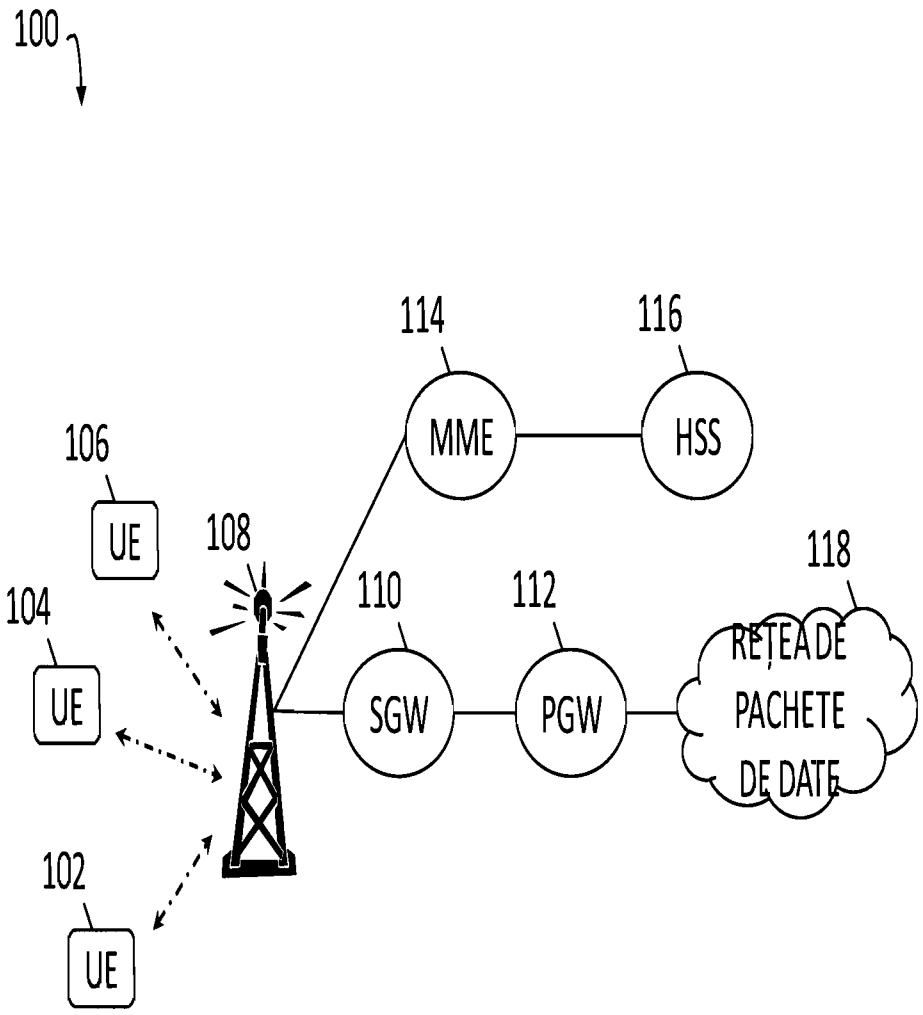


FIG. 1

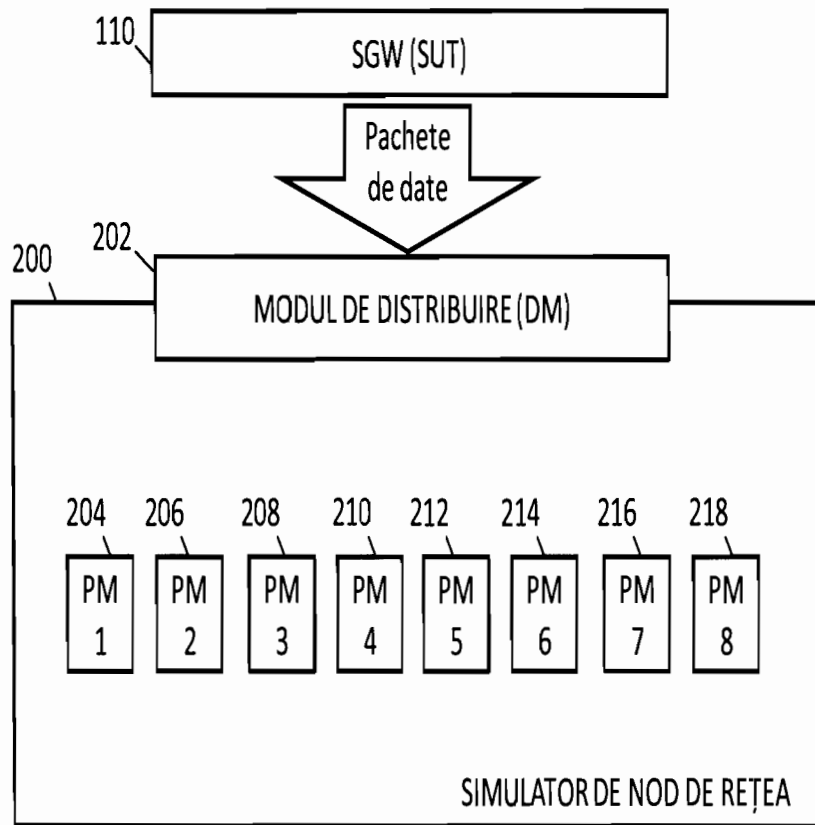


FIG. 2

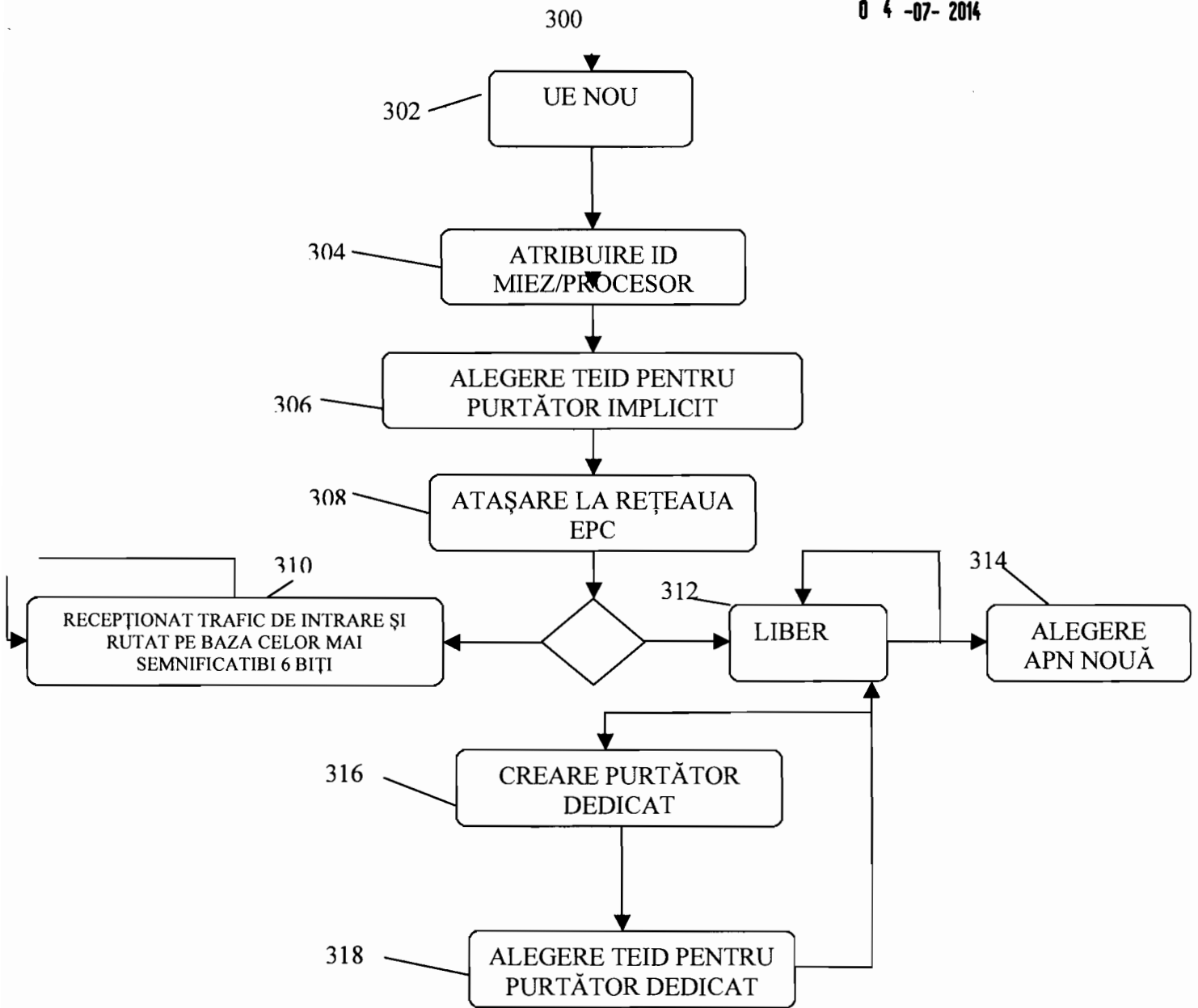


Fig. 3

400

BIT	0-2	3	4	5	6	7	8-15	16-23	24-31
0	VERSIUNE	TIP PROTOCOL	REZERVAT	E H F	S N F	NNF	TIP MESAJ	LUNGIME TOTALĂ	
32	PROCEDEU ID (TEID)					Comunicație ID (TEID)			
64 (32 DACĂ TEID NU ESTE PREZENT)	NUMĂR SECVENȚĂ						Număr N-PDU	URMĂTORUL TIP DE ANETET EXTENSIE	

FIG. 4

86

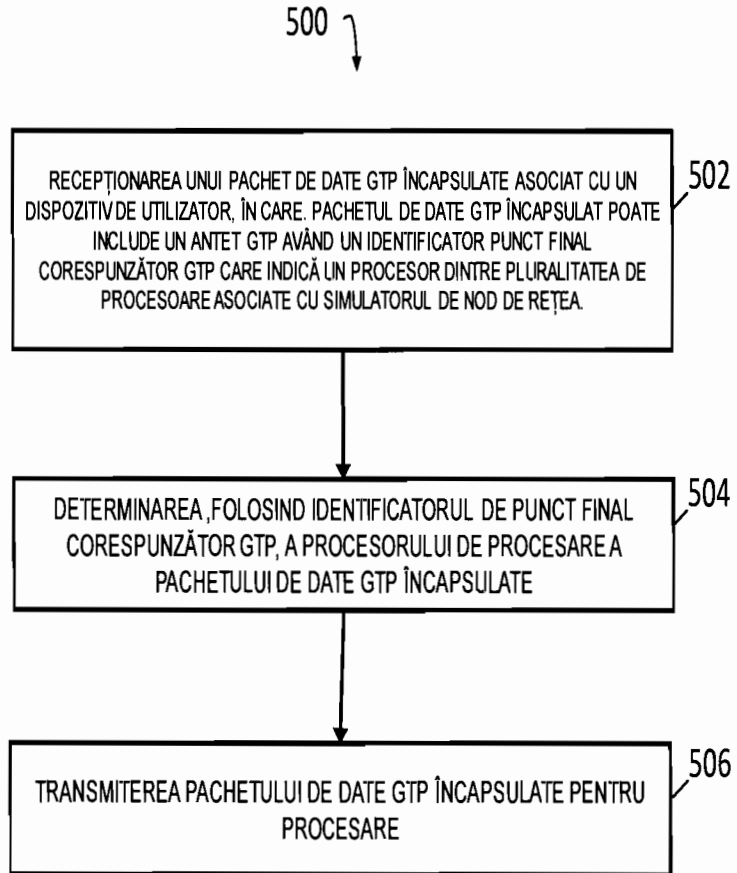


FIG. 5