



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I860039 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：112130641

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 08 月 15 日

(51)Int. Cl. : G06F9/50 (2006.01)

(30)優先權：2022/10/24 日本 2022-170132

(71)申請人：日商軟銀股份有限公司 (日本) SOFTBANK CORP. (JP)
日本(72)發明人：堀場勝廣 HORIBA, KATSUHIRO (JP) ; 島慶一 SHIMA, KEIICHI (JP) ; 渡邊大記
WATANABE, HIROKI (JP) ; 長谷川知也 HASEGAWA, TOMOYA (JP) ; 村田達
郎 MURATA, TATSURO (JP) ; 金谷知明 KANAYA, TOMOAKI (JP)

(74)代理人：祁明輝；林素華；涂綺玲

(56)參考文獻：

CN 113383322A

CN 113383578A

CN 113574492A

CN 115119331A

審查人員：黃鴻鈞

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：8 共 32 頁

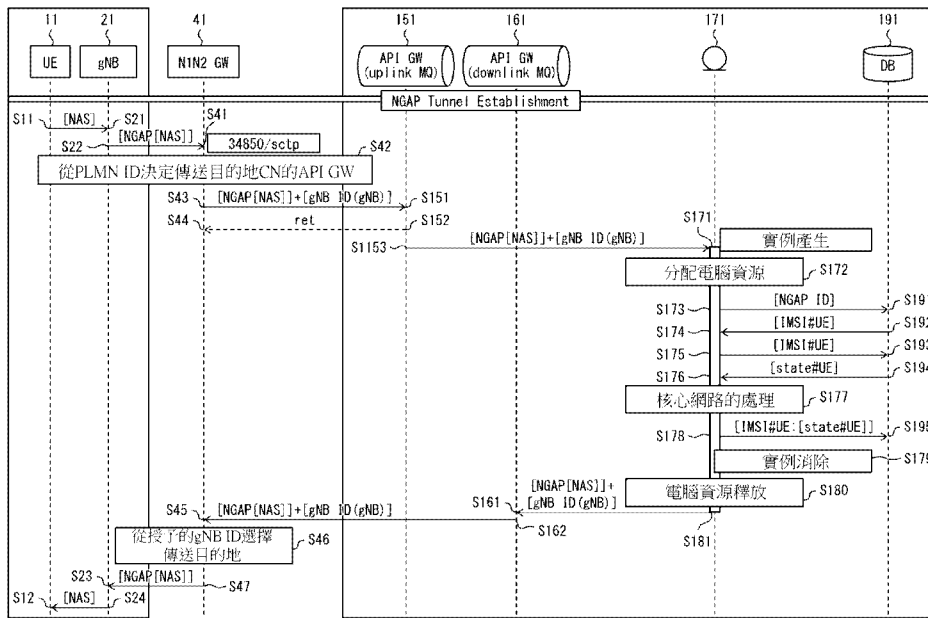
(54)名稱

程序執行控制方法及程式

(57)摘要

減少核心網路擁塞，實現更高效率的資源分配和更靈活的運營管理。一種程序執行控制方法包含有以下步驟：當透過核心網路進行通信的終端請求開始系統程序時，產生讓電腦執行從開始系統程序到結束所需的處理的程式實例的步驟(S171)；向實例分配與電腦的處理器和記憶體相關的資源的步驟(S172)；及當系統程序完成時，將處理結果寫入到資料庫的步驟(S195)，對應於複數個終端的每一個，產生對應於複數個系統程序的每一個的實例。

指定代表圖：



S11~S195: 步驟



I860039

【發明摘要】

【中文發明名稱】 程序執行控制方法及程式

【英文發明名稱】 PROCEDURE EXECUTION CONTROL METHOD AND
PROGRAM

【中文】

減少核心網路擁塞，實現更高效率的資源分配和更靈活的運營管理。一種程序執行控制方法包含有以下步驟：當透過核心網路進行通信的終端請求開始系統程序時，產生讓電腦執行從開始系統程序到結束所需的處理的程式實例的步驟 (S171)；向實例分配與電腦的處理器和記憶體相關的資源的步驟 (S172)；及當系統程序完成時，將處理結果寫入到資料庫的步驟 (S195)，對應於複數個終端的每一個，產生對應於複數個系統程序的每一個的實例。

【指定代表圖】 第8圖

【代表圖之符號簡單說明】

11：UE

21：基地台

41：N1N2 閘道器

151：upLinkMQ

161：down LinkMQ

171：程序處理部

191：資料庫

S11~S195：步驟

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 程序執行控制方法及程式

【英文發明名稱】 PROCEDURE EXECUTION CONTROL METHOD AND PROGRAM

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種程序執行控制方法及程式，關於減少核心網路擁塞，實現更高效率的資源分配和更靈活的運營管理之程序執行控制方法及程式。

【先前技術】

【0002】 傳統上，構成行動通信的核心網路的裝置，在第三代合作夥伴計劃 (Third Generation Partnership Project, 3 GPP) 規格中，是按照網路上的每個角色定義網路功能部 (NF)，並開發及安裝軟體等。因此，即使是一個步驟 (例如，一個系統程序 (system procedure)) 也需要跨越複數個NF的同步處理。

【0003】 例如，作為5G系統程序之一的位置註冊，是利用存取及移動管理功能 (Access and Mobility Management Function, AMF)、會話管理功能 (Session Management Function, SMF)、策略控制功能 (Policy Control Function, PCF)、驗證伺服器功能 (Authentication Server Function, AUSF)、用戶數據管理 (User Data Management, UDM) 這5個NF進行同步處理而提供給用戶的。另一方面，從每個NF來看，一個NF需要並行處理複數個系統程序。

【0004】 每當有複數個UE請求時，核心網路都需要執行系統程序。另外，還揭示出根據終端的特性，切換連接端的核心網路的技術 (例如，茲參考日本專利文獻1)。

【0005】 另一方面，近年來複雜化的核心網路中也發生了故障 (例如，茲

參考非專利文獻1)。

【0006】

[專利文獻]

專利文獻1：日本專利特開2020-053993號公報

【0007】

[非專利文獻]

非專利文獻1：關於2018年度電氣通信事故的驗證報告 電氣通信事故驗證會議

【發明內容】

【0008】 例如，AMF除了與位置註冊有關的系統程序之外，還同時處理會話 (session) 產生、移交等系統程序。因此，當同時從複數個UE接收到位置註冊請求時，不僅是位置註冊請求，對會話產生請求、切換請求等的處理也會產生影響。

【0009】 與此相對，可以考慮將各NF的硬體資源富餘地進行分配以能夠同時處理複數個系統程序而不產生阻塞。

【0010】 然而，同時接受來自複數個UE的請求的情況極為罕見，例如，發生災害時，如果向NF分配多餘的硬體資源，則操作效率低下將變得顯而易見。另外，由於在正常運轉狀態下硬體資源的剩餘變大，因此能量效率也降低。

【0011】 本發明的一形態其的目的在於實現降低核心網路的擁塞，並實現更有效率的資源分配和更靈活的運用管理的技術。

【0012】 根據本發明的一形態的程序執行控制方法，係控制核心網路中複數個系統程序的執行，其中包含有以下步驟：當透過該核心網路進行通信的終端請求開始該系統程序時，產生讓電腦執行從開始該系統程序到

結束所需的處理的程式實例 (instance) 的步驟；向該實例分配與該電腦的處理器和記憶體相關的資源的步驟；及當該系統程序完成時，將處理結果寫入到資料庫的步驟，對應於該複數個終端的每一個，產生對應於該複數個系統程序的每一個的該實例。

【0013】 本發明的各形態也可以利用電腦來實現，在這種情況下，讓電腦執行上述方法的各步驟的程式、以及記錄有該程式的可讀取電腦的記錄介質也屬於本發明的範疇。

【0014】 根據本發明的一形態，可以實現減少核心網路擁塞，實現更高效率的資源分配和更靈活的運營管理的技術。

【圖式簡單說明】

【0015】

第1圖為說明一般5G通信系統的架構圖。

第2圖為繪製3GPP TS.23.501定義的5G通信系統的網路功能集合部的詳細架構圖。

第3圖為說明以餘量分配每個NF的電腦資源的示例圖。

第4圖為說明減少分配給每個NF的電腦資源的示例圖。

第5圖為說明代表性系統程序和與此等系統程序相關聯的NF圖。

第6圖為說明根據第一實施例的5G通信系統的架構圖。

第7圖為說明根據第一實施例的5G通信系統的核心網路中的電腦資源的分配的示例圖。

第8圖為說明核心網路100中的程序執行控制方法的流程圖。

【實施方式】

【0016】 以下將參考附圖並說明本發明的實施例。首先，將說明傳統的一般5G通信系統的構造。第1圖為說明一般5G通信系統的架構圖。

【0017】 如第1圖所示，5G通信系統的核心網路100C連接到複數個基地台21。實際上，數萬個基地台21連接到核心網路100C。基地台21與用戶設備 (User Equipment, UE) 11進行通信，UE 11是位於單位 (cell) 內的複數個終端，而單位是由圖中的橢圓所示並且是既定的無線通信區域。例如，一個基地台21同時與數百個UE 11通信。

【0018】 另外，如第1圖所示，核心網路100C具有網路功能集合部110a，網路功能集合部110a包含各種網路功能部。網路功能集合部110a包含用戶數據儲存庫 (User Data Repository, UDR) 110b作為核心網路100C中的儲存庫 (Repository)。

【0019】 第2圖為繪製由作為3GPP的標準規格的TS.23.501定義的5G通信系統的網路功能集合部110a的詳細架構圖。如圖所示，網路功能集合部110a包含：存取及移動管理功能 (Access and Mobility Management Function, AMF)、會話管理功能 (Session Management Function, SMF)、策略控制功能 (Policy Control Function, PCF)、驗證伺服器功能 (Authentication Server Function, AUSF)、用戶數據管理 (User Data Management, UDM) 以及各種其他網路功能部。

【0020】 儘管第1圖中僅示出了網路功能集合部110a的一部分，但實際上其包含如第2圖所示的許多網路功能部。這樣的各種網路功能部中的每一個也被稱為NF (Network Function)。每個NF被構成為分別執行TS.23.501中定義的功能。例如，每個NF執行與TS.23.501中定義的每個系統程序相關的處理。系統程序的示例可舉出PDU會話建立 (PDU Session Establishment)、PDU會話釋放 (PDU Session Release)。

【0021】 此外，用於與各個NF連接的介面也已經標準化。例如，將UE與AMF連接的介面定義為N1，將基地台的無線網路 (RAN) 與AMF連接的介面定義為N2。上述系統程序是利用既定介面在複數個NF之間發送和接收訊息並且由每

個NF基於此等訊息執行處理來完成的。系統程序通常是基於來自UE的請求來開始，並且當系統程序完成時，用處理結果來更新UE的狀態。更新後的UE狀態被分發並記憶在各個NF中。

【0022】 網路功能集合部110a可以由每個NF對應的伺服器來構成，例如，整個網路功能集合部110a可以由諸如雲端伺服器的複數個伺服器來構成。此外，每個NF可以利用被實現為諸如虛擬機 (VM) 或容器之類的軟體來構成。

【0023】 基地台21和經由基地台連接到核心網路100C的UE 11首先連接到網路功能集合部110a的AMF。為此，例如，當許多UE 11同時開始通信時，諸如當發生災難時，利用N1介面和N2介面的通信集中在AMF上，並且可能發生擁塞。另外，不僅是AMF，當核心網路100C發生某種異常或者由於維護等原因改變部分網路路由時，因為處理集中在特定的NF上，所以還是會發生擁塞的問題。

【0024】 如此一來，在一般5G通信系統的核心網路100C中，存在著由於處理集中於特定NF而容易發生擁塞的問題。為了解決這樣的問題，可以想到以餘量來分配與每個NF相對應的電腦資源 (例如，與處理器和記憶體相關的資源)。

【0025】 第3圖為繪製以餘量分配每個NF的電腦資源的示例圖。該圖示出了由單獨的伺服器之NF伺服器1、NF伺服器2和NF伺服器3組成三個NF1、NF2和NF3的示例。每個NF伺服器配置有三個可任意分配的單位電腦資源。

【0026】 例如，NF伺服器1分配有1單位電腦資源用於實現NF1的功能，分配另外一個單位電腦資源來實現NF1 (idle) 的功能。此外，NF1 (idle) 是執行與NF1類似的處理的功能，並且假定當NF1的處理負荷變得過大時執行處理。另外，在NF伺服器1中，剩餘的1單位電腦資源未被分配。

【0027】 在NF2伺服器和NF3伺服器中，也同樣分配單位電腦資源。

【0028】 然而，同時接收來自複數個UE的請求的情況極為罕見，通常NF1 (idle)、NF2 (idle) 和NF3 (idle) 是不進行處理。這樣一來，若將多餘的電腦資源

分配給每個 NF 將會導致運行效率顯著降低。此外，由於電腦資源過剩增加，能源效率也會下降。

【0029】 因此，例如，如第3圖所示，假設電腦資源被分配給每個NF一段時間，然後減少分配給每個NF的電腦資源。

【0030】 第4圖為繪製減少分配給每個NF的電腦資源的示例圖。在第4圖的示例中，在NF伺服器1、NF伺服器2和NF伺服器3中的每一個伺服器中，兩個單位電腦資源未被分配。然而，如果這樣做，例如當災難發生或核心網路100C中發生故障時，NF1上的處理負載將變得過大並發生擁塞。因此，再次，必須將電腦資源重新分配給每個NF (如第2圖所示)。於此種情況下，隨著電腦資源的增加，例如，需要將在現有實例中執行呼叫處理的狀態遷移到另一個實例，或者將呼叫處理信號從UE或基地台傳送到任意NF。

【0031】 這樣一來，在一般5G通信系統的核心網路100C中，通常會對每個NF重新分配電腦資源，並且若頻繁地改變分配將導致運用負擔的增加。

【0032】 此外，在一般5G通信系統的核心網路100C中，存在著每個NF發生故障時的影響較大的問題。亦即，在核心網路100C中，基於來自複數個UE 11的請求開始各種系統程序，並且由每個NF執行與此等系統程序相關的處理。於此種情況下，每個NF正在為大量的UE11執行與系統程序相關的過程，即使一個NF出現故障，也會影響很多UE。另外，由於當每個NF出現故障時影響很大，因此，例如很難更新每個NF的功能。

【0033】 進一步地，在一般的5G通信系統的核心網路100C中，存在一個問題，即對一個系統程序的開始請求集中可能會阻止其他系統程序的開始。

【0034】 第5圖為繪製代表性系統程序和與那些系統程序相關聯的NF圖。在該示例中，示出了三個系統程序：註冊 (Registration)、PDU會話建立 (PDU Session Establishment) 和PDU會話釋放 (PDU Session Release) 作為系統程序。此

等系統程序的詳細內容由 3GPP 標準規格之TS.23.502 定義。

【0035】 如第5圖所示，註冊 (Registration) 與五個NF (AMF、SMF、PCF、AUSF和UDM) 相關聯。換句話說，直到這五個NF中的處理完成之後，Registration 才算完成。

【0036】 此外，四個 NF (AMF、SMF、PCF 和 UPF) 與 PDU會話建立 (PDU Session Establishment) 為相關聯。PDU會話釋放 (PDU Session Release) 還與四個 NF (AMF、SMF、PCF 和 UPF) 為相關聯。

【0037】 如果每個系統程序都這樣執行的話，例如：與註冊 (Registration) 相關的處理集中可能會導致 AMF 擁塞，從而無法開始PDU Session Establishment。例如，當分配給AMF的電腦資源不足時，很可能會出現此類問題。

【0038】 再者，如果以這種方式執行每個系統程序，則分配給每個NF的電腦資源不能被有效地被釋放。利用既定介面在複數個NF之間發送和接收訊息並由每個NF基於此等訊息執行處理來完成系統程序。因此，大多 NF 會保持中間狀態，直到一個系統程序完成，並存在著無法釋放分配給等待狀態NF的電腦資源的問題。

【0039】 另外，如果試圖設置系統程序的優先級以避免擁塞的情況發生，則需要為每個NF中執行的每個進程設置優先級。亦即，每個NF對註冊 (Registration) 所執行的處理是不同的，並且難以將這樣的處理設置為以一致的優先級來執行。

【0040】

<第一實施例>

為了解決上述一般5G通信系統的核心網路問題，本實施例採用趨向程序的核心網路。

【0041】

(5G通信系統的構造)

第6圖是說明本實施例中的5G通信系統的架構圖。如第6圖所示，5G通信系統的核心網路100與複數個基地台21連接。實際上，數以萬計的基地台21連接到核心網路100。基地台21與UE (User Equipment) 11進行通信，其中UE是位於單位(cell)內的複數個終端，而單位是由圖中之橢圓所示並且為既定的無線通信區域。例如，一個基地台21同時與數百個UE 11進行通信。

【0042】 在本實施例的5G通信系統中，各基地台21利用N1N2閘道器41連接至核心網路100。N1N2閘道器41是對N1介面和N2介面的通信進行中繼的裝置。也就是說，UE 11經由基地台21連接到核心網路100，並基地台21經由N1N2閘道器41連接到核心網路。

【0043】 核心網路100可以由例如單一個伺服器組成，或者可以由諸如雲端的複數個伺服器組成。此外，核心網路100可以利用被實現為諸如虛擬機(VM)或容器的軟體來配置。

【0044】 N1N2閘道器41使用有狀態協議與基地台21通信。這裡使用的有狀態協議例如是串流控制傳輸協定 (Stream Control Transmission Protocol, SCTP)。另外，N1N2閘道器41使用無狀態協議與核心網路100進行通信。於此所使用的無狀態協議是一種通信協議，它將每個請求視為獨立於先前請求的事務，以便通信由獨立的請求和響應 (response) 成對組成。亦即，可以採用不維護與會話有關的資訊並且不管理狀態的任何通信協議。具體而言，無狀態協議例如為遠端程序呼叫 (remote procedure call, RPC)、訊息佇列 (Message queue, MQ) 等。此外，無狀態協議可以是超文本傳輸協定 (Hypertext Transfer Protocol, HTTP)。

【0045】 亦即，可以在核心網路100和N1N2閘道器41之間執行非同步通信。結果，變得可以以與核心網路100中分配的電腦資源相對應的速度來執行與

每個系統程序相關的處理。

【0046】 另一方面，N1N2閘道器41使用SCTP與基地台21間通信，因此基地台21和UE 11可以如同連接在一般核心網路一樣進行通信。換句話說，在本實施例的5G通信系統中，不需要改變一般5G通信系統中使用的基地台21和UE 11。

【0047】 於此，假設在核心網路100和N1N2閘道器41之間執行MQ通信。儘管於此未圖示，但核心網路100設置有儲存從N1N2閘道器41發送的訊息的upLinkMQ 151和儲存要發送到N1N2閘道器41的訊息的downLinkMQ 161。

【0048】 又，upLinkMQ151 和 downLinkMQ161 適當地稱為 MQ151 和 MQ161。另外，在核心網路100中，實現MQ 151和MQ 161的功能的伺服器、虛擬機等可以被提供作為API閘道器。亦即，核心網路100將從N1N2閘道器41發送的訊息儲存在第1訊息佇列(MQ 151)中並以非同步來處理，要發送到N1N2閘道器41的訊息被儲存在第2訊息佇列(MQ161)中並以非同步來處理。

【0049】 還假設在UE 11與核心網路100之間的通信開始之前，已經由N1N2閘道器41在基地台21與核心網路100之間建立了下一代應用協定 (Next Generation Application Protocol, NGAP) 隧道。結果，N1N2閘道器41產生並記憶例如將基地台21的標識符與SCTP的埠號相關聯的資訊、以及將公用陸上行動網路 (Public Land Mobile Network, PLMN)-ID與upLinkMQ 151 和 downLinkMQ 161 的IP位址相關聯的資訊。因此，利用N1N2閘道器41，基地台21和UE 11可以連接到一般的核心網路100C，也可以連接到本實施例的核心網路100。

【0050】 例如，當UE 11請求開始系統程序時，N1N2閘道器41產生包含有非接入層 (Non Access Stratum, NAS) 訊息的NGAP訊息，且連接到該UE 11的基地台21的標識符與所產生的NGAP訊息一起被發送到核心網路100。當核心網路100將對該NGAP訊息的響應發送到N1N2閘道器41時，基地台21的標識符也與響應一起發送。利用這樣做，可以在不利用有狀態協議連接基地台21和核心網路

100的情況下配置5G通信系統。

【0051】

(系統程序執行方法)

當UE 11請求開始系統程序時，核心網路100產生使電腦執行從系統程序開始到完成所需的處理的程序實例。該程式可以是一函數 (圖6中標記為fn)。

【0052】 例如，當UE 11-1請求開始註冊 (Registration) 時，產生一個與Registration函數相對應的實例fn-1-Reg。然後，當UE 11-2請求開始Registration時，產生與Registration函數相對應的另一個實例fn-2-Reg。

【0053】 另外，例如，當UE11-1請求開始PDU Session Establishment時，產生一個實例fn-1-PSE。然後，當UE11-2請求開始PDU Session Establishment時，產生另一個實例fn-2-PSE。

【0054】 如此一來，與複數個UE中的每一個相對應並產生與複數個系統程序中的每一個相對應的實例。

【0055】 此外，在核心網路100中，每次產生實例時都會分配電腦資源。於此，電腦資源是指與電腦之處理器和記憶體相關的資源。

【0056】 此外，在核心網路100中，當執行與系統程序有關的處理時，參考記憶在資料庫191中的UE 11的狀態。每個UE 11的狀態被預先記憶在資料庫191中。於此，特定請求開始系統程序的UE 11，並且從資料庫191讀取所特定的UE 11的狀態。

【0057】 當系統程序完成時，UE 11的狀態隨後被更新。更新過的UE 11狀態被記憶在資料庫191中。然後刪除與已完成的系統程序相對應的實例，並釋放其電腦資源。

【0058】

(第1實施例的效果)

因此，在根據本實施例的5G通信系統的核心網路100中，由於每個系統程序的實例是針對每個UE 11產生的，因此處理不會集中於特定的NF。另外，由於使用無狀態協議在N1N2閘道器41和核心網路100之間來執行通信，因此可以分散高峰時段期間的處理負載。因此，例如，可以在不增加電腦資源的情況下減少擁塞情況的發生。

【0059】 此外，每當系統程序完成時，與系統程序相關的處理的處理結果(例如，UE 11的狀態)將被寫入到資料庫，即使採用以無狀態協議的通信(非同步通信)，也可以以與執行同步通信時相同的方式在核心網路100和UE 11之間來執行通信。

【0060】 此外，可以為每個系統程序設置upLinkMQ 151和downLinkMQ 161。亦即，可以設置每個MQ，諸如用於註冊(Registration)的upLinkMQ 151和downLinkMQ 161、用於PDU Session Establishment的upLinkMQ 151-1和downLinkMQ 161-2...等。利用這樣做，例如，可以容易地設置系統程序的優先級。

【0061】 另外，在根據本實施例的5G通信系統的核心網路100中，由於針對每個UE 11產生每個系統程序的實例，所以可以容易地更新核心網路的功能。例如，可以利用啟動與每個程序對應的容器來產生每個實例。這樣一來，利用更新每個系統程序對應的函數並將其儲存在容器中，就可以在不影響正在運行的系統程序的情況下來更新函數。

【0062】 此外，即使一個實例停止，對於一個UE11也僅停止一個系統程序，與一般5G通信系統的核心網路100C相比，可以大幅地減小影響範圍。

【0063】 另外，在根據本實施例的5G通信系統的核心網路100中，每當UE 11開始請求系統程序時，產生與系統程序相對應的實例並分配電腦資源。因此，可以分配適量的電腦資源。

【0064】 第7圖為繪製根據本實施例的5G通信系統的核心網路100中的電腦資源分配的示例圖。在該示例中，為了簡化說明，假設核心網路100由一台伺服器1組成。另外，於此，假設伺服器1具有九個單位的電腦資源。

【0065】 如第7圖左側所示，在伺服器1中，產生了與一個系統程序1對應的實例和與兩個系統程序3對應的實例。現在假設根據於來自UE 11的開始請求 (request) 而新產生對應於一個系統程序1的實例和對應於兩個系統程序2的兩個實例。

【0066】 隨著時間的經過，伺服器 1 的實例將出現在圖的右側。亦即，隨著系統程序的完成，從一開始產生的與一個系統程序1對應的實例和與兩個系統程序3對應的實例將被刪除。然後，分配給此等實例的單位電腦資源被釋放。

【0067】 利用以此種方式動態分配電腦資源，可成為更高效的操作。具體而言，利用為每個UE產生實例，可以減少每個實例所需的單位電腦資源。因此，例如，如在一般5G通信系統的核心網路100C中一樣，與每個NF分配電腦資源的情況相比，可更靈活地分配電腦資源。

【0068】 如上所述，根據本實施例的5G通信系統，可以減少核心網路的擁塞，並且可以進行更有效的資源分配和更靈活的操作管理。

【0069】

(程序執行控制方法的流程)

接下來，將說明根據本實施例的5G通信系統的核心網路100中的具體處理流程。第8圖為繪製根據本實施例的5G通信系統的核心網路100中的程序執行控制方法的流程圖。該程序執行控制方法是控制由3GPP的標準規格之TS.23.502定義的複數個系統程序的執行的方法。

【0070】 首先，經由N1N2閘道器41在基地台21和核心網路100之間建立NGAP隧道。在第8圖中，表示為「NGAP隧道建立 (NGAP Tunnel

第 12 頁，共 20 頁(發明說明書)

Establishment)」。

【0071】 在步驟S11中，UE 11向基地台21發送特定系統程序的開始請求，該開始請求在步驟S21中由基地台21接收。系統程序的開始請求作為非接入層 (Non Access Stratum, NAS) 訊息來發送。另外，基地台21也稱為gNB21。

【0072】 在步驟S22中，基地台21產生包含在步驟S21中接收到的NAS訊息的NGAP訊息，並將其發送到N1N2閘道器41。於此，NGAP訊息將以有狀態協議 (SCTP) 發送。

【0073】 注意，步驟S11、S21和S22中的處理與傳統的一般5G通信系統中的處理相同。

【0074】 N1N2閘道器41在步驟S41中接收在步驟S22中所發送的NGAP訊息，記憶與發送該NGAP訊息的基地台21相對應的SCTP埠號34850。此外，N1N2閘道器41產生並記憶將埠號34850與基地台21的標識符相關聯的資訊。基地台21的標識符被包含在當建立NGAP隧道時從基地台21發送的NGsetupRequest中。

【0075】 在步驟S42中，N1N2閘道器41基於NGAP訊息中所包含的PLMN-ID來特定NGAP訊息該發送到的MQ151的IP位址。假設N1N2閘道器41預先記憶將PLMN-ID與MQ IP位址相關聯的表等。

【0076】 在步驟S43中，N1N2閘道器41將基地台21的標識符與在步驟S41中接收到的NGAP訊息一起發送到在步驟S151中接收到的MQ151。此處，NGAP訊息將以無狀態協議 (本實施例中為MQ) 發送。

【0077】

在步驟S152中，MQ151向N1N2閘道器41發送響應 (ret)，該響應在步驟S44中被接收。

【0078】 在步驟S153中，MQ151將在步驟S151中接收到的NGAP訊息和基地台21的標識符提供給程序處理部171，這是在步驟S171中由程序處理部171獲

得的。

【0079】 程序處理部171利用分析在步驟S171中獲得的NGAP訊息中所包含的NAS訊息來特定由UE 11請求的系統程序。然後，程序處理部171利用呼叫與該系統程序對應的函數fn來產生實例。如上所述，該函數fn是使電腦執行從該系統程序開始到完成所需的處理的程式。

【0080】 在步驟S172中，程序處理部171向在步驟S171中產生的實例分配電腦資源。

【0081】 也就是說，當UE 11請求開始系統程序時，產生成使電腦執行從系統程序開始到完成所需的處理的程式實例，實例根據電腦的處理器和記憶體分配資源。此外，如上所述，與複數個UE中的每一個相對應地產生與複數個系統程序中的每一個相對應的實例。

【0082】 在步驟S173中，程序處理部171基於在步驟S171中獲得的NGAP訊息中所包含的NGAP-ID在資料庫191中查詢UE 11的訂戶標識符 (IMSI)，並且在步驟S191中接收它。

【0083】 在步驟S192中，資料庫191特定UE 11的訂戶標識符並且響應程序處理部171，在步驟S174中，這是由程序處理部171獲得的。

【0084】 在步驟S175中，程序處理部171基於在步驟S174中獲得的訂戶標識符向資料庫191查詢UE 11的狀態，並在步驟S193中接收它。

【0085】 在步驟S194中，資料庫191特定UE11的狀態，並且響應程序處理部171。在步驟S176中，由程序處理部171獲得該訊息。

【0086】 在步驟S177中，程序處理部171執行核心網路處理。例如，執行步驟S171中所特定的系統程序。藉此，完成了在步驟S11中由UE 11請求開始的系統程序，並且改變了在步驟S176中獲得的UE 11的狀態。

【0087】 在步驟S178中，程序處理部171命令資料庫191將與在步驟S174

中獲得的訂戶標識符相對應的UE 11的狀態更新為改變後的狀態。

【0088】 在步驟S195中，資料庫191基於步驟S178中的指令寫入改變後的狀態。亦即，當系統程序完成時，步驟S177的處理結果被寫入到資料庫191中。作為處理結果，例如，關於請求開始該系統程序的UE 11的狀態的資訊被寫入到資料庫。

【0089】 在步驟S179中，程序處理部171刪除在步驟S171中產生的實例。

【0090】 在步驟S180中，程序處理部171釋放在步驟S172中分配的電腦資源。

【0091】 在步驟S181中，程序處理單元171產生包含NAS訊息的NGAP訊息作為對在步驟S171中獲得的NGAP訊息的響應，並且與所產生的NGAP訊息一起，將在步驟S171中獲得的基地台21的標識符提供給MQ161。這是由MQ161在步驟S161中獲得的。

【0092】 在步驟S162中，MQ161將在步驟S161獲得的NGAP訊息和基地台21的標識符發送到N1N2閘道器41，這在步驟S45接收。

【0093】 在步驟S46中，N1N2閘道器41基於在步驟S45中接收到的基地台21的標識符來特定NGAP訊息該被發送的基地台21。

【0094】 在步驟S47中，N1N2閘道器41將在步驟S45中接收的NGAP訊息發送到在步驟S46中特定的基地台21，並在步驟S23中接收它。

【0095】 在步驟S24中，基地台21將在步驟S23中接收到的NGAP訊息中所包含的NAS訊息發送到UE11。此時，例如，參考包含在NGAP訊息中的NGAP-ID來特定該發送NAS訊息的UE 11。

【0096】 這樣一來，執行根據本實施例的5G通信系統的核心網路100中的處理。

【0097】

<第二實施例>

在參考第6圖上面所述的示例中，已經說明了一個核心網路100連接到N1N2閘道器41的構造。然而，例如，複數個核心網路可以連接到N1N2閘道器41。

【0098】 例如，核心網路100和一般5G通信網路中的核心網路100C可以連接。當UE11與核心網路100C通信時，N1N2閘道器41可以使用有狀態協議(SCTP)與基地台21進行通信，並且使用有狀態協議 (SCTP) 與核心網路100C通信。

【0099】 此外，N1N2閘道器41可以連接到由不同運營商運營的3個或更多個核心網路。利用這樣做，可以在複數個通信運營商之間共享現有基地台。

【0100】 另外，在參考第6圖上面所述的示例中，對應於一個基地台21並設置了一個N1N2閘道器41，但可以對應於複數個基地台21並設置一個N1N2閘道器41。

【0101】

<其他>

上述之N1N2閘道器41和核心網路100是用於操作電腦的程式，其可以利用用於使電腦用作N1N2閘道器41和核心網路100的程式來實現。於此種情況下，N1N2閘道器41和核心網路100配備有電腦，該電腦具有至少一個控制裝置 (例如處理器) 和至少一個記憶裝置 (例如記憶體) 作為用於執行上述程式的硬體。

【0102】 上述實施例中說明過的每個功能是利用由該控制裝置和存記憶裝置來執行上述程式來實現的。該程式可以記錄在一個或複數個電腦可讀取的記錄媒體上，而不是臨時的。該記錄媒體可以具備上述裝置，也可以不具備上述裝置。在後者情況下，上述程式可以經由任何有線或無線傳輸媒體來提供。實現N1N2閘道器41和核心網路100的每個功能的電腦程式產品也包含在本發明的範圍內。該電腦程式產品經由至少一台電腦加載(load)透過任何傳輸媒體所提供的程式，使該電腦執行至少一條程式指令。從而，該至少一台電腦中具備的

處理器是根據程式指令來執行處理，從而實現N1N2閘道器41和核心網路100的各個功能。該電腦程式產品使得至少一台加載有程式的電腦執执行程序執行控制方法的步驟。

【0103】 另外，上述功能的一部分或全部可以利用邏輯電路來實現。例如，其中形成用作上述控制方塊的邏輯電路的積體電路也包含在本發明的範圍內。另外，還可以利用例如量子電腦來實現上述控制方塊的功能。另外，在上述各實施例中，雖說明了將本發明應用於5G通信系統的例子，但本發明也能夠應用於4G之前的通信系統。此外，本發明可以類似地應用於6G或更高版本的通信系統，只要該通信系統可以以NF為單位來構成。

【0104】 根據上述說明過的本發明的各個形態，利用產生上述作用效果，可以對達成可持續發展目標 (SDGs) 的目標9「為產業和技術創新奠定基礎」作出貢獻。

【0105】 本發明並不限於上述各實施例，並且在請求項所示的範圍內皆可以進行各種修改，利用適當組合不同實施例中被公開的技術手段而獲得的實施例也包含在本發明的技術範圍內。

【0106】

[總結]

根據本發明的形態 1 的程序執行控制方法，係控制核心網路中複數個系統程序的執行，其中包含有以下步驟：

當透過該核心網路進行通信的終端請求開始該系統程序時，產生讓電腦執行從開始該系統程序到結束所需的處理的程式實例 (instance) 的步驟；

向該實例分配與該電腦的處理器和記憶體相關的資源的步驟；及

當該系統程序完成時，將處理結果寫入到資料庫的步驟，

對應於該複數個終端的每一個，產生對應於該複數個系統程序的每一個的

該實例。

【0107】 根據本發明的形態2的程序執行控制方法，於上述形態1中，該終端透過基地台與該核心網路連接，該基地台透過閘道器裝置與核心網路連接。

【0108】 根據本發明的形態3的程序執行控制方法，於上述形態2中，該閘道器裝置透過有狀態協議與該基地台通信，透過無狀態協議與該核心網路通信。

【0109】 根據本發明的形態4的程序執行控制方法，於上述形態3中，該有狀態協議為SCTP (Stream Control Transmission Protocol)，該無狀態協議為RPC (remote procedure call) 或MQ (Message queue)。

【0110】 根據本發明的形態5的程序執行控制方法，於上述形態3或4中，還包含參考從該基地台向該核心網路發送的NGAP (Next Generation Application Protocol) 訊息中所包含的NAS (Non Access Stratum) 訊息，特定該終端請求開始的該系統程序的步驟。

【0111】 根據本發明的形態6的程序執行控制方法，於上述形態5中，該閘道器裝置將表示該基地台的標識符的資訊與該NGAP訊息一起發送到該核心網路。

【0112】 根據本發明的形態7的程序執行控制方法，於上述形態3至6之任一項中，該核心網路將該閘道器裝置發送的訊息儲存在第1訊息佇列並以非同步進行處理，將發送給該閘道器裝置的訊息儲存在第2訊息佇列中並以非同步進行處理。

【0113】 根據本發明的形態8的程序執行控制方法，於上述形態1至7之任一項中，利用啟動與該系統程序對應的容器(container)來產生該實例。

【0114】 根據本發明的形態9的程序執行控制方法，於上述形態1至8之任一項中，作為該處理結果，關於請求開始該系統程序的終端的狀態的資訊被寫入到該資料庫。

【0115】 根據本發明的形態10的程序執行控制方法，於上述形態1至9之任一項中，當該系統程序完成時，還包含釋放與分配給該實例的該電腦的處理器和記憶體相關的資源的步驟。

【0116】 根據本發明的形態11的程式，於上述形態1中，係在電腦中控制核心網路的複數個系統程序的執行的程序執行控制方法，其中實行包含有以下步驟：

當透過該核心網路進行通信的終端請求開始該系統程序時，產生使該電腦執行從開始該系統程序到結束所需的處理的程式實例的步驟；

向該實例分配與該電腦的處理器和記憶體相關的資源的步驟；及

當該系統程序完成時，將處理結果寫入到資料庫的步驟之程序執行控制方法，

對應於該複數個終端的每一個，並產生對應於該複數個系統程序的每一個的該實例。

【符號說明】

【0117】

11：UE

21：基地台

41：N1N2 閘道器

100, 100C：核心網路

110a：網路功能集合部

110b：用戶數據儲存庫 (UDR)

151：upLinkMQ

161：down LinkMQ

171：程序處理部

191：資料庫

S11~S195：步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種符合 3GPP 的標準規格之 TS.23.502 定義的系統程序之程序執行控制方法，係控制核心網路中複數個系統程序的執行，其中包含有以下步驟：

當透過該核心網路進行通信的終端請求開始該系統程序時，產生讓電腦執行從開始該系統程序到結束所需的處理的程式實例 (instance) 的步驟；

向該實例分配與該電腦的處理器和記憶體相關的資源的步驟；及

當該系統程序完成時，將處理結果寫入到資料庫的步驟，

對應於該複數個終端的每一個，產生對應於該複數個系統程序的每一個的該實例，

其中，該終端透過基地台與該核心網路連接，該基地台透過閘道器裝置與核心網路連接，該閘道器裝置透過無狀態協議與該核心網路通信。

【請求項 2】如請求項 1 之程序執行控制方法，其中，該無狀態協議是一通訊協議係將一目前請求視為無關於複數個先前請求的一事務。

【請求項 3】如請求項 1 之程序執行控制方法，其中，該閘道器裝置透過有狀態協議與該基地台通信。

【請求項 4】如請求項 3 之程序執行控制方法，其中：

該有狀態協議為串流控制傳輸協定 (Stream Control Transmission Protocol, SCTP)，

該無狀態協議為遠端程序呼叫 (remote procedure call, RPC) 或訊息佇列 (Message queue, MQ)。

【請求項 5】如請求項 3 之程序執行控制方法，其中，還包含參考從該基地台向該核心網路發送的下一代應用協定 (Next Generation Application Protocol, NGAP) 訊息中所包含的非接入層 (Non Access

Stratum, NAS) 訊息，特定該終端請求開始的該系統程序的步驟。

【請求項 6】如請求項 5 之程序執行控制方法，其中，該閘道器裝置將表示該基地台的標識符(identifier)的資訊與該 NGAP 訊息一起發送到該核心網路。

【請求項 7】如請求項 3 之程序執行控制方法，其中：

該核心網路將該閘道器裝置發送的訊息儲存在第 1 訊息佇列並以非同步進行處理，

將發送給該閘道器裝置的訊息儲存在第 2 訊息佇列中並以非同步進行處理。

【請求項 8】如請求項 1 之程序執行控制方法，其中，利用啟動與該系統程序對應的容器(container)來產生該實例。

【請求項 9】如請求項 1 之程序執行控制方法，其中，作為該處理結果，關於請求開始該系統程序的終端的狀態的資訊被寫入到該資料庫。

【請求項 10】如請求項 1 之程序執行控制方法，其中，當該系統程序完成時，還包含釋放與分配給該實例的該電腦的處理器和記憶體相關的資源的步驟。

【請求項 11】一種在電腦中控制核心網路的複數個系統程序執行的程序執行控制方法之程式，其符合 3GPP 的標準規格之 TS.23.502 定義的系統程序，其中實行包含有以下步驟：

當透過該核心網路進行通信的終端請求開始該系統程序時，產生使該電腦執行從開始該系統程序到結束所需的處理的程式實例的步驟；

向該實例分配與該電腦的處理器和記憶體相關的資源的步驟；及

當該系統程序完成時，將處理結果寫入到資料庫的步驟之程序執行控制方法，

對應於該複數個終端的每一個，並產生對應於該複數個系統程序的每一個的該實例，

其中，該終端透過基地台與該核心網路連接，該基地台透過閘道器裝置與核心網路連接，該閘道器裝置透過無狀態協議與該核心網路通信。

【請求項 12】一種程式執行控制方法，用於控制核心網路中複數個系統程序的執行，該方法包括：

當透過該核心網路通信的終端請求開始該系統程序時，產生使該電腦執行從開始該系統程序到結束所需的處理的程式實例；

向該實例分配與該電腦的處理器和記憶體相關的資源；

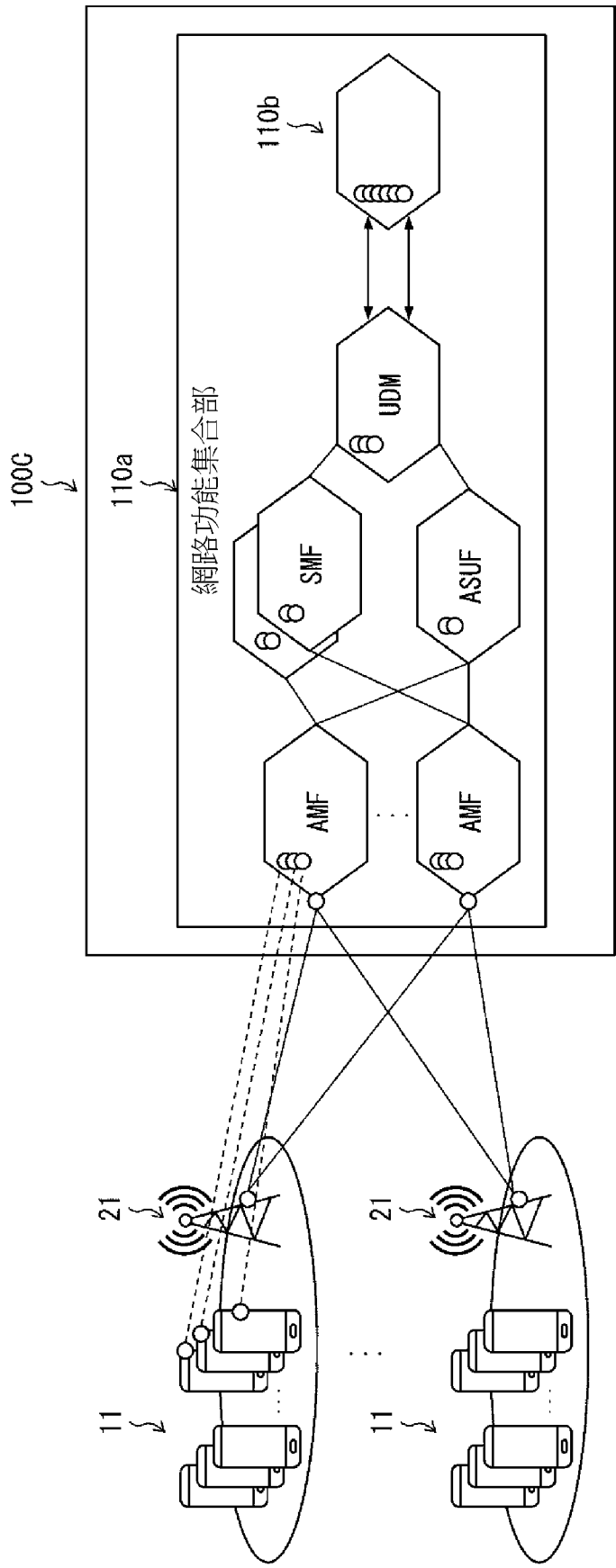
當該系統程序完成時，將處理結果寫入到資料庫；

對應於該複數個終端的每一個，並產生對應於該複數個系統程序的每一個的該實例；

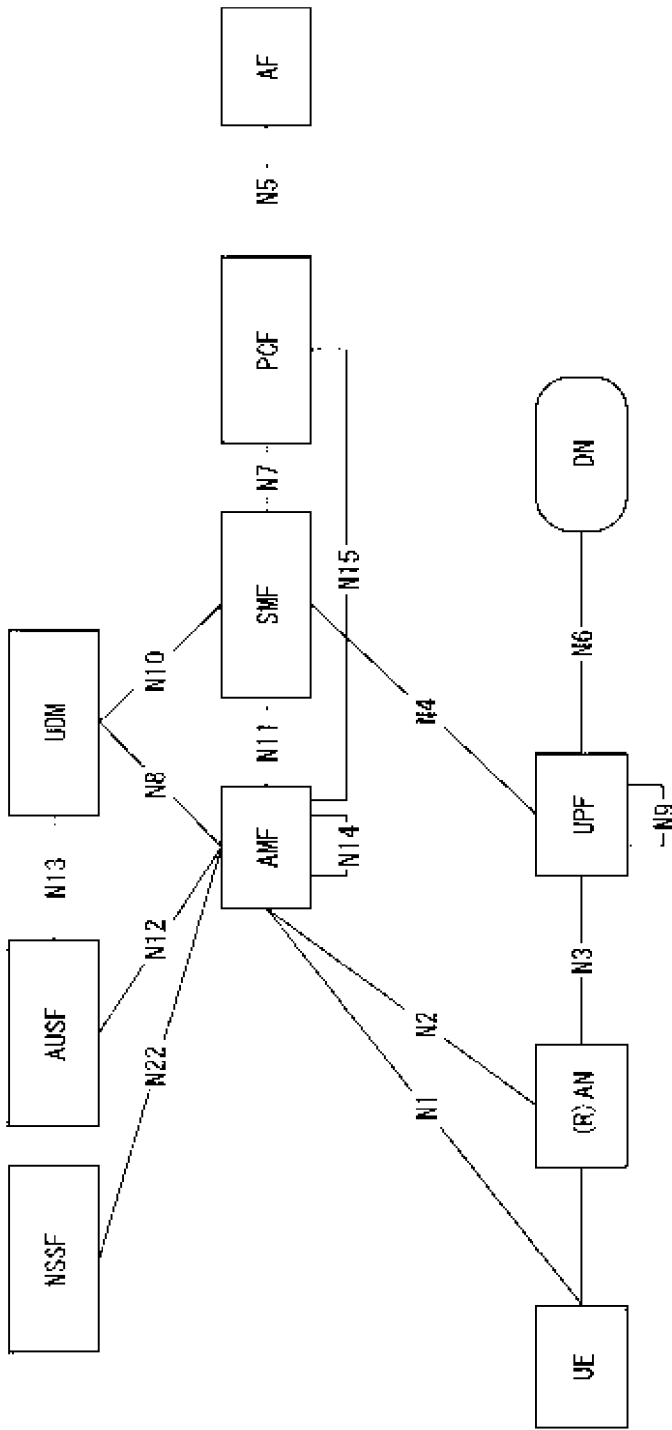
該終端透過基地台與該核心網路連接；

該基地台透過閘道器裝置與核心網路連接；以及

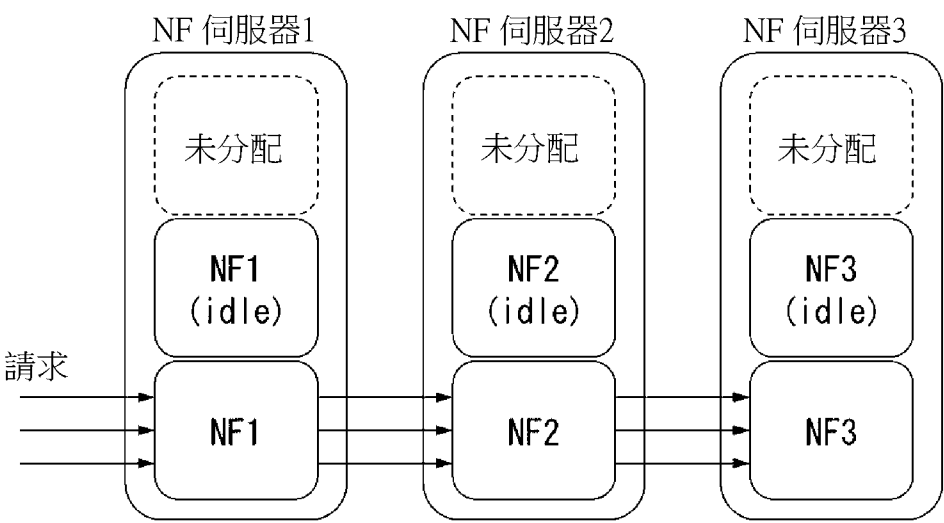
其中，該閘道器裝置透過有狀態協議與該基地台通信，透過無狀態協議與該核心網路通信。



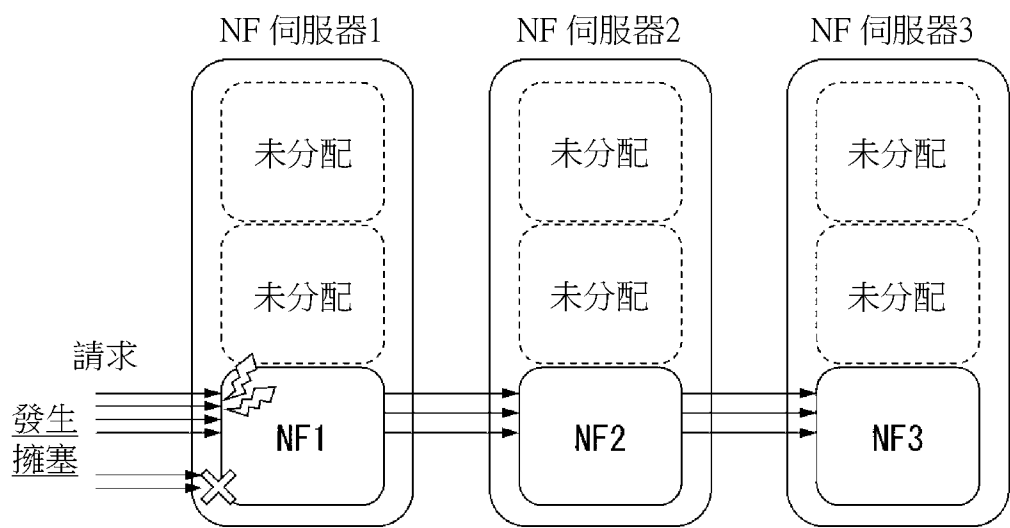
第 1 圖



第2圖



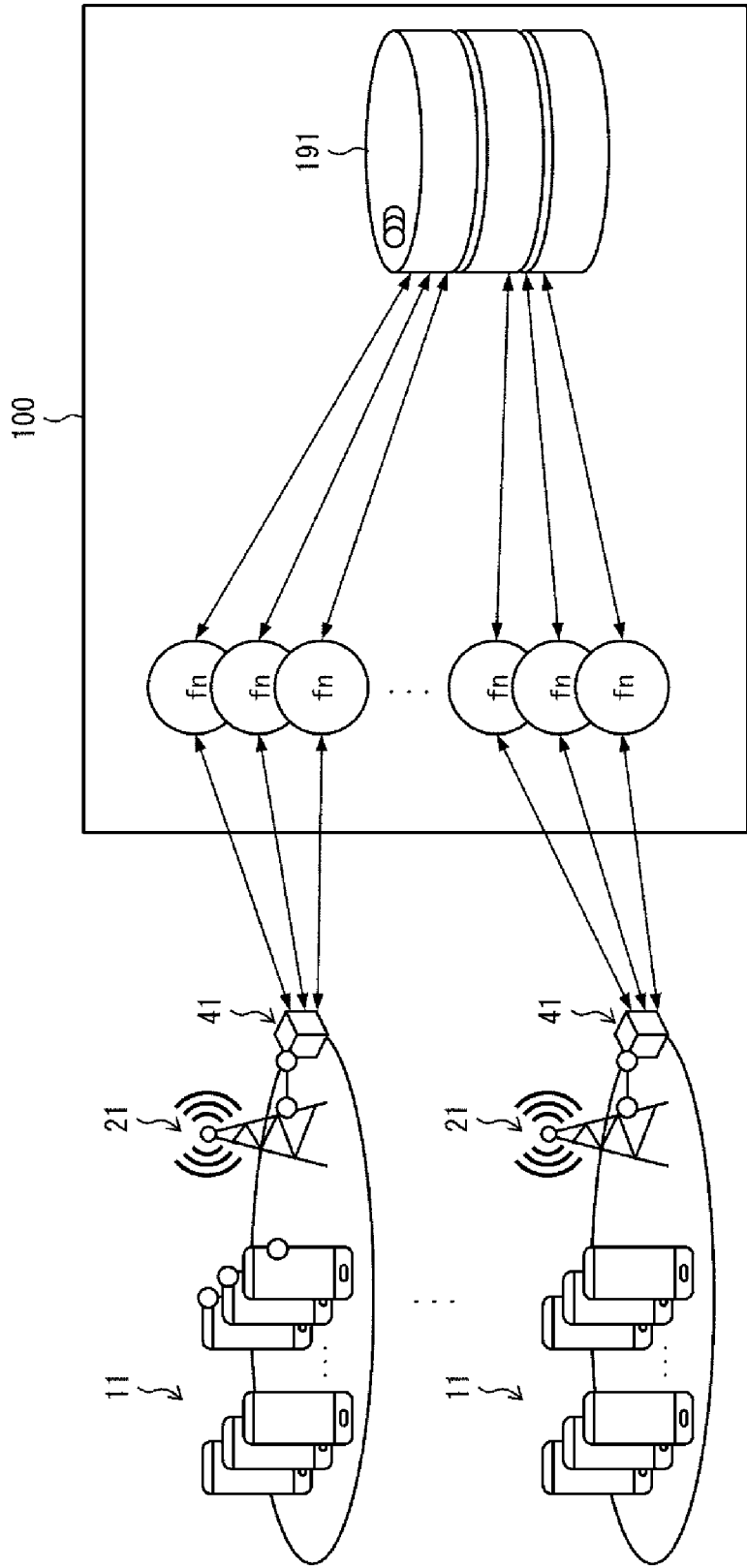
第 3 圖



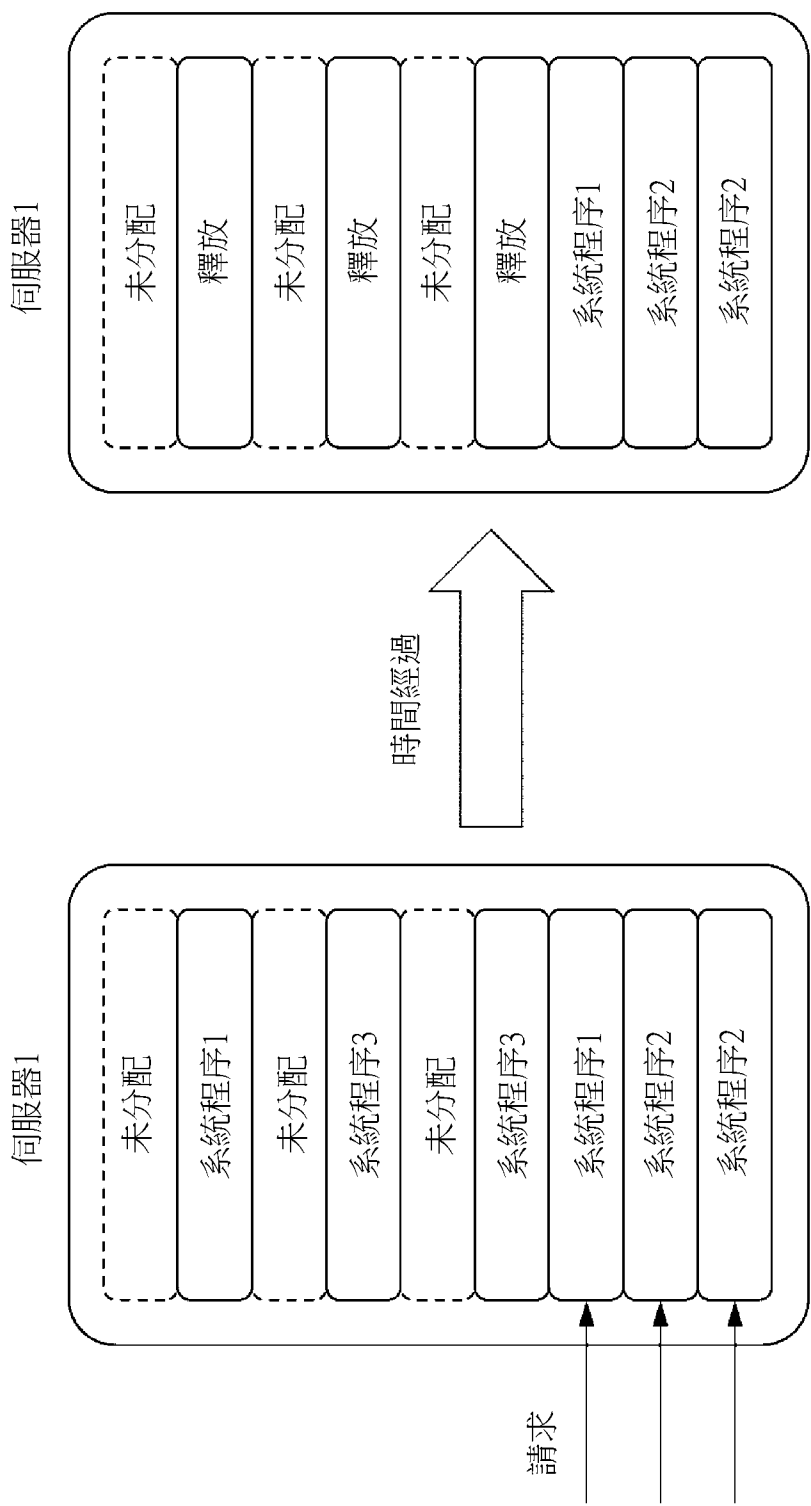
第 4 圖

與代表性系統程序相關聯的NF						
	AMF	SMF	PCF	AUSF	UPF	UDM
冊						
PDU 會話 建立						
PDU 會話 釋放						

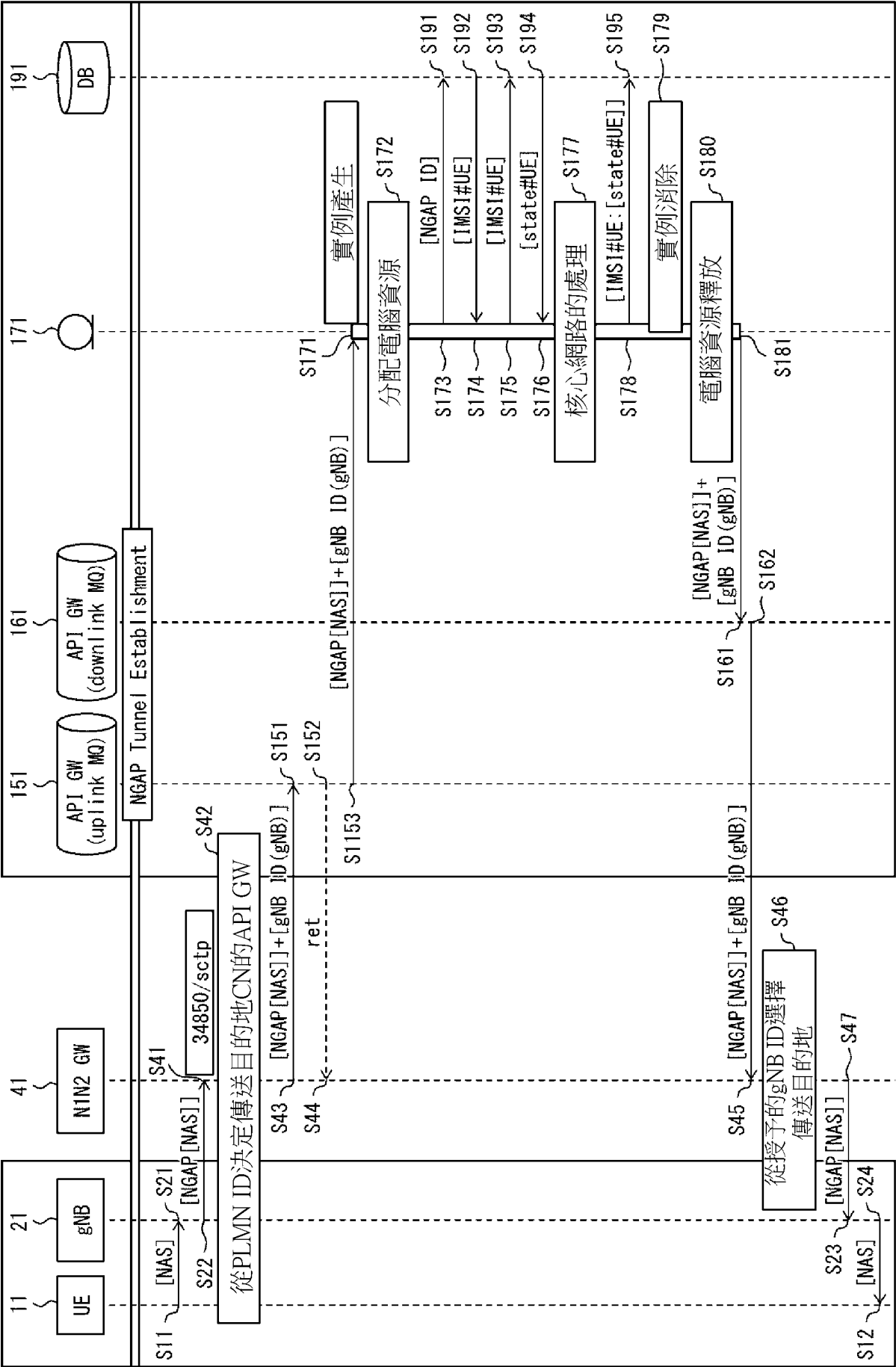
第 5 圖



第6圖



第 7 圖



第8圖