



(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 I802481 B

(45) 公告日：中華民國 112 (2023) 年 05 月 11 日

(21) 申請案號：111129278

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 08 月 04 日

(51) Int. Cl. : **H04L45/24 (2022.01)**(71) 申請人：中華電信股份有限公司 (中華民國) CHUNGHWA TELECOM CO., LTD. (TW)
桃園市楊梅區電研路 99 號(72) 發明人：方皓澤 FANG, HAO-ZE (TW)；張俊榮 CHANG, CHUN-JUNG (TW)；曾閔棋
TSENG, MIN-CHI (TW)；紀幸辰 CHI, HSING-CHEN (TW)；游幼蘋 YU, YU-PING
(TW)

(74) 代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56) 參考文獻：

TW 202017340A

CN 109587059B

US 7676595B2

審查人員：黃偉倫

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：5 共 22 頁

(54) 名稱

配置路由器的任播標籤的電子裝置及方法

(57) 摘要

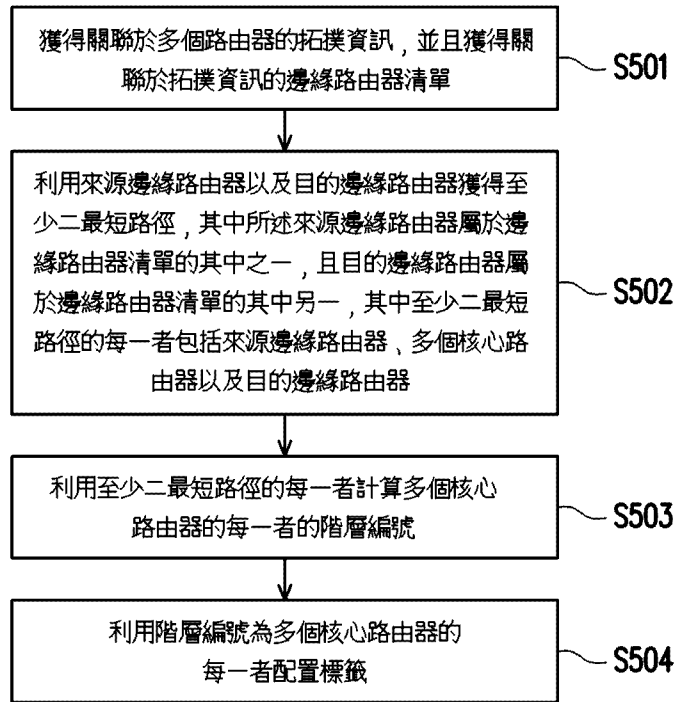
提供一種配置路由器的任播標籤的電子裝置及方法。方法包括：獲得關聯於多個路由器的拓撲資訊，並且獲得關聯於拓撲資訊的邊緣路由器清單；利用來源邊緣路由器以及目的邊緣路由器獲得至少二最短路徑；利用至少二最短路徑的每一者計算多個核心路由器的每一者的階層編號；以及利用階層編號為多個核心路由器的每一者配置任播標籤。

An electronic device and a method for configuring anycast label of router are provided. The method includes: obtaining topology information associated with a plurality of routers, and obtaining an edge-router-list associated with the topology information; obtaining at least two shortest paths using a source edge router and a destination edge router; computing a hierarchy number for each of a plurality of core routers using each of the at least two shortest paths; and configuring an anycast label for each of the plurality of core routers using the hierarchy number.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S501~S504: 步驟



【圖5】



I802481

【發明摘要】

【中文發明名稱】配置路由器的任播標籤的電子裝置及方法

【英文發明名稱】ELECTRONIC DEVICE AND METHOD FOR

CONFIGURING ANYCAST LABEL OF ROUTER

【中文】提供一種配置路由器的任播標籤的電子裝置及方法。方法包括：獲得關聯於多個路由器的拓撲資訊，並且獲得關聯於拓撲資訊的邊緣路由器清單；利用來源邊緣路由器以及目的邊緣路由器獲得至少二最短路徑；利用至少二最短路徑的每一者計算多個核心路由器的每一者的階層編號；以及利用階層編號為多個核心路由器的每一者配置任播標籤。

【英文】An electronic device and a method for configuring anycast label of router are provided. The method includes: obtaining topology information associated with a plurality of routers, and obtaining an edge-router-list associated with the topology information; obtaining at least two shortest paths using a source edge router and a destination edge router; computing a hierarchy number for each of a plurality of core routers using each of the at least two shortest paths; and configuring an anycast label for each of the plurality of core routers using the hierarchy number.

【指定代表圖】圖5。

【代表圖之符號簡單說明】

S501~S504:步驟

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】配置路由器的任播標籤的電子裝置及方法

【英文發明名稱】ELECTRONIC DEVICE AND METHOD FOR
CONFIGURING ANYCAST LABEL OF ROUTER

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種配置路由器的任播標籤的電子裝置及方法。

【先前技術】

【0002】現行的網路中通常存在數量眾多的路由器，且各路路由器的連接/鏈結關係也非常複雜。對網路服務供應商（ISP）的人員來說，難以利用人工的方式，對各路由器執行適當的配置以達到路徑備援的目的。

【發明內容】

【0003】本發明提供一種配置路由器的任播標籤的電子裝置及方法，可自動地配置各路由器以達到路徑備援的目的。

【0004】本發明的配置路由器的任播標籤的電子裝置包括儲存媒體、收發器以及處理器。儲存媒體儲存多個模組。收發器通訊連接至多個路由器。處理器耦接儲存媒體以及收發器，並且存取和執行多個模組，其中多個模組包括：拓撲資訊蒐集及邊緣路由器

清單獲得模組，通過收發器從多個路由器獲得關聯於多個路由器的拓撲資訊，並且通過收發器從多個路由器獲得關聯於拓撲資訊的邊緣路由器清單；最短路徑獲得模組，利用來源邊緣路由器以及目的邊緣路由器獲得至少二最短路徑，其中來源邊緣路由器屬於邊緣路由器清單的其中之一，且目的邊緣路由器屬於邊緣路由器清單的其中另一，其中至少二最短路徑的每一者包括來源邊緣路由器、多個核心路由器以及目的邊緣路由器；階層編號計算模組，利用至少二最短路徑的每一者計算多個核心路由器的每一者的階層編號；以及任播標籤（Anycast Label）配置模組，利用階層編號為多個核心路由器的每一者配置任播標籤。

【0005】 本發明的配置路由器的任播標籤的方法包括：獲得關聯於多個路由器的拓撲資訊，並且獲得關聯於拓撲資訊的邊緣路由器清單；利用來源邊緣路由器以及目的邊緣路由器獲得至少二最短路徑，其中來源邊緣路由器屬於邊緣路由器清單的其中之一，且目的邊緣路由器屬於邊緣路由器清單的其中另一，其中至少二最短路徑的每一者包括來源邊緣路由器、多個核心路由器以及目的邊緣路由器；利用至少二最短路徑的每一者計算多個核心路由器的每一者的階層編號；以及利用階層編號為多個核心路由器的每一者配置任播標籤。

【0006】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】**【0007】**

圖 1 是根據本發明的一實施例繪示的一種配置路由器的任播標籤的電子裝置的示意圖。

圖 2 是根據本發明的一實施例繪示的拓撲資訊及邊緣路由器的示意圖。

圖 3 是根據本發明的一實施例繪示的最短路徑的示意圖。

圖 4 是根據本發明的一實施例繪示的為核心路由器配置任播標籤的示意圖。

圖 5 是根據本發明的一實施例繪示的配置路由器的任播標籤的方法的流程圖。

【實施方式】

【0008】 圖 1 是根據本發明的一實施例繪示的一種配置路由器的任播標籤的電子裝置 100 的示意圖。電子裝置 100 可包括儲存媒體 110、收發器 120 以及處理器 130。在本實施例中，電子裝置 100 可為軟體定義網路控制器（SDN Controller，Software-Defined Network Controller）。

【0009】 儲存媒體 110 例如是任何型態的固定式或可移動式的隨機存取記憶體（random access memory，RAM）、唯讀記憶體（read-only memory，ROM）、快閃記憶體（flash memory）、硬碟（hard disk drive，HDD）、固態硬碟（solid state drive，SSD）或

類似元件或上述元件的組合，而用於儲存可由處理器 130 執行的多個模組或各種應用程式。在本實施例中，儲存媒體 110 可儲存拓撲資訊蒐集及邊緣路由器清單獲得模組 111、最短路徑獲得模組 112、階層編號計算模組 113 以及任播標籤配置模組 114。這些模組的功能將於後續說明。

【0010】收發器 120 以無線或有線的方式傳送及接收訊號。收發器 120 可通訊連接至多個路由器（路由器 200a、路由器 200b、… 直到路由器 200n）。圖 1 所示的路由器的數量僅為示意，本發明不對此限制。

【0011】處理器 130 例如是中央處理單元(central processing unit, CPU)，或是其他可程式化之一般用途或特殊用途的微控制單元(micro control unit, MCU)、微處理器(microprocessor)、數位信號處理器(digital signal processor, DSP)、可程式化控制器、特殊應用積體電路(application specific integrated circuit, ASIC)、圖形處理器(graphics processing unit, GPU)、影像訊號處理器(image signal processor, ISP)、影像處理單元(image processing unit, IPU)、算數邏輯單元(arithmetic logic unit, ALU)、複雜可程式邏輯裝置(complex programmable logic device, CPLD)、現場可程式化邏輯閘陣列(field programmable gate array, FPGA)或其他類似元件或上述元件的組合。處理器 130 可耦接至儲存媒體 110 以及收發器 120，並且存取和執行儲存於儲存媒體 110 中的多個模組和各種應用程式。

【0012】 在本實施例中，拓撲資訊蒐集及邊緣路由器清單獲得模組 111 可通過收發器 120 從多個路由器（即，路由器 200a、路由器 200b、…直到路由器 200n）獲得關聯於多個路由器的拓撲資訊。此處的「拓撲資訊」的意義為，路由器 200a、路由器 200b、…直到路由器 200n，彼此之間的連接/鏈結關係。以下將繼續說明。

【0013】 圖 2 是根據本發明的一實施例繪示的拓撲資訊及邊緣路由器的示意圖。請同時參照圖 1 及圖 2。在本實施例中，拓撲資訊蒐集及邊緣路由器清單獲得模組 111 可利用邊界閘道器協定鏈結狀態（Border Gateway Protocol Link State，BGP-LS）技術從多個路由器（即，路由器 200a、路由器 200b、…直到路由器 200n）獲得關聯於多個路由器的拓撲資訊。假設拓撲資訊蒐集及邊緣路由器清單獲得模組 111 獲得的「拓撲資訊」如圖 2 所示。換言之，此「拓撲資訊」指示了：

【0014】 路由器 200a 鏈結至路由器 200b 且鏈結至路由器 200c；

【0015】 路由器 200b 鏈結至路由器 200a 且鏈結至路由器 200d；

【0016】 路由器 200c 鏈結至路由器 200a 且鏈結至路由器 200e；

【0017】 路由器 200d 鏈結至路由器 200b 且鏈結至路由器 200f；

【0018】 路由器 200e 鏈結至路由器 200c 且鏈結至路由器 200g；

【0019】 路由器 200f 鏈結至路由器 200d 且鏈結至路由器 200h；

【0020】 路由器 200g 鏈結至路由器 200e 且鏈結至路由器 200i；

【0021】 路由器 200h 鏈結至路由器 200f 且鏈結至路由器 200j；

【0022】 路由器 200i 鏈結至路由器 200g 且鏈結至路由器 200k；

【0023】 路由器 200j 鏈結至路由器 200h 且鏈結至路由器 200l ；

【0024】 路由器 200k 鏈結至路由器 200i 且鏈結至路由器 200m ；

【0025】 路由器 200l 鏈結至路由器 200j 且鏈結至路由器 200n ；

【0026】 路由器 200m 鏈結至路由器 200k 且鏈結至路由器 200n ；

【0027】 路由器 200n 鏈結至路由器 200l 且鏈結至路由器 200m 。

【0028】 除此之外，如圖 2 所示，路由器 200a、路由器 200b、路由器 200c、路由器 200d、路由器 200e、路由器 200f 以及路由器 200g 可被設置於地點 1。另一方面，路由器 200h、路由器 200i、路由器 200j、路由器 200k、路由器 200l、路由器 200m 以及路由器 200n 可被設置於（與地點 1 不同的）地點 2，然而本發明不限於此。

【0029】 另外，在此假設路由器 200a、路由器 200b、…直到路由器 200n 的每一者都已被預先設置（例如，被管理此些路由器的管理人員設置）為「邊緣路由器」或者「核心路由器」。拓撲資訊蒐集及邊緣路由器清單獲得模組 111 可通過收發器 120 從多個路由器（即，路由器 200a、路由器 200b、…直到路由器 200n）獲得關聯於拓撲資訊的邊緣路由器清單。如圖 2 所示，邊緣路由器清單可包括（邊緣）路由器 200a 以及（邊緣）路由器 200n。換言之，圖 2 所示的路由器 200a 以及路由器 200n 已被預先設置為「邊緣路由器」。另一方面，圖 2 所示的路由器 200b、路由器 200c、路由器 200d、路由器 200e、路由器 200f、路由器 200g、路由器 200h、路由器 200i、路由器 200j、路由器 200k、路由器 200l 以及路由器

200m 已被預先設置為「核心路由器」。

【0030】 在拓撲資訊蒐集及邊緣路由器清單獲得模組 111 獲得拓撲資訊以及邊緣路由器清單之後，最短路徑獲得模組 112 可從邊緣路由器清單中，選擇（邊緣）路由器 200a 為來源邊緣路由器，且選擇（邊緣）路由器 200n 為目的邊緣路由器。換言之，來源邊緣路由器屬於邊緣路由器清單的其中之一，且目的邊緣路由器屬於邊緣路由器清單的其中另一。接著，最短路徑獲得模組 112 可利用來源邊緣路由器（路由器 200a）以及目的邊緣路由器（路由器 200n）獲得至少二最短路徑，其中此至少二最短路徑的每一者包括來源邊緣路由器（路由器 200a）、多個核心路由器以及目的邊緣路由器（路由器 200n）。具體而言，最短路徑獲得模組 112 可根據 k 條最短路徑（K-shortest Path）演算法以利用來源邊緣路由器（路由器 200a）以及目的邊緣路由器（路由器 200n）獲得至少二最短路徑。以下將繼續說明。

【0031】 圖 3 是根據本發明的一實施例繪示的最短路徑的示意圖。如圖 3 所示，最短路徑獲得模組 112 所獲得的最短路徑為最短路徑 310 以及最短路徑 320。詳細而言，最短路徑 310 包括來源邊緣路由器（路由器 200a）、（核心）路由器 200b、（核心）路由器 200d、（核心）路由器 200f、（核心）路由器 200h、（核心）路由器 200j、（核心）路由器 200l 以及目的邊緣路由器（路由器 200n）。另一方面，最短路徑 320 包括來源邊緣路由器（路由器 200a）、（核心）路由器 200c、（核心）路由器 200e、（核心）路由器 200g、（核心）

路由器 200i、(核心) 路由器 200k、(核心) 路由器 200m 以及目的邊緣路由器(路由器 200n)。在此需說明的是，如前述所說明的，由於最短路徑獲得模組 112 是根據 k 條最短路徑演算法獲得最短路徑 310 以及最短路徑 320，因此最短路徑 310 以及最短路徑 320 為相同的長度（即，各自包括了相同數量的路由器），且最短路徑 310 以及最短路徑 320 彼此不相交（即，最短路徑 310 以及最短路徑 320 各自包括的核心路由器彼此不會重覆）。

【0032】 最短路徑獲得模組 112 可利用最短路徑 310 所包括的核心路由器，以及最短路徑 320 所包括的核心路由器，獲得如表 1 所示的路徑組合陣列。換言之，路徑組合陣列的陣列元素 1 包括了最短路徑 310 中的各核心路由器，而路徑組合陣列的陣列元素 2 包括最短路徑 320 中的各核心路由器。

表 1 路徑組合陣列

陣列元素 1 (對應於最短路徑 310)	(核心) 路由器 200b、(核心) 路由器 200d、(核心) 路由器 200f、(核心) 路由器 200h、(核心) 路由器 200j 以及 (核心) 路由器 200l
陣列元素 2 (對應於最短路徑 320)	(核心) 路由器 200c、(核心) 路由器 200e、(核心) 路由器 200g、(核心) 路由器 200i、(核心) 路由器 200k 以及 (核心) 路由器 200m

【0033】 進一步而言最短路徑獲得模組 112 可利用「跳數」來獲得如表 2 所示的各路由器集合。詳細而言，此處的「跳數」的意義為，各核心路由器相對於來源邊緣路由器（路由器 200a）的「距

離數」。換言之，如表 2 所示，路由器集合 1 中的（核心）路由器 200b 以及（核心）路由器 200c 相對於來源邊緣路由器（路由器 200a）的「跳數/距離數」為 1，路由器集合 2 中的（核心）路由器 200d 以及（核心）路由器 200e 相對於來源邊緣路由器（路由器 200a）的「跳數/距離數」為 2，…依此類推，直到路由器集合 6 中的（核心）路由器 200l 以及（核心）路由器 200m 相對於來源邊緣路由器（路由器 200a）的「跳數/距離數」為 6。

表 2 各路由器集合

路由器集合 1	（核心）路由器 200b 以及（核心）路由器 200c
路由器集合 2	（核心）路由器 200d 以及（核心）路由器 200e
路由器集合 3	（核心）路由器 200f 以及（核心）路由器 200g
路由器集合 4	（核心）路由器 200h 以及（核心）路由器 200i
路由器集合 5	（核心）路由器 200j 以及（核心）路由器 200k
路由器集合 6	（核心）路由器 200l 以及（核心）路由器 200m

【0034】 接著，階層編號計算模組 113 可利用至少二最短路徑的每一者計算多個核心路由器的每一者的階層編號。詳細而言，階層編號計算模組 113 可利用最短路徑（最短路徑 310 以及最短路徑 320）的每一者，且利用前述「跳數」的最大數值，來計算多個核心路由器的每一者的階層編號。換言之，在最短路徑獲得模組 112 得出表 2 的各路由器集合之後，階層編號計算模組 113 可利用表 2 以及前述「跳數」的最大數值「6」（即路由器集合的總數），將 $6/2=3$ ，以計算出表 3 所示的，各核心路由器的階層編號為 1、2、3、3、2 以及 1，並且獲得表 3 所示的，加入階層編號的各路由器集合。

表 3 加入階層編號的各路由器集合

路由器集合 1	(核心) 路由器 200b 以及 (核心) 路由器 200c, 階層編號 1
路由器集合 2	(核心) 路由器 200d 以及 (核心) 路由器 200e, 階層編號 2
路由器集合 3	(核心) 路由器 200f 以及 (核心) 路由器 200g, 階層編號 3
路由器集合 4	(核心) 路由器 200h 以及 (核心) 路由器 200i, 階層編號 3
路由器集合 5	(核心) 路由器 200j 以及 (核心) 路由器 200k, 階層編號 2
路由器集合 6	(核心) 路由器 200l 以及 (核心) 路由器 200m, 階層編號 1

【0035】 在此需說明的是，在另一實施例中，假設「跳數」的最大數值為「5」（即路由器集合的總數 5 為奇數），則階層編號計算模組 113 可將 $5/2=2.5$ ，並且計算出，路由器集合 1 的階層編號為 1、路由器集合 2 的階層編號為 2、路由器集合 3 的階層編號為 3、路由器集合 4 的階層編號為 2 以及路由器集合 5 的階層編號為 1。

【0036】 在獲得表 3 所示的，加入階層編號的各路由器集合之後，任播標籤配置模組 114 可利用階層編號為多個核心路由器的每一者配置任播標籤（Anycast Label）。

【0037】 圖 4 是根據本發明的一實施例繪示的為核心路由器配置任播標籤的示意圖。任播標籤配置模組 114 可為各核心路由器配置，包括階層編號且互相不重複的任播標籤。舉例來說，任播標籤配置模組 114 可為 (核心) 路由器 200b 配置任播標籤「101」，其中任播標籤「101」包括路由器 200b 的階層編號「1」，且 (核心) 路由器 200b 的任播標籤「101」與其他各核心路由器的任播標籤都不相同。

【0038】 圖 5 是根據本發明的一實施例繪示的配置路由器的任播標籤的方法的流程圖，其中所述方法可由圖 1 所示的電子裝置 100 實施。在步驟 S501 中，獲得關聯於多個路由器的拓撲資訊，並且獲得關聯於拓撲資訊的邊緣路由器清單。在步驟 S502 中，利用來源邊緣路由器以及目的邊緣路由器獲得至少二最短路徑，其中來源邊緣路由器屬於邊緣路由器清單的其中之一，且目的邊緣路由器屬於邊緣路由器清單的其中另一，其中至少二最短路徑的每一者包括來源邊緣路由器、多個核心路由器以及目的邊緣路由器。在步驟 S503 中，利用至少二最短路徑的每一者計算多個核心路由器的每一者的階層編號。在步驟 S504 中，利用階層編號為核心路由器的每一者配置任播標籤。圖 5 所述的方法已於前述實施例說明，於此不再贅述。

【0039】 在此需另說明的是，圖 5 所示的步驟 S502 以及步驟 S503 可被重覆地執行。詳細而言，前述圖 2~圖 4 的實施例是以邊緣路由器清單僅包括（邊緣）路由器 200a 以及（邊緣）路由器 200n 來說明。在其他實施例子中，若邊緣路由器清單包括第一邊緣路由器、第二邊緣路由器、第三邊緣路由器以及第四邊緣路由器，則圖 1 所示的電子裝置 100 可利用第一邊緣路由器以及第二邊緣路由器執行步驟 S502 和 S503。然後，利用第三邊緣路由器以及第四邊緣路由器以再次執行步驟 S502 和 S503。

【0040】 綜上所述，本發明的配置路由器的任播標籤的電子裝置及方法可在獲得多個路由器的拓撲資訊以及邊緣路由器清單之後，

利用最短路徑計算每個核心路由器的階層編號，並且利用階層編號為每個核心路由器配置任播標籤。對網路服務供應商的人員來說，不需利用人工的方式，即可配置各路由器以達到路徑備援的目的。

【0041】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0042】

100:配置路由器的任播標籤的電子裝置

110:儲存媒體

111:拓撲資訊蒐集及邊緣路由器清單獲得模組

112 最短路徑獲得模組

113:階層編號計算模組

114:任播標籤配置模組

120:收發器

130:處理器

200a~200n:路由器

310、320:最短路徑

S501~S504:步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種配置路由器的任播標籤的電子裝置，包括：

儲存媒體，儲存多個模組；

收發器，通訊連接至多個路由器；以及

處理器，耦接所述儲存媒體以及所述收發器，並且存取和執行所述多個模組，其中所述多個模組包括：

拓撲資訊蒐集及邊緣路由器清單獲得模組，通過所述收發器從所述多個路由器獲得關聯於所述多個路由器的拓撲資訊，並且通過所述收發器從所述多個路由器獲得關聯於所述拓撲資訊的邊緣路由器清單；

最短路徑獲得模組，利用來源邊緣路由器以及目的邊緣路由器獲得至少二最短路徑，其中所述來源邊緣路由器屬於所述邊緣路由器清單的其中之一，且所述目的邊緣路由器屬於所述邊緣路由器清單的其中另一，其中所述至少二最短路徑的每一者包括所述來源邊緣路由器、多個核心路由器以及所述目的邊緣路由器；

階層編號計算模組，利用所述至少二最短路徑的所述每一者計算所述多個核心路由器的每一者的階層編號；以及

任播標籤配置模組，利用所述階層編號為所述多個核心路由器的所述每一者配置任播標籤（Anycast Label）。

【請求項2】 如請求項1所述的電子裝置，其中所述拓撲資訊蒐集及邊緣路由器清單獲得模組利用邊界閘道器協定鏈結狀態技術從所述多個路由器獲得關聯於所述多個路由器的所述拓撲資訊。

【請求項3】 如請求項1所述的電子裝置，其中所述最短路徑獲得模組根據k條最短路徑演算法以利用所述來源邊緣路由器以及所述目的邊緣路由器獲得所述至少二最短路徑。

【請求項4】 如請求項1所述的電子裝置，其中所述階層編號計算模組利用所述至少二最短路徑的所述每一者，且利用跳數的最大數值，來計算所述多個核心路由器的所述每一者的所述階層編號，其中所述跳數指示所述多個核心路由器的所述每一者相對於所述來源邊緣路由器的距離數。

【請求項5】 如請求項1所述的電子裝置，其中所述電子裝置為軟體定義網路控制器。

【請求項6】 一種配置路由器的任播標籤的方法，包括：

獲得關聯於多個路由器的拓撲資訊，並且獲得關聯於所述拓撲資訊的邊緣路由器清單；

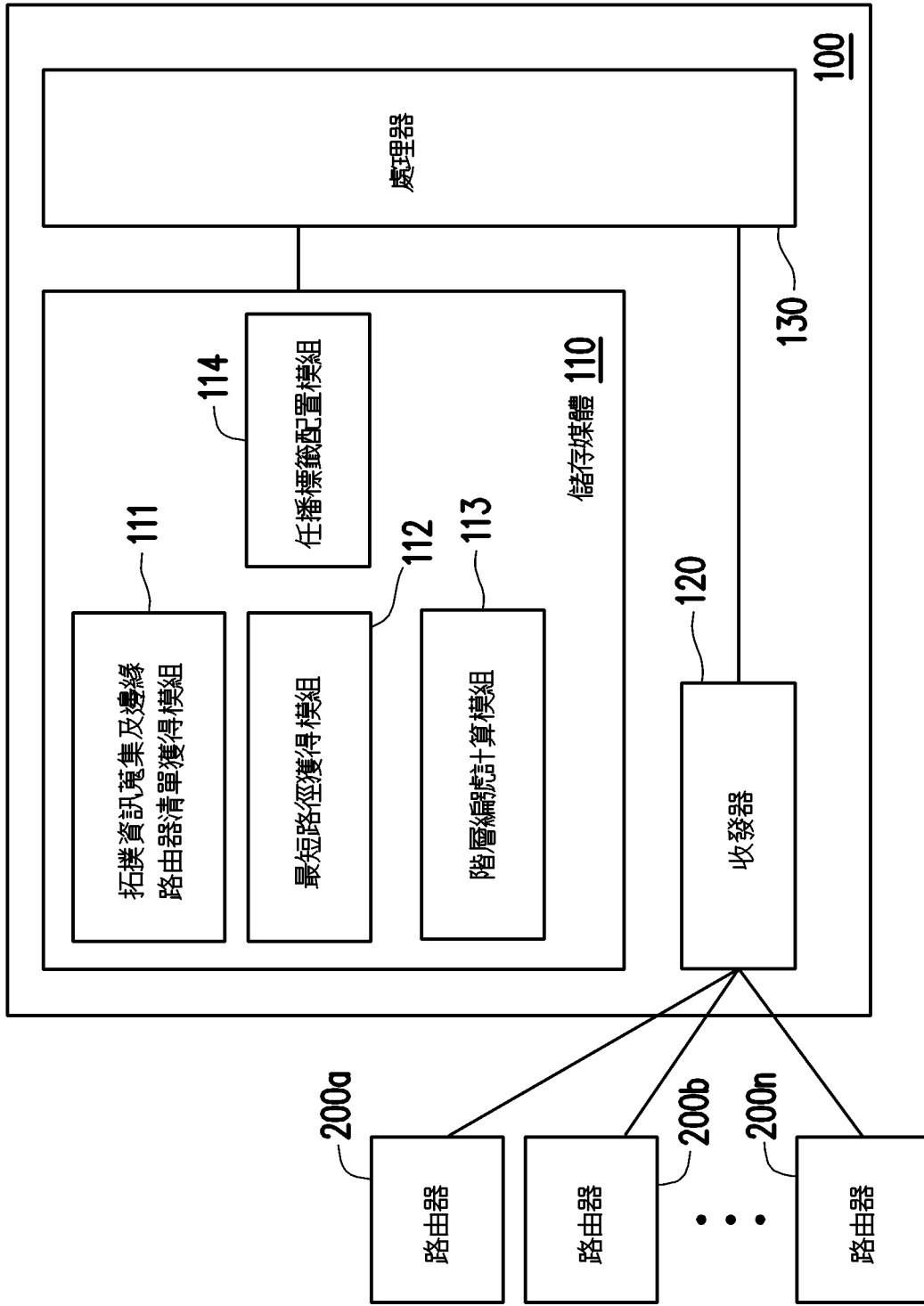
利用來源邊緣路由器以及目的邊緣路由器獲得至少二最短路徑，其中所述來源邊緣路由器屬於所述邊緣路由器清單的其中之一，且所述目的邊緣路由器屬於所述邊緣路由器清單的其中另一，其中所述至少二最短路徑的每一者包括所述來源邊緣路由器、多個核心路由器以及所述目的邊緣路由器；

利用所述至少二最短路徑的所述每一者計算所述多個核心路

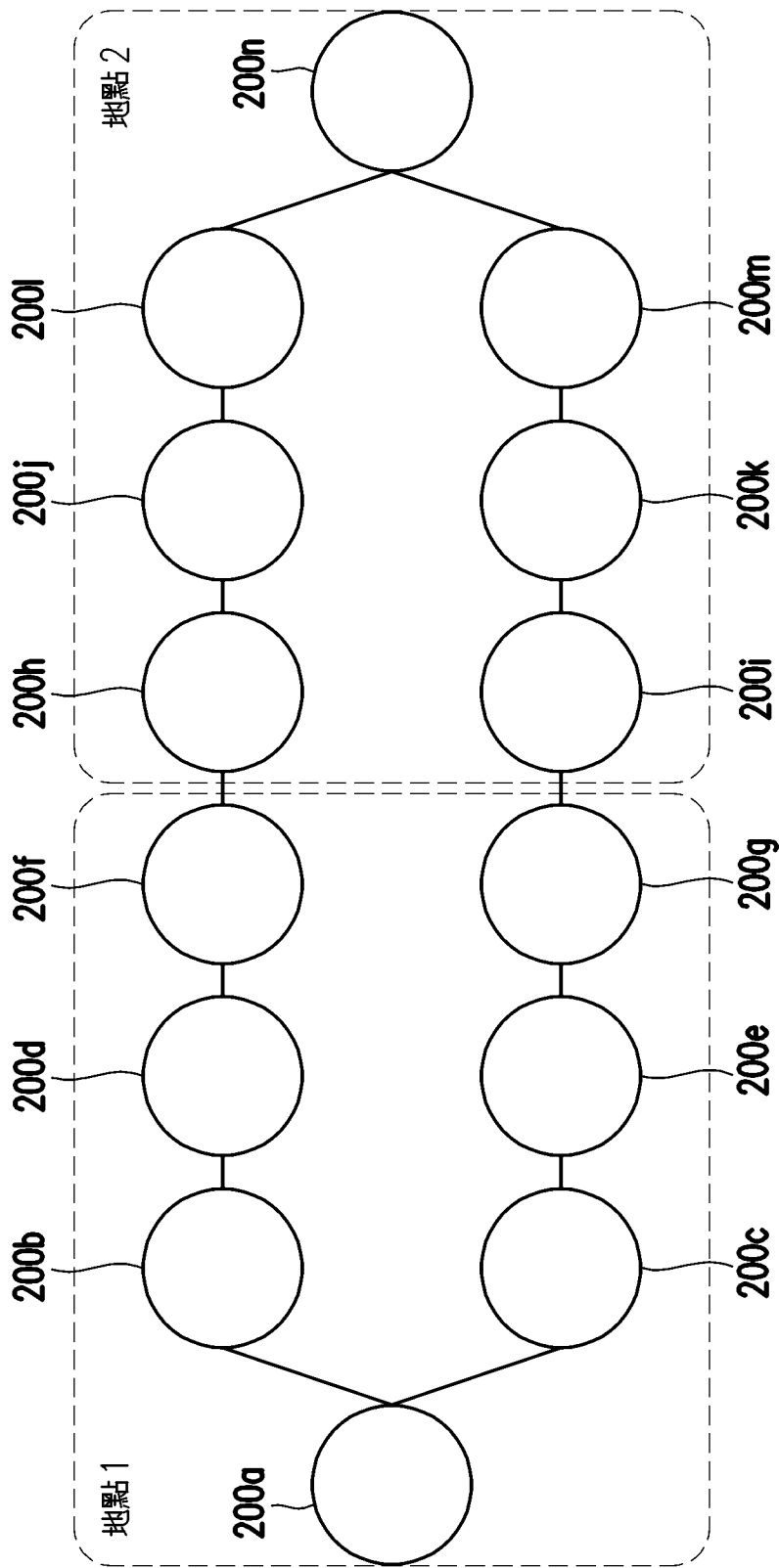
由器的每一者的階層編號；以及

利用所述階層編號為所述多個核心路由器的每一者配置任播標籤。

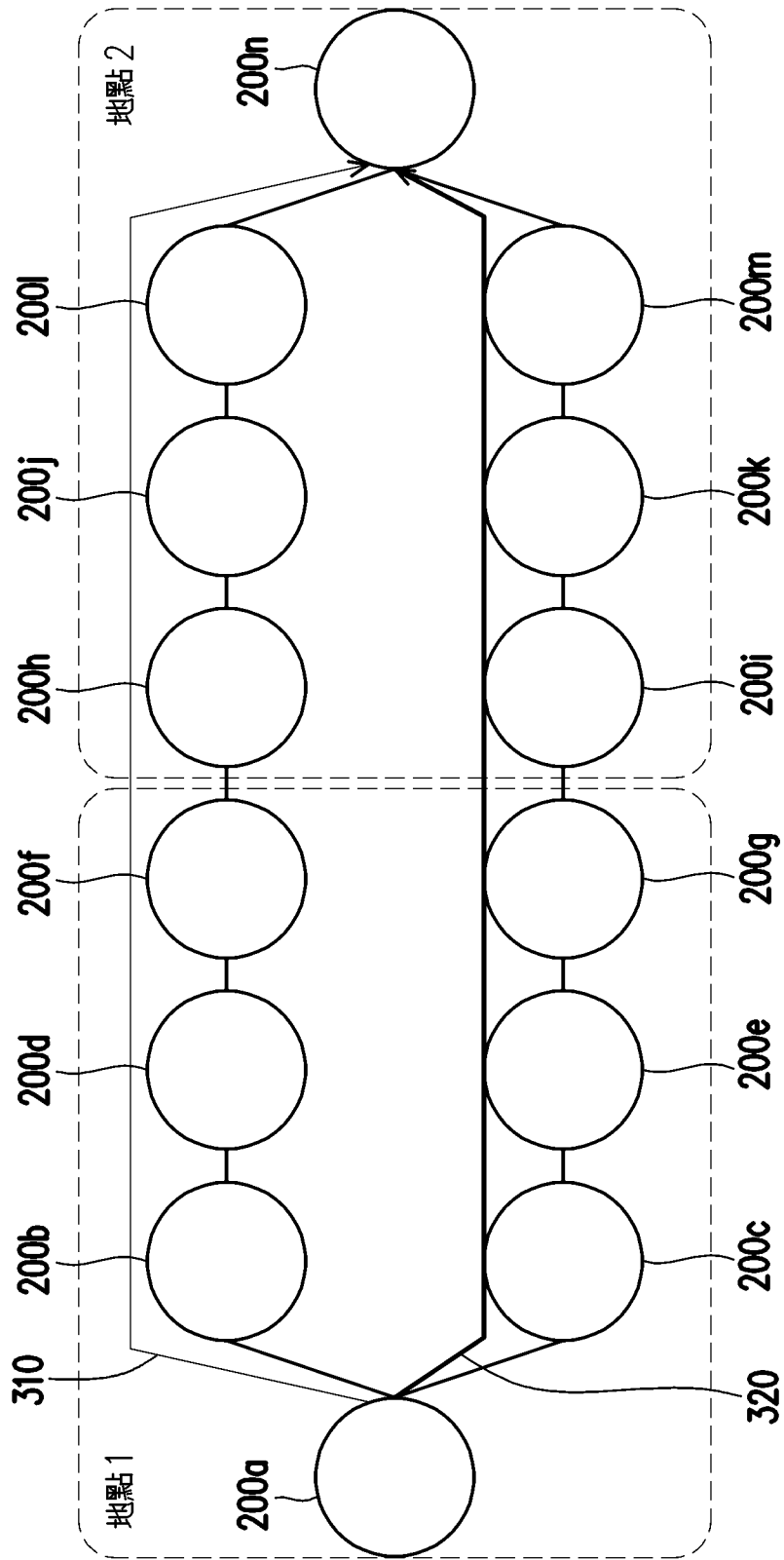
【發明圖式】



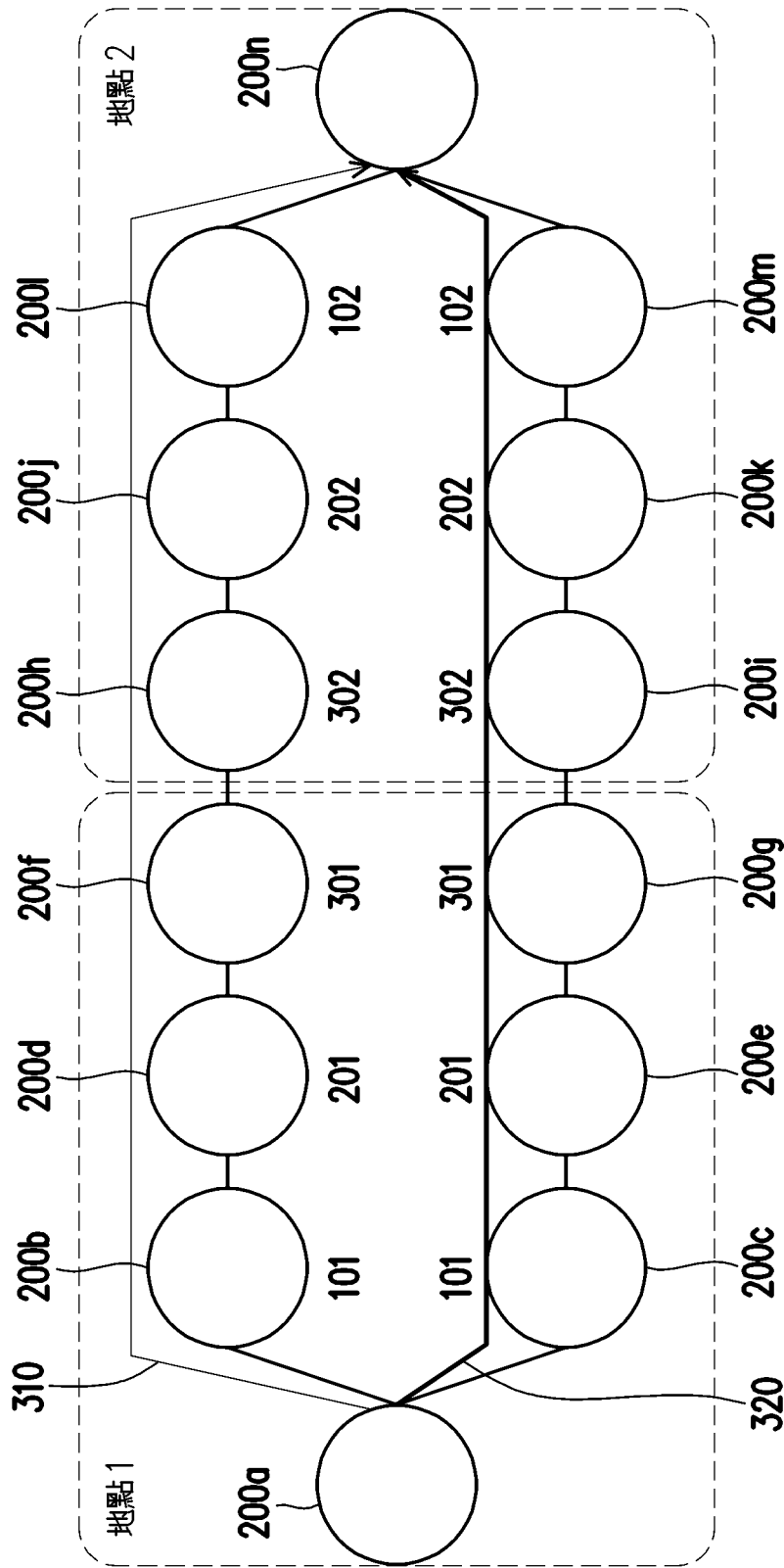
【圖1】



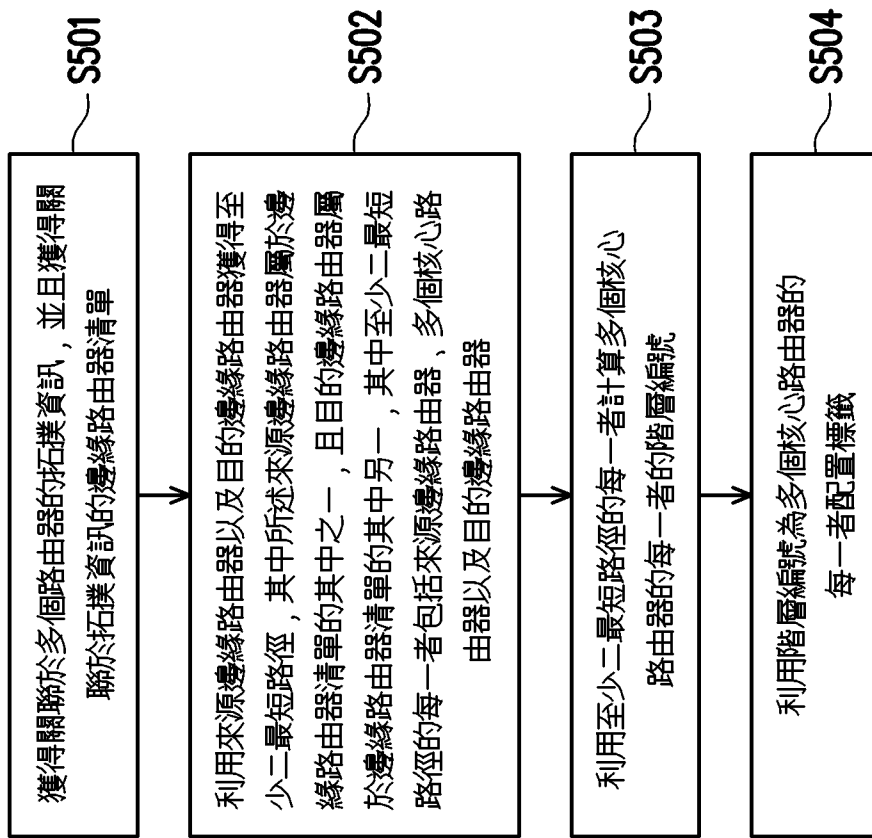
【圖2】



【圖3】



【圖4】



【圖5】