

【11】證書號數： I233028

【45】公告日： 中華民國 94 (2005) 年 05 月 21 日

【51】Int. Cl.⁷: G06F17/00

發明

全 4 頁

【54】名稱： 電路簡化模型求取方法與靈敏度分析法

METHOD AND APPARATUS FOR MODEL-ORDER REDUCTION AND SENSITIVITY ANALYSIS

【21】申請案號： 092116650

【22】申請日期： 中華民國 92 (2003) 年06 月 17 日

【11】公開編號： 200500880

【43】公開日期： 中華民國 94 (2005) 年01 月 01 日

【72】發明人：

李恆哲

LEE, HERNG JER

朱家齊

CHU, CHIA CHI

馮武雄

FENG, WU SHIUNG

【71】申請人：

長庚大學

CHANG GUNG UNIVERSITY

桃園縣龜山鄉文化一路259號

【74】代理人：

1

2

[57]申請專利範圍：

1. 一種電路簡化模型求取方法，係利用於修正節點分析，包括有以下步驟：

A：建立一電路模型

$$M \frac{dx(t)}{dt} = -Nx(t) + Bu(t)$$

$$y(t) = D^T x(t)$$

其中， $M, N \in \mathbb{R}^{n \times n}$ ， $x, B \in \mathbb{R}^{n \times m}$ ， y $\in \mathbb{R}^{p \times m}$ ； n 代表欲求解之節點數， m

代表電源數(輸入訊號數)， p 代表輸出訊號個數且令 $p=m$ ；矩陣 M 與 N 為正定矩陣；

B：設定一矩陣 A 及一矩陣 R ，令5. $A = -(N + s_0 M)^{-1} M, R = (N + s_0 M)^{-1} B$ ；C：進行 q 次區塊魁洛夫子空間疊代法，計算出一 $(q \times m)$ 維正交矩陣 V_q ，能展開相對應的魁洛夫子空間：10. $K(A, R, q) = \text{colsp}\{R, AR, \dots, A^{q-1}R\} = \text{colsp}(V_q)$ ；其中， colsp 表示以矩陣

行向量所展開之向量空間；

D：建立全等投影矩陣 $U=[V_q S V_q]$ ；

S 為特徵矩陣 $S=\text{diag}(I_{n_v}, -I_{n_i})$ ，其中 I 代表單位矩陣， n_v 、 n_i 分別代表節點電壓及分支電流在 $x(t)$ 的個數；

E：經由 $\hat{M} = U^T M U, \hat{N} = U^T N U, \hat{B} = U^T B$ ，找出矩陣 M、N、B 的簡化矩陣 \hat{M} ， \hat{N} 與 \hat{B}

F：將簡化矩陣 \hat{M} ， \hat{N} 與 \hat{B} 帶入該電路模型，可得一簡化模型。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之電路簡化模型求取方法，簡化模型與原先系統的前 $2q$ 個輸出動差相等： $\hat{Y}^{(i)}(s_0) = Y^{(i)}(s_0)$, for $0 \leq i \leq 2q-1$ 。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之電路簡化模型求取方法，其中該求取對稱共軛網路狀態空間變數的方法可以利用在快速電路靈敏度分析上。

4. 一種快速電路靈敏度分析的簡化模型求取方法，可包括有以下步驟：

甲：建立一電路模型

$$M \frac{dx(t)}{dt} = -Nx(t) + Bu(t)$$

$$y(t) = D^T x(t)$$

其中， $M, N \in \mathbb{R}^{n \times n}$ ， $x, B \in \mathbb{R}^{n \times m}$ ， $y \in \mathbb{R}^{p \times m}$ ； n 代表欲求解之節點數， m 代表電源數(輸入訊號數)， p 代表輸出訊號個數且令 $p=m$ ；矩陣 M 與 N 為

正定(Positive Definite)矩陣；

乙：設定一矩陣 A 及一矩陣 R，令 $A=-(N+s_0 M)^{-1} M, R=(N+s_0 M)^{-1} B$ ；

丙：進行 q 次區塊魁洛夫子空間(Block Krylov Subspace)疊代法，計算出一 $(q \times m)$ 維正交矩陣 V_q ，能展開相對應的魁洛夫子空間：

$K(A, R, q) = \text{colsp}\{R, AR, \dots, A^{q-1}R\} = \text{colsp}(V_q)$ ；其中，colsp 表示以矩陣

10. 行向量所展開之向量空間；

丁：建立全等投影矩陣 $U=[V_q S V_q]$ ；

S 為特徵矩陣(Signature Matrix) $S=\text{diag}(I_{n_v}, -I_{n_i})$ ，其中 I 代表單位矩陣， n_v 、 n_i 分別代表節點電壓及分支電流在 $x(t)$ 的個數；

15.

戊：經由 $\hat{M} = U^T M U, \hat{N} = U^T N U, \hat{B} = U^T B$ ，找出矩陣 M、N、B 的簡化矩陣 \hat{M} ， \hat{N} 與 \hat{B} ；

20.

己：對每一個頻率，求解 $(\hat{N} + s\hat{M})\hat{X}(s) = \hat{B}$ ；

庚：將所得之 \hat{X} 對應回原系統與對稱共軛網路狀態空間 $X(s)$ 與 $SX(s)$ 。

圖式簡單說明：

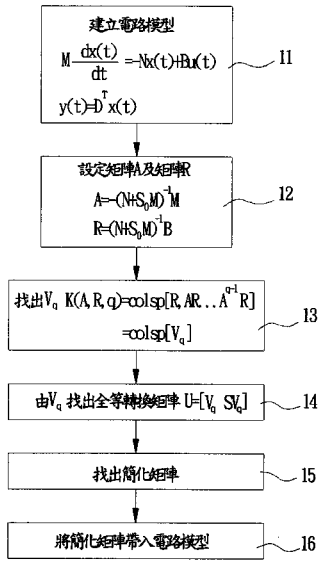
圖一係為本發明之流程圖。

25.

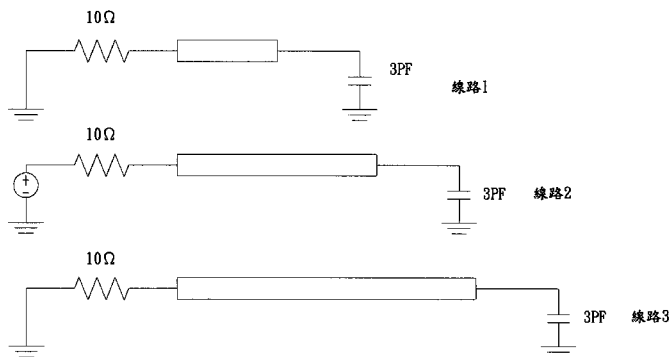
圖二係為本發明之一實施例。

圖三(A)係為圖二中線路 1 之模擬；(B)係為圖二中線路 2 之模擬；(C)係為圖二中線路 3 之模擬。

(3)

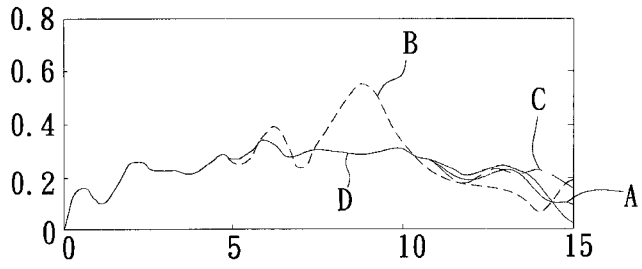


圖一

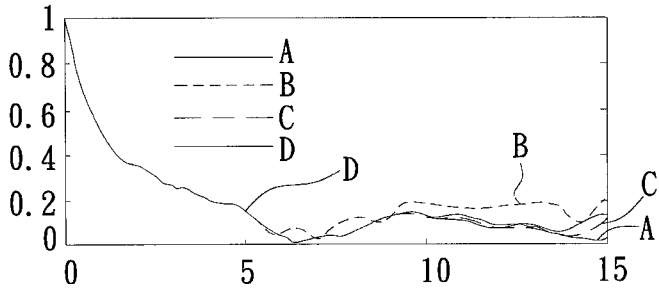


圖二

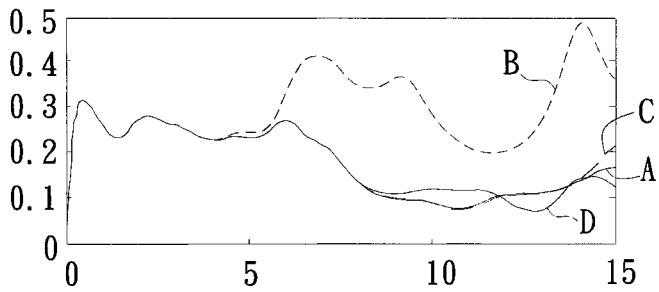
(4)



圖三A



圖三B



圖三C