**結合區塊鏈技術的學生團體帳本資訊管理平台**

1. **背景**

根據本校學生自治團體設置及輔導辦法第七條及學生社團組織及活動要點表示，學生自治團體之經費應經規劃、妥善運用、向所屬成員公布，並應接受各輔導單位之監督與查核。現今校方的做法為採用紙本方式記錄各項經費的收支，而其收據證明是由各團體自行處置。

目前校內各學生組織主要都是以一般的試算表製作帳目，收據憑證有的以人工收存的方式保存，有的則掃描上傳雲端保存，並沒有一個制式的整合方式。長久下來可能會因為收據的損壞或遺失，造成帳目紀錄與收據的連結中斷，使得帳目的信賴度降低，經費的實際開銷也將受到質疑；而各組織的財務資訊大多是定期整理並製作報表，隨後發布至社群平台。此方式會將財務資訊與活動宣傳或各項公告參雜在一起，容易增加歷史資料查找的不便。

校內曾發生過學生組織經費帳目金額與實際存款不符，又因為歷史資料並無統一存放位置，許多收據也都遺失，導致交接幹部耗費數日核對帳目，但最終還是找不到那筆消失的項目。因此經費的各項收支及收據，當下若沒有完整紀錄並互相連結，會導致資料查找的不便，且損失支持者的信任，使未來各項收益減少。

1. **動機**

現在若想了解自己繳交的系科會費、社費或學生會費實際的去向，大部分都是透過各學生組織定期製作的財務報表，內容主要紀錄各項收支的日期、活動、項目名稱、相關部門、收據編號及金額。其中收據內容並不會公告，所以無法直接確認每筆紀錄與收據的內容是相符的，且紀錄要等到指定的時間才會公開，等待的過程資料有可能會遭到竄改。這樣的制度下，各組織與其成員之間需要先建立足夠的信賴，才能達到效益。

我們將以區塊鏈的概念，提供平台讓各學生組織使用，將每筆紀錄公開並上鏈。利用區塊鏈去中心化的分散式帳本，達到紀錄不易竄改，讓各組支經費資訊更加透明且完整保存，以便未來的查閱，並提升成員對組織的信任。

1. **目的**

學生組織透過平台上傳各項收支紀錄，平台會將紀錄上鏈，並詳細記錄各筆收支，相關的收據證明也會一併記載，以確保每筆紀錄的完整，避免紙本或檔案的損毀遺失，導致紀錄的真實性被懷疑。每月製作報表時也會更加輕鬆，設定期間後，就能自動生成報表。組織成員及輔導單位可以在平台上，更輕鬆地查看組織經費的各項收支明細，不需要等待各組織公告報表，且資訊不會和其他公告混在一起。

1. **方法**

系統主要以Node.js來開發區塊鏈，藉由密碼學原理串接每個區塊，並用雜湊函數計算區塊頭的值，使區塊的內容難以遭到竄改。本系統將私有鏈的分散式帳本應用在組織的帳務收支管理紀錄，並透過智能合約來將資料上傳至區塊鏈。

密碼學加密的部分是公鑰密碼學，又稱非對稱式密碼學，會產生一組公私鑰用來驗證區塊頭的值。

我們在區塊鏈加密的部分使用密碼雜湊函數(Cryptographic hash function)，他是一種單向函式，也就是說極其難以由雜湊函式輸出的結果，回推輸入的資料是什麼，且他具有雜湊函數的所有性質，但密碼雜湊函式得出的輸出不會發生衝突的情況，具有「碰撞抵抗性」，因此可明確分辨輸入訊息是否不同。

資料庫的部分使用MySQL存取會員資訊、留言紀錄、帳務資訊及區塊鏈的各項資訊。

1. **功能**

系統分為前台與後台，前台使用者有組織成員及組織幹部，不論是成員還是幹部都可使用「會員系統」（修改基本資料）及「檢視收支」（查看組織的財務資訊），而組織幹部可利用「組織管理」與「收支管理」管理組織的權限和財務資訊。

1. **會員系統**

系統會員的註冊方式，主要是組織幹部透過成員名單新增成員資料，而首次登入的密碼將透過電子信箱發送，不會外洩。首次進入系統將要求成員更改密碼並輸入基本資料。

* **登入會員**

成員輸入帳號與密碼進行認證並登入，成員的學號將會是其帳號。

* **提問記錄**

成員可以點選曾留言的收支紀錄或報表，查看幹部的回覆及相關資訊。

* **修改資料**

成員可點選欄位修改會員資料。

1. **檢視收支**

* **收支紀錄**

收支紀錄將以條列式呈現並依時間排序，以便成員快速找到最新紀錄。也可以使用篩選器篩選特定期間、活動專案或其他分類，以查看資訊。點選紀錄可查看其更詳細的資料。成員若對收支有疑問，可以對該筆紀錄留言提問。

* **財務報表**

報表將列出組織所公告的報表。點選報表中的紀錄會顯示其詳細資訊。若有疑問，也可以對該筆紀錄或報表留言提問。

* **統計圖表**

統計圖表會將選擇期間或活動專案的收支紀錄，依收支類別進行分類並以圖表方式呈現。

* **歷年比較**

成員選擇組織歷年的各項活動，將列出歷年此活動的收支進行比較，以此監督現任組織在活動的花費是否有不合理之處。

1. **組織管理（幹部）**

* **權限管理**

組織負責人將擁有管理權限，可依需求給予幹部財務或管理權限。若幹部職位有更動，也可進行名單的新增、刪除、修改。

* **幹部交接**

每屆幹部輪替時，本屆負責人需填寫下屆幹部的學號及職位…等資訊，送出後將使幹部權限重製。下屆負責人需進入系統進行初始設定。

* **成員名單**

若有新成員加入，擁有管理權限之幹部需輸入成員資料至系統，才能開通成員的查閱權限。

1. **收支管理（幹部）**

* **收支上傳**

若各幹部有組織的收益或花費，需將日期、金額、收據…等資訊上傳等待審核。

* **收支審核**

財務權限分為兩個獨立權，擁有財務權限的幹部，需審視各幹部所上傳的收支紀錄，確認無誤後會加上審核紀錄，取得兩個獨立權的審核後，才會記錄至區塊鏈；若內容有誤，可直接進行更正，而內容將重新進入審核的程序。

* **製作報表**

擁有財務權限的幹部，可選擇依日期或活動專案分類，系統將製作財務報表，可依照需求進行公告或列印。也可以設定每月的固定時間自動製作並公告報表。

* **留言回覆**

若紀錄或報表有留言提問，擁有財務權限的幹部可透過列表查看，並給予答覆。

1. **會議記錄**

* **開會紀錄**

將每一次開會的會議紀錄，交給學會內指定負責記錄的幹部，經過此幹部核對後確認會議記錄是正確的，就會上傳至區塊鏈，並依照時間排序。

* **查看紀錄**

幹部們可以至會議紀錄點選查看先前的會議紀錄，進入後可以看到更詳細的會議資訊。

1. **預算系統**

* **編列預算**

幹部將活動的花費擬成一筆預算，其中包括申請幹部、花費細項、及擬定日期，上傳後等待審核。

* **預算審核**

由需要預算的幹部提出申請，經過兩名有權限的幹部取得兩個獨立權的審核後，才會記錄至區塊鏈；若內容有誤，可直接進行更正，而內容將重新進入審核的程序。

* **預算與實際比較**

系統會將收入支出的紀錄和預算紀錄做比較，並生成報表供幹部們查看。

後台使用者為組織的輔導單位及系統管理員，兩者都可以對學生組織及成員幹部進行管理。而輔導單位之帳號必須由系統管理員新增，系統管理員將可以對輔導單位的資料進行管理功能。

1. **會員系統**
   * **後臺登入**
   * **修改管理員資料（系統管理員）**
   * **新增輔導單位（系統管理員）**
   * **修改輔導單位資料**
   * **刪除輔導單位（系統管理員）**
2. **組織管理（後台）**

* **新增組織**

輔導單位填寫組織名稱、負責人、幹部…等相關資訊，以進行組織的初始設定。

* **修改組織資料**
  + **更改組織輔導單位（系統管理員）**

若組織之輔導單位有異動，管理員可進行組織管理單位之修改。

* **成員名單**

若成員有異動，輔導單位可以直接修改組織的成員名單。

* + **刪除組織（系統管理員）**

1. **細部分析**

**本系統主要分成六個子系統「會員系統」、「檢視收支」、「組織管理」「收支管理」「會議記錄」「預算系統」，系統行為者分為「使用者」與「系統管理員」，如[圖6-1]使用個案圖-系統總圖所示。**



[圖6-1]使用個案圖-系統總圖

* 1. **會員系統**

使用者可透過會員系統，進行「登入會員」、「提問紀錄」與「修改資料」，如[圖6-1-1]



[圖6-1-1]

* 使用者初次使用時須將透過電子信箱取得密碼而學號將會是其帳號
* 使用者可查看曾提出問題的幹部回覆及相關訊息
* 使用者登入後，進行資料的修改

[表 6-1-1] 描述性綱目與事件條列式對照表－會員系統

|  |  |
| --- | --- |
| 描述性綱目 | 事件條列式 |
| 使用者初次使用時須將透過電子信箱取得密碼而學號將會是其帳號 | 使用者+登入+會員帳號 |
| 使用者可查看曾提出問題的幹部回覆及相關訊息 | 使用者+查看+提問紀錄 |
| 使用者登入後，進行資料的修改 | 使用者+修改+會員資料 |

會員系統需求之事件條列式：

需求1：使用者+登入+會員帳號

需求2：使用者+查看+提問紀錄

需求3：使用者+修改+會員資料

* **活動圖**

1. **登入會員**

使用者需要先登入才能使用本平台。會員需先由學生團體註冊學號，並在學校信箱收取首次登入之密碼，才能進行登入，而帳號為學號。首次登入後必須先填寫基本資料，並更改密碼。詳細登入流程如下圖。



1. **提問紀錄**

使用者登入後，進入會員管理頁面並點擊提問紀錄，即可看到所有曾經留言的提問。相關流程如下圖。



1. **修改資料**

使用者登入會員後，從會員管理頁面點擊修改資料，再點選欲修改之資料欄位，更改內容並儲存資料，若輸入資料格式正確，則修改成功，否則讓使用者重新輸入。有關修改資料之詳細流程，如下圖。



* 1. **檢視收支**

使用者進入組織後可察看組織的「收支紀錄」、「財務報表」，若有問題可對該筆紀錄進行留言提問，也能查看「統計圖表」與「歷年比較」，如[圖6-2-1]



[圖6-2-1]

* 使用者可查看組織的各項收支紀錄，點選紀錄可查看其更詳細的資料。若有疑問能對該筆記錄進行留言提問
* 使用者可查看組織所公告的報表，點選報表中的紀錄會顯示其詳細資訊，若有疑問也能對該筆記錄進行留言提問
* 使用者可查看期間的收支紀錄以圖表方式進行分類呈現
* 使用者可查看與歷年活動的收支進行比較

[表6-2-1] 描述性綱目與事件條列式對照表－檢視收支

|  |  |
| --- | --- |
| 描述性綱目 | 事件條列式 |
| 使用者可查看組織的各項收支紀錄，點選紀錄可查看其更詳細的資料。若有疑問能對該筆記錄進行留言提問 | 使用者+檢視+收支紀錄  使用者+留言+收支紀錄 |
| 使用者可查看組織所公告的報表，點選報表中的紀錄會顯示其詳細資訊，若有疑問也能對該筆記錄進行留言提問 | 使用者+檢視+財務報表  使用者+留言+財務報表 |
| 使用者可查看期間的收支紀錄以圖表方式進行分類呈現 | 使用者+查看+統計圖表 |
| 使用者可查看與歷年活動的收支進行比較 | 使用者+查看+歷年比較 |

檢視收支需求之事件條列式：

需求1：使用者+檢視+收支紀錄

需求2：使用者+留言+收支紀錄

需求3：使用者+檢視+財務報表

需求4：使用者+留言+財務報表

需求5：使用者+查看+統計圖表

需求6：使用者+查看+歷年比較

* **活動圖**

1. **收支紀錄**

使用者能選擇自己參與的各學生團體，點擊收支紀錄查看組織各項收支明細，也可以利用篩選器過濾資料。若對記錄有所疑慮，可以針對紀錄進行留言提問。詳細流程入下圖。



1. **財務報表**

使用者登入後選擇學生團體，點擊財務報表並選擇類型，可以查看收支彙整後的報表，還可以選擇其他期間或活動名稱，以查看歷史資料。若對報表有疑問，也可以留言提問。詳細流程如下圖。



1. **統計圖表**

使用者登入後選擇組織，點擊統計圖表並選擇圖表類型，即可查看各收支所整理的圖表。選擇其他期間或活動名稱，可以查看以往的統計資料。詳細流程如下圖。



1. **歷年比較**

使用者登入後選擇組織，點擊歷年比較，可選擇想比較之活動名稱與屆數，就可以查看各類型的收支並參照比對。詳細流程如下圖。



* 1. **組織管理（幹部）**

組織負責人擁有「權限管理」可管理幹部權限，「幹部交接」時能將權限轉移至下屆幹部，若有新成員可至「成員名單」新增成員，如[圖6-3-1]



[圖6-3-1]

* 組織負責人擁有管理權限，可給予幹部罐裡權限，若幹部職位有更動可進行名單的新增、刪除、修改
* 每屆幹部輪替時，本屆負責人需填寫下屆幹部學號及職位，將其轉移各幹部的權限
* 若有新成員加入，擁有權限負責人可輸入成員資料至本系統，方能開通成員的查閱權限

[表6-3-1] 描述性綱目與事件條列式對照表－組織管理

|  |  |
| --- | --- |
| 描述性綱目 | 事件條列式 |
| 組織負責人擁有管理權限，可給予幹部管理權限，若幹部職位有更動可進行名單的新增、刪除、修改 | 組織負責人+變更+幹部管理權限 |
| 每屆幹部輪替時，本屆負責人需填寫下屆幹部學號及職位，將其轉移各幹部的權限 | 本屆負責人+轉移+幹部權限 |
| 若有新成員加入，擁有權限負責人可輸入成員資料至本系統，方能開通成員的查閱權限 | 權限負責人+新增+成員資訊 |

組織管理需求之事件條列式：

需求1：組織負責人+變更+幹部管理權限

需求2：本屆負責人+轉移+幹部權限

需求3：權限負責人+新增+成員資訊

* **活動圖**

1. **管理權限**

組織管理者登入後選擇學生團體，進入組織成員管理頁面後，點選幹部交接，選擇欲修改之幹部，即可修改其使用權限。詳細登入流程如下圖。



1. **幹部交接**

組織管理者登入後選擇學生團體，進入組織成員管理頁面，點選幹部交接，輸入下屆幹部資訊，確認格式正確後則交接成功。詳細交接流程如下圖。



1. **成員名單**

幹部登入後選擇學生團體，進入組織成員管理頁面後，點選成員名單，即顯示組織成員名單，若要新增成員，須由有權限之幹部進入頁面後，點選新增成員，輸入成員資訊後，確認資料無誤即新增成功。詳細交接流程如下圖。



* 1. **收支管理（幹部）**

各幹部可透過收支管理進行「收支上傳」，而擁有財務權限者可進行「收支審核」、「製作報表」及「留言回復」，如[圖6-4-1]



[圖6-4-1]

* 各幹部若有收益或支出，需將詳細資訊上傳
* 擁有財務權限的幹部可對各收支紀錄進行審核
* 擁有財務權限的幹部可使用系統製作財務報表
* 若紀錄或報表有流言提問，財務權限的幹部可透過列表查看並回覆

[表6-4-1] 描述性綱目與事件條列式對照表－收支管理

|  |  |
| --- | --- |
| 描述性綱目 | 事件條列式 |
| 幹部若有收益或支出，需將詳細資訊上傳 | 幹部+上傳+財務資訊 |
| 擁有財務權限的幹部可對各收支紀錄進行審核 | 財務權限的幹部+審核+收支紀錄 |
| 擁有財務權限的幹部可使用系統製作財務報表 | 系統+生成+財務報表 |
| 若紀錄或報表有流言提問，財務權限的幹部可透過列表查看並回覆 | 財務權限的幹部+查看回覆+財務報表 |

收支管理需求之事件條列式：

需求1：幹部+上傳+財務資訊

需求2：財務權限的幹部+審核+收支紀錄

需求3：系統+生成+財務報表

需求4：財務權限的幹部+查看回覆+財務報表

* **活動圖**

1. **收支上傳**

幹部登入後選擇學生團體，進入組織管理頁面，點選收支上傳後，輸入收支資料，確認資料無誤即新增成功。詳細交接流程如下圖。



1. **收支審核**

有財務權限的幹部登入後選擇學生團體，進入組織管理頁面，點選收支審核，選擇欲審視之收支資料，確認資料內容無誤後即可確認審核，若內容有誤也可直接進行修改。取得兩個確認審核後即可上傳至區塊鏈上。詳細交接流程如下圖。



1. **製作報表**

有財務權限的幹部登入後選擇學生團體，進入組織管理頁面，點選製作報表，勾選報表的種類及輸入報表欲呈現的資訊，確認資料無誤即製作成功。詳細交接流程如下圖。



1. **留言回覆**

有財務權限的幹部登入後選擇學生團體，幹部進入組織管理頁面，點選留言回覆，選擇欲回覆的留言後，輸入回覆內容，送出後即回覆成功。詳細交接流程如下圖。



* 1. **會議記錄**

負責記錄的幹部可以將每一次的「開會紀錄」上傳，紀錄至區塊鏈，其他的幹部可以至「查看紀錄」查看先前會議紀錄，如[圖6-5-1]。



[圖6-5-1]

* 將每一次開會的會議紀錄，經過幹部核對確認記錄正確之後紀錄至區塊鏈，並依照時間排序。
* 幹部們可以至會議紀錄點選查看先前的會議紀錄，進入後可以看到更詳細的會議資訊。

[表6-5-1] 描述性綱目與事件條列式對照表－會議記錄

|  |  |
| --- | --- |
| 描述性綱目 | 事件條列式 |
| 負責記錄的幹部將每一次開會的會議紀錄，經過幹部核對確認記錄正確之後紀錄至區塊鏈，並依照時間排序。 | 紀錄負責人+紀錄+會議記錄 |
| 幹部們可以至會議紀錄點選查看先前的會議紀錄，進入後可以看到更詳細的會議資訊。 | 幹部+查看+會議記錄 |

會議記錄需求之事件條列式：

需求1：紀錄負責人+紀錄+會議記錄

需求2：幹部+查看+會議記錄

* **活動圖**

1. **開會紀錄**

組織會議記錄人登入後進入組織管理，點選會議記錄，可輸入會議日期、名稱、內容等資料，進行新增紀錄。詳細流程如下圖。



1. **查看紀錄**

組織幹部登入後，進入組織管理的會議紀錄，即可選擇會議並查看其內容。也可以先透過篩選器，過濾資料。詳細流程如下圖。



* 1. **預算系統**

幹部「編列預算」將活動的花費擬成一筆預算，其中包括申請幹部、花費細項、及擬定日期，上傳之後經過兩名有權限的幹部「預算審核」通過，就會上傳至區塊鏈，如[圖6-6-1]。



[圖6-6-1]

* 幹部將活動的花費擬成一筆預算，其中包括申請幹部、花費細項、及擬定日期，上傳後等待審核。
* 由需要預算的幹部提出申請，經過兩名有權限的幹部取得兩個獨立權的審核後，才會記錄至區塊鏈；若內容有誤，可直接進行更正，而內容將重新進入審核的程序。

[表6-6-1] 描述性綱目與事件條列式對照表－預算系統

|  |  |
| --- | --- |
| 描述性綱目 | 事件條列式 |
| 幹部將活動的花費擬成一筆預算，其中包括申請幹部、花費細項、及擬定日期，上傳後等待審核。 | 幹部+上傳+擬定預算 |
| 由需要預算的幹部提出申請，經過兩名有權限的幹部取得兩個獨立權的審核後，才會記錄至區塊鏈；若內容有誤，可直接進行更正，而內容將重新進入審核的程序。 | 有權限的幹部+審核+擬定預算 |

預算系統需求之事件條列式：

需求1：幹部+上傳+擬定預算

需求2：有權限的幹部+審核+擬定預算

* **活動圖**

1. **編列預算**

幹部登入後進入組織管理，點選活動預算，可輸入活動名稱、項目名稱、金額等資料，進行預算提報。詳細流程如下圖。



1. **預算審查**

組織預算審查人登入後，進入組織管理的活動預算，即可選擇預算並審核內容。詳細流程如下圖。



1. **比較**

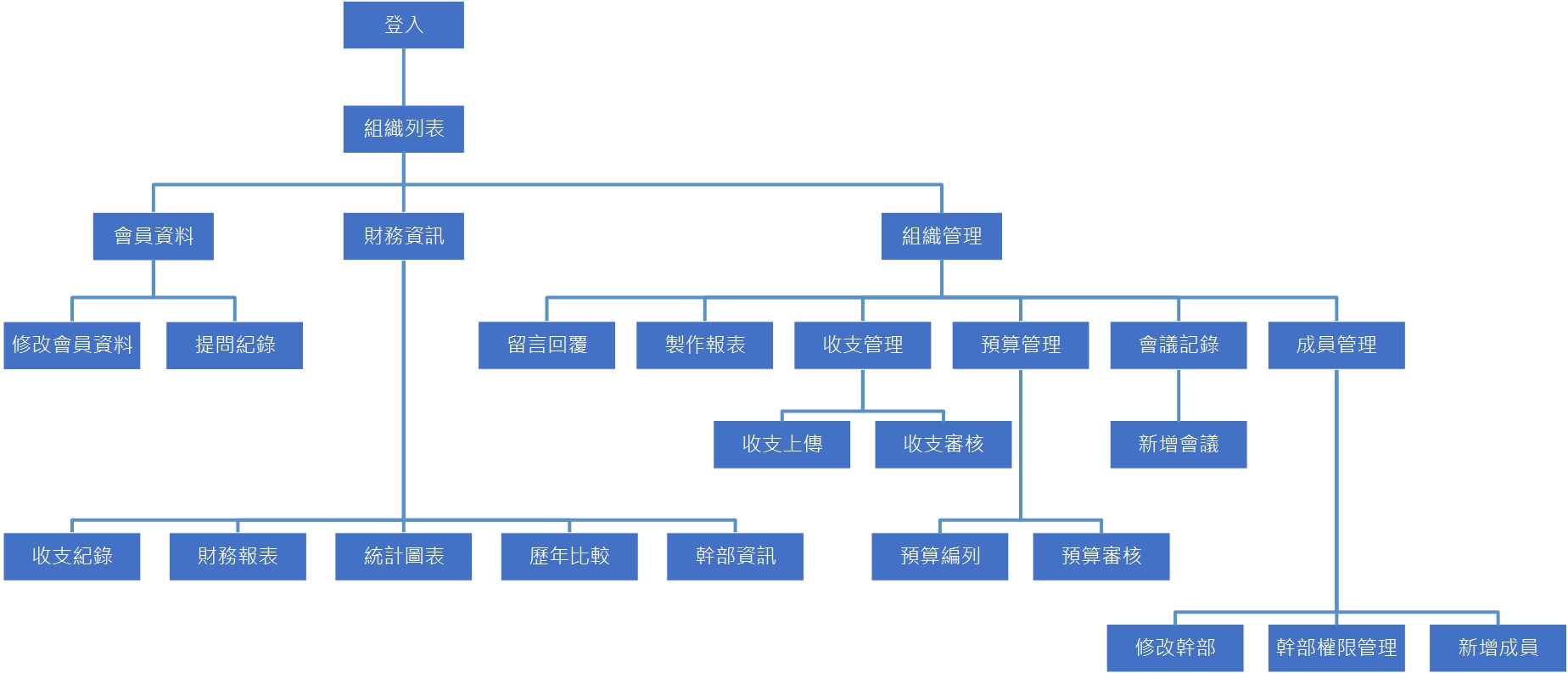
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 本提案 | 學校目前方式 |
| 帳務紀錄方式 | 幹部線上提交收據資料後由財務及會長雙方認證後將資料上鏈。 | 各團體財務取得收據後自行選擇紀錄方式。 |
| 資料查證 | 因有上傳收據資料，只需線上搜尋過去帳務資訊。 | 財務根據帳本資訊，人工翻找過去實體收據紀錄 |
| 資料可信度 | 因區塊鏈的資料不可更改性，且收據資料皆須由會長及財務核准，故可信度較高。 | 財務交接時常有收據遺失的情況，故帳務資料可信度較低 |
| 帳務資料交接方式 | 在平台上由校方確認資料後核准交接 | 列印紙本資料由指導老師監督交接 |

1. **效益**

因為目前學生組織記帳方式大多為Excel或是人工紙本記帳，以這種方式記錄的紀錄較容易遭到竄改，收據記錄也常發生遺失的情形，造成學生組織的帳務交接時發現過去紀錄有疑慮的部分。故我們想要做一個以區塊鏈為基礎為學生組織紀錄帳本的平台，以確保過去資訊不會遭到更改，過去收據紀錄皆以照片記錄存證，以增加帳務資料的可信度及方便搜尋過去收據紀錄。

根據學生社團暨自治團體評鑑辦法其中自治團體評分項目，財務制度佔了60%中的15%，因本系統紀錄格式參照校方交接紀錄格式，自治團體使用本系統可以確保財務紀錄格式的一致性，也可在交接時列印繳交校方要求資料，且歷史紀錄皆保存於區塊鏈上，以確保資料的可信度，可以作為評分時的佐證資料。

1. **網站架構圖**



使用者登入後可以透過首頁進入會員資料、財務資訊及組織管理三大功能頁面。



使用者可以透過會員資料，更新會員資料與查看曾經留言提問的紀錄。



財務資訊頁面可以分別進入收支、報表、圖表及歷年比較之頁面



組織幹部可以從組織管理頁面執行各幹部功能。



連結

區塊鏈(維基百科)

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%8C%BA%E5%9D%97%E9%93%BE#%E7%A7%81%E6%9C%89%E9%93%BE>

私有鏈、公有鏈和聯盟鏈有何區別？

<https://academy.binance.com/zt/articles/private-public-and-consortium-blockchains-whats-the-difference>

私有鏈－許可制的私人區塊鏈

<https://know.zombit.info/%E7%A7%81%E6%9C%89%E9%8F%88/>

Hash是什麼？5分鐘帶你了解區塊鏈雜湊相關的知識

<https://blockbar.io/blockchain/hash%E6%98%AF%E4%BB%80%E9%BA%BC-what-is-hash/>

密碼雜湊函式(維基百科)

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%AF%86%E7%A2%BC%E9%9B%9C%E6%B9%8A%E5%87%BD%E6%95%B8>

區塊鏈介紹與技術探討

<https://ictjournal.itri.org.tw/Content/Messagess/contents.aspx?MSID=744257557510131250&MmmID=654304432061644411>