

運用理財機器人輔助之金融科技實驗教程規劃

夏肇毅(Chao-Yih Hsia)
[CubicPower晶智能中心](#)
chaoyihhsia@gmail.com

摘要

為了提供金融科技原理教學時讓學生能即時驗證理論，本文構想一個可以在老師每講完一個方法後，讓學生可以馬上操作即得到運算結果的方法：結合CubicPower的財晶機器人到教材裡。或者是專門開一門「金融科技實驗」課程，由助教帶領學員操作各單元練習，讓理論與實際結合，且不需要會寫程式就能達到目的。主要規劃的實驗內容包括理財規劃實務與投資學重點。如以理財規劃的角度來設計教材，則教學內容的架構包括：儲蓄存款、購屋房貸、信用管理、保險需求、投資管理、退休規劃、生涯理財規劃。若以投資學的角度來設計教材，則教學架構為：金融市場與工具、投資組合、效率分散、固定收益、證券分析。這裡我們則以各個獨立應用情景來規劃原理實驗教材。

CubicPower晶智能中心的理財機器人-「財晶機器人CubicRobo」提供了廣泛的理財情境，可以讓學生以3C工具立即做實驗與教師互動，來印證教學理論。研究方法為先規劃設計理論內容，再檢視是否能提供應用情境，預設案例資料與快速產生答案來達到讓學生與教師互動的目標。測試結果發現，此教程規劃方式能滿足一學期實驗教學課程的需求。

壹、緣起

依照世界經濟論壇(World Economic Forum, WEF)的金融服務業未來報告書，金融科技包含六個部份：支付、保險、存放款、資本募集、投資管理及市場資訊供應。其中理財機器人屬於投資管理範疇。CubicPower晶智能中心的理財機器人-「財晶機器人CubicRobo」(2019)即為開發理財機器人(Chao-Yih Hsia,2017;夏肇毅，2018)所需之基礎運算函數集合，裡面同時也提供使用者直接於瀏覽器上操作之介面。它所提供的功能涵蓋了保險、存放款與投資管理等面向。

一般學校或訓練課程多以講授書本內容為主，習題則需依賴計算機或Excel或寫程式來練習。本文即為構想一個可以在老師每講完一個方法後，讓學生可以馬上操作即得到運算結果的方法：結合CubicPower的財晶機器人到教材裡。或者是專門開一門「金融科技實驗」課程，由助教帶領學員操作各單元練習，讓理論與實際結合，且不需要會寫程式就能達到目的。

貳、文獻研讀

Bodie, Kane and Marcus之「投資學精要」(2004)中介紹了Harry Markowitz的效率分散投資(Efficient Diversification of Investments)概念。書中討論了如何透過分散降低投資組合

報酬的變異性，然後建立最適的風險組合(optimal risky portfolio)。先討論兩種風險資產的資產配置，再討論最小變異數組合，最後再談含無風險資產之最適風險組合。其中也談到了風險資產的效率前緣(efficient frontier)概念。

謝劍平的「現代投資學-分析與管理」(2004)中談到了股票評價-股利折現模式。我們只要收集預期未來各年股利及賣出價格，然後將這些數字折現成現值的和就是股票合理價格。

台灣金融研訓院主編的「基礎理財規劃」(2004)為理財規劃顧問師之基礎教材，書裡談到各項實用理財基礎知識，包括運用於下列運算之各式算法：合理股票價格的計算、理財目標方程式、致富公式、合理股票價格、債券現值、合理房地產價格、購屋計畫現金流量模擬、壽險需求計算-遺族需要法、壽險需求計算-淨收入彌補法、退休年齡檢驗、所需準備退休金總額等。

許秀麗著之「保險數學」(1992)提供了各式保費的計算方法。

參、理論內容規劃

本文研究方式為先規劃理論內容，然後驗證操作相關實驗，再檢視實驗是否能產生預設資料與答案方便學生操作。

首先我們要規劃實驗教程的理論內容。如以理財規劃的角度來設計教材，則教學內容的架構包括：儲蓄存款、購屋房貸、信用管理、保險需求、投資管理、退休規劃、生涯理財規劃。若以投資學的角度來設計教材，則教學架構為：金融市場與工具、投資組合、效率分散、固定收益、證券分析。我們這裡則以各個獨立應用情景來規劃原理實驗教材。

一、金錢的時間價值

(一) 複利與折現

兩者的共同基礎就是金錢的時間價值計算。金錢的時間價值的概念，就是現在的錢不等於未來的錢。在一般正利率的情況下，錢放在銀行定存會產生利息。產生的利息之後也會利滾利，越滾越多。因此相同數額的金錢，現在的錢價值較高，也就是說未來的錢比較小。我們把錢現在的價值叫現值Present Value，未來的價值叫終值Future Value。假設利率為1%，存入100元一年後就會變成101元。也就是說，一年後領回的101元，目前只有100元的價值。所以計算未來的錢要經過折現的過程才能轉換成現在的價值。

同樣的錢放在銀行定存，未來到期後連本帶利領回：

現在的錢(現值) = 本金

未來領回的錢(終值) = 本金 + 複利利息

所以，現在的(本金) → 未來的(本金+複利利息)，這過程為複利(Compounding)。

我們就要用複利終值係數來計算錢未來的價值。複利終值係數 $CF(n,r)$ 就是算現在一塊錢，經過 n 期，利率為 r 後會變多少錢。它的計算公式為：

$$CF(n,r) = (1+r)^n$$

CF ：複利終值係數， r ：利率， n ：期數

如果你有 M 元，那麼 n 期後你就有 $M \times CF(n,r)$ 元。

反之，未來的(本金+複利利息) \rightarrow 現在的(本金)，這過程稱為折現(Discounting)。

我們要用複利現值係數來計算錢未來的價值。複利現值係數 $CP(n,r)$ 就是算未來 n 期利率為 r 的一塊錢，折現回到現在是多少錢。它的計算公式為：

$$CP(n,r) = (1+r)^{-n}$$

CP ：複利現值係數， r ：利率， n ：期數

如果你 n 期後有 M 元，那麼就等於現在有 $M \times CP(n,r)$ 元。

(二)年金

在一定期間內，定期持續收取或給付固定金額就是年金。

年金終值：收取或給付固定金額一定期間後累積的金額。

年金現值：將未來一定期間收取或給付的錢折現為現值後加總。

我們要用年金終值係數來計算錢未來定期連續收付錢的總價值。年金終值係數 $AF(n,r)$ 是算未來連續定期收付一塊錢，經 n 期利率 r 後總共會變多少錢。年金終值係數計算公式為：

$$AF(n,r) = ((1+r)^n - 1) / r$$

AF ：年金終值係數， r ：利率， n ：期數

如果連續定期收付 PMT 元，那麼 n 期後你就收付 $PMT \times AF(n,r)$ 元。

我們要用年金現值係數來計算未來連續定期收付錢的總價值。年金現值係數 $AP(n,r)$ 是算未來 n 期利率 r 連續定期收付一塊錢，折現回到現在總共是多少錢。年金現值係數計算公式為：

$$AP(n,r) = (1 - (1+r)^{-n}) / r$$

AP ：年金現值係數， r ：利率， n ：期數

如果你未來連續 n 期收付 PMT 元，那麼就等於現在一次收付了 $PMT \times AP(n,r)$ 元。

理財工具的操作特性，大部份都是連續定期的收付加上一筆大錢的進出。所以求現值是 AP 和 CP 的組合，而求現終值則是 AF 和 CF 的組合。以下就是一些例子。

(三)債券現值

債券讓你用面額購買，期間你會定期得到利息，到期後再將本金領回。將未來每年的利息收入與出售面額折現，就是目前該債券的現值。每年領回的利息是連續且固定的收入，符合年金公式的定義，所以就用AP函數。到期領回的本金就用複利折現的CP函數。一開始依照債券面額F付出來買債券的錢，之後每年會收到的利息PMT為債券面額F乘以票面利率r。求現值用AP和CP函數時，折現率依照實際殖利率y計算。

計算公式：

$$PMT = F \times r$$

$$\text{債券現值} = PMT \times AP(n, y) + F \times CP(n, y)$$

面額：F

每年利息收入：PMT

年金現值係數：AP

複利現值係數：CP

票面利率：r

殖利率：y

距到期日年數：n

二、房地產

(一) 合理房地產價格

房地產估價的方法很多，有一種是以投資專案財務的眼光，來看房地產現在到底值多少錢的方法。它就是以未來數年間，能夠收到了租金，再加上到時候能夠賣出去的價錢折現，來估算現在價值到底是多少。

算法是將未來每期收到的租金與出售價格折現，就是目前該房地產現值。每期固定的租金收入就是用年金現值函數AP來算，而最後賣出去的價錢就是用折現CP來算。

計算公式：

$$\text{合理房地產價格} = PMT \times AP(n, r) + F \times CP(n, r)$$

到期售出價格：F

每年租金收入：PMT

年金現值係數：AP

複利現值係數：CP

折現率：r

期間：n

(二) 購屋規劃

購物規劃主要考量，是要讓你有足夠的錢拿出來付第一筆的頭期款，之後再讓你有錢可以支付每一期的房貸，一直到房貸結束為止。第一筆的頭期款需要由長期的存款的累積和投資而來。而長期定期定額的存款，就要用年金的計算。房貸是在未來的期限內，每一期都拿出一筆錢來還。如果這筆錢是一個固定的數額，那就可以用年金的方法來計算整個流程的現值與終值。

三、理財規劃

(一) 理財目標方程式

若現在就投資一筆錢，加上日後定期存入固定金額，來計算未來總共會有多少錢。第一筆投資的錢，可以用CF函數來求複利終值。之後定期定額存入的金額，則可以用年金終值AF函數來求年金終值。

計算公式：

理財目標金額 = $F \times CF(n, r) + PMT \times AF(n, r)$

目前可投資金額：F

每年利息收入：PMT

年金終值係數：AF

複利終值係數：CF

折現率：r

期間：n

(二) 退休年齡檢驗

能不能退休，就要計算到退休之時所存的錢，是不是足以供應直到終老時所需要的所有花費。前者稱為是退休金資產，後者稱作退休金負債。所以若在某一個年齡時算起來發現退休金資產 > 退休金負債，那麼就是可退休的年齡。

計算公式：

退休金資產 = 生息資產 $F \times CF(I, N) +$ 年儲蓄 $S \times AF(I, N)$

退休金負債 = 退休後年支出 $\times AP(I-P, M)$

退休後年支出 = 目前年支出 \times 退休生活調整率 $\times CF(P, N)$

$N =$ 退休年齡 $B -$ 目前年齡 A

$M =$ 預計終老年齡 $C -$ 退休年齡 B

$P =$ 通貨膨脹率

$I =$ 投資報酬率

$I-P =$ 實質報酬率

四、資產配置

資產配置是將資產分配到不同比例的無風險資產及有風險資產上。

有了現金，股票與債券三大類投資工具後，我們就要開始規劃如何做資產配置，來決定這三者間的分配比例，以期達成最大收益。為了達成不同目標的配置，我們需要提供下面各種資產配置的函數：

- 股票與債券資產配置 (Asset Allocation with Stocks and Bonds)
- 最小變異數資產配置 (Asset Allocation with Minimum Variance)
- 最佳風險資產配置 (Asset Allocation Optimal Risky Portfolio)

(一) 資產配置-股票與債券

一般來說，股票基金還有債券基金的特性是不太相同。在經濟繁榮的時候，股票基金的報酬率比較高。在經濟衰退的時候，債券基金的報酬比較好。

(二) 資本配置線 Capital Allocation Line(CAL)

除了債券跟股票這種有風險的資產之外，我們還可以再加進一個無風險資產。然後計算一下這調和兩種不同特性的組合結果是什麼。

計算公式：

$$\text{整體組合預期報酬} = \text{無風險資產預期報酬} \times (1 - \text{風險資產比率}) \\ + \text{風險資產預期報酬} \times \text{風險資產比率}$$

$$\text{風險溢價} = \text{投資報酬率} - \text{無風險利率}$$

無風險利率(Risk Free Rate)：投資於無風險資產之報酬率

風險溢價(Risk Premium)：投資報酬率與無風險利率之差

$$\text{報酬對變動性比率} = \text{風險溢價} / \text{標準差}$$

報酬對變動性比率：每增加一單位額外風險的額外報酬

(三) 資產配置-最小變異數組合

兩種不同的風險資產組合，可以互相彌補在不同環境之下的風險。我們可以算出在什麼樣的組合情況之下，兩種不同特性的風險資產，可以得到最小變異數，也就是最小風險的目標。

(四) 資產配置-最適風險組合

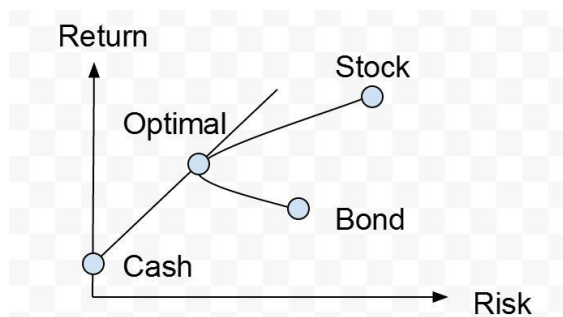


圖1、三種資產的報酬率與風險組合

斜率最大，得到最高報酬對變異性比例的資本配置線CAL，會通過風險組合曲線的切點O組合。這上面就是最適風險組合(Optimal Risky Portfolio)。

四、保險

(一) 純保費計算-養老保險-女

期間身故或到期健在皆可獲得保險金額。純保費為總保費去除附加費用之部份。計算使用台灣壽險業第四回經驗生命表(2002TSO)。

(二) 壽險需求計算-遺族需要法

應有壽險保額=遺族身活費用現值 + 房貸本金餘額 - 升息資產

(三) 壽險需求計算-淨收入彌補法

應有壽險保額=未來收入折現-個人未來支出折現

肆、情境實驗

在「財晶機器人-CubicRobo」內「雲端運算-理財計算機」項下，有各式理財函數進入點，我們可以由此直接開始選擇實驗課程。

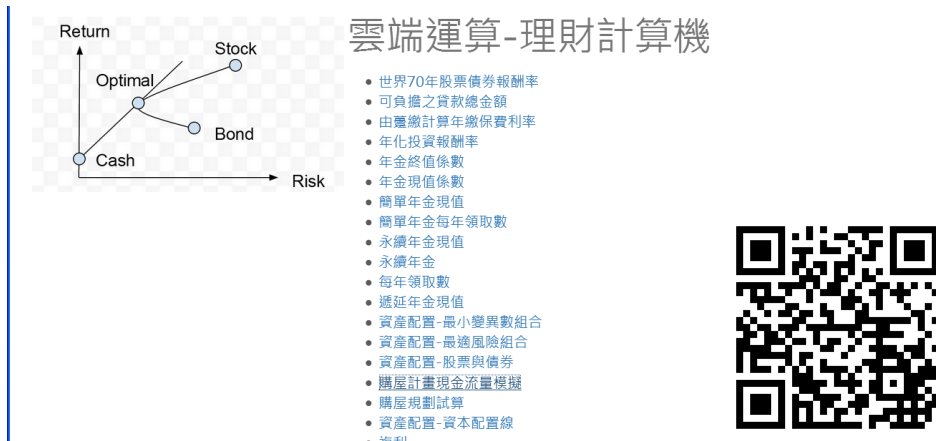


圖2、雲端運算-理財計算機

一、利率效果實驗

在上複利的課程時，教師先講解完公式，讓學生瞭解複利的原理之後，就可以用CubicRobo的複利終值係數函數來計算複利終值CF的數額，之後再練習複利終值。

同時可以藉改變利率的數值，讓學生了解利率在複利裡面所能達到的驚人效果。如果利率是30%，經過30年之後，他會有數千倍的放大效果。

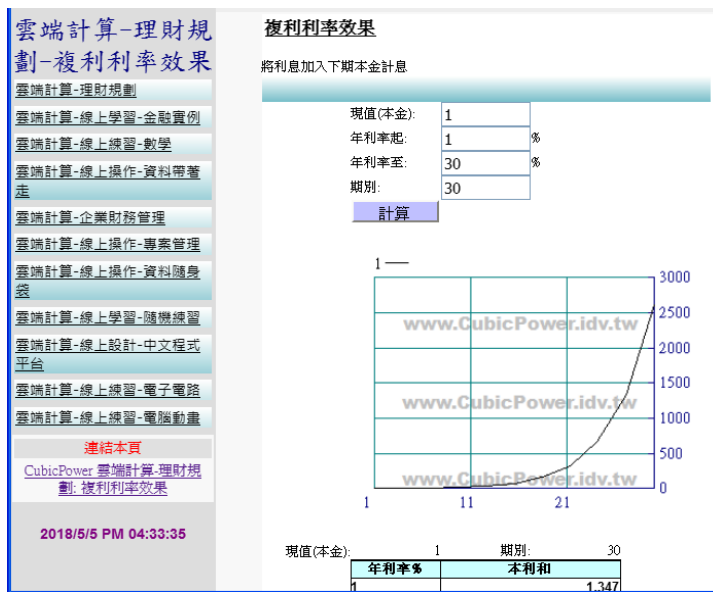


圖3、利率效果實驗結果

二、定期定額投資實驗

一般的理財書籍或節目，都會推薦大家來做定期定額的投資。也是在每一固定期間，用一定的錢去買基金等投資工具，宣稱這樣子會有很好的投資報酬率。基本上這還是跟各個投資工具本身風險特性有關。但是我們可以用定期定額投資的方法，把錢放到無風險的定存中，用這個實驗來看看，經過一段期間的定期定額投資後，我總共會得到多少錢。定期定額投資函數會計算每月投資固定數目，於一定期間後所累計之金額。

雲端計算-理財規劃-定期定額投資

雲端計算-理財規劃

雲端計算-線上學習-金融實例

雲端計算-線上練習-數學

雲端計算-線上操作-資料帶著走

雲端計算-企業財務管理

雲端計算-線上操作-專案管理

雲端計算-線上操作-資料隨身袋

雲端計算-線上學習-隨機練習

雲端計算-線上設計-中文程式平台

雲端計算-線上練習-電子電路

雲端計算-線上練習-電腦動畫

連結本頁

CubicPower 雲端計算-理財規劃-定期定額投資

定期定額投資

計算每月投資固定金額於一定期間後之累計額

累積額:	4743491.173
年金終值係數:	79.058
投資額(月):	5000
利率:	6 %
期數:	30

計算

計算公式:

$$FV = PMT \times 12 \times AF(n, r)$$

FV: 終值(累積額)
 PMT: 月投資額
 AF: 年金終值係數
 r: 利率
 n: 期數

參考資料: P192, 理財規劃實務, 台灣金融研訓院主編



圖4、定期定額投資實驗結果

三、投資報酬率IRR專案財務規劃試驗

在一般投資計畫的專案財務規劃中，都會要求計算投資報酬率。就是把在這段期間，每一年的現金流量進出都寫下，然後算出整個投資專案過程的投資報酬率，這時候就會使用內部報酬率IRR來計算。所謂內部報酬率，就是把每一筆現金的進出都折算現到現值，然後到最後來求會讓這現值總和為0的折現率是多少。

內部報酬率 Internal Rate of Return(IRR)的定義：使NPV為0的折現率。

雲端計算-理財規劃-內部報酬率IRR

雲端計算-理財規劃

雲端計算-線上學習-金融實例

雲端計算-線上練習-數學

雲端計算-線上操作-資料帶著走

雲端計算-企業財務管理

雲端計算-線上操作-專案管理

雲端計算-線上操作-資料隨身袋

雲端計算-線上學習-隨機練習

雲端計算-線上設計-中文程式平台

雲端計算-線上練習-電子電路

雲端計算-線上練習-電腦動畫

連結本頁

CubicPower 雲端計算-理財規劃-內部報酬率IRR

內部報酬率IRR

內部報酬率 Internal Rate of Return(IRR):
使NPV為0的折現率

內部報酬率IRR	4.174%
期數	4
現金流量0	-1000000
現金流量1	-100000
現金流量2	-500000
現金流量3	800000
現金流量4	1000000
現金流量5	
現金流量6	
現金流量7	
現金流量8	
現金流量9	
現金流量10	

計算

參考資料: P145, 投資學精要, Bodie, Kane and Marcus



圖5、投資報酬率IRR專案財務規劃試驗結果

四、標會利率實驗

標會的利息，也可以用IRR來計算。因為標會就是在未來的每一期間都會支付的會錢，標到會那次再把全期整筆會錢拿回來。我們把這個過程的現金流量進出，全部記錄輸入到IRR的計算畫面裡，然後就可以算出到底你這會錢投資是拿到多少的報酬率。

五、房屋貸款現金流量規劃實驗

買房子的過程，就是前期用工作賺的錢來投資，所以這個資產總值就會一直成長。到買房子時就要付出一大筆的頭期款，所以整個資產值會大幅下跌。之後繼續再用你賺到的錢來投資同時也還房貸的分期付款，一直到整個分期付款的期限結束為止。

整個模擬的過程，主要就是看看儲存的資產夠不夠付頭期款，還有之後所賺的錢夠不夠付分期付款。來回調整之後，就知道自己能買多少錢的房子。

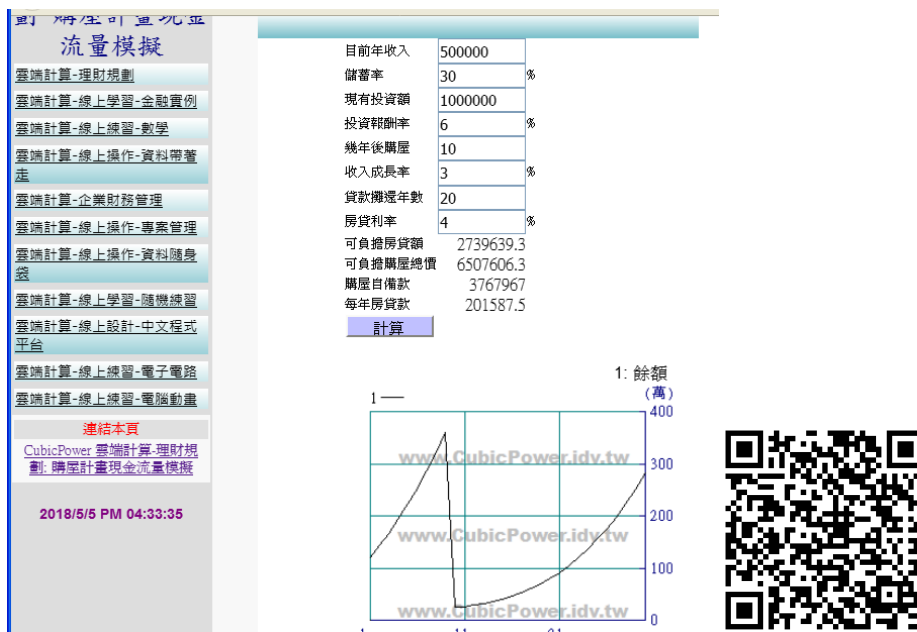


圖6、房屋貸款現金流量規劃實驗結果

六、退休年齡檢驗實驗

先輸入一組資料，看看退休資產是不是已經大於退休金負債。如果是，那麼這個退休年齡就是正確的。如果不是，那麼就再增加退休年齡的數值試試看，一直到條件符合為止。

若退休金資產 > 退休金負債 就是可退休的年齡。

雲端計算-理財規劃-退休年齡檢驗

雲端計算-理財規劃

雲端計算-線上學習-金融實例

雲端計算-線上練習-數學

雲端計算-線上操作-資料帶著走

雲端計算-企業財務管理

雲端計算-線上操作-專案管理

雲端計算-線上操作-資料隨身袋

雲端計算-線上學習-隨機練習

雲端計算-線上設計-中文程式平台

雲端計算-線上練習-電子電路

雲端計算-線上練習-電腦動畫

連結本頁

CubicPower 雲端計算-理財規劃-退休年齡檢驗

2018/5/5 PM 04:33:37

退休年齡檢驗

若 退休金資產 > 退休金負債 就是可退休的年齡

退休金資產:	9054516.856
退休金負債:	7385098.514
退休後年支出:	543408.475
目前年齡:	30
退休年齡:	60
預計終老年齡:	80
通貨膨脹率:	2 %
投資報酬率:	6 %
生息資產:	200000
年儲蓄:	100000
目前年支出:	400000
退休生活調整率:	75 %

計算

計算公式:

退休金資產 = 生息資產F × 複利終值係數(I, N)
+ 年儲蓄S × 年金終值係數(I, N)

退休金負債 = 退休後年支出
× 年金現值係數(I-P, M)



圖7、 退休年齡檢驗實驗結果

七、躉繳保費保險利率實驗

算算看將保費一次繳清所得到的利率是多少。

雲端計算-理財規劃-由躉繳計算年繳保費利率

雲端計算-理財規劃

雲端計算-線上學習-金融實例

雲端計算-線上練習-數學

雲端計算-線上操作-資料帶著走

雲端計算-企業財務管理

雲端計算-線上操作-專案管理

雲端計算-線上操作-資料隨身袋

雲端計算-線上學習-隨機練習

雲端計算-線上設計-中文程式平台

雲端計算-線上練習-電子電路

雲端計算-線上練習-電腦動畫

連結本頁

CubicPower 雲端計算-理財規劃-由躉繳計算年繳保費利率

2018/5/5 PM 04:33:34

由躉繳計算年繳保費利率

利率:	6.185	%
年金現值係數:	11	
年繳:	50000	
躉繳:	600000	
期數:	20	

計算

計算公式:

求 r 滿足以下方程式:
 $AP(n-1, r) = PV / PMT - 1$
 $AP(n-1, r) = (1 - (1+r)^{-n}) / r$
 AP: 年金現值係數
 PV: 現值
 PMT: 年金
 r: 利率
 n: 期數

參考資料: P196, 理財規劃實務, 台灣金融研訓院主編



圖8、 躉繳保費保險利率實驗結果

八、資產配置理財實戰

預期報酬情境分析實驗

預期報酬(Expected Return)是所有可能情境預期報酬的加權平均值，標準差表示報酬及風險的變化。

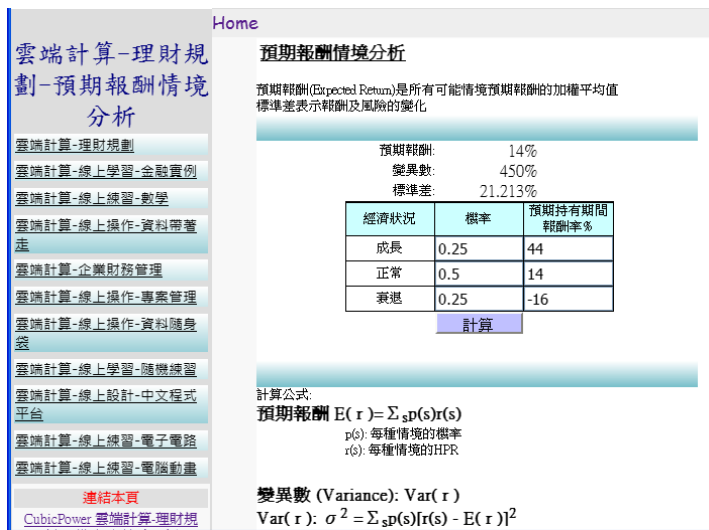


圖9：預期報酬情境分析實驗結果

九、資產配置-股票與債券實驗

兩種風險資產組合的資產配置：股票基金，債券基金。

計算方式：

先列出在不同環境下的報酬率，並求出個別資產的預期報酬率及標準差。再根據組合比例計算投資組合的預期報酬率及標準差。

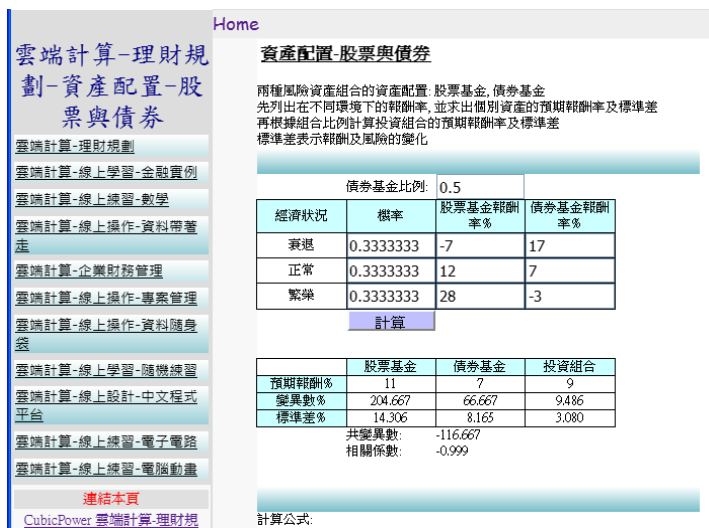


圖10、資產配置-股票與債券實驗結果

十、資產配置-資本配置線實驗

跨越風險與無風險組合的資產配置：

表示資產配置變動時(改變風險資產比率)所有的風險報酬組合。

無風險資產：如銀行存款，國庫券，貨幣市場基金。

風險資產：如股票基金，債券基金.. 等有賺有賠之資產。

Home

雲端計算-理財規劃-資產配置-資本配置線

資產配置-資本配置線

跨越風險與無風險組合的資產配置:
資本配置線 Capital Allocation Line(CAL)
 表示資產配置變動時(改變風險資產比率)所有的風險報酬組合
 無風險資產:如銀行存款, 國庫券, 貨幣市場基金
 風險資產:如股票基金, 債券基金, 等有賺有賠之資產
 標準差表示報酬及風險的變化

無風險利率	7	%
風險資產報酬率	15	%
風險資產標準差	22	%
風險資產比率	0.5	

組合	預期報酬%	風險溢價%	標準差%	報酬對變異性比率
無風險資產	7	0	0	
風險資產	15	8	22	0.364
整體組合	11	4	11	0.364

計算公式:
整體組合預期報酬 = 無風險資產預期報酬 * (1 - 風險資產比率) + 風險資產預期報酬 * 風險資產比率



圖11、資產配置-資本配置線實驗結果

十一、資產配置-最小變異數組合實驗

兩種風險資產組合的資產配置：股票基金，債券基金。先列出在不同環境下的報酬率，並求出個別資產的預期報酬率及標準差。再根據最小變異數組合比例計算投資組合的預期報酬率及標準差。

Home

雲端計算-理財規劃-資產配置-最小變異數組合

資產配置-最小變異數組合

兩種風險資產組合的資產配置: 股票基金, 債券基金
 先列出在不同環境下的報酬率, 並求出個別資產的預期報酬率及標準差
 再根據最小變異數組合比例計算投資組合的預期報酬率及標準差
 標準差表示報酬及風險的變化

最小變異數之債券基金比例: **0.637**

經濟狀況	機率	股票基金報酬率%	債券基金報酬率%
衰退	0.3333333	-7	17
正常	0.3333333	12	7
繁榮	0.3333333	28	-3

	股票基金	債券基金	投資組合
預期報酬%	11	7	8.452
變異數%	204.667	66.667	0.054
標準差%	14.306	8.165	0.232

共變異數: -116.667
 相關係數: -0.999

計算公式:
預期報酬率 = 股票基金預期報酬率 * 股票基金比率 + 債券基金預期報酬率 * 債券基金比率



圖12、資產配置-最小變異數組合實驗結果

十二、資產配置-最適風險組合實驗

無風險資產，加兩種風險資產組合的資產配置：股票基金，債券基金。先列出在不同環境下的報酬率，並求出個別資產的預期報酬率及標準差，再求得最高報酬對變異性比例的CAL，得到切點組合O與國庫券組成最適風險組合(Optimal Risky Portfolio)。

雲端計算-理財規劃-資產配置-最適風險組合

雲端計算-理財規劃

雲端計算-線上學習-金融實例

雲端計算-線上練習-數學

雲端計算-線上操作-資料帶著走

雲端計算-企業財務管理

雲端計算-線上操作-專案管理

雲端計算-線上操作-資料隨身袋

雲端計算-線上學習-隨機練習

雲端計算-線上設計-中文程式平台

雲端計算-線上練習-電子電路

雲端計算-線上練習-電腦動畫

連結本頁

CubicPower 雲端計算-理財規劃-資產配置-最適風險組合

2018/5/5 PM 04:33:34

資產配置-最適風險組合

無風險資產,加兩種風險資產組合的資產配置。股票基金,債券基金先列出在不同環境下的報酬率,並求出個別資產的預期報酬率及標準差再求得最高報酬對變異性比例的CAL得到切點組合O與國庫券組成最適風險組合(Optimal Risky Portfolio)

無風險利率: 4		%	
無風險資產權重: 0.45			
經濟狀況	機率	股票基金報酬率%	債券基金報酬率%
衰退	0.3333333	-7	17
正常	0.3333333	12	7
繁榮	0.3333333	28	-3
計算			

最適風險組合債券基金比例: **0.527**

	股票基金	債券基金	最適風險組合	整體組合
預期報酬%	11	7	8.892	6.691
變異數%	204.667	66.667	6.128	3.370
標準差%	14.306	8.165	2.475	1.361
共變異數:	-116.667			
相關係數:	-0.999			

計算公式:
預期報酬 $E(r) = \sum p(s)r(s)$
 $p(s)$: 每種情境的機率
 $r(s)$: 每種情境的HPR



圖13、資產配置-最適風險組合實驗結果

伍、結論

如前顯示(圖3至圖13)各應用情境皆能預設案例數值,並快速產生答案供操作者參考。這裡的顯示多以桌機操作為主。若要用手機操作,則需選擇提供 Responsive Web Design 的行動網頁入口來操作,以便讓網頁跟隨操作者的螢幕大小自動調整,方便使用者操作。

實驗教程上課的方式,就是老師先講解一個原理,然後出一個小題目,讓學生直接用手機或實驗室桌機來操作。然後對答案,看看正不正確。整個理財機器人的內容包括5,60個不同的功能。若每節課練習一個功能,加上許多功能需要重複運作,所以應該足夠應付一個學期18週的課程需求。

陸、參考文獻

- [1]何文榮·王永昌譯, Bodie, Kane and Marcus 著, 2004, “投資學精要”, 台北:美商麥格羅希爾出版集團。
- [2]謝劍平著, 2004, “現代投資學-分析與管理”, 台北:智勝文化事業有限公司。
- [3]台灣金融研訓院主編, 2004, “基礎理財規劃”, 台北:台灣金融研訓院。
- [4]許秀麗著, 1992, “保險數學”, 台北:三民書局股份有限公司。
- [5]CubicPower, "財晶機器人-CubicRobo", 晶智能中心, 2019.
(<http://www.cubicpower.idv.tw/robo-index.html>).
- [6]Chao-Yih Hsia (夏肇毅), 2017, "Blueprint of Building Robo-Advisors with a Structured Knowledge Processing Network", NCS 2017 全國計算機會議, P534 - 537, 國立東華大學主辦。

- [7]夏肇毅(Chao-Yih Hsia)，2018, “具認知能力的理財機器人知識處理器規劃”，
TANET 2018 臺灣網際網路研討會， P1891 - 1895， 國立中央大學主辦。