On an automatic and optimal importance sampling approach with applications in finance

一種自動和最佳重要性抽樣方法及其在金融中的應用

背景:

有效地對金融衍生產品進行定價是必不可少的工作。資產定價理論給出的金融衍生產品的價格等於在風險中性度量下的折現預期收益函數。然而，在一般情況下，期權價格的封閉式公式很少存在，這導致需要附加的數值方法。

方法:

蒙特卡洛模擬是一種有用的數值方法，可以對金融衍生產品定價，但是，蒙特卡洛估計量的收斂性與蒙特卡洛樣本量的平方根的倒數成正比，通常需要進行大量的蒙特卡洛模擬試驗才能達到所需的精度水平。Glasserman提出了其他方差減少技術來提高粗蒙特卡洛估計量的效率，包括控制變量，對立變量，矩匹配，分層採樣，重要性採樣，條件蒙特卡洛方法和準蒙特卡洛方法等。

本文重點介紹重要性抽樣方法，通過利用金融衍生工具基礎過程的結構，將研究參數重要性抽樣技術。

本文提出了一種在定價金融衍生工具中重要性抽樣的一般框架，從而為該問題提供了新的見解。

本研究包括三個方面。首先，通過稱為共軛測度的裝置將最佳傾斜度描述為一個新的簡單方程式的根。其次，提出了一種自動牛頓法來搜索最佳傾斜參數。第三，進一步提出了對最佳傾斜參數的有用的近似方法，該方法可以大大減少尋找最佳傾斜參數時的計算負擔。

結論:

本文提出了一種基於該準則的指數傾斜重要性抽樣方法，以使相關估計量的方差最小。

貢獻有三點：

（1）建立唯一性和特徵的理論基礎保證了最佳傾斜參數存在。

（2）可以通過自動牛頓法來搜索最佳平鋪參數。

（3）進一步提出了簡化而具有競爭力的傾斜公式，以減少高維情況下的大量計算成本和數值不穩定性。對金融衍生產品定價的大量數值示例證實了上述主張。

分群技術在大型資產配置的應用

2019-碩士論文

提出一個運用分群技術降低資產維度的策略，一開始運用階層式分群法將大型資產群分成數個小組，然後在各小組中取出離小組中心最近的資產，以特定的資產配置方法組成投資組合。此外，我們還運用了移動視窗 (rolling-window)的方法進行回測，以及使用一些評估投資策略表現的指標進行比較。我們最後也設計了一個可以比較策略表現的假說檢定流程，以利我們確認有無使用分群技術之間是否有著顯著差異。而在實證研究中，我們在三個截然不同的資產資料裡，都驗證了使用分群技術的策略表現得都十分接近傳統的策略。

基於深度學習之時間序列因子於信用評級模型

2019-碩士論文

研究深度學習模型在信用評級和風險檢測的應用。藉由借款人的支付歷史記錄，我們使用卷積神經網絡和遞歸神經網絡萃取時間序列因子用以預測違約風險。為了證實該因子的有效性，我們測試了各種機器學習方法於深度提取時間序列特徵並與多個測量值進行比較。  
將深度時間序列因子應用於兩個信用評分實務應用中。在信用卡持有人的違約預測中，使用時間序列特徵提取技術的模型顯示出卓越的預測性能。應用GRU因子萃取於類神經網絡上的最佳模型，能使AUC由0.771提升至0.783，改善約1.5％。而對於無擔保貸款發放的申請評分，該因子使模型的AUC增加了3.7％，由0.75提升到0.778。根據我們的實驗結果，我們的創新模型設計可以為金融科技於貸款中的應用開創一條新的道路。