

Tài chính định lượng đang trở thành một lĩnh vực đặc biệt hấp dẫn do môi trường trí tuệ đầy thách thức và mức thu nhập cao. Một câu hỏi luôn được đặt ra trong các email là “tôi cần phải học những gì để có thể nhận được một công việc như vậy?”. Bài này là bài đầu tiên trong **chuỗi ba bài viết** về cách xây dựng một kế hoạch tự học để có thể nhận được một công việc trong ngành tài chính định lượng. Riêng về bài này sẽ đưa ra cách tự học để có thể trở thành một nhà phát triển định lượng. Hai phần còn lại sẽ viết về các vị trí nhà phân tích định lượng và nhà giao dịch định lượng.

Bất cứ một công việc nào trong lĩnh vực tài chính định lượng đều đòi hỏi kiến thức rộng rãi, bao quát hơn là sự chuyên môn hóa. Vị trí phát triển định lượng cũng vậy. Ở một mức độ nào đó, họ phải biết thật nhiều kiến thức để phù hợp với một đội gồm các nhà giao dịch, các kỹ sư tài chính cũng như các chuyên viên hỗ trợ CNTT nhằm giúp các ngân hàng đầu tư định giá và bán các sản phẩm đầu tư cấu trúc hay giúp các quỹ phát triển cơ sở hạ tầng và các hệ thống quản lý danh mục đầu tư.

(Scientific Computing)

Con đường phổ biến nhất để trở thành một nhà phát triển định lượng là dựa vào kiến thức nền tảng về **tính toán khoa học**. Bởi vì những kỹ năng cốt yếu của một nhà phát triển định lượng là các kỹ năng về lập trình nâng cao và cài đặt các **phương pháp tính toán số** (numerical algorithm). Những kỹ năng này là nội dung học trong môi trường nghiên cứu sau đại học trong các ngành như Khoa học vật lý hay Kỹ thuật. Nếu đó đã là nền tảng của bạn rồi thì nhiệm vụ của bạn là nắm được về các sản phẩm riêng biệt và các thuật toán số sử dụng trong tài chính định lượng, đồng thời, phát triển các kỹ năng cài đặt và lập trình một cách đầy đủ.

Tuy nhiên, nếu nền tảng của bạn không phải là về tính toán khoa học, bạn vẫn có nhiều cơ hội để trở thành một nhà phát triển định lượng dựa vào nền tảng về lập trình. Ở phần sau tôi sẽ bàn về lập trình các thuật toán.

Các kỹ năng lập trình

Trước nhất, một nhà phát triển định lượng là một nhà phát triển phần mềm. Do đó, công việc của họ gần như 100% là dựa trên nền tảng lập trình. Bạn phải tối ưu các mã nguyên mẫu về giao dịch (trading prototype) hoặc xây dựng từ đầu cơ sở hạ tầng cho việc giao dịch. Nếu bạn muốn có một công việc trong ngân hàng, bạn cần phải sử dụng C++, Java hay C# trong môi trường Microsoft Windows. Nếu bạn muốn làm việc trong các quỹ đầu tư, bạn cần phải biết cách chuyển từ MatLab hay R sang C++ hay Python. Các quỹ có khuynh hướng ít sử dụng Java và C# vì họ thường làm việc trong môi trường UNIX vốn dùng nhiều C++ và Python. Nếu bạn có nền tảng ở một trong những môi trường lập trình trên, bạn nên phát triển kỹ năng của mình và gắn bó với những ngôn ngữ mình nắm vững. Do đó, nếu bạn biết dùng Java, bạn nên nhắm đến một công việc trong ngân hàng đầu tư. Tôi đã viết một bài về việc chọn các ngôn ngữ lập trình cho công việc phát triển định lượng, bạn có thể tham khảo thêm

Giả sử bạn là một lập trình viên có năng lực và sẵn sàng chuyển sang lập trình các ngôn ngữ được dùng nhiều nhất trong ngành tài chính, **C++ và Python** là 2 ngôn ngữ thích hợp nhất vì chúng mang đến cho bạn khả năng tiêu biểu qua các vị trí khác nhau trong ngành công nghiệp tài chính. Đây là kế hoạch tự học tôi nghĩ bạn nên theo để có thể trở thành một nhà lập trình C++ giỏi:

- Đọc hết quyển **Accelerated C++** của Andrew Koenig. Nó sẽ cho bạn một cái nhìn về cú pháp C++ và đi sâu vào chi tiết của con trỏ cũng như việc quản lý dữ liệu. Đây là một phần mà nhiều nhà lập trình (cả với Java lẫn C#) không nắm vững. Tốt nhất là vừa đọc vừa thực hành bằng Microsoft Visual Studio hay GCC trên Linux/UNIX để có thể rèn luyện cách sử dụng cú pháp, hơn là khi bạn chỉ đọc sách.
- Đọc nhiều lần quyển sách **Effective C++** của Scott Meyers. Đây là điều tôi luôn muốn nhắc. Quyển sách này sẽ biến bạn từ một lập trình viên C++ non tay thành một lập trình viên trung cấp, sẵn sàng cho buổi phỏng vấn. Với quyển sách này,

bạn sẽ khó thực hành hơn một chút vì nó chứa những ví dụ phức tạp của Meyers. Bạn có thể thông suốt quyển sách bằng cách xác định phần nào trong dự án của bạn có thể áp dụng các mẫu hướng đối tượng trong quyển sách.

- Nếu bạn muốn tìm một công việc C++, gần như chắc chắn bạn sẽ phải đọc thêm nữa. Bạn có thể đọc 2 quyển sách khác của Scott Meyers là **More Effective C++** và **Effective STL**. Bạn cần nghiên cứu thư viện Boost, lập trình đa luồng và kiến thức nền tảng về hệ điều hành Linux để có thể trở thành một chuyên gia thật thụ.

Tương tự với Python:

- Nếu bạn là một lập trình viên có kiến thức về C++/Java/C#, hãy xem qua vài phần trong quyển **Learning Python** của Mark Lutz. Nói rõ hơn, bạn nên đọc lướt qua các chương 4-9, vốn nói về các kiểu mẫu nội tại của Python. Các chương 10-13, vốn giới thiệu cú pháp của Python về câu điều kiện rẽ nhánh và vòng lặp, cũng nên được đọc sơ qua. Tuy nhiên, bạn nên dành nhiều thời gian cho các chương 14-20, vốn nói về các đặc trưng của Python như Iteration/Comprehension cũng như cách sử dụng hàm nâng cao. Phần V và VI sẽ đề cập đến namespacing, lập trình hướng đối tượng cũng như sự khác biệt của các khái niệm này trong Python với các ngôn ngữ như C++/Java. Nếu bạn muốn trở thành một lập trình viên Python cấp trung lành nghề, bạn cũng nên xem các chương còn lại. Hãy nhớ rằng quyển sách này dày hơn 1000 trang nên bạn cần phải chọn ra những phần thích hợp với mình.
- Quyển sách thứ 2 của Mark Lutz, **Programming Python**, hướng dẫn cách xây dựng ứng dụng bằng Python. Lúc này, bạn sẽ cần đến kiến thức về cú pháp trong quyển sách thứ nhất, chúng sẽ giúp bạn xây dựng các ứng dụng mạnh. Việc này sẽ giúp bạn trở thành một kỹ sư lập trình Python tốt hơn nhiều.
- Với những ai xác định cho mình con đường giao dịch định lượng, việc biết cách phân tích dữ liệu trên Python là rất cần thiết. Đây là một kỹ năng thường được

giảng dạy ở bậc sau đại học, quyển sách **Python for Data Analysis** của McKinney chứa đựng một số thư viện mới như SciPy và pandas.

Nếu bảo đảm theo sát kế hoạch như trên, bạn sẽ có cơ hội rất tốt ở bất cứ buổi phỏng vấn C++/Python nào. Tuy nhiên, để phát triển các kỹ năng lập trình của mình, bạn nên tìm hiểu các tiến bộ gần đây trong kỹ thuật lập trình, vốn được xem là chỉ có thể học được trong quá trình làm việc, nhưng thật ra có thể được học và thực hành tại nhà vào lúc rảnh rỗi.

Kỹ thuật lập trình

Để có thể trở thành một ứng cử viên tốt cho vị trí phát triển định lượng, bạn phải vừa là một lập trình viên giỏi, vừa là một nhà phát triển phần mềm giỏi. Với về đầu, bạn có học từ sách vở và thực hành. Còn về sau chỉ có thể được học khi làm trong các dự án phần mềm lớn với các nhà phát triển khác. Tuy nhiên, điều này không có nghĩa là ta không thể đưa kỹ năng trên vào một quá trình tự học! Hiện tại, không khó để có thể tham gia vào các dự án phần mềm mã nguồn mở trên internet. Một trong những dự án tài chính định lượng là **dự án QuantLib**. Việc đọc qua một số mã nguồn của dự án này sẽ cho bạn thấy cách mà các dự án C++ lớn được viết.

Để trở thành một nhà phát triển phần mềm giỏi, bạn cần phải hiểu được cách thực hiện các dự án cỡ lớn. Với việc phát triển phần mềm ngày nay, điều này đòi hỏi việc sử dụng chức năng kiểm soát phiên bản, sự tích hợp liên tục và các chức năng linh hoạt khác. Đây là kế hoạch tự học để bạn có thể nắm được các vấn đề trên:

- Đọc cả 2 quyển **Code Complete** của Steve McConnell và **Clean Code** của Robert Martin. Cả 2 quyển sách này đều sẽ khiến cho bạn xem xét lại một cách nghiêm túc về vấn đề thiết kế phần mềm, từ những thứ cơ bản nhất. Ví dụ, bạn dành bao nhiêu thời gian để thiết kế phần mềm trước khi bắt tay vào gõ những dòng lệnh đầu tiên? 2 quyển sách này sẽ giúp bạn tiết kiệm thời gian trong quá trình phát triển phần mềm. Bạn nên áp dụng thật nhiều thủ thuật trong quyển sách càng sớm

càng tốt để tránh các thói quen xấu. Đây cũng là một lợi thế trong quá trình phỏng vấn, vốn lúc nào cũng đòi hỏi bạn phải viết một vài đoạn mã lệnh.

- Kế hoạch học tập của bạn sẽ không hoàn chỉnh nếu không đề cập đến mẫu thiết kế hướng đối tượng (Design Patterns), cũng được biết với tên “**Gang Of Four**”. Quyển sách này rất thích hợp với các ngôn ngữ như C++, hơn là với các ngôn ngữ kịch bản như Python. Có thể bạn sẽ nhận ra mình đang sử dụng các thiết kế tương tự cho mã lệnh của mình. Quyển sách này sẽ giúp bạn xác định khi nào thì nên sử dụng các thiết kế cũng như sử dụng chúng ở đâu. Các nhà phát triển khác sẽ nhận ra các thiết kế này – điều này rất có lợi vì nó khiến các thiết kế của bạn trở phổ biến hơn trong nhóm phát triển. Sẽ rất khó cho những người tự học, do đó, hãy xem xét kỹ 2-3 thiết kế trong quyển sách như Factory, Decorator hay Singleton, đây là những thiết kế được sử dụng thường xuyên nhất.
- Khi bạn làm việc trong những dự án phần mềm cỡ lớn với nhiều thành viên, việc sử dụng phần mềm kiểm soát phiên bản là cực kỳ quan trọng. Khả năng rà soát tự động, hủy bỏ, rẽ nhánh/kết hợp cũng như khả năng kiểm tra cao khiến cho việc kiểm soát phiên bản có ở khắp nơi trong hầu hết các công ty phần mềm tốt. 2 công cụ lớn có thể kể đến là **Git** và **Subversion (SVN)**. Làm quen với Git hay SVN cũng tương tự nhau, hầu hết các công ty đều thay thế SVN bằng Git tương ứng. Có một ebook học Git miễn phí tên là Pro Git, bạn nên xem qua quyển sách này, nó sẽ giúp bạn tiết kiệm rất nhiều thời gian.
- Hiện nay, một số tập đoàn đang chuyển qua quá trình tích hợp liên tục, vốn khuyến khích việc kiểm tra liên tục và việc triển khai code thông qua một hệ thống triển khai, kiểm tra tự động. Mặc dù bạn có thể nắm được cách hoạt động của một hệ thống CI thông qua quá trình làm việc, bạn vẫn có thể tạo ấn tượng trong buổi phỏng vấn bằng cách thể hiện kiến thức của mình về chủ đề này nhờ một quyển sách của Paul Duvall tên là **Continuous Integration**.

Sự tương tác dữ liệu

Mặc dù việc là một lập trình viên, một nhà phát triển phần mềm xuất sắc là tiền đề quan

trọng để vượt qua buổi phỏng vấn, bạn cũng cần tìm hiểu thêm về việc lưu trữ, phân tích dữ liệu. Một phần quan trọng trong công việc của một nhà phát triển định lượng ngày nay là tương tác với cơ sở dữ liệu. Do đó, sở hữu khả năng xử lý cơ sở dữ liệu là việc cần thiết. Nếu bạn chưa bao giờ sử dụng một hệ lưu trữ dữ liệu, thứ đầu tiên bạn nên tìm hiểu là **Các Hệ Quản Lý Cơ Sở Dữ Liệu Quan Hệ (RDBMS)** và ngôn ngữ của chúng – **Ngôn Ngữ Truy Vấn (SQL)**. RDBMS thông dụng bao gồm Microsoft SQL Server, Oracle và MySQL. Các loại hệ lưu trữ dữ liệu khác thì có những hệ NoSQL, bao gồm MongoDB và Cassandra.

Cách tốt nhất để bắt đầu học RDBMS là cài đặt một phiên bản mã nguồn mở (bạn có thể tải về miễn phí) và đọc các quyền sách phía dưới. Việc hướng dẫn cách cài đặt một RDBMS nằm ngoài phạm vi của bài này, nhưng bạn có thể thử dùng MySQL, một cơ sở dữ liệu rất phổ biến trong các quỹ đầu tư. SQL Server và Oracle thì thịnh hành trong các ngân hàng. Sau khi bạn cài đặt một hệ cơ sở dữ liệu như MySQL, hãy đọc những quyền sách sau để hiểu được sự lưu trữ và truy cập dữ liệu:

- Nếu bạn không quen thuộc với SQL, quyền **O'Reilly Learning SQL** của Alan Beaulieu sẽ rất thích hợp. Nó bao gồm các kiến thức của SQL sơ cấp và trung cấp mà bạn cần để lưu trữ, truy cập cũng như cung cấp báo cáo về dữ liệu. Nó cũng có một phần ngắn gọn về việc tối ưu hóa cơ sở dữ liệu. Hãy đọc hết quyền sách này cũng như các tài liệu liên quan. Với một số công việc cụ thể về cơ sở dữ liệu, bạn nên xem quyền **O'Reilly SQL Cookbook**. Tôi nhận thấy quyền sách này rất hữu dụng từ những ngày còn làm công việc phát triển định lượng, tôi đã phải dùng đến nó rất nhiều. Bạn không cần đọc toàn bộ quyền sách, hãy xem qua mục lục để tìm những phần nào cần thiết cho mình nhất.
- Dù các nhà phát triển định lượng thường không phải là nhà quản trị dữ liệu nhưng nếu bạn muốn tìm hiểu thêm về việc tối ưu hóa MySQL nâng cao, hãy đọc 2 quyền sách sau đây, dù không thật sự cần thiết nhưng chúng sẽ tỏ ra hữu dụng nếu bạn gặp phải các vấn đề về cơ sở dữ liệu: **High Performance MySQL** và **MySQL High Availability**.

Tài chính và các thuật toán số

Bởi vì những nhà phát triển định lượng làm việc trong các thị trường tài chính, việc hiểu các sản phẩm mà ngân hàng đưa ra cũng như các công cụ được giao dịch ở các quỹ đầu tư là cần thiết. Do đó, bạn cần phải tìm hiểu về các thị trường vốn, thị trường ngoại hối, thị trường công cụ nợ thu nhập cố định (fixed income), thị trường hàng hóa và các thị trường phái sinh liên quan. Cụ thể hơn, bạn phải hiểu được cách dữ liệu được biểu diễn, lưu trữ và truy cập vì một phần quan trọng trong công việc của một nhà phát triển định lượng là cung cấp chức năng lưu trữ và truy cập dữ liệu tài chính. Khi đã là một nhà phát triển định lượng, bạn gần như chỉ tập trung sâu vào một lĩnh vực riêng biệt nào đó, vậy hãy chắc rằng kiến thức ban đầu của mình đủ rộng để có thể thích nghi với điều đó.

Quan trọng hơn là các thuật toán được sử dụng trong tài chính định lượng trong cả việc định giá công cụ tài chính và giao dịch bằng thuật toán. Những ngân hàng đầu tư đưa ra các kỹ thuật định giá hầu như đều tập trung vào các phương pháp và **Sai Phân Hữu Hạn**, cả 2 đều dựa trên kiến thức về xác suất, thống kê, giải tích số và phương trình đạo hàm riêng. Đây đều là những kiến thức học viên cao học có thể nắm vững, nhưng với những người chuyển qua từ ngành khác, việc tìm hiểu những phương pháp này là rất cần thiết nếu họ mong muốn trở thành một nhà phát triển định lượng chuyên định giá các quyền chọn trong ngân hàng.

Mô phỏng Monte Carlo

Với các quỹ đầu tư, thường thì bạn sẽ làm công việc lập trình phát triển cơ sở hạ tầng giao dịch, tần suất thấp hoặc cao. Tức là sẽ nhận một thuật toán được viết bằng MatLab, R hay Python (hay thậm chí là C++) rồi tối ưu hóa nó bằng một ngôn ngữ nhanh hơn như C++ cũng như kết nối thuật toán này với các giao thức lập trình các ứng dụng broker (API) hàng đầu và thực thi các giao dịch. Các kỹ năng yêu cầu trong trường hợp này rất khác nhau. Bạn phải biết cách lấy dữ liệu từ nhiều nguồn, đặt vào một ngữ cảnh chính xác, thực hiện quá trình này một cách nhanh chóng, sau đó sinh ra các báo cáo theo yêu cầu thành dạng cố định (PDF), trên một trang web hoặc thành một API. Đây là những kỹ năng khó có thể học từ sách, chúng cần vài năm kinh nghiệm phát triển phần mềm trong lĩnh vực công nghệ.

Để tìm hiểu sâu hơn, bạn có thể xem qua các bài về lập trình C++, lập trình Python của tôi cũng như danh sách sách cần đọc về tài chính định lượng...

Ứng tuyển vào vài công việc

Mặc dù danh sách trên có vẻ như là một danh sách bao quát nhưng thật ra đó là dành cho những người hoàn toàn mới trong lĩnh vực lập trình. Vị trí phát triển định lượng có vẻ như không thích hợp cho một người như vậy. Tôi giả sử nền tảng thật sự của bạn là lập trình hoặc khoa học vật lý. Hãy chỉ đọc những phần nào thật sự phù hợp với hoàn cảnh của bạn, nếu không bạn sẽ phải dành vài năm để học hết những thứ trên!

Một khi bạn tin rằng mình đã sẵn sàng cho buổi phỏng vấn, hãy bắt đầu liên hệ với các nhà tuyển dụng. Có một số công ty đặc biệt chuyên tuyển dụng cho các ngân hàng đầu tư và quỹ đầu tư. Nếu bạn muốn có một cái tên cụ thể, hãy gửi thư cho tôi vào địa chỉ tôi sẵn sàng hướng dẫn bạn.

Những nhà tuyển dụng giỏi sẽ xem xét kiến thức của bạn rất kỹ bởi vì khi tiến cử bạn đến những buổi phỏng vấn, họ đã đặt uy tín công ty mình vào đó. Có thể họ không có kiến thức chuyên sâu về các vấn đề kỹ thuật định lượng, và họ cũng không cần phải có, nhưng điều đó có nghĩa là việc ra quyết định của họ sẽ dựa trên quá trình lọc nhiều hơn. Hãy chắc rằng nếu bạn giỏi về C++, hãy ghi vào “Kỹ năng C++ - tốt” và chỉ ra STL, Boost cũng như bất cứ dự án C++ nào bạn đã từng tham gia. Đừng tỏ ra khiêm tốn nhưng cũng đừng quá phóng đại khả năng của mình. Nếu bạn viết gì vào CV của mình, khả năng rất cao là bạn sẽ phải chứng minh trong buổi phỏng vấn !

Vì thị trường việc làm hiện nay (2013) chưa đạt trình trạng tốt nhất, đặc biệt là với nhân viên mới, có thể sẽ mất một khoản thời gian bạn mới có thể có được công việc mình muốn. Thủ thuật ở đây là hãy tham gia mọi cuộc phỏng vấn bạn được gọi, qua đó bạn sẽ biết thêm được nhiều về những thứ mà các nhà tuyển dụng và người phỏng vấn tìm kiếm, từ đó bạn có thể định hướng kế hoạch học tập của mình cho phù hợp.

Nếu bạn có bất cứ câu hỏi nào về việc trở thành một nhà phát triển định lượng, bạn có thể xem qua kinh nghiệm của tôi khi còn là một nhà phát triển định lượng hoặc gửi thư cho tôi vào địa chỉ.

Những nhà phân tích định lượng và kỹ sư tài chính dành thời gian của mình để xác định giá trị hợp lý của các sản phẩm phái sinh. Việc này đòi hỏi kiến thức sâu về lý thuyết toán: xác suất, lý thuyết độ đo, giải tích ngẫu nhiên và phương trình đạo hàm riêng. Do đó, để trở thành một nhà phân tích định lượng, ta cần phải có một nền tảng vững vàng về toán, thường thì việc có một bằng đại học về toán, vật lý hay kỹ thuật là phù hợp.

Tự học để trở thành một nhà phân tích định lượng không phải là nhiệm vụ đơn giản. Tùy thuộc vào nền tảng, năng lực cũng như thời gian biểu, bạn có thể mất khoảng từ 6 tháng đến 2 năm để nắm được các kiến thức cần thiết mới có thể nộp đơn vào một vị trí trong ngành. Tuy nhiên, phần thưởng bạn nhận được sẽ rất xứng đáng. Một môi trường trí tuệ đầy thử thách cùng với một mức lương hấp dẫn sẽ cung cấp động lực mạnh mẽ để học tập và trở thành một nhà phân tích định lượng.

Nền tảng toán

- Hiện tại có rất nhiều tài liệu rõ ràng về lĩnh vực tài chính định lượng. Và tôi cũng đã viết nhiều bài về những quyển sách nên đọc khi bắt đầu học tài chính định lượng nhưng trong bài này tôi sẽ cung cấp nhiều chi tiết hơn về việc lập một kế hoạch học tập chứ không chỉ là một danh sách sách cần đọc!

Nếu bạn chưa biết về thị trường tài chính cũng như sản phẩm phái sinh, quyển sách đầu tiên bạn nên đọc là **Options, Futures, and Other Derivatives** của John Hull. Quyển sách này không bàn nhiều về toán, thay vào đó, nó tập trung vào các thị trường khác nhau và các sản phẩm như Hợp đồng tương lai, Quyền chọn, Hợp đồng hoán đổi và các công cụ phái sinh lãi suất. Bạn nên lần lượt đọc tất cả các chương trong quyển sách, đồng thời đọc thêm một ít về toán. Hãy cố gắng làm quen với các thị trường tương lai, thị trường quyền chọn, mô hình cây nhị thức, quá trình Wiener và mô hình **Black-Scholes-Merton**. Sau đó, bạn có thể đọc đến “**Greeks**” và độ biến động. Đây là một quyển sách thích hợp

để đọc lúc rảnh rỗi, nhưng bạn sẽ cần đến những tài liệu nặng về toán hơn để có thể thật sự nắm được các cách định giá quyền chọn.

- Tiếp theo là **The Concepts and Practice of Mathematical Finance** của Mark Joshi, quyển sách này chứa hàm lượng kiến thức toán ngang với năm thứ 3 đại học. Bạn cần phải đọc và hiểu rõ từ chương 1 đến chương 7. Chương 6, **Sự Trung Hòa Rủi Ro (Risk Neutrality)**, gần như là chương khó nhất. Sau đó, bạn sẽ nắm được cách định giá quyền chọn, cả trong lý thuyết lẫn thực tế. Chương 8 đến chương 12 tập trung vào các quyền-chọn-lai-tập và quyền-chọn-thực-thi-sớm. Để có thể trở thành một nhà phân tích định lượng, bạn cần phải biết các khái niệm này, chúng cũng cho thấy cách áp dụng lý thuyết của chương 1 đến chương 7. Phần còn lại của cuốn sách tập trung vào các hợp đồng phái sinh lãi suất cũng như các mô hình nâng cao cho đường giá tài sản. Bạn nên hiểu rõ các phần cơ bản trước rồi mới đọc đến những phần này.
- Quyển sách tiếp theo là **Financial Calculus: An Introduction to Derivative Pricing** của Martin Baxter và Andrew Rennie, quyển sách này có thể đọc đồng thời với quyển sách trước. Chương 3 trình bày phương pháp định giá trung hòa rủi ro rất kỹ. Phần còn lại tập trung vào lãi suất và các mô hình nâng cao. Hãy chắc chắn là bạn hiểu rõ các phần cơ bản, đặc biệt là **mô hình Black-Scholes**, các kiểu quyền chọn khác nhau và các kỹ thuật định giá cũng như các phương pháp định giá thực tiễn như Monte Carlo, và cách chúng vận hành.

Các quyển sách này sẽ cung cấp kiến thức tương đối đầy đủ để bạn có thể hiểu được việc định giá quyền chọn. Nếu bạn xác định mình sẽ là một nhà phân tích định lượng về các sản phẩm thu nhập cố định, rõ ràng bạn cần phải cực kỳ vững vàng về các công cụ phái sinh lãi suất cũng như các **mô hình Heath-Jarrow-Morton (HJM) và Hull-White**.

Nếu bạn thật sự muốn trở thành một chuyên gia về toán trong tài chính, như tốt nghiệp chương trình cao học hàng đầu về tài chính định lượng (Masters in Financial Engineering MFE) hay có bằng Tiến sỹ (PhD) Toán Tài Chính, bạn cần phải nắm sâu hơn về giải tích

ngẫu nhiên. Steve Shreve có viết một bộ 2 tập sách trong cả hai trường hợp rời rạc (**Stochastic Calculus for Finance I: The Binomial Asset Pricing Model**) và liên tục (**Stochastic Calculus for Finance II: Continuous-Time Models**). Đây là những quyển sách rất phức tạp, nếu chỉ dành một khoảng thời gian giới hạn để đọc, bạn sẽ nhận thấy kiến thức chúng mang đến rất sâu và thường thì thích hợp với các buổi phỏng vấn cho vị trí định lượng trong bộ phận front office.

Chuẩn bị cho việc nghiên cứu

Với một số người, việc nhận được một vị trí trong ngành tài chính không phải là mục tiêu của họ – có thể họ muốn theo đuổi việc nghiên cứu về một số chủ đề nào đó trong lãnh vực tài chính định lượng ở mức tiến sỹ hay sau tiến sỹ (post-doctoral). Những quyển sách sau đây sẽ cho họ một hiểu biết sâu sắc hơn về việc định giá quyền chọn cũng như các sản phẩm phái sinh khác. Những quyển sách này sẽ tập trung hơn vào từng phần riêng biệt như sản phẩm thu nhập cố định hay phái sinh tín dụng. Độc giả sẽ có thể nắm được lãnh vực nghiên cứu của mình một cách tương đối trước khi bắt đầu một nghiên cứu nào đó. Tôi sẽ cố gắng đưa ra một hướng dẫn rõ ràng, vững chắc về các lãnh vực riêng biệt này. Bằng các tài liệu tham khảo, độc giả có thể tự tìm hiểu thêm.

Nếu bạn chỉ muốn tìm một công việc trong ngành tài chính định lượng hoặc bạn chỉ muốn tìm hiểu ở mức độ khái quát, hãy bỏ qua phần này và xem tiếp phần Kỹ năng lập trình bên dưới.

Toán tài chính nâng cao

Toán tài chính nâng cao tập trung vào giải tích ngẫu nhiên và việc định giá trung hòa rủi ro. Đây là 2 lãnh vực nghiên cứu mở rộng trong toán học. Những quyển sách sau đây sẽ cho ta một nhận thức sâu sắc hơn về bản chất của tài chính định lượng.

- Quyển sách **More Mathematical Finance** của **Mark Joshi**, về cơ bản, là phần tiếp theo của quyển **The Concepts and Practice of Mathematical Finance**. Những phần đầu của quyển sách tập trung vào lý thuyết và thực hành của việc định giá các công cụ phái sinh

tín dụng. Trong những phần sau, phương pháp Monte Carlo và các phương pháp định giá phức tạp hơn sẽ được đề cập. Nếu lãnh vực nghiên cứu của bạn có thể bao gồm việc lập trình thực tiễn, đây sẽ là một quyển sách thích hợp để đọc.

- Để hiểu sâu hơn về giải tích ngẫu nhiên, 2 quyển sách **Brownian Motion an Stochastic Calculus** của Karatzas và Shreve cũng như **Stochastic Differential Equations** của Oksendal sẽ là sự lựa chọn tốt. Cả 2 quyển sách này đều đào sâu vào lãnh vực này và đều rất cần thiết cho những ai bắt đầu nghiên cứu về giải tích ngẫu nhiên.

Các lãnh vực (Sản phẩm thu nhập cố định/Tín dụng)

Nếu lãnh vực nghiên cứu của bạn thiên về một sản phẩm riêng biệt nào đó, đặc biệt là về các sản phẩm thu nhập cố định và tín dụng, bạn nên quan tâm đến những quyển sách sau:

- Cho việc mô hình lãi suất và cấu trúc kỳ hạn, quyển sách **Interest Rate Models – Theory and Practice** sẽ cung cấp nền tảng cần thiết để đọc quyển **Term – Structure Models** của Filipovic.
- Nếu lãnh vực nghiên cứu của bạn hướng về rủi ro tín dụng, bạn nên nghiên cứu 2 quyển sách sau **Credit Risk Pricing Models và Modelling, Pricing, and Hedging Counterparty Credit Exposure**.

Đáng tiếc là tôi không thể đánh giá tất cả các lãnh vực nghiên cứu thú vị trong tài chính định lượng, vì vậy ta sẽ dừng ở đây!

Nếu muốn đi sâu hơn, bạn có thể tham khảo thêm trong [phần về nhà phát triển định lượng](#).

Phương pháp số

Trong lãnh vực kỹ thuật tài chính, đây luôn là phần yêu thích nhất của tôi. Hơn nữa, đây cũng là phần quan trọng nhất. Có nền tảng vững chắc về toán và giải tích ngẫu nhiên

cũng chẳng giúp được gì nếu bạn không thể ứng dụng chúng vào thực tiễn định giá các sản phẩm phái sinh. Kiến thức phù hợp nhất cho phần này là kiến thức sau đại học về tính toán khoa học (scientific computing), một phần của chương trình Tiến sỹ tính toán/số học. Với những người không có nền tảng về phương pháp số, sẽ rất khó cho họ khi làm việc với khối kiến thức này.

Danh sách các quyển sách cần đọc:

- Trong khi giải tích và đại số tuyến tính là những môn học không thể thiếu trong chương trình toán đại học, đại số tuyến tính số (Numerical Linear Algebra - NLA) không được đề cập nhiều. Đây là hướng nghiên cứu về các thuật toán giải các phương trình ma trận (dạng $Ax = b$) và việc tối ưu hóa chúng. Đây là một phần cực kỳ quan trọng của tài chính định lượng, cho cả vị trí kỹ sư tài chính lẫn chuyên viên giao dịch định lượng. Bạn không cần phải nắm hết các thuật toán NLA, hãy đọc qua quyển **Numerical Linear Algebra** của Lloyd Trefethen một cách cẩn thận và bạn sẽ có một nền tảng vững chắc cho phần này. Một quyển sách khác là **Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing**, viết về nhiều về thuật toán được sử dụng trong lĩnh vực tài chính định lượng ngày nay, bao gồm các kỹ thuật Monte Carlo, NLA và Biến đổi Fourier nhanh. Lập trình các phương pháp này (bằng C++) sẽ giúp bạn hiểu được quá trình tính toán khoa học và giúp bạn trả lời các câu hỏi trong buổi phỏng vấn dễ dàng hơn.
- Phương pháp Monte Carlo là công cụ định giá được sử dụng nhiều nhất trong kỹ thuật tài chính ngày nay. Mặc dù gần như chắc chắn những người phỏng vấn sẽ không yêu cầu bạn trả lời một cách chi tiết về quá trình phát sinh ra các con số ngẫu nhiên, bạn cũng nên biết về nó. Cách tốt nhất để bắt đầu nghiên cứu về Monte Carlo là đọc quyển sách **C++ Design Patterns and Derivatives Pricing** của Mark Joshi. Quyển sách bắt đầu bằng việc đưa ra quá trình phát sinh số ngẫu nhiên và định giá các quyền chọn cơ bản rồi đến các mô hình lãi suất và các mẫu thiết kế hữu ích. Nội dung tương tự như quyển **C++ for Quantitative Finance** của tôi. Sau khi đã hiểu cách lập trình định lượng trong quyển

sách của Joshi, bạn có thể tìm hiểu Monte Carlo ở mức độ sâu hơn với quyển **Monte Carlo Methods in Financial Engineering** của Paul Glasserman.

- Phương pháp sai phân hữu hạn (FDM) không còn quan trọng như một vài năm trước nữa. Quyển sách **Financial Instrument Pricing Using C++** giới thiệu khá rõ về việc định giá các công cụ phái sinh tài chính bằng FDM và đưa ra các chi tiết mở rộng về cách dùng STL trong tài chính. Nếu bạn xác định rằng mình sẽ làm việc trong với quyền chọn, vốn sử dụng FDM nhiều, đây sẽ là một quyển sách đáng đọc.

Bạn có thể giảm bớt khối lượng kiến thức phải đọc bằng cách bỏ qua các thuật toán không cần thiết. Tập trung vào NLA, Monte Carlo và một số phương pháp sai phân hữu hạn cũng như một số kỹ thuật chặt cụt (cutting edge). Hãy nhớ rằng bạn chỉ thật sự nắm được kỹ năng thông qua việc bắt tay vào lập trình các mô hình này, hãy cố gắng lập trình càng nhiều càng tốt.

Hãy đọc qua 5 quyển sách tôi đề cập trong bài “chuẩn bị phỏng vấn cho vị trí phân tích định lượng” và rèn luyện trí não mình bằng các bài kiểm tra bạn thấy trong sách. Đó là những chiến thuật thường thấy nhằm đặt người dự tuyển vào ngưỡng cố gắng trong môi trường phỏng vấn.

Nghiên cứu kỹ các tài liệu trên kết hợp với việc lập trình nâng cao các mô hình định lượng bằng C++ cùng với việc chuẩn bị cho các câu hỏi phỏng vấn trong bài viết trên sẽ mang đến cho bạn một cơ hội trúng tuyển rất cao vào các công ty hàng đầu.

Lưu ý rằng để nhận được một vị trí về định lượng là chuyện không đơn giản, đặc biệt là ở mức độ mới vào. Các buổi phỏng vấn của các ngân hàng đầu tư có thể đầy thách thức. Do đó, bạn phải chuyên tâm rất nhiều vào việc học, lập trình các mô hình và thông suốt các nền tảng cơ bản trước khi nộp đơn xin việc.