

# Chương 11

## Yêu cầu

### Mục tiêu học tập

Sau khi nghiên cứu chương này, bạn sẽ có thể

- Thực hiện quy trình làm việc theo yêu cầu.
- Vẽ ra mô hình kinh doanh ban đầu.
- Vẽ ra các yêu cầu.
- Xây dựng nguyên mẫu nhanh chóng.

Cơ hội để một sản phẩm được phát triển đúng thời hạn và trong phạm vi ngân sách là hơi mong manh trừ khi các thành viên của nhóm phát triển phần mềm đồng ý về những gì sản phẩm phần mềm phải làm. Bước đầu tiên để đạt được sự nhất trí này là phân tích tình hình hiện tại của khách hàng một cách chính xác nhất có thể. Ví dụ, sẽ không thỏa đáng khi nói, “Khách hàng cần một hệ thống thiết kế có sự hỗ trợ của máy tính vì họ cho rằng hệ thống thiết kế thủ công của họ là tệ hại.” Trừ khi nhóm phát triển biết chính xác vấn đề của hệ thống thủ công hiện tại là gì, nếu không thì khả năng cao là các khía cạnh của hệ thống máy tính hóa mới cũng sẽ “tệ hại” không kém. Tương tự, nếu một nhà sản xuất máy tính cá nhân đang dự tính phát triển một hệ điều hành mới, thì bước đầu tiên là đánh giá hệ điều hành hiện tại của công ty và phân tích cẩn thận chính xác lý do tại sao nó không đạt yêu cầu. Lấy một ví dụ cực đoan, điều quan trọng là phải biết liệu vấn đề chỉ tồn tại trong đầu của người quản lý bán hàng, người đã đổ lỗi cho hệ điều hành về doanh số bán hàng kém hay liệu người dùng hệ điều hành hoàn toàn không hài lòng với chức năng và độ tin cậy của nó. Chỉ sau khi đã có được một bức tranh rõ ràng về tình hình hiện tại, nhóm mới có thể cố gắng trả lời câu hỏi quan trọng, Sản phẩm mới phải có khả năng làm gì? Quá trình trả lời câu hỏi này là mục tiêu chính của quy trình làm việc yêu cầu.

### 11.1 Xác định Khách hàng cần gì

Một quan niệm sai lầm phổ biến là, trong quy trình làm việc yêu cầu, các nhà phát triển phải xác định phần mềm nào khách hàng muốn. Ngược lại, mục tiêu thực sự phải nhớ là khách hàng cần. Một vấn đề là

# Chỉ trong trường hợp bạn muốn biết Hộp 11.1

SI Hayakawa (1906–1992), Thượng nghị sĩ Hoa Kỳ từ California, từng nói với một nhóm phóng viên, “Tôi biết các bạn tin rằng các bạn hiểu những gì các bạn nghĩ tôi nói, nhưng tôi không chắc các bạn có nhận ra rằng những gì các bạn nghe được không phải là điều tôi muốn nói hay không.” Lý do này cũng áp dụng tốt cho vấn đề phân tích yêu cầu. Các kỹ sư phần mềm nghe các yêu cầu của khách hàng của họ, nhưng những gì họ nghe được không phải là những gì khách hàng nên nói.

Câu trích dẫn đó đã bị gán nhầm cho cựu ứng cử viên tổng thống Hoa Kỳ George Romney (1907–1995), người đã từng tuyên bố tại một cuộc họp báo, “Tôi không nói rằng tôi không nói điều đó. Tôi nói rằng tôi không nói rằng tôi đã nói điều đó. Tôi muốn làm rõ điều đó.” Sự “làm rõ” của Romney làm nổi bật một thách thức khác của việc phân tích yêu cầu—rất dễ hiểu sai những gì khách hàng nói.

nhiều khách hàng không biết họ cần gì. Hơn nữa, ngay cả một khách hàng có ý tưởng tốt về những gì cần thiết cũng có thể gặp khó khăn trong việc truyền đạt chính xác những ý tưởng này cho các nhà phát triển vì hầu hết các khách hàng đều ít hiểu biết về máy tính hơn các thành viên của nhóm phát triển.

(Để biết thêm thông tin chi tiết về vấn đề này, xem Đề phòng trường hợp bạn muốn biết Hộp 11.1.)

Một vấn đề khác là khách hàng có thể không đánh giá cao những gì đang diễn ra trong chính tổ chức của họ. Ví dụ: khách hàng yêu cầu một sản phẩm phần mềm nhanh hơn là vô ích khi lý do thực sự khiến sản phẩm phần mềm hiện tại có thời gian phản hồi lâu như vậy là do cơ sở dữ liệu được thiết kế tồi. Điều cần làm là tổ chức lại và cải thiện cách dữ liệu được lưu trữ trong sản phẩm phần mềm hiện tại, nếu không, một sản phẩm phần mềm mới cũng sẽ chậm như vậy. Hoặc, nếu khách hàng điều hành một chuỗi cửa hàng bán lẻ không có lợi nhuận, khách hàng có thể yêu cầu một hệ thống thông tin quản lý tài chính phản ánh các hạng mục như doanh thu, tiền lương, các khoản phải trả và các khoản phải thu. Một hệ thống thông tin như vậy sẽ ít được sử dụng nếu lý do thực sự dẫn đến tổn thất là do hao hụt (nhân viên ăn cắp và trộm cắp). Nếu đúng như vậy, thì cần phải có một hệ thống kiểm soát hàng tồn kho hơn là một hệ thống thông tin quản lý tài chính.

Thoạt nhìn, việc xác định nhu cầu của khách hàng rất đơn giản—các thành viên của nhóm phát triển chỉ cần hỏi họ. Tuy nhiên, có hai lý do tại sao cách tiếp cận trực tiếp này thường không hiệu quả lắm.

Thứ nhất, như vừa trình bày, khách hàng có thể không đánh giá đúng những gì đang diễn ra trong chính tổ chức của họ. Nhưng lý do chính khiến khách hàng thường xuyên yêu cầu sản phẩm phần mềm không phù hợp là phần mềm đó rất phức tạp. Nó đủ khó để một kỹ sư phần mềm trực quan hóa một sản phẩm phần mềm và chức năng của nó—vấn đề còn tồi tệ hơn nhiều đối với khách hàng, những người thường không phải là chuyên gia về công nghệ phần mềm.

Nếu không có sự hỗ trợ của một nhóm phát triển phần mềm lành nghề, khách hàng có thể là một nguồn thông tin nghèo nàn về những gì cần được phát triển. Mặt khác, trừ khi có giao tiếp trực tiếp với khách hàng, không có cách nào để tìm ra điều gì thực sự cần thiết.

Nỗ lực cổ điển để giải quyết thách thức này được mô tả trong Phần 11.2. Cách tiếp cận hướng đối tượng là lấy thông tin ban đầu từ khách hàng và người dùng tương lai của sản phẩm mục tiêu và sử dụng thông tin ban đầu này làm đầu vào cho quy trình làm việc yêu cầu của Quy trình Unifed [Jacobson, Booch, và Rumbaugh, 1999]. Điều này được mô tả trong Phần 11.2.

## 11.2 Tổng quan về Quy trình làm việc Yêu cầu

Mục đích tổng thể của **quy trình làm việc yêu cầu** là để tổ chức phát triển xác định nhu cầu của khách hàng. Bước đầu tiên hướng tới mục tiêu này là đạt được sự hiểu biết về **miền ứng dụng** (hay gọi tắt là **miền**), tức là môi trường cụ thể.

trong đó sản phẩm mục tiêu sẽ hoạt động. Lĩnh vực này có thể là ngân hàng, thám hiểm không gian, sản xuất ô tô hoặc đo đạc từ xa. Khi các thành viên của nhóm phát triển hiểu miền đủ sâu, họ có thể xây dựng một mô hình kinh doanh, nghĩa là sử dụng các sơ đồ UML để mô tả các quy trình kinh doanh của khách hàng. Mô hình kinh doanh được sử dụng để xác định yêu cầu ban đầu của khách hàng là gì. Sau đó, phép lặp được áp dụng.

Nói cách khác, điểm bắt đầu là sự hiểu biết ban đầu về miền. Thông tin này được sử dụng để xây dựng mô hình kinh doanh ban đầu. Mô hình kinh doanh ban đầu được sử dụng để tạo ra một tập hợp ban đầu các yêu cầu của khách hàng. Sau đó, dựa trên những gì đã học được về các yêu cầu của khách hàng, bạn sẽ hiểu sâu hơn về miền; và kiến thức này lần lượt được sử dụng để tinh chỉnh mô hình kinh doanh và do đó đáp ứng các yêu cầu của khách hàng. Quá trình lặp lại này tiếp tục cho đến khi nhóm hài lòng với tập hợp các yêu cầu. Tại thời điểm này, quá trình lặp lại dừng lại.

Thuật ngữ kỹ thuật yêu cầu đôi khi được sử dụng để mô tả những gì được thực hiện trong quá trình xử lý yêu cầu. Quá trình khám phá các yêu cầu của khách hàng được gọi là **khởi gợi ý yêu cầu** (hoặc **nắm bắt yêu cầu**). Khi tập hợp các yêu cầu ban đầu đã được soạn thảo, quá trình tinh chỉnh và mở rộng chúng được gọi là **phân tích yêu cầu**.

Bây giờ chúng ta xem xét chi tiết từng bước này.

## 11.3 Hiểu miền

Để gợi ra nhu cầu của khách hàng, các thành viên của nhóm yêu cầu phải quen thuộc với miền ứng dụng, tức là khu vực chung mà sản phẩm mục tiêu sẽ được sử dụng. Ví dụ, không dễ để đặt những câu hỏi có ý nghĩa với một nhân viên ngân hàng hoặc bác sĩ giải phẫu thần kinh mà trước tiên không có chút quen thuộc nào với ngân hàng hoặc giải phẫu thần kinh. Do đó, nhiệm vụ ban đầu của mỗi thành viên trong nhóm phân tích yêu cầu là làm quen với miền ứng dụng, trừ khi họ đã có kinh nghiệm trong lĩnh vực chung đó. Điều đặc biệt quan trọng là sử dụng thuật ngữ chính xác khi giao tiếp với khách hàng và người dùng tiềm năng của phần mềm mục tiêu. Xét cho cùng, thật khó để được một người làm việc trong một lĩnh vực cụ thể coi trọng trừ khi người phỏng vấn sử dụng thuật ngữ thích hợp cho lĩnh vực đó. Quan trọng hơn, việc sử dụng từ ngữ không phù hợp có thể dẫn đến hiểu lầm, cuối cùng dẫn đến việc giao sản phẩm bị lỗi. Vấn đề tương tự có thể phát sinh nếu các thành viên của nhóm yêu cầu không hiểu được sự tinh tế trong thuật ngữ của lĩnh vực này. Ví dụ: đối với một người bình thường, các từ như thanh giằng, dầm, dầm và thanh chống có thể là các từ đồng nghĩa, nhưng đối với một kỹ sư xây dựng, chúng là các thuật ngữ riêng biệt. Nếu một nhà phát triển không đánh giá cao việc một kỹ sư xây dựng đang sử dụng bốn thuật ngữ này một cách chính xác và nếu kỹ sư xây dựng cho rằng nhà phát triển đã quen thuộc với sự khác biệt giữa các thuật ngữ, thì nhà phát triển có thể coi bốn thuật ngữ này là tương đương nhau; phần mềm thiết kế cầu có sự hỗ trợ của máy tính có thể chứa các lỗi dẫn đến sập cầu. Các chuyên gia máy tính hy vọng rằng đầu ra của mọi chương trình sẽ được con người xem xét kỹ lưỡng trước khi đưa ra quyết định dựa trên chương trình đó, nhưng niềm tin ngày càng tăng vào máy tính có nghĩa là việc dựa vào khả năng kiểm tra như vậy là điều rõ ràng là không khôn ngoan. Vì vậy, không có nghĩa là xa rời khi một sự hiểu lầm về thuật ngữ có thể dẫn đến việc các nhà phát triển phần mềm bị kiện vì sơ suất.

Một cách để giải quyết vấn đề về thuật ngữ là xây dựng một **bảng thuật ngữ**, một danh sách các từ kỹ thuật được sử dụng trong lĩnh vực này, cùng với ý nghĩa của chúng. Các mục ban đầu được chèn vào bảng thuật ngữ trong khi các thành viên trong nhóm đang bận rộn học hỏi càng nhiều càng tốt

## 316 Phần B Quy trình làm việc của Vòng đời phần mềm

về miền ứng dụng. Sau đó, bảng thuật ngữ được cập nhật bất cứ khi nào các thành viên của nhóm yêu cầu gặp thuật ngữ mới. Thỉnh thoảng, bảng thuật ngữ có thể được in ra và phân phát cho các thành viên trong nhóm hoặc tải xuống PDA (chẳng hạn như Palm Pilot hoặc Black Berry). Bảng thuật ngữ như vậy không chỉ làm giảm sự nhầm lẫn giữa khách hàng và nhà phát triển, nó còn hữu ích trong việc giảm bớt sự hiểu lầm giữa các thành viên của nhóm phát triển.

Khi nhóm yêu cầu đã quen thuộc với miền, bước tiếp theo là xây dựng mô hình kinh doanh.

## 11.4 Mô hình kinh doanh

Một **mô hình kinh doanh** là một mô tả về các quy trình kinh doanh của một tổ chức. Ví dụ: một số quy trình kinh doanh của ngân hàng bao gồm nhận tiền gửi từ khách hàng, cho khách hàng vay tiền và đầu tư.

Lý do xây dựng mô hình kinh doanh trước tiên là vì mô hình kinh doanh cung cấp sự hiểu biết về toàn bộ hoạt động kinh doanh của khách hàng. Với kiến thức này, các nhà phát triển có thể tư vấn cho khách hàng về những phần nào trong hoạt động kinh doanh của khách hàng sẽ được vi tính hóa. Ngoài ra, nếu nhiệm vụ là mở rộng một sản phẩm phần mềm hiện có, thì các nhà phát triển phải hiểu toàn bộ hoạt động kinh doanh hiện có để xác định cách kết hợp phần mở rộng và tìm hiểu những phần nào, nếu có, của sản phẩm hiện tại cần được sửa đổi để phù hợp. thêm phần mới.

Để xây dựng một mô hình kinh doanh, nhà phát triển cần có được sự hiểu biết chi tiết về các quy trình kinh doanh khác nhau. Các quy trình này hiện đã được tinh chỉnh, ~~được phân tích và được phân tích~~ <sup>được phân tích</sup> khác nhau có thể được sử dụng để thu thập thông tin cần thiết để xây dựng mô hình kinh doanh, chủ yếu là phỏng vấn.

### 11.4.1 Phỏng vấn Các thành

viên của nhóm yêu cầu gặp gỡ các thành viên của tổ chức khách hàng cho đến khi họ tin chắc rằng họ đã thu thập được tất cả thông tin liên quan từ khách hàng và những người dùng tương lai của sản phẩm phần mềm mục tiêu.

Có hai loại câu hỏi cơ bản. Một câu hỏi đóng yêu cầu một câu trả lời cụ thể. Ví dụ: khách hàng có thể được hỏi công ty thuê bao nhiêu nhân viên bán hàng hoặc thời gian phản hồi được yêu cầu nhanh như thế nào. Các câu hỏi mở được đặt ra để khuyến khích người được phỏng vấn nói ra. Ví dụ, hỏi khách hàng, "Tại sao sản phẩm phần mềm hiện tại của bạn không đạt yêu cầu?" có thể giải thích nhiều khía cạnh của cách tiếp cận kinh doanh của khách hàng. Một số sự thật này có thể không được đưa ra ánh sáng nếu câu hỏi đã được đóng lại.

Tương tự, có hai loại phỏng vấn cơ bản, có cấu trúc và không có cấu trúc. Trong một **cuộc phỏng vấn có cấu trúc**, các câu hỏi cụ thể được lên kế hoạch trước được đặt ra, thường là những câu hỏi đóng. Trong một **cuộc phỏng vấn phi cấu trúc**, người phỏng vấn có thể bắt đầu với một hoặc hai câu hỏi đóng đã chuẩn bị sẵn, nhưng những câu hỏi tiếp theo được đặt ra để đáp lại câu trả lời mà người đó nhận được từ người được phỏng vấn. Nhiều câu hỏi trong số những câu hỏi tiếp theo này có khả năng là kết thúc mở về bản chất để cung cấp cho người phỏng vấn những thông tin có phạm vi rộng.

Đồng thời, sẽ không phải là một ý kiến hay nếu cuộc phỏng vấn quá không có cấu trúc. Nói với khách hàng, "Hãy cho tôi biết về doanh nghiệp của bạn" không chắc sẽ mang lại nhiều kiến thức liên quan. Nói cách khác, các câu hỏi nên được đặt ra theo cách khuyến khích người được phỏng vấn đưa ra các câu trả lời có phạm vi rộng nhưng luôn nằm trong bối cảnh thông tin cụ thể mà người phỏng vấn cần.

Thực hiện một cuộc phỏng vấn tốt không phải lúc nào cũng dễ dàng. Đầu tiên, người phỏng vấn phải hoàn toàn quen thuộc với lĩnh vực ứng dụng. Thứ hai, không có điểm nào trong việc phỏng vấn một thành viên

của tổ chức khách hàng nếu người phỏng vấn đã quyết định về nhu cầu của khách hàng. Bất kể người phỏng vấn trước đó đã được nói gì hay họ đã học được gì qua các phương tiện khác, người phỏng vấn phải tiếp cận mọi cuộc phỏng vấn với ý định lắng nghe cẩn thận những gì người được phỏng vấn nói, đồng thời kiên quyết loại bỏ mọi định kiến liên quan đến công ty khách hàng hoặc nhu cầu của khách hàng và người dùng tiềm năng của sản phẩm mục tiêu sẽ được phát triển.

Sau khi cuộc phỏng vấn kết thúc, người phỏng vấn phải chuẩn bị báo cáo bằng văn bản nêu rõ kết quả cuộc phỏng vấn. Rất nên đưa một bản sao của báo cáo cho người được phỏng vấn; anh ấy hoặc cô ấy có thể muốn làm rõ một số tuyên bố hoặc thêm các mục bị bỏ qua.

#### 11.4.2 Các kỹ thuật khác

Phỏng vấn là kỹ thuật chính để thu thập thông tin cho mô hình kinh doanh. Phần này mô tả một số kỹ thuật khác có thể được sử dụng cùng với phỏng vấn.

Một cách để thu thập kiến thức về các hoạt động của tổ chức khách hàng là gửi **bảng câu hỏi** cho các thành viên có liên quan của tổ chức khách hàng. Kỹ thuật này rất hữu ích khi ý kiến của hàng trăm cá nhân cần được xác định. Hơn nữa, một câu trả lời bằng văn bản được suy nghĩ cẩn thận từ một nhân viên của tổ chức khách hàng có thể chính xác hơn một câu trả lời bằng lời nói ngay lập tức cho câu hỏi do người phỏng vấn đặt ra.

Tuy nhiên, một cuộc phỏng vấn phi cấu trúc được thực hiện bởi một người phỏng vấn có phương pháp, người lắng nghe cẩn thận và đặt ra những câu hỏi khơi gợi sự khuếch đại của những phản hồi ban đầu thường mang lại thông tin tốt hơn nhiều so với một bảng câu hỏi được diễn đạt cẩn thận. Bởi vì các câu hỏi đã được lên kế hoạch trước, không có cách nào mà một câu hỏi có thể được đặt ra để đáp lại câu trả lời.

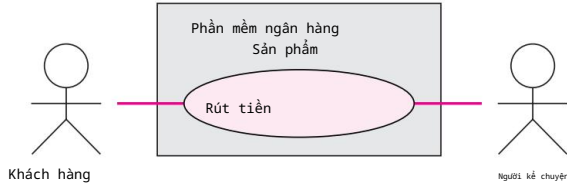
Một cách khác để gợi ra các yêu cầu là kiểm tra các **hình thức** khác nhau được doanh nghiệp sử dụng. Ví dụ: một biểu mẫu trong tác phẩm in có thể phản ánh số máy in, kích thước cuộn giấy, độ ẩm, nhiệt độ mực, độ căng của giấy, v.v. Các lĩnh vực khác nhau trong biểu mẫu này làm sáng tỏ luồng công việc in và tầm quan trọng tương đối của các bước trong quy trình in. Các tài liệu khác, chẳng hạn như quy trình vận hành và mô tả công việc, cũng có thể là những công cụ mạnh mẽ để tìm hiểu chính xác những gì được thực hiện và làm như thế nào. Nếu một sản phẩm phần mềm đang được sử dụng, hướng dẫn sử dụng cũng cần được nghiên cứu cẩn thận. Một tập hợp đầy đủ các loại dữ liệu khác nhau liên quan đến cách khách hàng hiện đang kinh doanh có thể cực kỳ hữu ích trong việc xác định nhu cầu của khách hàng. Do đó, một chuyên gia phần mềm giỏi nghiên cứu kỹ tài liệu của khách hàng, coi nó như một nguồn thông tin tiềm năng có giá trị có thể dẫn đến đánh giá chính xác nhu cầu của khách hàng.

Một cách khác để có được thông tin đó là **quan sát trực tiếp** người dùng, nghĩa là các thành viên của nhóm yêu cầu quan sát và viết ra các hành động của nhân viên trong khi họ thực hiện nhiệm vụ của mình. Một phiên bản hiện đại của kỹ thuật này là thiết lập **các máy quay bằng video** tại nơi làm việc để ghi lại (với sự cho phép trước bằng văn bản của những người được quan sát) chính xác những gì đang được thực hiện. Một khó khăn của kỹ thuật này là có thể mất nhiều thời gian để phân tích các đoạn băng. Nói chung, một hoặc nhiều thành viên của nhóm yêu cầu phải dành một giờ để phát lại đoạn băng cho mỗi giờ mà camera ghi lại. Thời gian này là bổ sung cho những gì cần thiết để đánh giá những gì đã được quan sát.

Nghiêm trọng hơn, kỹ thuật này được biết là có tác dụng ngược vì nhân viên có thể coi camera là hành vi xâm phạm quyền riêng tư không chính đáng. Điều quan trọng là các thành viên của nhóm yêu cầu phải có sự hợp tác đầy đủ của tất cả nhân viên; có thể cực kỳ khó khăn để có được thông tin cần thiết nếu mọi người cảm thấy bị đe dọa hoặc quấy rối. Cần xem xét cẩn thận các rủi ro có thể xảy ra trước khi lắp đặt camera hoặc, đối với vấn đề đó, thực hiện bất kỳ hành động nào khác có khả năng gây khó chịu hoặc thậm chí khiến nhân viên tức giận.

### 318 Phần B Quy trình làm việc của Vòng đời phần mềm

**HÌNH 11.1** Trường hợp sử dụng Rút tiền của sản phẩm phần mềm ngân hàng.



#### 11.4.3 Các trường hợp sử dụng

dùng Như đã nêu trong Phần 3.2, một **mô hình** là một tập hợp các sơ đồ UML biểu thị một hoặc nhiều khía cạnh của sản phẩm phần mềm sẽ được phát triển (hãy nhớ rằng ML trong UML là viết tắt của “ngôn ngữ mô hình hóa”). Một sơ đồ UML chính được sử dụng trong mô hình kinh doanh là

trường hợp sử dụng.

Một **ca sử dụng** mô hình hóa sự tương tác giữa chính sản phẩm phần mềm và người dùng của sản phẩm phần mềm đó (các **tác nhân**). Ví dụ, Hình 11.1 mô tả một trường hợp sử dụng từ một sản phẩm phần mềm ngân hàng. Có hai tác nhân, được đại diện bởi các hình thanh UML, Khách hàng và Người giao dịch. Nhân bên trong hình bầu dục mô tả hoạt động kinh doanh được đại diện bởi trường hợp sử dụng, trong trường hợp này là Rút tiền.

Một cách khác để xem xét trường hợp sử dụng là nó cho thấy sự tương tác giữa sản phẩm phần mềm và môi trường mà sản phẩm phần mềm vận hành. Nghĩa là, một tác nhân là một thành viên của thế giới bên ngoài sản phẩm phần mềm, trong khi hình chữ nhật trong ca sử dụng đại diện cho chính sản phẩm phần mềm.

Nó thường dễ dàng để xác định một diễn viên.

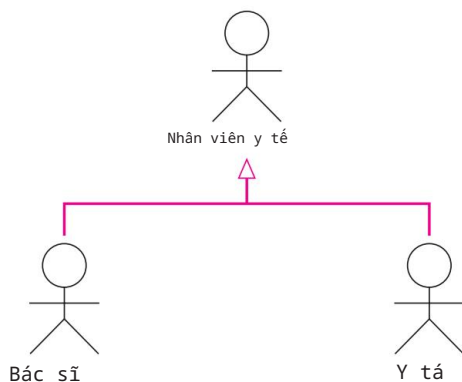
- Một diễn viên thường là người sử dụng sản phẩm phần mềm. Đối với sản phẩm phần mềm ngân hàng, người sử dụng sản phẩm phần mềm đó là khách hàng của ngân hàng và nhân viên của ngân hàng, bao gồm cả giao dịch viên và quản lý.
- Nói chung, một diễn viên đóng một vai trò liên quan đến sản phẩm phần mềm. Vai trò này có thể là người dùng sản phẩm phần mềm. Tuy nhiên, người khởi tạo ca sử dụng hoặc người đóng vai trò quan trọng trong ca sử dụng cũng đang đóng một vai trò và do đó được coi là tác nhân, bất kể người đó có phải là người dùng sản phẩm phần mềm hay không. Một ví dụ về điều này được đưa ra trong Phần 11.7.

Một người sử dụng hệ thống có thể đóng nhiều hơn một vai trò. Ví dụ, một khách hàng của ngân hàng có thể là Bên vay (khi người đó vay tiền) hoặc Người cho vay (khi người đó gửi tiền vào ngân hàng-ngân hàng kiếm được phần lớn lợi nhuận bằng cách đầu tư số tiền được gửi bởi khách hàng). Ngược lại, một tác nhân có thể tham gia vào nhiều trường hợp sử dụng.

Ví dụ: Bên vay có thể là một tác nhân trong trường hợp sử dụng Vay tiền, trường hợp sử dụng Trả lãi cho khoản vay và trường hợp sử dụng Trả nợ gốc. Ngoài ra, diễn viên Người vay có thể đại diện cho hàng nghìn khách hàng của ngân hàng.

Một diễn viên không cần phải là một con người. Nhớ lại rằng một tác nhân là người dùng sản phẩm phần mềm và trong nhiều trường hợp, một sản phẩm phần mềm khác có thể là người dùng. Ví dụ, một hệ thống thông tin thương mại điện tử cho phép người mua thanh toán bằng thẻ tín dụng phải tương tác với hệ thống thông tin của công ty thẻ tín dụng. Nghĩa là, hệ thống thông tin của công ty thẻ tín dụng là một tác nhân từ quan điểm của hệ thống thông tin của công ty thương mại điện tử. Tương tự, hệ thống thông tin thương mại điện tử là một tác nhân từ quan điểm của hệ thống thông tin công ty thẻ tín dụng.

**HÌNH 11.2** Khái quát về nhân viên y tế.



Như đã nêu trước đó, việc xác định các diễn viên rất dễ dàng. Nói chung, khó khăn duy nhất nảy sinh trong phần này của khung mẫu là một chuyên gia phần mềm quá nhiệt tình đôi khi xác định các tác nhân chồng chéo. Ví dụ: trong một sản phẩm phần mềm bệnh viện, có một trường hợp sử dụng với tác nhân Y tá và một trường hợp sử dụng khác với tác nhân Nhân viên y tế không phải là một ý tưởng hay, bởi vì tất cả các y tá đều là nhân viên y tế, nhưng một số nhân viên y tế (chẳng hạn như bác sĩ) không phải là y tá. Sẽ tốt hơn nếu có diễn viên Physician và Nurse. Ngoài ra, tác nhân ~~Nhân viên y tế~~ ~~định nghĩa~~ chuyên ngành, Bác sĩ và Y tá. Điều này được mô tả trong Hình 11.2.

Trong Phần 7.7, người ta đã chỉ ra rằng thừa kế là một trường hợp đặc biệt của khái quát hóa. Khái quát hóa đã được áp dụng cho các lớp trong Mục 7.7. Hình 11.2 cũng cho thấy cách khái quát hóa có thể được áp dụng cho các tác nhân.

## 11.5 Yêu cầu ban đầu

Để xác định các yêu cầu của khách hàng, các yêu cầu ban đầu được soạn thảo dựa trên mô hình kinh doanh ban đầu. Sau đó, khi sự hiểu biết về lĩnh vực và mô hình kinh doanh được tinh chỉnh trên cơ sở thảo luận thêm với khách hàng, các yêu cầu sẽ được tinh chỉnh.

Các yêu cầu là năng động. Nghĩa là, có những thay đổi thường xuyên không chỉ đối với bản thân các yêu cầu mà còn đối với thái độ của nhóm phát triển, khách hàng và người dùng tương lai đối với từng yêu cầu. Ví dụ, một yêu cầu cụ thể đầu tiên có thể xuất hiện đối với nhóm phát triển là tùy chọn. Sau khi phân tích sâu hơn, yêu cầu đó bây giờ có vẻ cực kỳ quan trọng. Tuy nhiên, sau khi thảo luận với khách hàng, yêu cầu bị từ chối. Một cách tốt để xử lý những thay đổi thường xuyên này là duy trì một danh sách các yêu cầu có khả năng xảy ra, cùng với các trường hợp sử dụng của các yêu cầu đã được các thành viên của nhóm phát triển đồng ý và được khách hàng chấp thuận.

Điều quan trọng cần ghi nhớ là mô hình hướng đối tượng là lặp đi lặp lại và do đó, bảng thuật ngữ, mô hình kinh doanh hoặc các yêu cầu có thể phải được sửa đổi bất kỳ lúc nào. Đặc biệt, việc bổ sung danh sách yêu cầu, sửa đổi các mục đã có trong danh sách và xóa các mục khỏi danh sách có thể được kích hoạt bởi nhiều sự kiện khác nhau, từ nhận xét thông thường của người dùng đến đề xuất từ khách hàng tại một cuộc họp chính thức của các nhà phân tích hệ thống trong nhóm yêu cầu. Bất kỳ thay đổi nào như vậy có thể kích hoạt các thay đổi tương ứng đối với mô hình kinh doanh.

## 320 Phần B Quy trình làm việc của Vòng đời phần mềm

Yêu cầu rơi vào hai loại, chức năng và phi chức năng. Một **yêu cầu chức năng** xác định một hành động mà sản phẩm mục tiêu phải có khả năng thực hiện. Yêu cầu chức năng thường được thể hiện dưới dạng đầu vào và đầu ra: Với một đầu vào cụ thể, yêu cầu chức năng quy định đầu ra phải là gì. Ngược lại, một **yêu cầu phi chức năng** (hoặc **yêu cầu chất lượng**) chỉ định các thuộc tính của chính sản phẩm target, chẳng hạn như **các ràng buộc về nền tảng** ("Sản phẩm phần mềm sẽ chạy trên Linux"), **thời gian phản hồi** ("Trung bình, các truy vấn của Loại 3B sẽ được trả lời trong vòng 2,5 giây"), hoặc **độ tin cậy** ("Sản phẩm phần mềm sẽ chạy 99,5 phần trăm thời gian").

Các yêu cầu chức năng được xử lý trong khi các yêu cầu và luồng công việc phân tích đang được thực hiện, trong khi một số yêu cầu phi chức năng có thể phải đợi cho đến khi luồng công việc thiết kế. Lý do là, để có thể xử lý các yêu cầu phi chức năng nhất định, có thể cần có kiến thức chi tiết về sản phẩm phần mềm đích và kiến thức này thường không có sẵn cho đến khi hoàn thành các yêu cầu và quy trình phân tích (xem Vấn đề 11.1 và 11.2). Tuy nhiên, bất cứ khi nào có thể, các yêu cầu phi chức năng cũng nên được xử lý trong quy trình làm việc yêu cầu và phân tích.

Quy trình làm việc yêu cầu hiện được minh họa bằng một nghiên cứu điển hình đang chạy.

## nghiên cứu điển hình

## 11.6

## Hiểu biết ban đầu về miền: Nghiên cứu điển hình về Quỹ MSG

Khi Martha Stockton Greengage qua đời ở tuổi 87, bà đã để lại toàn bộ tài sản trị giá 2,3 tỷ USD của mình cho hoạt động từ thiện. Cụ thể, cô ấy sẽ thành lập Martha Stockton Greengage (MSG) Foundation để hỗ trợ các cặp vợ chồng trẻ mua nhà riêng của họ bằng cách cung cấp các khoản vay chi phí thấp.

Để giảm chi phí hoạt động, những người được ủy thác của Quỹ MSG đang điều tra việc tin học hóa. Bởi vì không ai trong số những người được ủy thác có bất kỳ kinh nghiệm nào với máy tính, họ quyết định ủy quyền cho một tổ chức phát triển phần mềm nhỏ thực hiện một dự án thử nghiệm, cụ thể là một sản phẩm phần mềm sẽ thực hiện các tính toán cần thiết để xác định số tiền có sẵn mỗi tuần để mua những ngôi nhà.

Bước đầu tiên, như mọi khi, là hiểu lĩnh vực ứng dụng, thể chấp nhà trong trường hợp này. Không nhiều người có đủ khả năng trả tiền mặt để mua nhà. Thay vào đó, họ trả một phần nhỏ giá mua bằng tiền tiết kiệm của mình và vay phần tiền còn lại. Loại khoản vay này, trong đó bất động sản được thế chấp để đảm bảo cho khoản vay, được gọi là thế **chấp** (xem Chi trong trường hợp bạn muốn biết Hộp 11.2).

Ví dụ: giả sử ai đó muốn mua một ngôi nhà với giá 100.000 đô la. (Nhiều ngôi nhà ngày nay có giá cao hơn nhiều, đặc biệt là ở các thành phố lớn, nhưng số tròn làm cho phép tính dễ dàng hơn). một tổ chức tài chính như ngân hàng hoặc công ty tiết kiệm và cho vay dưới hình thức thế chấp cho số tiền đó. Theo đó, **tiền gốc** (hoặc **vốn**) đã vay là 90.000 USD.

Giả sử rằng các điều khoản của thế chấp là khoản vay phải được hoàn trả hàng tháng trong vòng 30 năm với lãi suất 7,5 phần trăm một năm (hoặc 0,625 phần trăm).



## Chỉ trong trường hợp bạn muốn biết Hộp 11.2

Bạn có bao giờ thắc mắc tại sao từ thể chấp được phát âm là "more gidge" với trọng âm ở âm tiết đầu tiên không? Từ này lần đầu tiên được sử dụng trong tiếng Anh Trung cổ vào thế kỷ 14, bắt nguồn từ từ mort trong tiếng Pháp cổ có nghĩa là "đã chết" và từ gage trong tiếng Đức có nghĩa là "một cam kết", tức là một lời hứa sẽ tịch thu tài sản nếu nợ không được trả tiền. Thật kỳ lạ, thể chấp là một "thể chấp chết" theo hai nghĩa khác nhau. Nếu khoản vay không được hoàn trả, tài sản sẽ bị tịch thu hoặc "chết" đối với người vay mãi mãi. Và nếu đã vay trả, thì lời hứa trả đã chết. Lời giải thích hai chiều này lần đầu tiên được đưa ra bởi thẩm phán người Anh Sir Edward Coke (1552-1634).

Và cách phát âm lạ? Chữ cái cuối cùng trong một từ tiếng Pháp như mort là âm câm—do đó có chữ "more". Và hậu tố x-age thường được phát âm là "idge" trong tiếng Anh. Ví dụ bao gồm các từ vận chuyển, hôn nhân, chê bai, và khuyến khích.

mỗi tháng). Mỗi tháng, người vay trả cho công ty tài chính \$629,30. Một phần của số tiền này là tiền lãi trên số dư chưa thanh toán; phần còn lại dùng để giảm nợ gốc. Do đó, khoản thanh toán hàng tháng này thường được gọi là **P & I** ( tiền gốc và tiền lãi ). Ví dụ: trong tháng đầu tiên, số dư chưa thanh toán là 90.000 đô la.

Tiền lãi hàng tháng ở mức 0,625 phần trăm trên 90.000 đô la là 562,50 đô la. Phần còn lại của khoản thanh toán P & I là \$629,30, cụ thể là \$66,80, được sử dụng để giảm tiền gốc. Do đó, vào cuối tháng đầu tiên, sau khi khoản thanh toán đầu tiên được thực hiện, công ty tài chính chỉ còn nợ 89.933,20 đô la.

Tiền lãi cho tháng thứ hai là 0,625 phần trăm của \$89,933,20, hay \$562,08.

Khoản thanh toán P & I là \$629,30 như trước đây và số dư của khoản thanh toán P & I (hiện tại là \$67,22) một lần nữa được sử dụng để giảm tiền gốc, lần này là \$89.865,98.

Sau 15 năm (180 tháng), khoản thanh toán P & I hàng tháng vẫn là \$629,30, nhưng hiện tại tiền gốc đã giảm xuống còn \$67.881,61. Tiền lãi hàng tháng của \$67.881,61 là \$424,26, vì vậy \$205,04 còn lại của khoản thanh toán P & I được sử dụng để giảm tiền gốc. Sau 30 năm (360 tháng), toàn bộ khoản vay sẽ được hoàn trả.

Công ty tài chính muốn chắc chắn rằng họ sẽ được hoàn trả khoản nợ 90.000 USD cộng với tiền lãi. Nó đảm bảo điều này theo một số cách khác nhau.

- Đầu tiên, người vay ký vào một văn bản pháp lý (chứng thư thể chấp) quy định rằng, nếu các khoản thanh toán hàng tháng không được thực hiện, công ty tài chính có thể bán căn nhà và sử dụng số tiền thu được để thanh toán số dư nợ của khoản vay.
- Thứ hai, công ty tài chính yêu cầu người vay mua bảo hiểm cho ngôi nhà, để nếu (giả sử) ngôi nhà bị cháy, công ty bảo hiểm sẽ bồi thường thiệt hại và séc từ công ty bảo hiểm sau đó sẽ được sử dụng để trả nợ. Phí bảo hiểm thường được trả mỗi năm một lần bởi công ty tài chính. Để thu được tiền phí bảo hiểm từ người vay, công ty tài chính yêu cầu người vay phải trả góp bảo hiểm hàng tháng. Nó gửi các khoản trả góp vào một **tài khoản ký quỹ**

, thực chất là một tài khoản tiết kiệm được quản lý bởi công ty tài chính. Khi phí bảo hiểm hàng năm đến hạn, tiền được lấy từ tài khoản ký quỹ. Thuế bất động sản trả cho một ngôi nhà được xử lý theo cùng một cách; nghĩa là, các khoản trả góp hàng tháng được gửi vào tài khoản ký quỹ và khoản thanh toán thuế bất động sản hàng năm được thực hiện từ tài khoản đó.

- Thứ ba, công ty tài chính muốn chắc chắn rằng người đi vay có đủ khả năng thanh toán khoản thể chấp. Thông thường, một khoản thể chấp sẽ không được cấp nếu tổng số tiền hàng tháng

322 Phần B Quy trình làm việc của Vòng đời phần mềm

HÌNH 11.3 Bảng thuật ngữ ban đầu của nghiên cứu điển hình về Quỹ MSG.

Số dư: số tiền của khoản vay vẫn còn nợ
Vốn: từ đồng nghĩa với hiệu trưởng
Chi phí kết thúc: các chi phí khác liên quan đến việc mua nhà, chẳng hạn như chi phí pháp lý và các chi phí khác thuế
Đặt cọc: một khoản trả góp ban đầu cho tổng chi phí của ngôi nhà
Tài khoản ủy thác: một tài khoản tiết kiệm do công ty tài chính quản lý để gửi các khoản trả góp hàng tuần cho phí bảo hiểm hàng năm và khoản thanh toán thuế bất động sản hàng năm, và từ đó phí bảo hiểm hàng năm và khoản thanh toán thuế bất động sản hàng năm được thanh toán
Lãi suất: chi phí vay tiền, được tính bằng một phần nhỏ của số tiền nợ
Thế chấp: một khoản vay trong đó bất động sản được thế chấp để bảo đảm cho khoản vay
P & I: viết tắt của "tiền gốc và tiền lãi"
Điểm: chi phí vay tiền, được tính bằng một phần nhỏ của tổng số tiền đã vay
Tiền gốc: số tiền vay một lần
Tiền gốc và tiền lãi: một khoản thanh toán trả góp bao gồm tiền lãi cộng với một phần tiền gốc cho lần trả góp đó

thanh toán (P & I cộng với bảo hiểm cộng với thuế bất động sản) vượt quá 28 phần trăm tổng thu nhập của người vay.

Ngoài các khoản thanh toán hàng tháng, công ty tài chính hầu như luôn muốn được trả trước một khoản tiền để đổi lấy việc cho người đi vay vay tiền. Thông thường, công ty tài chính sẽ muốn 2 phần trăm tiền gốc ("2 điểm"). Trong trường hợp khoản vay 90.000 đô la, số tiền này lên tới 1800 đô la.

Cuối cùng, có những chi phí khác liên quan đến việc mua nhà, chẳng hạn như chi phí pháp lý và các loại thuế khác nhau. Do đó, khi hợp đồng mua căn nhà trị giá 100.000 đô la được ký kết (khi thỏa thuận được "đóng"), chi phí hoàn tất (chi phí pháp lý, thuế, v.v.) cộng với số điểm có thể dễ dàng lên tới 7000 đô la.

Bảng thuật ngữ ban đầu của miền MSG Foundation được thể hiện trong Hình 11.3.

Mô hình kinh doanh ban đầu của nghiên cứu điển hình về Quỹ MSG hiện đã được xây dựng.

nghiên cứu điển hình

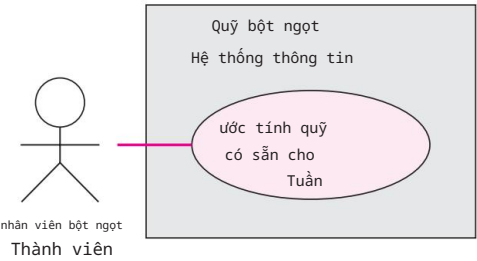
11.7 Mô hình kinh doanh ban đầu: Quỹ MSG

nghiên cứu điển hình

Các thành viên của tổ chức phát triển phỏng vấn các nhà quản lý và nhân viên khác nhau của Quỹ MSG và khám phá cách thức hoạt động của Quỹ.

Vào đầu mỗi tuần, Quỹ MSG ước tính số tiền sẽ được

**HÌNH 11.4** Trường hợp sử dụng Số tiền ước tính có sẵn trong tuần của mô hình kinh doanh ban đầu của nghiên cứu điển hình về Quỹ MSG.



có sẵn trong tuần đó để tài trợ cho các khoản thế chấp. Các cặp vợ chồng có thu nhập quá thấp không đủ khả năng chi trả một khoản thế chấp tiêu chuẩn để mua nhà có thể nộp đơn xin thế chấp vào Tổ chức MSG bất cứ lúc nào. Trước tiên, một nhân viên của Tổ chức MSG sẽ xác định xem cặp vợ chồng có đủ điều kiện vay thế chấp MSG hay không và sau đó xác định xem Tổ chức MSG có còn đủ tiền trong tuần đó để mua nhà hay không. Nếu đúng như vậy, khoản thế chấp sẽ được cấp và khoản thanh toán thế chấp hàng tuần được tính theo các quy tắc của Tổ chức MSG. Số tiền hoàn trả này có thể thay đổi theo từng tuần, tùy thuộc vào thu nhập hiện tại của hai vợ chồng.

Phản tương ứng của mô hình kinh doanh bao gồm ba trường hợp sử dụng: Ước tính số tiền khả dụng trong tuần, Đăng ký thế chấp MSG và Tính toán số tiền hoàn trả hàng tuần. Được hiển thị trong Hình 11.4 và 11.6 và các mô tả trường hợp sử dụng xuất hiện đầu tiên trong Hình 11.7 và 11.9. 11.5,

Xem xét trường hợp sử dụng Đăng ký Thế chấp MSG ( Hình 11.5 ). Diễn viên bên phải là Ứng viên. Nhưng Ứng viên có thực sự là một diễn viên? Nhớ lại từ Mục 11.4.3 rằng một tác nhân là người dùng sản phẩm phần mềm. Tuy nhiên, ứng viên không sử dụng sản phẩm phần mềm. Họ điền vào một mẫu đơn. Câu trả lời của họ sau đó được nhân viên của MSG nhập vào sản phẩm phần mềm. Ngoài ra, họ có thể đặt câu hỏi cho nhân viên hoặc trả lời các câu hỏi do nhân viên đặt ra cho họ. Nhưng bất kể sự tương tác của họ với các nhân viên của MSG, các ứng viên không bao giờ tương tác với sản phẩm phần mềm. 1

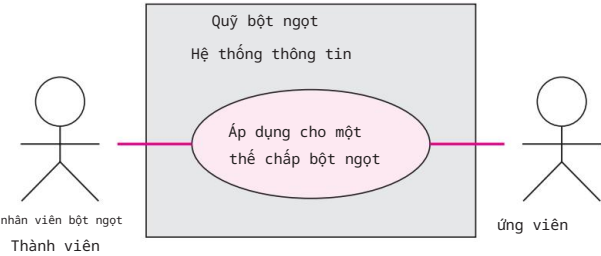
- Tuy nhiên,
- Đầu tiên, Người đăng ký bắt đầu ca sử dụng. Đó là, nếu một cặp vợ chồng không đăng ký thế chấp, trường hợp sử dụng này không bao giờ xảy ra.
  - Thứ hai, thông tin mà Nhân viên MSG cung cấp cho sản phẩm phần mềm được cung cấp bởi Người nộp đơn .
  - Thứ ba, theo một nghĩa nào đó, diễn viên thực sự là Người nộp đơn ; Nhân viên MSG chỉ đơn thuần là một đại lý của Người nộp đơn .

Vì tất cả những lý do này, Ứng viên thực sự là một diễn viên.  
Bây giờ xét Hình 11.6 , mô tả trường hợp sử dụng Compute Weekly . Diễn viên bên phải bây giờ là Borrowers . Một lần số tiền hoàn trả

<sup>1</sup> Điều này sẽ thay đổi nếu Tổ chức MSG quyết định chấp nhận các ứng dụng qua Web. Cụ thể, Người đăng ký khi đó sẽ trở thành tác nhân duy nhất trong Hình 10.6; Thành viên Nhân viên MSG sẽ không còn đóng vai trò nào nữa.

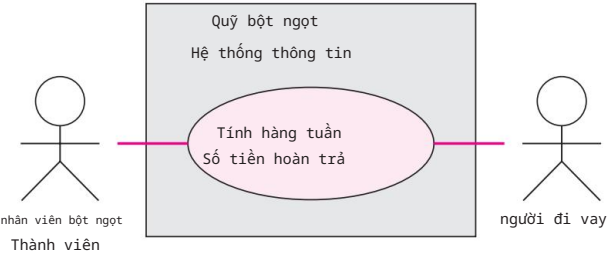
324 Phần B Quy trình làm việc của Vòng đời phần mềm

**HÌNH 11.5** Trường hợp sử dụng Đăng ký thể chấp MSG của mô hình kinh doanh ban đầu trong nghiên cứu tình huống của Quỹ MSG.



**HÌNH 11.6** Trường hợp sử dụng tính toán số tiền trả nợ hàng tuần của mô hình kinh doanh ban đầu của MSG

Nghiên cứu trường hợp nền tảng.



**HÌNH 11.7** Mô tả trường hợp sử dụng Ước tính Kinh phí Có sẵn trong Tuần của mô hình kinh doanh ban đầu của nghiên cứu điển hình về Quỹ MSG.

<p>Mô tả ngắn gọn</p> <p>Trường hợp sử dụng Số tiền Ước tính Có sẵn cho Tuần cho phép một nhân viên của Tổ chức MSG ước tính cách nhiều tiền mà Quỹ có sẵn trong tuần đó để tài trợ cho các khoản thẻ chấp.</p>
<p>Mô tả từng bước Không áp dụng</p> <p>ở giai đoạn ban đầu này.</p>

đã được cấp, cặp vợ chồng nộp đơn xin thẻ chấp (Người đăng ký ) trở thành Người vay . Nhưng ngay cả khi là người mượn tiền, họ không được tính là thành viên của MSG, chỉ khi họ mới có thể nhập thông tin vào sản phẩm phần mềm. Tuy nhiên, một lần nữa trường hợp sử dụng được bắt đầu bởi tác nhân Người vay và một lần nữa thông tin được nhập bởi Nhân viên MSG được cung cấp bởi Người vay . Theo đó, Người vay thực sự là một tác nhân trong trường hợp sử dụng được minh họa trong Hình 11.6.

Một khía cạnh khác của mô hình kinh doanh Quỹ MSG liên quan đến các khoản đầu tư của Quỹ MSG. Ở giai đoạn ban đầu này, chi tiết vẫn chưa được biết về

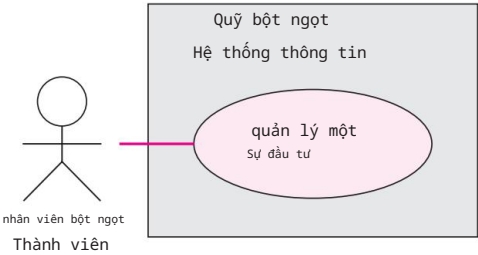
**HÌNH 11.8** Mô tả trường hợp sử dụng Đăng ký Thẻ chấp MSG của mô hình kinh doanh ban đầu của nghiên cứu điển hình về Quỹ MSG.

Mô tả ngắn gọn Khi
một cặp vợ chồng đăng ký thẻ chấp, trường hợp sử dụng Đăng ký thẻ chấp MSG cho phép nhân viên của Tổ chức MSG xác định xem họ có đủ điều kiện để thẻ chấp MSG hay không và nếu có, liệu hiện tại có sẵn tiền để thẻ chấp hay không.
Mô tả từng bước Không áp dụng ở giai đoạn ban đầu này.

**HÌNH 11.9** Mô tả trường hợp sử dụng Tính toán Số tiền hoàn trả hàng tuần của mô hình kinh doanh ban đầu của nghiên cứu điển hình về Tổ chức MSG.

Mô tả ngắn gọn
Trường hợp sử dụng Tính toán Số tiền Trả nợ Hàng tuần cho phép một nhân viên của Tổ chức MSG tính toán số tiền người vay phải trả mỗi tuần.
Mô tả từng bước Không áp dụng ở giai đoạn ban đầu này.

**HÌNH 11.10** Trường hợp sử dụng Quản lý đầu tư của hoạt động kinh doanh ban đầu mô hình nghiên cứu tình huống của Quỹ MSG.



mua và bán các khoản đầu tư hoặc làm thế nào để thu nhập từ đầu tư có sẵn cho các khoản thẻ chấp, nhưng chắc chắn rằng trường hợp sử dụng Quản lý một khoản đầu tư được minh họa trong Hình 11.10 là một phần thiết yếu của mô hình kinh doanh ban đầu. Mô tả ban đầu xuất hiện trong Hình 11.11; trong một lần lặp lại trong tương lai, chi tiết về cách xử lý các khoản đầu tư sẽ được đưa vào.

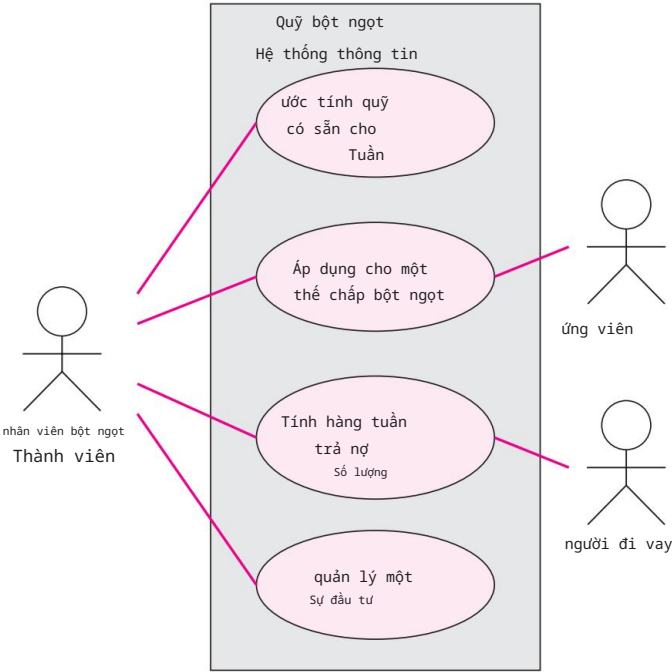
Để cho ngắn gọn, bốn trường hợp sử dụng của Hình 11.4 , 11.5 , 11.6 , và 11.10 là com được gộp vào **biểu đồ trường hợp sử dụng** của Hình 11.12 .

Bây giờ các yêu cầu ban đầu phải được soạn thảo.

**HÌNH 11.11** Mô tả trường hợp sử dụng Quản lý đầu tư của mô hình kinh doanh ban đầu của nghiên cứu điển hình về Quỹ MSG.

Mô tả ngắn gọn
Trường hợp sử dụng Quản lý một khoản đầu tư cho phép một nhân viên của Tổ chức MSG mua và bán các khoản đầu tư và quản lý danh mục đầu tư.
Mô tả từng bước Không áp dụng
ở giai đoạn ban đầu này.

**HÌNH 11.12** Sơ đồ ca sử dụng của mô hình kinh doanh ban đầu của nghiên cứu điển hình về Quỹ MSG.



nghiên cứu điển hình

11.8 Yêu cầu ban đầu: Quỹ MSG

nghiên cứu điển hình

Bốn trường hợp sử dụng của Hình 11.12 bao gồm mô hình kinh doanh của Quỹ MSG. Tuy nhiên, không rõ liệu chúng có phải là tất cả các yêu cầu của sản phẩm phần mềm MSG Foundation sẽ được phát triển hay không. Hãy nhớ lại rằng những gì khách hàng muốn là “một dự án thử nghiệm, cụ thể là một sản phẩm phần mềm sẽ thực hiện

các tính toán cần thiết để xác định số tiền có sẵn mỗi tuần để mua nhà.” Như mọi khi, nhiệm vụ của các nhà phát triển là xác định, với sự trợ giúp của khách hàng, những gì khách hàng cần . Tuy nhiên, ở giai đoạn này, các yêu cầu ban đầu không có thể được xác định. Dự án ect” sẽ là những gì cần thiết. Trong những tình huống như thế này, cách tốt nhất để tiếp tục là đưa ra các yêu cầu ban đầu trên cơ sở những gì khách hàng muốn, sau đó lặp lại.

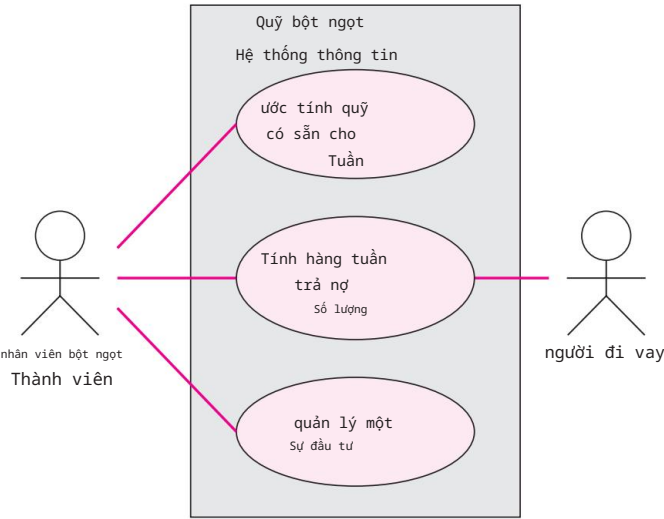
Theo đó, lần lượt từng trường hợp sử dụng của Hình 11.12 được xem xét. Trường hợp sử dụng Ước tính số tiền có sẵn trong tuần rõ ràng là một phần của các yêu cầu ban đầu. Mặt khác, Đăng ký thẻ chấp MSG dường như không liên quan gì đến dự án thí điểm, vì vậy nó bị loại khỏi các yêu cầu ban đầu. Thoạt nhìn, trường hợp sử dụng thứ ba, Tính toán khoản hoàn trả hàng tuần dường như không liên quan đến dự án thí điểm. Tuy nhiên, dự án thí điểm số lượng , điểm giải quyết “số tiền có sẵn mỗi tuần để mua nhà.” Một phần số tiền đó chắc chắn đến từ việc trả nợ hàng tuần cho các khoản thẻ chấp hiện tại, vì vậy trường hợp sử dụng thứ ba thực sự là một phần của các yêu cầu ban đầu. Trường hợp sử dụng thứ tư, Quản lý cũng là một phần của các yêu cầu ban đầu vì lý do tương tự–thu nhập Sự đầu tư

từ các khoản đầu tư cũng phải được sử dụng để tài trợ cho các khoản thẻ chấp mới.

Sau đó, các yêu cầu ban đầu bao gồm ba trường hợp sử dụng và mô tả của chúng, cụ thể là Ước tính số tiền khả dụng trong tuần ( Hình 11.4 và 11.7 ), Tính toán số tiền hoàn trả hàng tuần ( Hình 11.6 và 11.9 ) và Quản lý khoản đầu tư ( Hình 11.10 và 11.11 ). Ba trường hợp sử dụng này xuất hiện trong Hình 11.13.

Bước tiếp theo là lặp lại quy trình làm việc yêu cầu; nghĩa là, các bước được thực hiện lại để có được mô hình tốt hơn về nhu cầu của khách hàng.

HÌNH 11.13 Sơ đồ ca sử dụng của các yêu cầu ban đầu của nghiên cứu tình huống của MSG Foundation.



## 11.9 Tiếp tục Quy trình Công việc Yêu cầu: Nghiên cứu điển hình về Quỹ MSG

Được trang bị kiến thức về miền và sự quen thuộc với mô hình kinh doanh ban đầu, các thành viên của nhóm phát triển hiện đang phỏng vấn sâu hơn các nhà quản lý và nhân viên của Tổ chức MSG. Họ khám phá những thông tin sau đây.

Quỹ MSG tài trợ 100 phần trăm thể chấp để mua một căn nhà với các điều kiện sau: • Hai vợ chồng đã kết hôn ít nhất 1 năm nhưng không quá 10 năm. • Cả hai vợ chồng đều có công ăn việc làm. Cụ thể, phải cung cấp bằng chứng rằng cả hai đã được tuyển dụng toàn thời gian trong ít nhất 48 tuần của năm trước đó. • Giá của ngôi nhà phải thấp hơn giá trung bình được công bố cho những ngôi nhà ở đó

khu vực trong 12 tháng qua.

- Các khoản trả góp cho một khoản thể chấp cố định, 30 năm, 90 phần trăm sẽ vượt quá 28 phần trăm tổng thu nhập gộp của họ và/hoặc họ không có đủ tiền tiết kiệm để trả 10 phần trăm chi phí của ngôi nhà cộng với \$7000. (7000 đô la là ước tính của các chi phí bổ sung liên quan, bao gồm cả chi phí kết thúc và điếm.)
- Quỹ có đủ tiền để mua nhà; điều này được mô tả sau trong chi tiết hơn.

Nếu hồ sơ được chấp thuận thì số tiền hai vợ chồng phải trả là bao nhiêu?

Quỹ MSG mỗi tuần trong 30 năm tới là tổng số tiền gốc và tiền lãi phải trả, không bao giờ thay đổi trong suốt thời hạn của khoản thể chấp, và khoản tiền ký quỹ, là -1 phần của tổng số tiền thuế bất động sản hàng năm và hàng năm phí bảo hiểm của chủ nhà. Nếu tổng số tiền này lớn hơn 28 phần trăm tổng thu nhập hàng tuần của cặp vợ chồng, thì Quỹ MSG sẽ trả phần chênh lệch dưới dạng trợ cấp. Do đó, khoản thể chấp được thanh toán đầy đủ mỗi tuần, nhưng cặp vợ chồng sẽ không bao giờ phải trả nhiều hơn 28 phần trăm tổng thu nhập gộp của họ.

Cặp vợ chồng phải cung cấp một bản sao tờ khai thuế thu nhập của họ mỗi năm để Tổ chức MSG có bằng chứng về thu nhập năm trước của họ. Ngoài ra, cặp vợ chồng có thể nộp các bản sao phiếu lương làm bằng chứng về tổng thu nhập hiện tại. Do đó, số tiền mà cặp vợ chồng phải trả cho khoản thể chấp của họ có thể thay đổi theo từng tuần.

Quỹ MSG sử dụng thuật toán sau để xác định xem nó có đủ tiền để phê duyệt đơn đăng ký thể chấp hay không: 1. Vào đầu mỗi tuần, thu nhập ước tính hàng năm từ các khoản đầu tư của nó

được tính và chia cho 52.

2. Chi phí hoạt động ước tính hàng năm của Quỹ MSG được chia cho 52.
3. Tổng số tiền thanh toán thể chấp ước tính cho tuần đó được tính toán.
4. Tổng số tiền trợ cấp ước tính cho tuần đó được tính toán.
5. Số tiền có đầu tuần sau đó (Tiết 1) (Tiết 2) (Tiết 3) (Tiết 4).



6. Trong tuần, nếu giá của căn nhà không nhiều hơn số tiền có thể thế chấp, thì Tổ chức MSG cho rằng họ có số tiền cần thiết để mua lại căn nhà; số tiền có sẵn cho các khoản thế chấp trong tuần đó bị giảm đi bởi chi phí của ngôi nhà đó.

7. Vào cuối mỗi tuần, các cổ vấn đầu tư của Quỹ MSG đầu tư bất kỳ quỹ chưa tiêu.

Để giữ cho chi phí của dự án thí điểm ở mức thấp nhất có thể, các nhà phát triển được thông báo rằng chỉ những mục dữ liệu cần thiết cho việc tính toán quỹ hàng tuần mới được tích hợp vào sản phẩm phần mềm. Phần còn lại có thể được bổ sung sau nếu MSG Foundation quyết định vi tính hóa tất cả các khía cạnh hoạt động của nó. Do đó, chỉ cần ba loại dữ liệu, đó là dữ liệu đầu tư, dữ liệu chi phí hoạt động và dữ liệu thế chấp.

Đối với các khoản đầu tư, các dữ liệu sau đây được yêu cầu:

Số mục.

Tên mục.

Ước tính lợi nhuận hàng năm. (Hình này được cập nhật bất cứ khi nào có thông tin mới. Trung bình, điều này xảy ra khoảng bốn lần một năm.)

Ngày lợi nhuận hàng năm ước tính được cập nhật lần cuối.

Đối với chi phí hoạt động, dữ liệu sau đây được yêu cầu:

Ước tính chi phí hoạt động hàng năm. (Con số này hiện được xác định bốn lần một năm.)

Ngày ước tính chi phí hoạt động hàng năm được cập nhật lần cuối.

Đối với mỗi khoản thế chấp, cần có các dữ liệu sau:

Số tài khoản.

Họ của người nhận thế chấp.

Giá gốc mua nhà.

Ngày phát hành thế chấp.

Trả gốc và lãi hàng tuần.

Tổng thu nhập hàng tuần kết hợp hiện tại.

Ngày kết hợp tổng thu nhập hàng tuần được cập nhật lần cuối.

Thuế bất động sản hàng năm.

Ngày thuế bất động sản hàng năm được cập nhật lần cuối.

Phí bảo hiểm chủ nhà hàng năm.

Ngày phí bảo hiểm chủ nhà hàng năm được cập nhật lần cuối.

Trong quá trình thảo luận thêm với các nhà quản lý MSG, các nhà phát triển biết rằng cần có ba loại báo cáo:

Kết quả tính toán quỹ trong tuần.

Danh sách tất cả các khoản đầu tư (sẽ được in theo yêu cầu).

Một danh sách tất cả các khoản thế chấp (sẽ được in theo yêu cầu).

11.10 Sửa đổi các Yêu cầu: Bột ngọt

Nghiên cứu điển hình nền tảng

Hãy nhớ lại rằng mô hình yêu cầu ban đầu (Phần 11.8) bao gồm ba trường hợp sử dụng, cụ thể là Ước tính số tiền khả dụng trong tuần, Tính toán hàng đầu tuần và Quản lý khoản thu nhập. ảnh sáng của thông tin bổ sung đã nhận được từ các nguồn đầu tiên để xây dựng và sửa đổi.

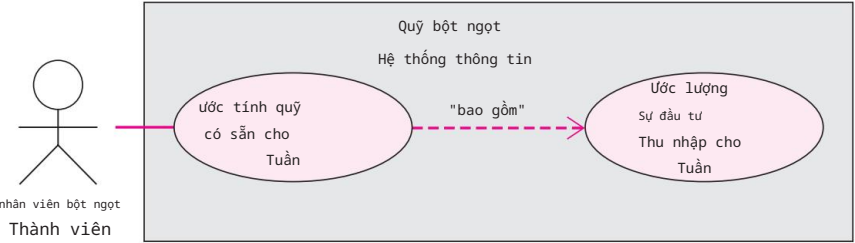
Công thức được đưa ra trong Phần 11.9 để xác định số tiền khả dụng đầu tuần như sau:

- 1. Thu nhập ước tính hàng năm từ các khoản đầu tư được tính toán và chia cho 52.
- 2. Chi phí hoạt động ước tính hàng năm của Quỹ MSG được chia cho 52.
- 3. Tổng số tiền thanh toán thể chấp ước tính cho tuần đó được tính toán.
- 4. Tổng số tiền trợ cấp ước tính cho tuần đó được tính toán.
- 5. Số tiền hiện có khi đó (Tiết 1) (Tiết 2) (Tiết 3) (Tiết 4).

Lần lượt xem xét từng mục này.

- 1. Ước tính thu nhập hàng năm từ các khoản đầu tư. Lần lượt, đối với từng khoản đầu tư, tính tổng lợi tức hàng năm ước tính cho từng khoản đầu tư và chia kết quả cho 52. Để làm được điều này, cần có một trường hợp sử dụng bổ sung, cụ thể là Ước tính thu nhập đầu tư cho Tuần. (Trường hợp sử dụng Quản lý đầu tư vẫn cần thiết để thêm, xóa và sửa đổi các khoản đầu tư.) Trường hợp sử dụng mới này được mô tả trong Hình 11.14 và được mô tả trong Hình 11.15. Trong Hình 11.14, đường đứt nét có đầu mũi tên mở có nhãn «bao gồm» biểu thị trường hợp sử dụng Ước tính thu nhập đầu tư trong tuần là một phần của trường hợp sử dụng Ước tính số tiền khả dụng. Kết quả lặp lại đầu trong tuần tiên của sơ đồ trường hợp sử dụng đã sửa đổi được hiển thị trong Hình 11.16 với trường hợp sử dụng mới được tô bóng.
- 2. Dự kiến kinh phí hoạt động hàng năm. Cho đến nay, ước tính chi phí hoạt động hàng năm vẫn chưa được xem xét. Để kết hợp các chi phí này, hai

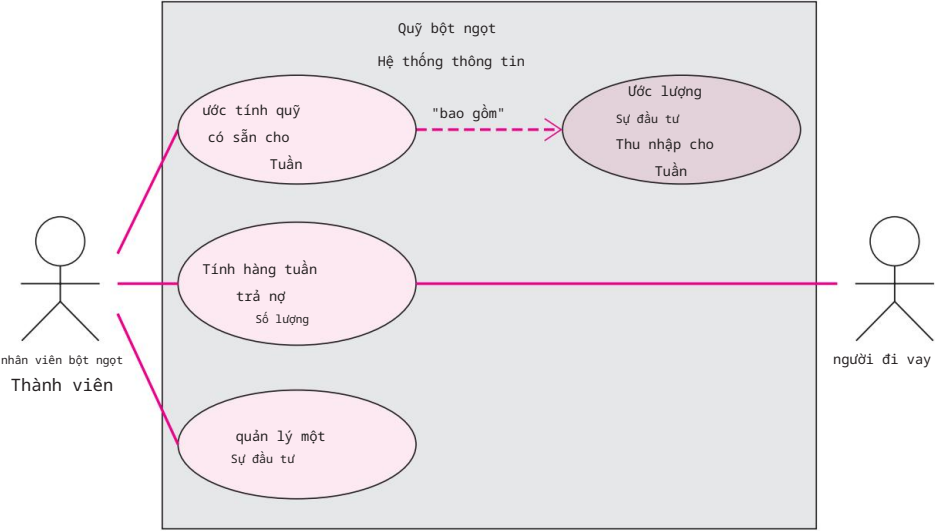
HÌNH 11.14 Thu nhập đầu tư ước tính cho trường hợp sử dụng tuần của các yêu cầu sửa đổi trong nghiên cứu tình huống của Quỹ MSG.



**HÌNH 11.15** Mô tả về Thu nhập đầu tư ước tính cho trường hợp sử dụng Tuần của các yêu cầu sửa đổi trong nghiên cứu tình huống của Quỹ MSG.

<p>Mô tả ngắn gọn</p> <p>Trường hợp sử dụng Ước tính thu nhập đầu tư cho tuần cho phép trường hợp sử dụng Ước tính quỹ khả dụng cho tuần để ước tính thu nhập đầu tư có sẵn cho tuần này là bao nhiêu.</p>
<p>Mô tả từng bước 1. Đối với mỗi</p> <p>khoản đầu tư, hãy trích xuất lợi tức hàng năm ước tính cho khoản đầu tư đó.</p> <p>2. Tính tổng các giá trị được trích xuất ở Bước 1 và chia kết quả cho 52.</p>

**HÌNH 11.16** Lần lặp lại đầu tiên của sơ đồ trường hợp sử dụng các yêu cầu sửa đổi của nghiên cứu điển hình về Tổ chức MSG. Trường hợp sử dụng mới được tô bóng.



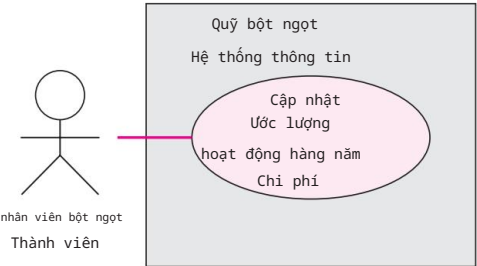
trường hợp sử dụng là cần thiết. Trường hợp sử dụng Cập nhật Chi phí Hoạt động Ước tính Hàng năm mô hình điều chỉnh giá trị của chi phí hoạt động ước tính hàng năm và trường hợp sử dụng Ước tính Chi phí Hoạt động cho Tuần cung cấp ước tính chi phí hoạt động được yêu cầu. Các trường hợp sử dụng được thể hiện trong Hình 11.17 đến 11.20.

Trong Hình 11.19, trường hợp sử dụng Ước tính Chi phí Hoạt động cho Tuần cũng là một phần tương tự của trường hợp sử dụng đứt nét với các khoản tiền mở có sẵn, nhưng dựa trên tiền/cuộc chơi của họ bằng đường . Kết quả lần lặp lại thứ hai của sơ đồ trường hợp sử dụng đã sửa đổi được hiển thị trong Hình 11.21. Hai trường hợp sử dụng mới, Ước tính chi phí hoạt động cho tuần và Cập nhật ước tính hàng năm được tô bóng. Chi phí hoạt động ,

3. Tổng số tiền thanh toán thể chấp ước tính trong tuần . (Xem mục 4.)

332 Phần B Quy trình làm việc của Vòng đời phần mềm

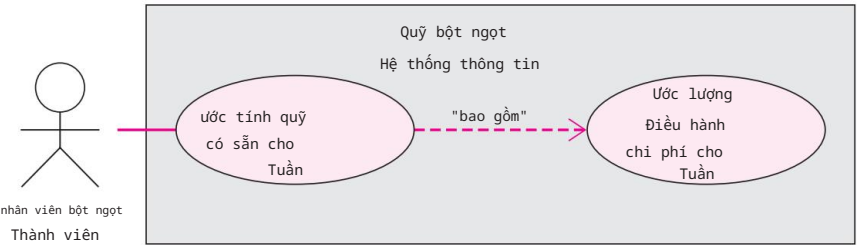
**HÌNH 11.17** Trường hợp sử dụng Cập nhật chi phí hoạt động ước tính hàng năm của các yêu cầu sửa đổi trong nghiên cứu tình huống của Tổ chức MSG.



**HÌNH 11.18** Mô tả trường hợp sử dụng Cập nhật chi phí hoạt động ước tính hàng năm của các yêu cầu sửa đổi trong nghiên cứu tình huống của Tổ chức MSG.

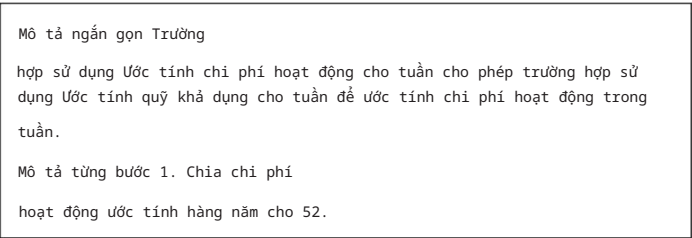
Mô tả ngắn gọn Trường hợp
hợp sử dụng Cập nhật Chi phí Hoạt động Ước tính Hàng năm cho phép một nhân viên của Tổ chức MSG cập nhật các chi phí hoạt động ước tính hàng năm.
Mô tả từng bước 1. Cập nhật chi phí hoạt động ước tính hàng năm.

**HÌNH 11.19** Chi phí Hoạt động Ước tính cho trường hợp sử dụng Tuần của các yêu cầu sửa đổi trong nghiên cứu tình huống của Tổ chức MSG.

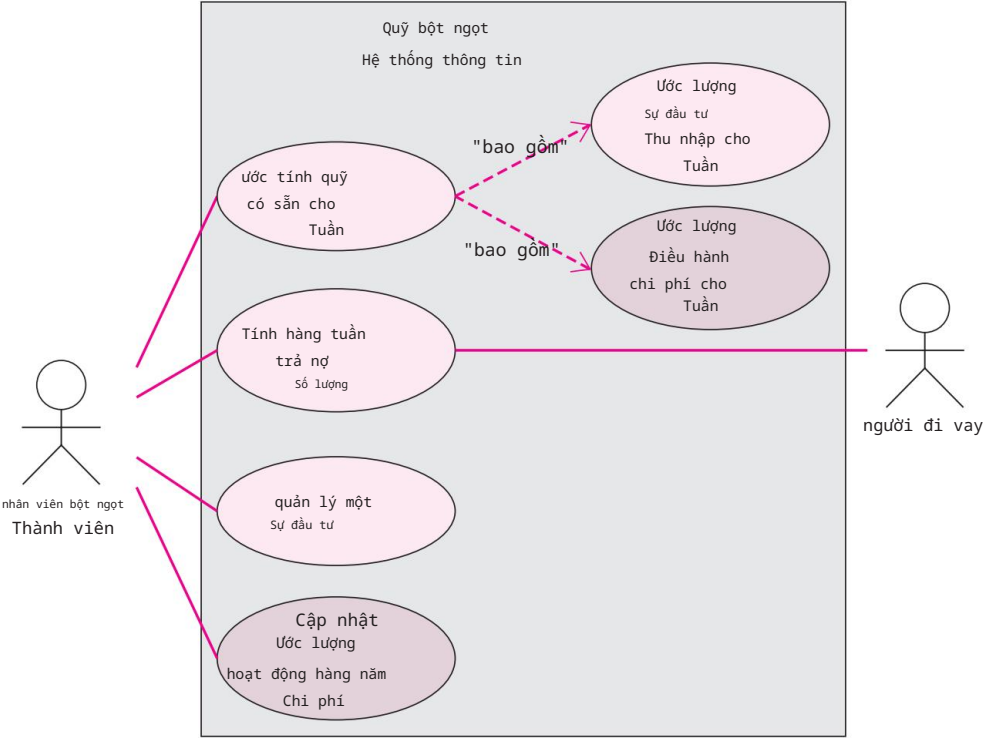


4. Tổng số tiền trợ cấp ước tính trong tuần . Số tiền trả nợ hàng tuần từ trường hợp sử dụng Tính toán Số tiền trả nợ hàng tuần là tổng số tiền thanh toán thể chấp ước tính trừ đi tổng số tiền trợ cấp ước tính. Nói cách khác, trường hợp sử dụng Tính toán số tiền hoàn trả hàng tuần mô hình tính toán cả khoản thanh toán thể chấp ước tính và khoản thanh toán trợ cấp ước tính cho từng khoản thể chấp riêng biệt. Tổng các số lượng riêng biệt này sẽ mang lại tổng số tiền thanh toán thể chấp ước tính trong tuần cũng như tổng số tiền trợ cấp ước tính cho

**HÌNH 11.20** Mô tả trường hợp sử dụng Ước tính chi phí hoạt động theo tuần của các yêu cầu sửa đổi trong nghiên cứu tình huống của Tổ chức MSG.



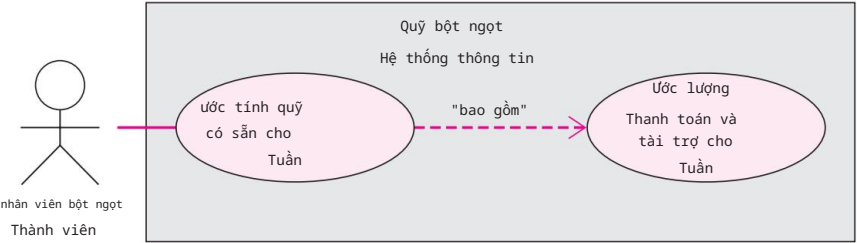
**HÌNH 11.21** Lần lặp lại thứ hai của sơ đồ trường hợp sử dụng các yêu cầu sửa đổi của nghiên cứu điển hình về Tổ chức MSG. Hai trường hợp sử dụng mới, Ước tính chi phí hoạt động cho tuần và Cập nhật chi phí hoạt động ước tính hàng năm, được tô bóng.



tuần. Tuy nhiên, Tính toán số tiền trả nợ hàng tuần cũng mô hình hóa việc người vay thay đổi số tiền thu nhập hàng tuần của họ. Theo đó, Tính toán Số tiền hoàn trả hàng tuần cần được chia thành hai trường hợp sử dụng riêng biệt, cụ thể là Ước tính các khoản thanh toán và Trợ cấp cho tuần và Cập nhật trong Thu nhập hàng tuần của người vay. Hai trường hợp sử dụng mới được mô

334 Phần B Quy trình làm việc của Vòng đời phần mềm

**HÌNH 11.22** Trường hợp sử dụng các khoản thanh toán ước tính và trợ cấp cho tuần của các yêu cầu sửa đổi trong nghiên cứu tình huống của Quỹ MSG.



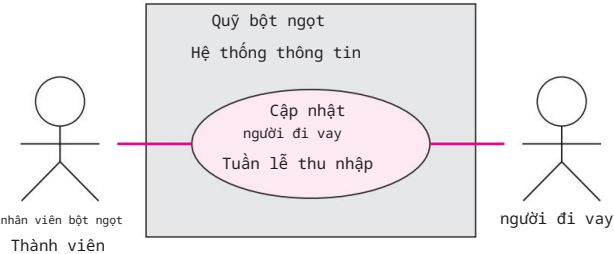
Hình 11.22 đến 11.25 . Một lần nữa, một trong những trường hợp sử dụng mới, cụ thể là Ước tính các khoản thanh toán và Trợ cấp cho các quỹ đối tác, ~~trong phần có sẵn trong tuần~~, như được biểu thị bằng đường đứt nét có đầu mũi tên mở có nhãn «bao gồm» trong Hình 11.22 . Kết quả lần lặp lại thứ ba của sơ đồ trường hợp sử dụng sửa đổi được hiển thị trong Hình 11.26 với hai trường hợp sử dụng bắt nguồn từ trường hợp sử dụng Tính toán Số tiền hoàn trả hàng tuần được tô bóng.

Xem lại Hình 11.26. Trường hợp sử dụng Ước tính quỹ có sẵn trong tuần mô hình tính toán sử dụng dữ liệu thu được từ ba trường hợp sử dụng khác,

**HÌNH 11.23** Mô tả trường hợp sử dụng Ước tính Thanh toán và Trợ cấp cho Tuần của các yêu cầu sửa đổi trong nghiên cứu tình huống của Quỹ MSG.

<p>Mô tả ngắn gọn</p> <p>Trường hợp sử dụng Khoản thanh toán ước tính và Trợ cấp cho tuần cho phép Ước tính số tiền có sẵn cho trường hợp sử dụng theo tuần để ước tính tổng các khoản thanh toán thể chấp ước tính được trả bởi những người vay cho Quỹ MSG trong tuần này và tổng số khoản trợ cấp ước tính được trả bởi Quỹ MSG cho tuần này.</p>
<p>Mô tả từng bước 1. Đối với mỗi</p> <p>khoản thể chấp:</p> <p>1.1 Số tiền phải trả trong tuần này là tổng số tiền gốc và tiền lãi và – và phí bảo hiểm chủ nhà hàng năm. <sup>1</sup>thứ 52 của tổng số thuế bất động sản hàng năm</p> <p>1.2 Tính 28 phần trăm tổng thu nhập hàng tuần hiện tại của cặp vợ chồng.</p> <p>1.3 Nếu kết quả của Bước 1.1 lớn hơn kết quả của Bước 1.2, thì khoản thanh toán thể chấp cho tuần này là kết quả của Bước 1.2 và số tiền trợ cấp cho tuần này là chênh lệch giữa kết quả của Bước 1.1 và kết quả của Bước 1.2.</p> <p>1.4 Mặt khác, khoản thanh toán thể chấp cho tuần này là kết quả của Bước 1.1 và không có khoản trợ cấp nào trong tuần này.</p> <p>2. Tổng hợp các khoản thanh toán thể chấp của Bước 1.3 và 1.4 mang lại các khoản thanh toán thể chấp ước tính trong tuần.</p> <p>3. Tổng hợp các khoản thanh toán trợ cấp của Bước 1.3 mang lại khoản trợ cấp ước tính thanh toán trong tuần.</p>

**HÌNH 11.24** Trường hợp sử dụng Thu nhập hàng tuần của người vay cập nhật các yêu cầu sửa đổi của nghiên cứu tình huống của Quỹ MSG.



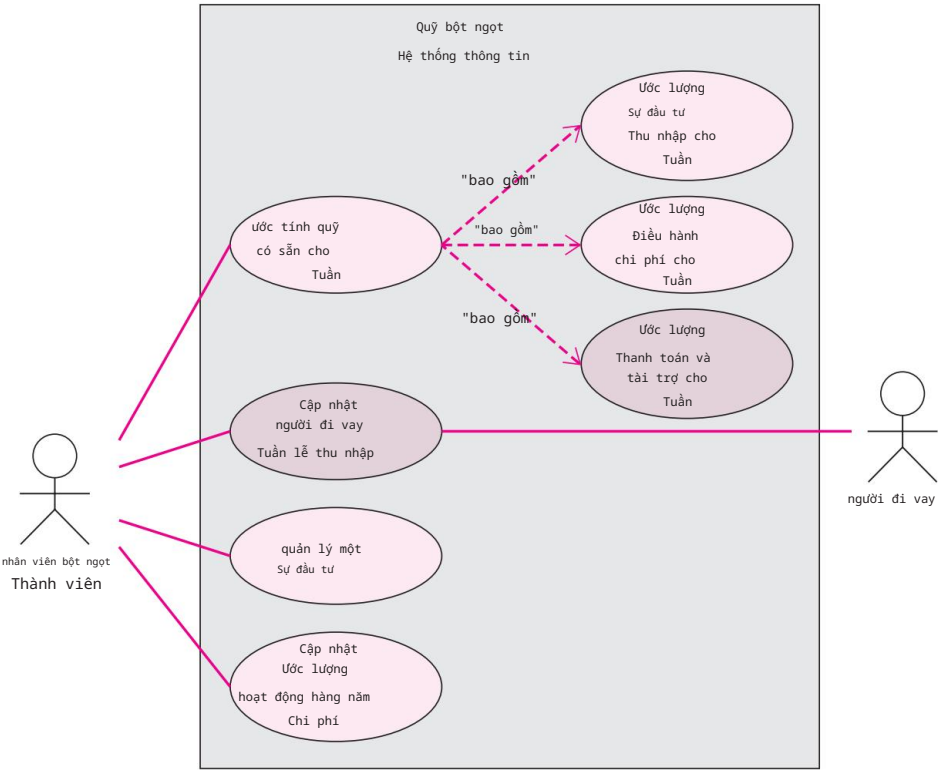
**HÌNH 11.25** Mô tả trường hợp sử dụng Cập nhật thu nhập hàng tuần của người vay đối với các yêu cầu sửa đổi của nghiên cứu điển hình về Quỹ MSG.

<p>Mô tả ngắn gọn</p> <p>Trường hợp sử dụng Cập nhật Thu nhập Hàng tuần của Người vay cho phép một nhân viên của Tổ chức MSG cập nhật thu nhập hàng tuần của một cặp vợ chồng đã vay tiền từ Tổ chức.</p>
<p>Mô tả từng bước 1. Cập nhật thu nhập hàng tuần của người vay.</p>

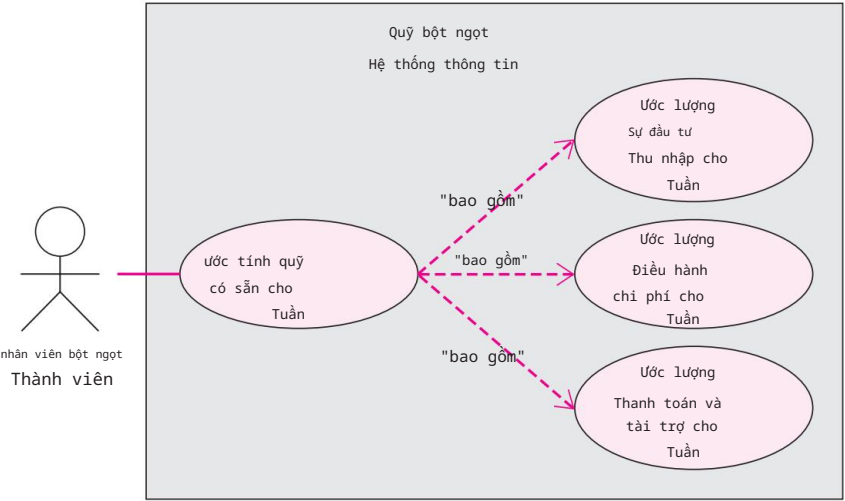
cụ thể là Ước tính thu nhập đầu tư cho tuần Ước tính hoạt động và ước tính các khoản tuần khác. Điều này được thể hiện trong Hình 11.27, thể hiện các phiên bản của trường hợp sử dụng Ước tính số tiền khả dụng, trong đó trường hợp sử dụng của Hình 11.26. Hình 11.28 là mô tả tương ứng của ca sử dụng.

Tại sao việc chỉ ra **mối quan hệ** «bao gồm» trong sơ đồ UML lại quan trọng đến vậy ? Ví dụ, Hình 11.29 cho thấy hai phiên bản của Hình 11.22, phiên bản đúng ở trên và phiên bản không chính xác ở bên dưới. Sơ đồ trên cùng mô hình chính xác trường hợp sử dụng Ước tính số tiền có sẵn trong tuần như một phần của trường hợp sử dụng Ước tính các khoản thanh toán và trợ cấp cho tuần . Sơ đồ dưới cùng của Hình 11.29 các trường hợp sử dụng mô hình Ước tính số tiền có sẵn trong tuần và Ước tính các khoản thanh toán và trợ cấp trong tuần là hai trường hợp sử dụng độc lập. Tuy nhiên, như đã nêu trong Phần 11.4.3, một ca sử dụng mô hình hóa sự tương tác giữa chính sản phẩm phần mềm và người dùng sản phẩm phần mềm (các tác nhân). Điều này phù hợp với trường hợp sử dụng Ước tính quỹ khả dụng trong tuần, tuy nhiên, trường hợp sử dụng không tương tác với một tác nhân và do đó, không thể là trường hợp sử dụng theo đúng nghĩa của nó. Thay vào đó, nó là một phần của trường hợp sử dụng Ước tính quỹ có sẵn trong tuần , như được phản ánh trong sơ đồ trên cùng của Hình 11.29 .

**HÌNH 11.26** Lần lặp lại thứ ba của sơ đồ trường hợp sử dụng các yêu cầu sửa đổi của nghiên cứu điển hình về Tổ chức MSG. Hai trường hợp sử dụng bắt nguồn từ trường hợp sử dụng Tính toán Số tiền hoàn trả hàng tuần được tô bóng.



**HÌNH 11.27** Lần lặp lại thứ hai của Quỹ Ước tính Có sẵn cho Trường hợp sử dụng tuần của các yêu cầu sửa đổi của nghiên cứu trường hợp MSG Foundation.

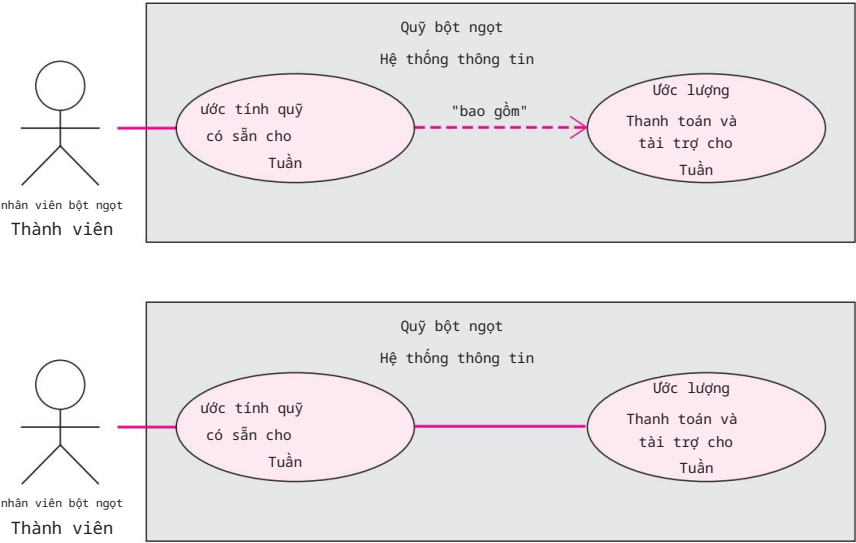




**HÌNH 11.28** Lần lặp lại thứ hai của mô tả trường hợp sử dụng Số tiền ước tính khả dụng cho tuần của các yêu cầu sửa đổi trong nghiên cứu tình huống của Quỹ MSG.

<p>Mô tả ngắn gọn</p> <p>Trường hợp sử dụng Số tiền ước tính có sẵn trong tuần cho phép một nhân viên của Tổ chức MSG ước tính số tiền mà Tổ chức có sẵn trong tuần đó để tài trợ cho các khoản thể chấp.</p>
<p>Mô tả từng bước 1. Xác định thu</p> <p>nhập ước tính từ các khoản đầu tư trong tuần bằng cách sử dụng trường hợp sử dụng Ước tính thu nhập đầu tư cho tuần.</p> <p>2. Xác định chi phí hoạt động trong tuần sử dụng ca sử dụng Ước tính chi phí hoạt động cho tuần .</p> <p>3. Xác định tổng số tiền thanh toán thể chấp ước tính trong tuần sử dụng trường hợp sử dụng Ước tính các khoản thanh toán và Trợ cấp cho Tuần .</p> <p>4. Xác định tổng số tiền trợ cấp ước tính cho tuần sử dụng trường hợp sử dụng Ước tính thanh toán và trợ cấp cho tuần .</p> <p>5. Cộng kết quả của Bước 1 và 3 và trừ kết quả của Bước 2 và 4. Đây là tổng số tiền có sẵn để thể chấp cho tuần hiện tại.</p>

**HÌNH 11.29** Phiên bản đúng (trên) và sai (dưới) của Hình 11.22.



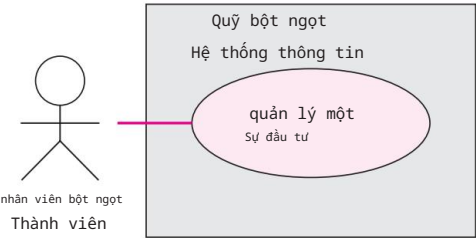
11.11 Quy trình thử nghiệm: Quỹ MSG

nghiên cứu điển hình

Một tác dụng phụ phổ biến của mô hình vòng đời lặp đi lặp lại và gia tăng là các chi tiết đã được hoãn lại một cách chính xác bằng cách nào đó sẽ bị lãng quên. Đó là một trong nhiều lý do tại sao thử nghiệm liên tục là điều cần thiết. Trong trường hợp này, các chi tiết của trường hợp sử dụng Quản lý đầu tư đã bị bỏ qua. Điều này được khắc phục trong Hình 11.30 và 11.31 .

Xem xét thêm sẽ làm sáng tỏ việc bỏ sót trường hợp sử dụng Quản lý một khoản thể chấp để mô hình hóa việc thêm một khoản thể chấp mới, sửa đổi một khoản thể chấp hiện có hoặc loại bỏ một khoản thể chấp hiện có, tương tự như trường hợp sử dụng Quản lý một Sự đầu tư . Hình 11.32 và 11.33 sửa lỗi thiếu sót này và lần lặp lại thứ tư của sơ đồ trường hợp sử dụng sửa đổi được hiển thị trong Hình 11.34 với trường hợp sử dụng mới, Quản lý thể chấp , được tô bóng.

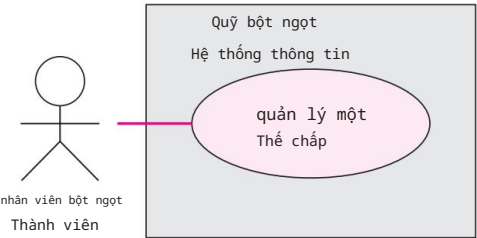
**HÌNH 11.30** Trường hợp sử dụng Quản lý đầu tư của phiên bản sửa đổi yêu cầu của nghiên cứu trường hợp MSG Foundation.



**HÌNH 11.31** Mô tả trường hợp sử dụng Quản lý đầu tư của các yêu cầu sửa đổi trong nghiên cứu tình huống của Quỹ MSG.

Mô tả ngắn gọn
Trường hợp sử dụng Quản lý một khoản đầu tư cho phép một nhân viên của MSG Foundation thêm và xóa các khoản đầu tư cũng như quản lý danh mục đầu tư.
Mô tả từng bước 1. Thêm, sửa đổi hoặc xóa một khoản đầu tư.

**HÌNH 11.32** Trường hợp sử dụng Quản lý Thẻ chấp của các yêu cầu sửa đổi trong nghiên cứu tình huống của Quỹ MSG.



**HÌNH 11.33** Mô tả trường hợp sử dụng Quản lý thẻ chấp của các yêu cầu sửa đổi trong nghiên cứu tình huống của Quỹ MSG.

<p>Mô tả ngắn gọn</p> <p>Trường hợp sử dụng Quản lý thẻ chấp cho phép nhân viên của Tổ chức MSG thêm và xóa các khoản thẻ chấp và quản lý danh mục thẻ chấp.</p>
<p>Mô tả từng bước</p> <p>1. Thêm, sửa, xóa thẻ chấp.</p>

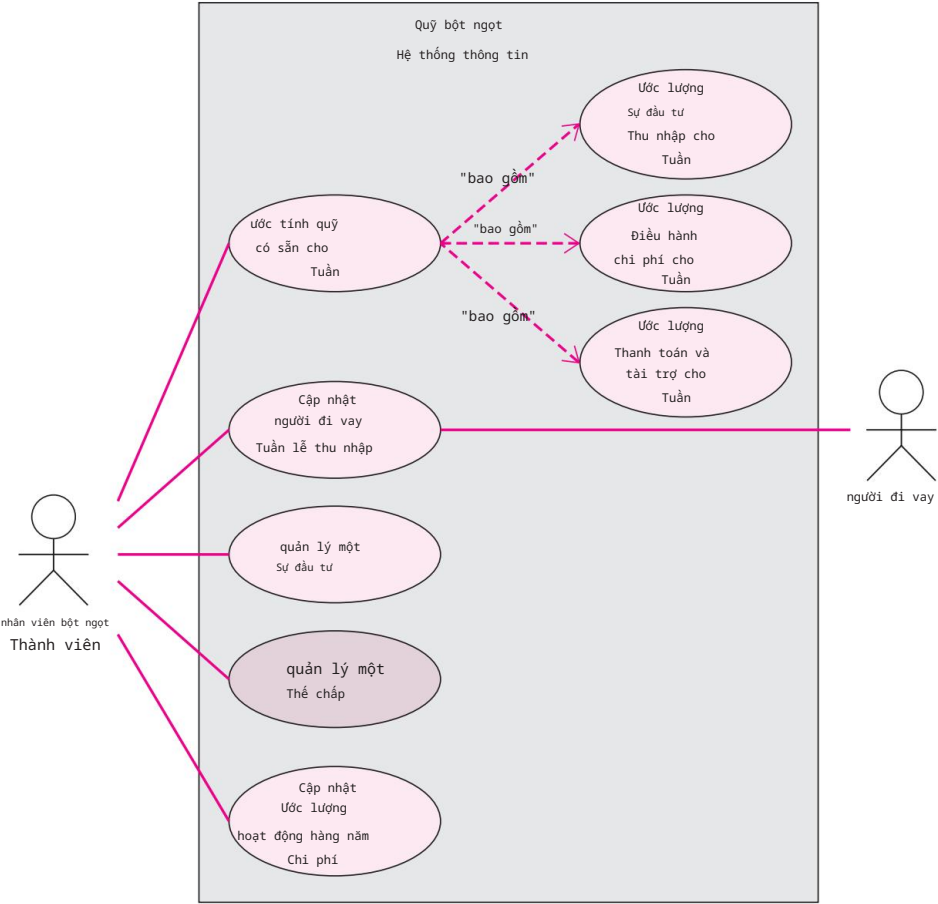
Hơn nữa, trường hợp sử dụng để in các báo cáo khác nhau cũng đã được xem xét. Theo đó, trường hợp sử dụng Tạo báo cáo , mô hình hóa việc in ba báo cáo, sử dụng hình vẽ và liên kết được đưa ra ca 11.35 và 11.36. Lần lặp lại thứ năm của sơ đồ trường hợp sử dụng đã sửa đổi được hiển thị trong Hình 11.37 với trường hợp sử dụng mới, Tạo báo cáo, được tô bóng.

Các yêu cầu sửa đổi được kiểm tra lại một lần nữa và hai vấn đề mới được phát hiện. Đầu tiên, một trường hợp sử dụng đã được sao chép một phần. Thứ hai, hai trong số các trường hợp sử dụng cần được tổ chức lại.

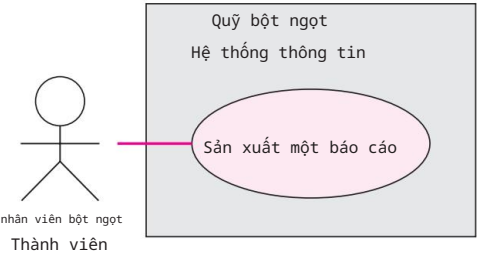
Thay đổi đầu tiên được thực hiện là loại bỏ trường hợp sử dụng trùng lặp một phần. Xem xét trường hợp sử dụng Quản lý thẻ chấp ( Hình 11.32 và 11.33 ). Như đã nêu trong Hình 11.33, trường hợp sử dụng Cập nhật thu nhập hàng tuần của người vay định kỳ là một thuộc tính của ca sử dụng này ( Hình 11.25 ) là cập nhật thu nhập hàng tuần của người vay. Nhưng thu nhập hàng tuần của người vay là một thuộc tính của thẻ chấp.

Nghĩa là, ca sử dụng Quản lý thẻ chấp đã bao gồm ca sử dụng Cập nhật. Theo đó, ca sử dụng Cập nhật của người vay là thừa và cần được xóa bỏ. Kết quả được thể hiện trong Hình 11.38 là bản lặp lại thứ sáu của sơ đồ trường hợp sử dụng đã sửa đổi. Việc sử dụng sửa đổi được tô bóng. trường hợp, Quản lý thẻ chấp,

**HÌNH 11.34** Lần lặp lại thứ tư của sơ đồ trường hợp sử dụng các yêu cầu đã sửa đổi của nghiên cứu điển hình về Tổ chức MSG. Trường hợp sử dụng mới, Quản lý thể chấp, được tô bóng.



**HÌNH 11.35** Trường hợp sử dụng Tạo báo cáo về các yêu cầu sửa đổi của nghiên cứu điển hình về Tổ chức MSG.



**HÌNH 11.36** Mô tả trường hợp sử dụng Tạo báo cáo về các yêu cầu sửa đổi của nghiên cứu điển hình về Tổ chức MSG.

#### Mô tả ngắn gọn

Trường hợp sử dụng Tạo báo cáo cho phép nhân viên của Tổ chức MSG in kết quả tính toán hàng tuần về số tiền có sẵn cho các khoản thế chấp mới hoặc in danh sách tất cả các khoản đầu tư hoặc tất cả các khoản thế chấp.

#### Mô tả từng bước 1. Phải tạo

các báo cáo sau: 1.1 Báo cáo đầu tư-in theo yêu cầu: Hệ thống thông tin in danh sách tất cả các khoản đầu tư. Đối với mỗi khoản đầu tư, các thuộc tính sau được in ra: Mã số khoản đầu tư

Tên mục

Tiền lãi hàng năm ước

tính Ngày cập nhật lần cuối tiền lãi hàng năm

ước tính 1.2 Báo cáo thế chấp-được in theo yêu cầu: Hệ

thống thông tin in danh sách tất cả các khoản thế chấp. Đối với

mỗi khoản thế chấp, các thuộc tính sau được in ra: Số tài khoản

Tên của người nhận thế chấp Giá gốc của căn nhà Ngày thế chấp

được phát hành Thanh toán gốc và lãi Tổng thu nhập hàng tuần

kết hợp hiện tại Ngày tổng thu nhập hàng tuần kết hợp hiện

tại được cập nhật lần cuối Thuế bất động sản hàng năm Ngày

thuế bất động sản được cập nhật lần cuối Phí bảo hiểm chủ nhà

hàng năm Ngày phí bảo hiểm chủ nhà hàng năm được cập nhật lần

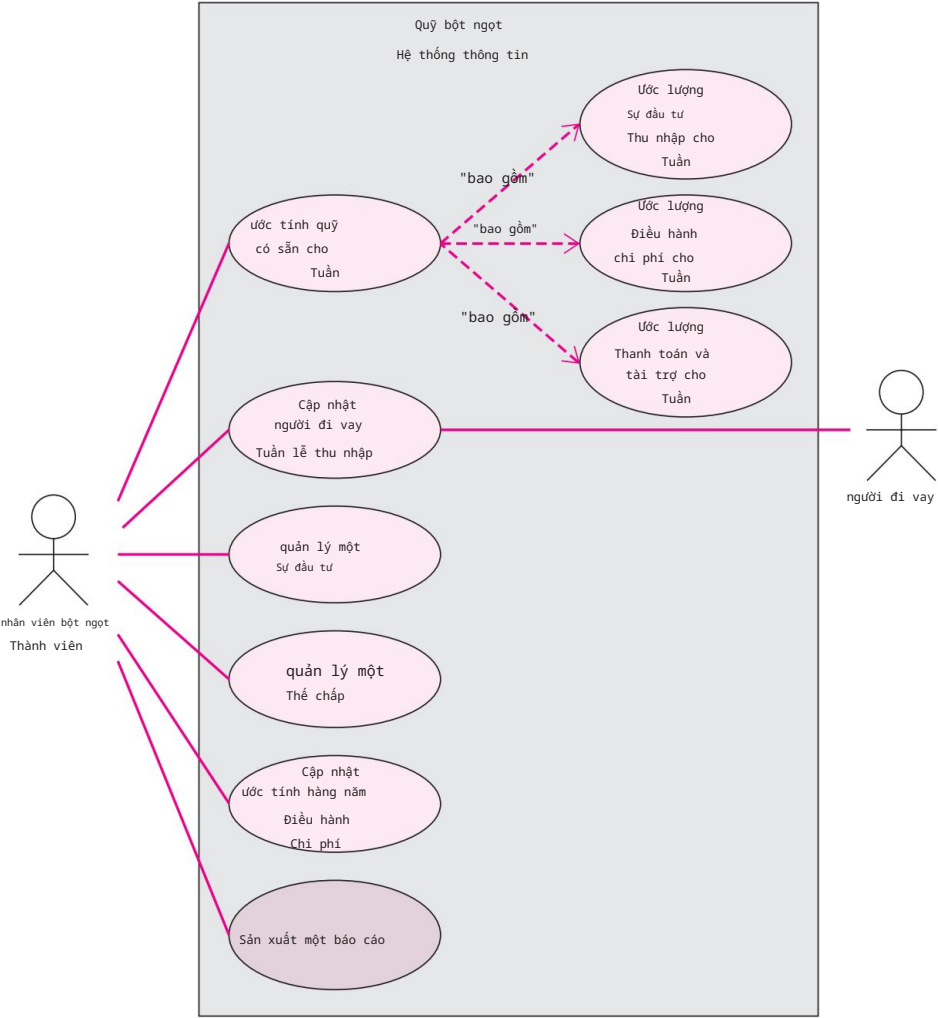
cuối 1.3 Kết quả tính toán hàng tuần-được in ra mỗi tuần:

Hệ thống thông tin in tổng số tiền có sẵn cho các khoản thế chấp mới trong tuần hiện tại

Đây là lần lặp đầu tiên dẫn đến giảm hơn là tăng.

Tức là, đây là lần đầu tiên trong cuốn sách này, kết quả của một lần lặp lại là xóa một tạo phẩm (trường hợp sử dụng Cập nhật thu nhập hàng tuần của người vay). Trên thực tế, việc xóa xảy ra quá thường xuyên, cụ thể là bất cứ khi nào mắc lỗi. Đôi khi có thể sửa một tạo tác không chính xác, nhưng thường thì một tạo phẩm phải bị xóa. Điểm mấu chốt là, khi một lỗi được phát hiện, không cần phải từ bỏ mọi thứ đã làm cho đến nay và bắt đầu lại toàn bộ quy trình yêu cầu từ đầu. Thay vào đó, một nỗ lực là

**HÌNH 11.37** Lần lặp lại thứ năm của sơ đồ trường hợp sử dụng các yêu cầu sửa đổi của nghiên cứu điển hình về Tổ chức MSG. Trường hợp sử dụng mới, Tạo báo cáo, được tô bóng.

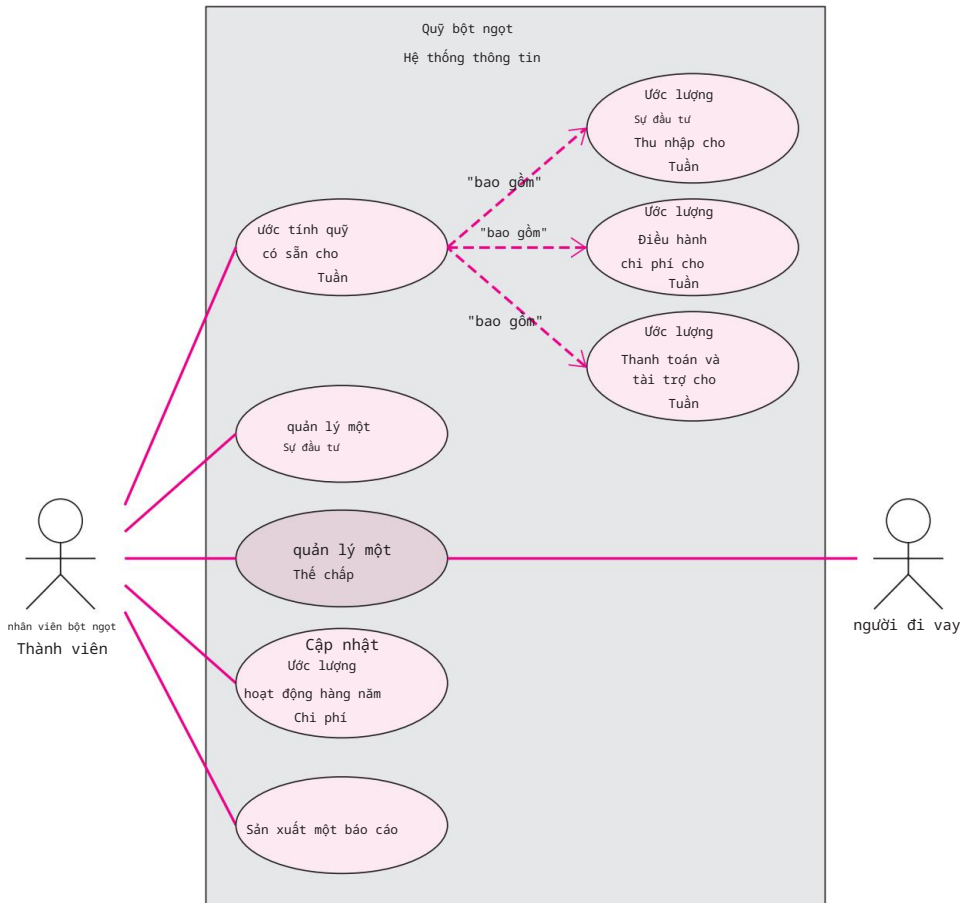


được thực hiện để sửa lỗi lặp lại hiện tại, như đã được thực hiện trong nghiên cứu điển hình này. Nếu chiến lược này thất bại (vì sai lầm thực sự nghiêm trọng), chúng tôi quay lại lần lặp lại trước đó và cố gắng tìm ra cách tốt hơn để tiếp tục từ đó.

Thay đổi thứ hai phải được thực hiện để cải thiện các yêu cầu là tổ chức lại hai trường hợp sử dụng. Xem xét các mô tả về các trường hợp sử dụng Ước tính số tiền có sẵn trong tuần (Hình 11.28) và Tạo báo cáo (Hình 11.36).

Giả sử rằng một nhân viên của MSG muốn xác định số tiền có sẵn cho tuần hiện tại. Trường hợp sử dụng Ước tính quỹ khả dụng cho tuần thực hiện

**HÌNH 11.38** Lần lặp lại thứ sáu của sơ đồ trường hợp sử dụng các yêu cầu đã sửa đổi của nghiên cứu điển hình về Tổ chức MSG. Trường hợp sử dụng đã sửa đổi, Manage a Mortgage, được tô bóng.



phép tính và Bước 1.3 của ca sử dụng Tạo báo cáo in ra kết quả của phép tính. Chuyện này thật vô vẩn. Rất cuộc, chẳng ích gì khi ước tính số tiền có sẵn trừ khi kết quả được in ra.

Nói cách khác, Bước 1.3 của Tạo báo cáo cần phải được chuyển từ phần mô tả của trường hợp sử dụng đó sang phần cuối của phần mô tả Ước tính trường hợp sử dụng. Điều này không làm thay đổi bản thân các Tiền khả dụng trong tuần trường hợp sử dụng (Hình 11.27 và 11.35) hoặc sơ đồ trường hợp sử dụng hiện tại (Hình 11.38), nhưng các mô tả của hai trường hợp sử dụng (Hình 11.28 và 11.36) phải được sửa đổi. Các mô tả sửa đổi kết quả được hiển thị trong Hình 11.39 và 11.40.

**HÌNH 11.39** Lần lặp lại thứ hai của mô tả trường hợp sử dụng Tạo báo cáo về các yêu cầu đã sửa đổi của nghiên cứu điển hình về Tổ chức MSG.

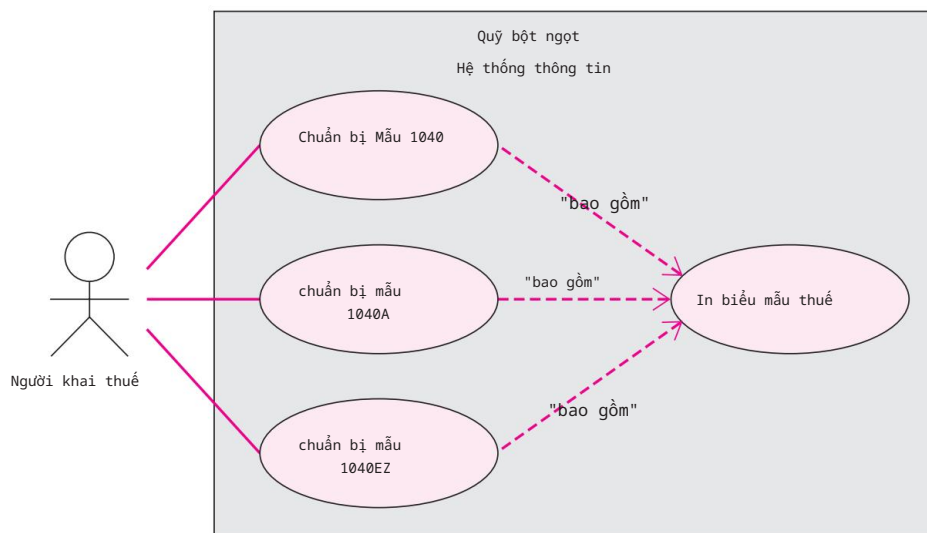
<p>Mô tả ngắn gọn</p> <p>Trường hợp sử dụng Tạo báo cáo cho phép nhân viên của Tổ chức MSG in danh sách tất cả các khoản đầu tư hoặc tất cả các khoản thể chấp.</p>
<p>Mô tả từng bước</p> <p>1. Phải lập các báo cáo sau: 1.1 Báo cáo đầu tư– in theo yêu cầu: Hệ thống thông tin in danh sách tất cả các khoản đầu tư. Đối với mỗi khoản đầu tư, các thuộc tính sau được in ra: Mã số khoản đầu tư</p> <p>Tên mục Ước tính lợi nhuận hàng năm Ngày lợi nhuận hàng năm ước tính được cập nhật lần cuối 1.2 Báo cáo thể chấp–được in theo yêu cầu: Hệ thống thông tin in danh sách tất cả các khoản thể chấp. Đối với mỗi thể chấp, các thuộc tính sau được in: Số tài khoản Tên bên thể chấp Giá gốc nhà Ngày phát hành thể chấp Thanh toán gốc và lãi Tổng thu nhập hàng tuần kết hợp hiện tại Ngày tổng thu nhập hàng tuần kết hợp hiện tại được cập nhật lần cuối Thuế bất động sản hàng năm Ngày thuế bất động sản hàng năm được cập nhật lần cuối Phí bảo hiểm chủ nhà hàng năm Ngày phí bảo hiểm chủ nhà hàng năm được cập nhật lần cuối</p>

**HÌNH 11.40** Lần lặp lại thứ ba của mô tả về trường hợp sử dụng Số tiền ước tính khả dụng cho tuần về các yêu cầu đã sửa đổi của nghiên cứu điển hình về Quỹ MSG.

<p>Mô tả ngắn gọn</p> <p>Trường hợp sử dụng Số tiền ước tính có sẵn trong tuần cho phép một nhân viên của Tổ chức MSG ước tính số tiền mà Tổ chức có sẵn trong tuần đó để tài trợ cho các khoản thể chấp.</p>
<p>Mô tả từng bước 1. Xác định thu nhập ước tính từ các khoản đầu tư trong tuần bằng cách sử dụng trường hợp sử dụng Ước tính thu nhập đầu tư cho tuần.</p> <p>2. Xác định chi phí hoạt động trong tuần bằng ca sử dụng Ước tính chi phí hoạt động cho tuần.</p> <p>3. Xác định tổng số tiền thanh toán thể chấp ước tính trong tuần bằng ca sử dụng Ước tính các khoản thanh toán và trợ cấp cho tuần .</p> <p>4. Xác định tổng số tiền trợ cấp ước tính cho tuần sử dụng trường hợp sử dụng Ước tính thanh toán và trợ cấp cho tuần .</p> <p>5. Cộng kết quả của Bước 1 và 3 và trừ kết quả của Bước 2 và 4. Đây là tổng số tiền có sẵn để thể chấp cho tuần hiện tại.</p> <p>6. In tổng số tiền có sẵn cho các khoản thể chấp mới trong tuần hiện tại.</p>



HÌNH 11.41 Ca sử dụng In biểu mẫu thuế là một phần của ba ca sử dụng khác.



Bây giờ sơ đồ trường hợp sử dụng có thể được cải thiện hơn nữa. Hãy xem xét bốn trường hợp sử dụng hàng đầu trong Hình 11.38. Ba trường hợp sử dụng ở bên phải, cụ thể là Ước tính thu nhập đầu tư cho tuần, Ước tính chi phí hoạt động và Ước tính các khoản thanh toán và các cấp cho tuần, là một phần của trường hợp sử dụng Ước tính quỹ khả dụng cho tuần, thông thường cho mỗi quan hệ «bao gồm» là khi một trường hợp sử dụng là một phần của trường hợp sử dụng khác. Ví dụ, Hình 11.41 cho thấy trường hợp sử dụng In Biểu mẫu Thuế là một phần của các trường hợp sử dụng Chuẩn bị Biểu mẫu 1040 và Chuẩn bị , Chuẩn bị Biểu mẫu 1040A, ba biểu mẫu thuế chính của Hoa Kỳ dành cho các cá nhân trong năm, Mẫu 1040EZ ,

nên giữ lại Biểu mẫu thuế in như một trường hợp sử dụng độc lập. Việc kết hợp các hoạt động của Biểu mẫu thuế in vào ba trường hợp sử dụng khác có nghĩa là nhân ba trường hợp sử dụng đó.

Tuy nhiên, đối với Hình 11.38 , tất cả các trường hợp sử dụng được bao gồm chỉ là một phần của một trường hợp sử dụng duy nhất, cụ thể là Ước tính số tiền khả dụng trong tuần – không có sự trùng lặp. Theo đó, thật hợp lý khi kết hợp ba trường hợp sử dụng «bao gồm» đó vào Ước tính Kinh phí Có sẵn trong Tuần như trong Hình 11.42 , lần lặp thứ bảy của sơ đồ trường hợp sử dụng. Kết quả lần lặp lại thứ tư của mô tả về trường hợp sử dụng Ước tính Kinh phí Có sẵn cho Tuần được thể hiện trong Hình 11.43 .

Bây giờ các yêu cầu dường như là chính xác.

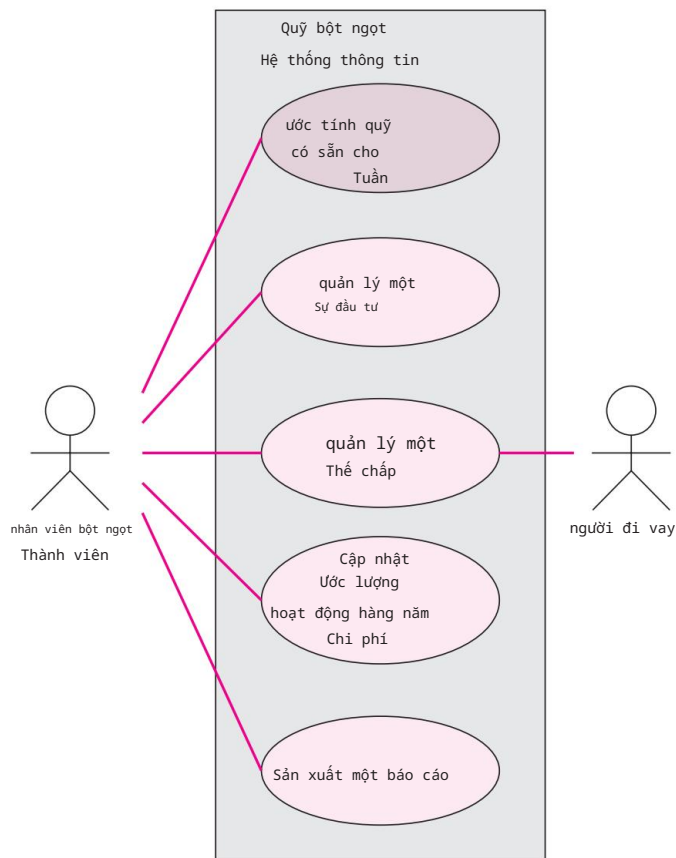
- Đầu tiên, chúng tương ứng với những gì khách hàng yêu cầu. •

Thứ hai, dường như không có bất kỳ lỗi nào. • Thứ ba, ở giai

đoạn này, có vẻ như những gì khách hàng muốn trùng với những gì khách hàng muốn.

như cầu của khách hàng.

**HÌNH 11.42** Lặp lại thứ bảy của sơ đồ trường hợp sử dụng các yêu cầu sửa đổi của nghiên cứu điển hình về Tổ chức MSG. Trường hợp sử dụng đã sửa đổi, Ước tính số tiền khả dụng trong tuần được, tổ bóng.



Theo đó, hiện tại, quy trình làm việc yêu cầu dường như đã hoàn tất. Tuy nhiên, chắc chắn có khả năng là trong các quy trình làm việc tiếp theo, các yêu cầu bổ sung có thể xuất hiện. Ngoài ra, có thể cần phải chia một hoặc nhiều trường hợp sử dụng thành các trường hợp sử dụng bổ sung. Ví dụ, trong một lần lặp lại trong tương lai, trường hợp sử dụng Tạo báo cáo được mô tả trong Hình 11.36 có thể được chia thành hai trường hợp sử dụng riêng biệt, một trường hợp dành cho báo cáo đầu tư, trường hợp còn lại dành cho báo cáo thẻ chấp. Nhưng đến thời điểm hiện tại, mọi thứ có vẻ đã khá quan.

Phần này kết thúc phần mô tả quy trình làm việc yêu cầu đối với nghiên cứu điển hình về Quỹ MSG.

**HÌNH 11.43** Lặp lại thứ tư của mô tả trường hợp sử dụng Ước tính quỹ khả dụng cho tuần của các yêu cầu sửa đổi của nghiên cứu tình huống của Quỹ MSG.

<p>Mô tả ngắn gọn</p> <p>Trường hợp sử dụng Số tiền ước tính có sẵn trong tuần cho phép một nhân viên của Tổ chức MSG ước tính số tiền mà Tổ chức có sẵn trong tuần đó để tài trợ cho các khoản thế chấp.</p>
<p>Mô tả từng bước 1. Đối với</p> <p>mỗi khoản đầu tư, hãy trích xuất lợi tức hàng năm ước tính cho khoản đầu tư đó. Cộng các khoản lợi nhuận riêng biệt và chia kết quả cho 52 sẽ thu được thu nhập đầu tư ước tính trong tuần.</p> <p>2. Xác định chi phí hoạt động ước tính của Quỹ MSG trong tuần bằng cách trích ra chi phí hoạt động ước tính hàng năm của Quỹ MSG và chia cho 52.</p> <p>3. Đối với từng khoản thế chấp:</p> <p>3.1 Số tiền phải trả trong tuần này là tổng số tiền gốc và trả lãi và – <sup>1</sup> thứ của tổng 52 thuế bất động sản hàng năm và phí bảo hiểm hàng năm của chủ sở hữu nhà.</p> <p>3.2 Tính 28 phần trăm tổng thu nhập hàng tuần hiện tại của cặp đôi thu nhập.</p> <p>3.3 Nếu kết quả của Bước 3.1 lớn hơn kết quả của Bước 3.2, thì khoản thanh toán thế chấp cho tuần này là kết quả của Bước 3.2 và số tiền trợ cấp cho tuần này là chênh lệch giữa kết quả của Bước 3.1 và kết quả của Bước 3.2.</p> <p>3.4 Mặt khác, khoản thanh toán thế chấp cho tuần này là kết quả của Bước 3.1 và không có khoản trợ cấp nào trong tuần này.</p> <p>4. Tính tổng các khoản thanh toán thế chấp của Bước 3.3 và 3.4 sẽ cho ra tổng số khoản thanh toán thế chấp ước tính trong tuần.</p> <p>5. Tổng hợp các khoản thanh toán trợ cấp của Bước 3.3 mang lại kết quả ước tính tổng các khoản thanh toán trợ cấp trong tuần.</p> <p>6. Cộng kết quả của Bước 1 và 4 và trừ kết quả của Bước 2 và 5. Đây là tổng số tiền có sẵn để thế chấp trong tuần hiện tại.</p> <p>7. In tổng số tiền có sẵn cho các khoản thế chấp mới trong tuần hiện tại.</p>

### 11.12 Giai đoạn Yêu cầu Cổ điển

Một mặt, không có thứ gọi là “yêu cầu hướng đối tượng”, và cũng không nên có thứ như vậy. Mục đích của quy trình làm việc yêu cầu là xác định nhu cầu của khách hàng, tức là chức năng của hệ thống đích nên là gì. Quy trình công việc yêu cầu không liên quan gì đến cách sản phẩm sẽ được xây dựng. Từ quan điểm này, không có ý nghĩa gì khi đề cập đến mô hình cổ điển hoặc mô hình hướng đối tượng trong ngữ cảnh

của quy trình công việc yêu cầu, bất kỳ người nào cũng có thể tham khảo hướng dẫn sử dụng cổ điển hoặc hướng đối tượng. Rốt cuộc, hướng dẫn sử dụng mô tả các bước mà người dùng phải tuân theo khi chạy sản phẩm phần mềm và không liên quan gì đến cách sản phẩm được xây dựng. Theo cách tương tự, quy trình công việc yêu cầu dẫn đến một tuyên bố về những gì sản phẩm phải làm; cách mà sản phẩm sẽ được xây dựng không ăn nhập gì với nó.

Mặt khác, toàn bộ cách tiếp cận của Phần 11.2 đến 11.11 là hướng đối tượng về bản chất ở chỗ nó hướng mô hình. Các trường hợp sử dụng, cùng với các mô tả của chúng, tạo thành cơ sở của quy trình làm việc yêu cầu. Như được trình bày xuyên suốt Phần B của cuốn sách này, mô hình hóa là bản chất của mô hình hướng đối tượng.

Tuy nhiên, mô hình hóa nói chung (và mô hình hóa UML nói riêng) không phải là một phần của mô hình cổ điển. Giai đoạn yêu cầu cổ điển bắt đầu với việc khơi gợi yêu cầu theo sau là phân tích yêu cầu, tương tự như mô hình hướng đối tượng (Phần 11.3 đến 11.4.2). Nhưng kể từ thời điểm đó, hai mô hình khác nhau. Thay vì xây dựng các mô hình, bước tiếp theo trong giai đoạn yêu cầu cổ điển là lập một danh sách các yêu cầu. Bước thông thường sau đó là xây dựng một nguyên mẫu nhanh chóng thực hiện chức năng chính làm cơ sở cho các yêu cầu đó; điều này được mô tả trong Phần 11.13. Sau đó, khách hàng và những người dùng tương lai của sản phẩm phần mềm mục tiêu sẽ thử nghiệm với nguyên mẫu nhanh cho đến khi các thành viên của nhóm yêu cầu hài lòng rằng nguyên mẫu nhanh thể hiện chức năng chính của sản phẩm phần mềm mà khách hàng cần.

Xây dựng một nguyên mẫu nhanh cho toàn bộ sản phẩm không phải là một phần của mô hình hướng đối tượng, vì những lý do được đưa ra trong Phần 13.18. Tuy nhiên, rất nên xây dựng một nguyên mẫu nhanh của giao diện người dùng, như sẽ được mô tả.

## 11.13 Tạo mẫu nhanh

---

Nguyên mẫu nhanh là phần mềm được xây dựng vội vàng thể hiện chức năng chính của sản phẩm mục tiêu. Ví dụ, sản phẩm hỗ trợ quản lý khu chung cư phải tích hợp màn hình nhập liệu cho phép người dùng nhập thông tin chi tiết về khách thuê mới và in báo cáo công suất thuê theo từng tháng. Những khía cạnh này được tích hợp vào nguyên mẫu nhanh chóng.

Tuy nhiên, khả năng kiểm tra lỗi, thói quen cập nhật tệp và tính toán thuế phức tạp có thể không được bao gồm. Điểm mấu chốt là một nguyên mẫu nhanh phản ánh chức năng mà khách hàng nhìn thấy, chẳng hạn như màn hình nhập liệu và báo cáo, nhưng bỏ qua các khía cạnh "ẩn" chẳng hạn như cập nhật tệp. (Để có cách nhìn khác về nguyên mẫu nhanh, hãy xem Đề phòng trường hợp bạn muốn biết Hộp 11.3.)

Khách hàng và người dùng dự định của sản phẩm hiện đang thử nghiệm nguyên mẫu nhanh, trong khi các thành viên của nhóm phát triển xem và ghi chú. Dựa trên kinh nghiệm thực tế của họ, người dùng cho các nhà phát triển biết nguyên mẫu nhanh chóng đáp ứng nhu cầu của họ như thế nào và quan trọng hơn là xác định các lĩnh vực cần cải thiện. Các nhà phát triển thay đổi kiểu mẫu pro nhanh chóng cho đến khi cả hai bên đều tin rằng nhu cầu của khách hàng được gói gọn chính xác trong nguyên mẫu nhanh chóng. Nguyên mẫu nhanh sau đó được sử dụng làm cơ sở để xây dựng các thông số kỹ thuật.

Một khía cạnh quan trọng của mô hình tạo mẫu nhanh được thể hiện trong từ rapid. Toàn bộ ý tưởng là xây dựng nguyên mẫu nhanh nhất có thể. Rốt cuộc, mục đích của nguyên mẫu nhanh là cung cấp cho khách hàng sự hiểu biết về sản phẩm và càng sớm càng tốt. Không thành vấn đề nếu nguyên mẫu nhanh hầu như không hoạt động, nếu nó bị hỏng sau mỗi vài lần

# Chỉ trong trường hợp bạn muốn biết Hộp 11.3

Ý tưởng xây dựng các mô hình để hiển thị các khía cạnh chính của sản phẩm đã có từ lâu.

Ví dụ, một bức tranh năm 1618 của Domenico Cresti (được gọi là “Il Passignano” vì ông sinh ra ở thị trấn Passignano thuộc vùng Chianti của Ý) cho thấy Michelangelo đang giới thiệu một mô hình bằng gỗ do ông thiết kế cho St. Peter's (ở Rome) cho Đức Thánh Cha Phaolô IV. Những mô hình kiến trúc như vậy có thể rất lớn; một mô hình của đề xuất thiết kế trước đó cho St. Peter's của kiến trúc sư Bramante dài hơn 20 feet mỗi bên.

Các mô hình kiến trúc đã được sử dụng cho một số mục đích khác nhau. Đầu tiên, như được mô tả trong bức tranh Cresti (hiện được treo ở Casa Buonarroti ở Florence), các mô hình được sử dụng để cố gắng thu hút khách hàng tài trợ cho một dự án. Điều này tương tự như việc sử dụng nguyên mẫu nhanh để xác định nhu cầu thực sự của khách hàng. Thứ hai, trong thời đại trước khi có các bản vẽ kiến trúc, mô hình đã cho người xây dựng thấy cấu trúc của tòa nhà và chỉ dẫn cho những người thợ đá cách trang trí tòa nhà. Điều này tương tự như cách chúng ta hiện đang xây dựng một kiểu mẫu chuyên nghiệp nhanh chóng của giao diện người dùng, như được mô tả trong Phần 11.13.

Tuy nhiên, không phải là một ý kiến hay nếu vẽ quá gần sự song song giữa các mô hình kiến trúc như vậy và các nguyên mẫu nhanh của phần mềm. Các nguyên mẫu nhanh được sử dụng trong giai đoạn yêu cầu cổ điển để khơi gợi nhu cầu của khách hàng. Không giống như các mô hình kiến trúc, chúng không được sử dụng để thể hiện thiết kế kiến trúc hoặc thiết kế chi tiết; thiết kế được sản xuất sau hai giai đoạn, nghĩa là trong giai đoạn thiết kế cổ điển.

phút hoặc nếu bố cục màn hình chưa hoàn hảo. Mục đích của nguyên mẫu nhanh là cho phép khách hàng và nhà phát triển đồng ý càng nhanh càng tốt về những gì sản phẩm sẽ làm. Do đó, bất kỳ điểm không hoàn hảo nào trong nguyên mẫu nhanh có thể được bỏ qua, với điều kiện là chúng không làm suy giảm nghiêm trọng chức năng của nguyên mẫu nhanh và do đó gây ấn tượng sai lệch về cách hoạt động của sản phẩm.

Khía cạnh chính thứ hai của mô hình tạo mẫu nhanh là nguyên mẫu nhanh phải được xây dựng để thay đổi. Nếu phiên bản đầu tiên của nguyên mẫu nhanh không phải là những gì khách hàng cần, thì nguyên mẫu đó phải được chuyển đổi nhanh chóng thành phiên bản thứ hai, hy vọng sẽ đáp ứng tốt hơn các yêu cầu của khách hàng. Để đạt được sự phát triển nhanh chóng trong suốt quá trình tạo mẫu nhanh, các ngôn ngữ thể hệ thứ tư (4GL) và các ngôn ngữ thông dịch, chẳng hạn như Smalltalk, Prolog và Lisp, đã được sử dụng cho mục đích tạo mẫu nhanh. Các ngôn ngữ tạo mẫu nhanh phổ biến hiện nay bao gồm HTML và Perl. Những lo ngại đã được bày tỏ về khả năng duy trì của một số ngôn ngữ được giải thích nhất định, nhưng từ quan điểm tạo nguyên mẫu nhanh, điều này không liên quan. Tất cả những gì quan trọng là: Có thể sử dụng một ngôn ngữ nhất định để tạo ra một nguyên mẫu nhanh không? Và, nguyên mẫu nhanh có thể được thay đổi nhanh chóng không?

Nếu câu trả lời cho cả hai câu hỏi là Có, thì ngôn ngữ đó có thể là ứng cử viên sáng giá cho việc tạo nguyên mẫu nhanh.

Tạo mẫu nhanh đặc biệt hiệu quả khi phát triển giao diện người dùng thành sản phẩm. úc. Việc sử dụng này được thảo luận trong Phần 11.14.

## 11.14 Yếu tố con người

Điều quan trọng là cả khách hàng và người dùng tương lai của sản phẩm đều tương tác với nguyên mẫu nhanh của giao diện người dùng. Việc khuyến khích người dùng thử nghiệm với giao diện người-máy tính (HCI) giúp giảm đáng kể nguy cơ phải thay đổi thành phẩm.

## 350 Phần B Quy trình làm việc của Vòng đời phần mềm

Đặc biệt, thử nghiệm này giúp đạt được sự thân thiện với người dùng, một mục tiêu quan trọng đối với tất cả các sản phẩm phần mềm.

Thuật ngữ **thân thiện với người dùng** đề cập đến sự dễ dàng mà con người có thể giao tiếp với sản phẩm phần mềm. Nếu người dùng gặp khó khăn trong việc tìm hiểu cách sử dụng sản phẩm hoặc thấy màn hình gây nhầm lẫn hoặc khó chịu, thì họ sẽ không sử dụng sản phẩm hoặc sử dụng không đúng cách. Để cố gắng loại bỏ vấn đề này, các sản phẩm điều khiển bằng menu đã được giới thiệu. Thay vì phải nhập một lệnh chẳng hạn như Thực hiện tính toán hoặc Tốc độ dịch vụ in, người dùng chỉ cần chọn từ một tập hợp các phản hồi có thể có, chẳng hạn như báo cáo,

1. Thực hiện tính toán 2.

In báo cáo tỷ lệ dịch vụ 3.

Chọn chế độ xem để vẽ biểu đồ

Trong ví dụ này, người dùng nhập 1, 2, hoặc 3 để gọi lệnh tương ứng.

Ngày nay, thay vì chỉ hiển thị các dòng văn bản, HCI sử dụng đồ họa. Windows, biểu tượng và menu kéo xuống là các thành phần của **giao diện người dùng đồ họa (GUI)** (xem Đề phòng trường hợp bạn muốn biết Hộp 11.4). Do có rất nhiều hệ thống cửa sổ, các tiêu chuẩn như X Window đã phát triển. Ngoài ra, lựa chọn **trở và nhấp** hiện là tiêu chuẩn. Người dùng di chuyển chuột (nghĩa là thiết bị trở cầm tay) để di chuyển con trỏ màn hình đến phản hồi mong muốn ("điểm") và nhấn nút chuột ("nhấp chuột") để chọn phản hồi đó.

Tuy nhiên, ngay cả khi sản phẩm mục tiêu sử dụng công nghệ hiện đại, các nhà thiết kế không bao giờ được quên rằng sản phẩm phải được sử dụng bởi con người. Nói cách khác, các nhà thiết kế HCI phải xem xét **các yếu tố con người** như kích thước chữ cái, cách viết hoa, màu sắc, độ dài dòng và số lượng dòng trên màn hình.

Một ví dụ khác về yếu tố con người áp dụng cho menu trước. Nếu người dùng chọn tùy chọn 3. Chọn chế độ xem để được vẽ biểu đồ, thì một menu khác xuất hiện với một danh sách các lựa chọn khác. Từ khi một hệ thống điều khiển bằng menu được thiết kế chu đáo, nếu không sẽ có nguy cơ người dùng gặp phải một chuỗi dài các menu để đạt được ngay cả một thao tác tương đối đơn giản. Sự chậm trễ này có thể khiến người dùng tức giận, đôi khi khiến họ đưa ra các lựa chọn menu không phù hợp. Ngoài ra, HCI phải cho phép người dùng thay đổi lựa chọn trước đó mà không phải quay lại menu cấp cao nhất và bắt đầu lại. Vấn đề này có thể tồn tại ngay cả khi GUI được sử dụng vì nhiều giao diện người dùng đồ họa về cơ bản là một loạt các menu được hiển thị ở định dạng màn hình hấp dẫn.

Đôi khi, một giao diện người dùng duy nhất không thể phục vụ cho tất cả người dùng. Ví dụ: nếu một sản phẩm được sử dụng bởi cả chuyên gia máy tính và học sinh trung học bỏ học chưa có kinh nghiệm sử dụng máy tính trước đó, thì tốt hơn là nên thiết kế hai bộ HCI khác nhau, mỗi bộ được điều chỉnh cẩn thận theo trình độ kỹ năng và hồ sơ tâm lý của người dùng. Người dùng dự định của nó. Kỹ thuật này có thể được mở rộng bằng cách kết hợp các bộ giao diện người dùng đòi hỏi mức độ phức tạp khác nhau. Nếu sản phẩm suy luận rằng người dùng sẽ cảm thấy thoải mái hơn với giao diện người dùng kém phức tạp hơn, có thể do người dùng thường xuyên thực hiện sai hoặc liên tục gọi các phương tiện trợ giúp, thì người dùng sẽ tự động được hiển thị các màn hình phù hợp hơn với giao diện hiện tại của họ. trình độ tay nghề. Tuy nhiên, khi người dùng trở nên quen thuộc hơn với sản phẩm, các màn hình được sắp xếp hợp lý cung cấp ít thông tin hơn sẽ được hiển thị, giúp hoàn thành nhanh hơn. Cách tiếp cận tự động này làm giảm sự thất vọng của người dùng và dẫn đến tăng năng suất [Schach và Wood, 1986].

Nhiều lợi ích có thể tích lũy khi các yếu tố con người được tính đến trong quá trình thiết kế HCI, bao gồm giảm thời gian học tập và tỷ lệ lỗi thấp hơn. Mặc dù cơ sở trợ giúp

# Chỉ trong trường hợp bạn muốn biết Hộp 11.4

GUI được phát minh tại Trung tâm Nghiên cứu Palo Alto của Xerox (PARC) vào những năm 1970. Vào thời điểm đó, nó được gọi là giao diện WIMP, trong đó WIMP là viết tắt của Cửa sổ, Biểu tượng, Chuột và Menu kéo xuống hoặc Cửa sổ, Biểu tượng, Menu và Thiết bị trò, tùy thuộc vào người bạn tin tưởng. Máy tính thương mại đầu tiên có giao diện WIMP là Xerox 8010 ("Star"), ra mắt năm 1981.

GUI đã trở nên phổ biến với việc phát hành Apple Lisa (1983) và Apple Macintosh (1984). Nhóm thiết kế Macintosh đã được các nhà nghiên cứu PARC mời đến xem giao diện WIMP của họ và một số nhân viên PARC sau đó đã rời PARC và đến làm việc tại Apple trên GUI cho Lisa và Macintosh. Các kỹ sư phần mềm của Apple đã mở rộng và cải thiện đáng kể giao diện WIMP.

Microsoft đã sớm triển khai GUI của riêng mình. Nhưng vào năm 1988, Apple đã kiện Microsoft vì vi phạm bản quyền đối với GUI của Lisa và Macintosh, tuyên bố rằng bản quyền "giao diện" của GUI của họ đã bị vi phạm. Vụ kiện kéo dài 4 năm trước khi gần như tất cả các yêu cầu của Apple đều bị từ chối, chủ yếu là do giấy phép mà Apple đã đàm phán với Microsoft cho Windows 1.0. Trớ trêu thay, giữa chừng vụ việc, Xerox fi đã khởi kiện Apple, tuyên bố rằng Apple đã vi phạm bản quyền mà Xerox nắm giữ đối với GUI của họ. Vụ Xerox đã bị bác bỏ vì thời hiệu ba năm đã hết. Các tranh chấp pháp lý liên quan giữa Apple và Microsoft tiếp tục cho đến năm 1997. Vào thời điểm đó, tất cả các vấn đề vi phạm bản quyền còn lại đã được giải quyết bằng thương lượng. Microsoft đã đầu tư 150 triệu USD vào cổ phiếu Apple không có quyền biểu quyết và hai công ty đã ký một thỏa thuận cấp phép chéo bằng sáng chế.

GUI đã trở thành giao diện người dùng trên thực tế vào năm 1995 với sự ra đời của Microsoft Cửa sổ 95.

phải luôn được cung cấp, chúng được sử dụng ít hơn với HCI được thiết kế cẩn thận. Điều này cũng làm tăng năng suất. Tính đồng nhất của hình thức HCI trên một sản phẩm hoặc nhóm sản phẩm có thể giúp người dùng biết cách sử dụng màn hình mà họ chưa từng thấy trước đây vì nó giống với các màn hình khác mà họ quen thuộc. Các nhà thiết kế phần mềm Macintosh đã tính đến nguyên tắc này; đây là một trong nhiều lý do khiến phần mềm dành cho Macintosh nói chung rất thân thiện với người dùng.

Có ý kiến cho rằng ý thức chung đơn giản là tất cả những gì cần thiết để thiết kế một HCI thân thiện với người dùng. Cho dù cáo buộc này có đúng hay không, điều cần thiết là phải xây dựng một nguyên mẫu nhanh chóng về HCI của mọi sản phẩm. Người dùng dự định của sản phẩm có thể thử nghiệm nguyên mẫu nhanh của HCI và thông báo cho các nhà thiết kế liệu sản phẩm mục tiêu có thực sự thân thiện với người dùng hay không, nghĩa là liệu các nhà thiết kế có tính đến các yếu tố con người cần thiết hay không.

Trong Phần 11.15, tôi sử dụng được thảo luận trong bối cảnh tạo nguyên mẫu nhanh.

## 11.15 Sử dụng lại Nguyên mẫu nhanh

Sau khi nguyên mẫu nhanh đã được xây dựng, nó sẽ bị loại bỏ sớm trong quy trình phần mềm. Một cách tiến hành thay thế, nhưng nói chung là không khôn ngoan, là phát triển và tinh chỉnh mẫu nguyên mẫu nhanh chóng cho đến khi nó trở thành sản phẩm. Về lý thuyết, cách tiếp cận này sẽ dẫn đến sự phát triển phần mềm nhanh chóng; xét cho cùng, thay vì vứt bỏ đoạn mã cấu thành nguyên mẫu nhanh,

## 352 Phần B Quy trình làm việc của Vòng đời Phần mềm

cùng với kiến thức tích hợp trong đó, nguyên mẫu nhanh chóng được chuyển đổi thành sản phẩm cuối cùng. Vấn đề đầu tiên với dạng mô hình tạo nguyên mẫu nhanh này xuất phát từ thực tế là, trong quá trình tinh chỉnh nguyên mẫu nhanh, các thay đổi phải được thực hiện đối với một sản phẩm đang hoạt động. Đây là một cách tốn kém để tiến hành, như thể hiện trong Hình 1.6. Vấn đề thứ hai là mục tiêu chính khi xây dựng một nguyên mẫu nhanh là tốc độ xây dựng. Một nguyên mẫu nhanh chóng (chính xác) được đặt lại với nhau một cách vội vã, thay vì được chỉ định, thiết kế và triển khai cẩn thận. Trong trường hợp không có tài liệu thiết kế và đặc tả, mã kết quả rất khó và tốn kém để duy trì. Có vẻ lãng phí khi xây dựng một nguyên mẫu nhanh và sau đó vứt nó đi và thiết kế sản phẩm từ đầu, nhưng sẽ rẻ hơn nhiều trong cả ngắn hạn và dài hạn để làm điều này thay vì cố gắng chuyển đổi một nguyên mẫu nhanh thành phần mềm chất lượng sản xuất [Brooks, 1975].

Một lý do khác để loại bỏ nguyên mẫu nhanh là vấn đề hiệu suất, đặc biệt là các hệ thống thời gian thực. Để đảm bảo rằng các hạn chế về thời gian được đáp ứng, cần phải thiết kế sản phẩm một cách cẩn thận. Ngược lại, một nguyên mẫu nhanh được xây dựng để hiển thị chức năng chính cho khách hàng; vấn đề hiệu suất không được xử lý. Kết quả là, nếu một nỗ lực được thực hiện để tinh chỉnh một nguyên mẫu nhanh chóng thành một sản phẩm được giao, thì không chắc rằng thời gian phản hồi và các ràng buộc về thời gian khác sẽ được đáp ứng.

Một cách để đảm bảo rằng nguyên mẫu nhanh bị loại bỏ và sản phẩm được thiết kế và triển khai phù hợp là xây dựng nguyên mẫu nhanh bằng một ngôn ngữ khác với ngôn ngữ của sản phẩm. Ví dụ: khách hàng có thể chỉ định rằng sản phẩm phải được triển khai bằng Java. Ví dụ, nếu nguyên mẫu nhanh được triển khai trong HTML, thì nó phải bị loại bỏ.

Đầu tiên, nguyên mẫu nhanh được triển khai trong HTML và được tinh chỉnh cho đến khi khách hàng hài lòng rằng nó làm được mọi thứ hoặc gần như mọi thứ mà sản phẩm mục tiêu phải làm. Tiếp theo, sản phẩm được thiết kế, dựa trên kiến thức và kỹ năng thu được khi xây dựng nguyên mẫu nhanh.

Cuối cùng, thiết kế được triển khai bằng Java và sản phẩm đã thử nghiệm được bàn giao cho khách hàng theo cách thông thường.

Tuy nhiên, có một trường hợp được phép tinh chỉnh một nguyên mẫu nhanh hoặc cụ thể hơn là các phần của nguyên mẫu nhanh. Khi các phần của nguyên mẫu nhanh được máy tính tạo ra, những phần đó có thể được sử dụng trong sản phẩm cuối cùng. Ví dụ, giao diện người dùng thường là một khía cạnh quan trọng của nguyên mẫu nhanh. Khi các công cụ CASE như trình tạo màn hình và trình tạo báo cáo (Phần 5.7 và được tóm tắt trong Phần 10.8) đã được sử dụng để tạo giao diện người dùng, những phần đó của nguyên mẫu nhanh thực sự có thể được sử dụng như một phần của phần mềm chất lượng sản xuất.

Mong muốn không “lãng phí” nguyên mẫu nhanh đã dẫn đến một phiên bản sửa đổi của mô hình tạo nguyên mẫu nhanh được một số tổ chức áp dụng. Ở đây, ban quản lý quyết định trước khi xây dựng nguyên mẫu nhanh rằng các phần có thể được sử dụng trong sản phẩm cuối cùng, miễn là các phần đó vượt qua các bài kiểm tra đảm bảo chất lượng giống như các thành phần phần mềm khác. Do đó, sau khi nguyên mẫu nhanh hoàn thành, các phần mà nhà phát triển muốn tiếp tục sử dụng phải vượt qua kiểm tra thiết kế và mã. Cách tiếp cận này vượt xa việc tạo mẫu nhanh. Ví dụ, các thành phần có chất lượng đủ cao để vượt qua kiểm tra mã và thiết kế thường không được tìm thấy trong nguyên mẫu nhanh. Hơn nữa, tài liệu thiết kế không phải là một phần của tạo mẫu nhanh cổ điển. Tuy nhiên, cách tiếp cận kết hợp này hấp dẫn đối với một số tổ chức hy vọng thu hồi một số thời gian và tiền bạc đã đầu tư vào nguyên mẫu nhanh chóng. Tuy nhiên, để đảm bảo rằng chất lượng của mã đủ cao, nguyên mẫu nhanh phải được xây dựng chậm hơn một chút so với thông lệ đối với nguyên mẫu “nhanh”.



## 11.16 Công cụ TÌNH HUỐNG cho Luồng công việc Yêu cầu

---

Nhiều sơ đồ UML trong chương này phản ánh tầm quan trọng của việc có một công cụ đồ họa để hỗ trợ quy trình làm việc theo yêu cầu. Nghĩa là, điều cần thiết là một công cụ vẽ cho phép người dùng vẽ các sơ đồ UML có liên quan một cách dễ dàng. Một công cụ như vậy có hai điểm mạnh chính.

- Đầu tiên, trong khi lập lại, việc thay đổi sơ đồ được lưu trữ trong một công cụ như vậy thường dễ dàng hơn nhiều so với việc vẽ lại sơ đồ bằng tay.
- Thứ hai, khi sử dụng công cụ CASE loại này, các chi tiết của sản phẩm được lưu trữ trong chính công cụ CASE. Do đó, tài liệu luôn có sẵn và cập nhật.

Một điểm yếu của các công cụ CASE như vậy là chúng không phải lúc nào cũng thân thiện với người dùng. Một môi trường hoặc bàn làm việc đồ họa mạnh mẽ có quá nhiều chức năng nên nó thường có đường cong học tập dốc và ngay cả những người dùng có kinh nghiệm đôi khi cũng khó nhớ cách đạt được một kết quả cụ thể. Điểm yếu thứ hai là hầu như không thể lập trình máy tính để vẽ các sơ đồ UML có tính thẩm mỹ như các sơ đồ do con người vẽ bằng tay. Một giải pháp thay thế là dành một lượng thời gian đáng kể để "tinh chỉnh" sơ đồ do một công cụ tạo ra. Tuy nhiên, cách tiếp cận này đôi khi chậm như vẽ sơ đồ bằng tay. Tội tệ hơn, những hạn chế của nhiều công cụ CASE đồ họa là, cho dù có bỏ bao nhiêu thời gian và công sức vào một biểu đồ, thì nó cũng không bao giờ trông bóng bẩy như một biểu đồ vẽ tay. Vấn đề thứ ba là nhiều công cụ CASE đắt tiền. Không có gì lạ khi phải trả 5000 đô la trở lên cho mỗi người dùng để có một công cụ CASE toàn diện. Mặt khác, một số công cụ CASE mã nguồn mở thuộc loại này có thể được tải xuống miễn phí. Nhìn chung, hai điểm mạnh được gạch đầu dòng của các công cụ CASE được liệt kê trong phần này vượt trội hơn những điểm yếu này.

Nhiều môi trường và bàn làm việc CASE đồ họa cổ điển, chẳng hạn như System Architect và Software through Pictures, đã được mở rộng để hỗ trợ các sơ đồ UML.

Ngoài ra, còn có các môi trường và bàn làm việc CASE hướng đối tượng, chẳng hạn như IBM Rational Rose và Together. Ngoài ra còn có các công cụ CASE mã nguồn mở thuộc loại này, bao gồm ArgoUML.

## 11.17 Số liệu cho Quy trình công việc yêu cầu

---

Một tính năng chính của quy trình làm việc yêu cầu là nhóm yêu cầu xác định nhu cầu thực sự của khách hàng nhanh như thế nào. Vì vậy, một thước đo hữu ích trong quy trình làm việc này là thước đo mức độ biến động của các yêu cầu. Việc lưu giữ hồ sơ về tần suất thay đổi của các yêu cầu trong quy trình làm việc yêu cầu giúp ban quản lý xác định tốc độ mà nhóm yêu cầu đáp ứng các yêu cầu thực tế của sản phẩm. Số liệu này có lợi thế hơn nữa là nó có thể được áp dụng cho bất kỳ kỹ thuật khơi gợi yêu cầu nào, chẳng hạn như phỏng vấn hoặc phân tích biểu mẫu.

Một biện pháp khác để đánh giá nhóm yêu cầu đang thực hiện công việc của mình tốt như thế nào là số lượng yêu cầu thay đổi trong phần còn lại của quy trình phát triển phần mềm. Đối với mỗi thay đổi như vậy trong các yêu cầu, cần ghi lại xem thay đổi đó do khách hàng hay nhà phát triển khởi tạo. Nếu một số lượng lớn các thay đổi trong các yêu cầu được các nhà phát triển khởi xướng trong quá trình phân tích, thiết kế và các quy trình công việc tiếp theo, thì rõ ràng là quy trình được nhóm sử dụng để thực hiện các quy trình công việc yêu cầu nên

## 354 Phần B Quy trình làm việc của Vòng đời phần mềm

được xem xét kỹ lưỡng. Ngược lại, nếu khách hàng thực hiện các thay đổi lặp đi lặp lại đối với các yêu cầu trong các quy trình công việc tiếp theo, thì số liệu này có thể được sử dụng để cảnh báo khách hàng rằng vấn đề mục tiêu di động có thể ảnh hưởng xấu đến dự án và những thay đổi trong tương lai nên được giữ ở mức tối thiểu.

## 11.18 Những thách thức của Quy trình làm việc Yêu cầu

---

Giống như mọi quy trình làm việc khác của quy trình phát triển phần mềm, các vấn đề và cạm bẫy tiềm ẩn có liên quan đến quy trình làm việc yêu cầu. Đầu tiên, điều cần thiết là phải có sự hợp tác toàn tâm toàn ý của những người dùng tiềm năng của sản phẩm mục tiêu ngay từ đầu quá trình. Các cá nhân thường cảm thấy bị đe dọa bởi tin học hóa, sợ rằng máy tính sẽ lấy đi công việc của họ. Có một số sự thật cho nỗi sợ hãi đó. Hơn 30 năm trở lại đây, tác động của tin học hóa là làm giảm nhu cầu về lao động phổ thông mà còn tạo ra việc làm cho lao động lành nghề. Nhìn chung, số lượng cơ hội việc làm được trả lương cao được tạo ra do hệ quả trực tiếp của tin học hóa đã vượt xa số lượng công việc tương đối không có kỹ năng bị dư thừa, bằng chứng là tỷ lệ thất nghiệp giảm và mức bồi thường trung bình tăng lên. Nhưng sự tăng trưởng kinh tế chưa từng có của rất nhiều quốc gia trên toàn thế giới là hệ quả trực tiếp hoặc gián tiếp của cái gọi là Thời đại máy tính không cách nào có thể bù đắp cho tác động tiêu cực đối với những cá nhân bị mất việc làm do tin học hóa.

Điều cần thiết là mọi thành viên của nhóm yêu cầu phải luôn nhận thức được rằng các thành viên của tổ chức khách hàng mà họ tương tác với họ có lẽ đều quan tâm sâu sắc đến tác động tiềm tàng của sản phẩm phần mềm mục tiêu đối với công việc của họ. Trong trường hợp xấu nhất, nhân viên có thể cố tình cung cấp thông tin gây hiểu lầm hoặc sai để cố gắng đảm bảo rằng sản phẩm không đáp ứng nhu cầu của khách hàng và do đó, bảo vệ công việc của những nhân viên đó. Tuy nhiên, ngay cả khi không có sự phá hoại nào thuộc loại này, một số thành viên của tổ chức khách hàng có thể ít hữu ích hơn chỉ vì họ có cảm giác mơ hồ về việc bị đe dọa bởi tin học hóa.

Một thách thức khác của quy trình làm việc theo yêu cầu là khả năng **đàm phán**. Ví dụ, điều cần thiết là phải thu nhỏ những gì khách hàng muốn. Không có gì ngạc nhiên khi hầu hết mọi khách hàng đều thích có một sản phẩm phần mềm có thể làm mọi thứ mà họ có thể cần. Một sản phẩm như vậy sẽ mất một thời gian dài không thể chấp nhận được để xây dựng và chi phí cao hơn nhiều so với mức mà khách hàng cho là hợp lý. Do đó, thường cần phải thuyết phục khách hàng chấp nhận ít hơn (đôi khi ít hơn nhiều) so với mong muốn của họ. Việc tính toán chi phí và lợi ích (xem Phần 5.2 và được tóm tắt trong Phần 10.6) của từng yêu cầu đang tranh chấp có thể hữu ích trong vấn đề này.

Một ví dụ khác về kỹ năng đàm phán cần thiết là khả năng đạt được sự thỏa hiệp giữa các nhà quản lý về chức năng của sản phẩm mục tiêu. Ví dụ, một người quản lý xảo quyệt có thể cố gắng mở rộng quyền lực của mình bằng cách đưa vào một yêu cầu chỉ có thể được thực hiện bằng cách kết hợp vào các lĩnh vực chịu trách nhiệm của mình một số chức năng kinh doanh hiện thuộc trách nhiệm của người quản lý khác. Không có gì đáng ngạc nhiên, người đàn ông kia sẽ phản đối mạnh mẽ khi khám phá ra điều gì đang xảy ra. Nhóm yêu cầu phải ngồi lại với cả hai nhà quản lý và giải quyết vấn đề.

Thách thức thứ ba của quy trình làm việc yêu cầu là, trong nhiều tổ chức, các cá nhân sở hữu thông tin mà nhóm yêu cầu cần thu thập, chỉ đơn giản là thiếu

## Cách thực hiện Quy trình làm việc theo yêu cầu Hộp 11.1

- Lập lại

Có được sự hiểu biết về tên miền.

Vẽ lên mô hình kinh doanh.

Vẽ ra các yêu cầu.

- Cho đến khi đạt yêu cầu.

thời gian gặp nhau để thảo luận chuyên sâu. Khi điều này xảy ra, nhóm phải thông báo cho khách hàng, người sau đó phải quyết định cái nào quan trọng hơn, trách nhiệm công việc hiện tại của các cá nhân hoặc sản phẩm phần mềm sẽ được xây dựng. Và, nếu khách hàng không kiên quyết rằng sản phẩm phần mềm phải có trước, thì các nhà phát triển có thể không có lựa chọn nào khác ngoài việc rút lui khỏi một dự án gần như chắc chắn sẽ thất bại.

Cuối cùng, tính linh hoạt và tính khách quan là cần thiết cho việc khơi gợi yêu cầu. Điều quan trọng là các thành viên của nhóm yêu cầu tiếp cận từng cuộc phỏng vấn mà không có ý tưởng định sẵn. Đặc biệt, người phỏng vấn không bao giờ được đưa ra các giả định về các yêu cầu do kết quả của các cuộc phỏng vấn trước đó, và sau đó tiến hành các cuộc phỏng vấn tiếp theo dựa trên các giả định đó. Thay vào đó, người phỏng vấn phải có ý thức loại bỏ bất kỳ thông tin nào thu thập được từ các cuộc phỏng vấn trước đó và tiến hành mỗi cuộc phỏng vấn một cách vô tư. Đưa ra các giả định sớm liên quan đến các yêu cầu là nguy hiểm; đưa ra bất kỳ giả định nào trong quy trình làm việc yêu cầu liên quan đến sản phẩm phần mềm sẽ được xây dựng có thể là thảm họa.

Chương này kết thúc với Hộp 11.1 Cách thực hiện, trong đó tóm tắt các bước của quy trình làm việc yêu cầu.

### chương ôn tập

Chương này bắt đầu với phần mô tả tầm quan trọng của việc xác định nhu cầu của khách hàng (Phần 11.1), tiếp theo là tổng quan về quy trình làm việc yêu cầu (Phần 11.2). Trong Phần 11.3, sự cần thiết phải hiểu miền được mô tả. Cách xây dựng mô hình kinh doanh được mô tả trong Phần 11.4. Phỏng vấn và các kỹ thuật khai thác yêu cầu khác được thảo luận trong Phần 11.4.1 và 11.4.2. Mô hình kinh doanh được lập mô hình bằng cách sử dụng các trường hợp sử dụng, được giới thiệu trong 11.4.3. Soạn thảo các yêu cầu ban đầu được mô tả trong Phần 11.5. Quy trình làm việc yêu cầu của nghiên cứu điển hình về Quỹ MSG được trình bày trong sáu phần tiếp theo. Có được sự hiểu biết ban đầu về miền được mô tả trong Phần 11.6; mô hình kinh doanh ban đầu và các yêu cầu ban đầu được trình bày lần lượt trong Phần 11.7 và 11.8. Các yêu cầu sau đó được hoàn thiện trong Mục 11.9 và 11.10. Cuối cùng, quy trình thử nghiệm cho nghiên cứu tình huống của Quỹ MSG được mô tả (Phần 11.11). Trong Phần 11.12, giai đoạn yêu cầu cổ điển tương phản với quy trình công việc yêu cầu của Quy trình hợp nhất. Tạo mẫu nhanh sau đó được thảo luận chi tiết hơn trong Phần 11.13 và 11.14; trong phần sau, tầm quan trọng của việc xây dựng một nguyên mẫu nhanh chóng cho giao diện người dùng được nhấn mạnh. Trong Phần 11.15, một cảnh báo được đưa ra để không sử dụng lại nguyên mẫu nhanh. Các công cụ TÍNH HUỐNG cho quy trình làm việc yêu cầu (Phần 11.16) và số liệu cho quy trình làm việc yêu cầu (Phần 11.17) sau đó sẽ được thảo luận. Chương này kết thúc với phần mô tả các thách thức của giai đoạn yêu cầu (Phần 11.18).

Tổng quan về nghiên cứu tình huống của Quỹ MSG trong chương này được thể hiện trong Hình 11.44 .

HÌNH 11.44 Tổng quan về tình huống nghiên cứu của Quỹ MSG cho Chương 11.

Hiểu biết ban đầu về miền	Mục 11.6
thuật ngữ ban đầu	Hình 11.3
mô hình kinh doanh ban đầu	Mục 11.7
sơ đồ ca sử dụng ban đầu	Hình 11.12
Yêu cầu ban đầu	Mục 11.8, 11.9
yêu cầu sửa đổi	Mục 11.10
Lần lặp thứ hai của sơ đồ ca sử dụng	Hình 11.21
Lần lặp thứ ba của sơ đồ ca sử dụng	Hình 11.26
quy trình làm việc thử nghiệm	Mục 11.11
Lần lặp thứ tư của sơ đồ ca sử dụng	Hình 11.34
Lần lặp thứ năm của sơ đồ trường hợp sử dụng	Hình 11.37
Lần lặp thứ sáu của sơ đồ trường hợp sử dụng	Hình 11.38
Lần lặp thứ bảy của sơ đồ trường hợp sử dụng	Hình 11.42

Vì  
Hơn nữa  
Độc

[Jackson, 1995] là phần giới thiệu tuyệt vời về phân tích yêu cầu. [Thayer và Dorfman, 1999] là tập hợp các bài viết về phân tích yêu cầu. Berry [2004] gợi ý rằng hiệu ứng lan tỏa của những thay đổi không thể tránh khỏi đối với các yêu cầu là lý do tại sao không thể có viên đạn bạc cho kỹ thuật phần mềm (Chỉ trong trường hợp bạn muốn biết Hộp 3.4). Việc sử dụng phân tích chi phí-lợi ích trong việc thiết lập các ưu tiên giữa các yêu cầu được mô tả trong [Karlsson và Ryan, 1997]. Các yêu cầu phi chức năng được thảo luận trong [Cysneiros và do Prado Leite, 2004] và [Grego riades và Sutcliffe, 2005].

Quy trình làm việc yêu cầu của Quy trình hợp nhất được mô tả chi tiết trong Chương 6 và 7 của [Jacobson, Booch, và Rumbaugh, 1999]. Các trường hợp sử dụng sai (các trường hợp sử dụng mô hình hóa các tương tác mà phần mềm nên ngăn chặn) được mô tả trong [I. Alexander, 2003].

Tầm quan trọng của nguyên mẫu được mô tả trong [Schrage, 2004]. Có một quy trình yêu cầu hiệu quả có tác động tích cực đến toàn bộ vòng đời. Điều này được chứng minh trong [Damian và Chisan, 2006] bằng một nghiên cứu điển hình về một dự án phần mềm quy mô lớn. Một phân tích về cách tiếp cận linh hoạt đối với kỹ thuật yêu cầu xuất hiện trong [Cao và Ramesh, 2008].

Nhiều bài viết về các yêu cầu xuất hiện trong số tháng 5-tháng 6 năm 2006 của IEEE Software ; [Ebert, 2006] được đặc biệt quan tâm. Các bài báo khác xuất hiện trong số tháng 3-tháng 4 năm 2007. Số tháng 3-tháng 4 năm 2008 của IEEE Software chứa các bài viết về yêu cầu phi chức năng (“yêu cầu chất lượng”), bao gồm [Blaine và Cleland-Huang, 2008], [Glinz, 2008] và [Feather et al., 2008].

Hội nghị Kỹ thuật Yêu cầu hàng năm là một nguồn thông tin tuyệt vời. Một tác phẩm kinh điển về thiết kế giao diện người dùng là [Shneiderman, 2003]. Các phương pháp để đạt được giao diện người dùng tốt được mô tả trong [Holzinger, 2005]. Các bài báo về giao diện người dùng có thể được tìm thấy trong ấn phẩm Truyền thông của ACM tháng 6 năm 2008 . Kỳ yếu của Hội nghị thường niên về yếu tố con người trong hệ thống máy tính (được tài trợ bởi ACM SIGCHI) là một nguồn thông tin có giá trị về nhiều khía cạnh của yếu tố con người.

Thuật ngữ chính	Tác nhân 318	mô hình 318	yêu cầu kỹ thuật 315 quy trình
	miền ứng dụng 314 mô hình kinh doanh 316 quan sát trực tiếp 317 miền 314 biểu mẫu 317 yêu cầu chức năng 320 thuật ngữ 315 giao diện người dùng đồ họa (GUI) 350 yếu tố con người 350 mối quan hệ «bao gồm» 335	đàm phán 354 yêu cầu phi chức năng 320 ràng buộc nền tảng 320 điểm và nhấp chuột 350 yêu cầu chất lượng 320 bảng câu hỏi 317 nguyên mẫu nhanh 348 độ tin cậy 320 phân tích yêu cầu 315 nắm bắt yêu cầu 315 khơi gợi yêu cầu 315	công việc yêu cầu 314 thời gian phản hồi 320 phỏng vấn có cấu trúc 316 phỏng vấn phi cấu trúc 316 trường hợp sử dụng 318 mô tả trường hợp sử dụng 323 sơ đồ trường hợp sử dụng 325 thân thiện với người dùng 350 máy quay video 317
nghiên cứu điển hình	vốn 320 chỉ	tài khoản ký quỹ 321	P & I 321
	phí đóng 322 tiền gửi 320	tiền lãi 321 thẻ chấp 320	điểm 322 hiệu trưởng 320
Điều khoản quan trọng			

Vấn đề 11.1 Đưa ra một yêu cầu phi chức năng có thể được xử lý mà không cần có kiến thức chi tiết về sản phẩm phần mềm mục tiêu.

- 11.2 Bây giờ, hãy đưa ra một yêu cầu phi chức năng chỉ có thể được xử lý sau khi dòng công việc yêu cầu đã được hoàn thành.
- 11.3 Khách hàng của bạn đã quy định rằng phần mềm nguồn mở sẽ được sử dụng. Đây là yêu cầu chức năng hay phi chức năng? Yêu cầu này có thể được xử lý sớm như thế nào trong mô hình vòng đời?  
Gia i thích câu tra lời cu a ba n.
- 11.4 Khách hàng của bạn đã quy định rằng tất cả tài liệu phải được viết bằng cả tiếng Anh và tiếng Anh. Đây là yêu cầu chức năng hay phi chức năng? Yêu cầu này có thể được xử lý sớm như thế nào trong mô hình vòng đời? Gia i thích câu tra lời cu a ba n.
- 11.5 Phân biệt giữa ca sử dụng và biểu đồ ca sử dụng .
- 11.6 Bạn đã được yêu cầu phát triển một hệ thống tự động hóa hậu cần cho một công ty đóng tàu. Sẽ như thế nào bạn thực hiện phân tích tên miền?
- 11.7 Bạn cho rằng câu hỏi nào là quan trọng nhất khi phỏng vấn nhân viên đóng tàu của Bài toán 11.6?
- 11.8 Phân biệt giữa người dùng và tác nhân 11.9 Khi thực hiện quy trình công việc yêu cầu đối với sản phẩm bảng lương của ngân hàng, tại sao không nên để làm mẫu sản phẩm với diễn viên là Giao dịch viên và Nhân viên ?
- 11.10 Vẽ lưu đồ thể hiện quy trình công việc yêu cầu.
- 11.11 Tại sao cùng một cặp lại xuất hiện với tư cách là hai tác nhân khác nhau ( Người đăng ký và Người vay ) trong sơ đồ ca sử dụng của Hình 11.12 ?
- 11.12 Lưu ý rằng chỉ các nhân viên của MSG Foundation mới có thể sử dụng sản phẩm phần mềm, tại sao Người nộp đơn và Người vay lại xuất hiện với tư cách là các tác nhân trong sơ đồ ca sử dụng của Hình 11.12?
- 11.13 Sử dụng bảng tính để chỉ ra rằng, vào cuối 30 năm, số tiền trả góp hàng tháng là \$629,30 sẽ trả hết khoản vay \$90.000 với lãi gộp hàng tháng với tỷ lệ hàng năm là 7,5%.
- 11.14 Giải thích tại sao thuế bất động sản hàng năm và phí bảo hiểm thường được trả từ một tài khoản ký quỹ, thay vì trực tiếp bởi người vay (người thế chấp).

## 358 Phần B Quy trình làm việc của Vòng đời phần mềm

11.15 Giả sử rằng MSG Foundation quyết định rằng họ muốn sản phẩm phần mềm của mình bao gồm quy trình đăng ký thể chấp. Đưa ra mô tả về trường hợp sử dụng Đăng ký thể chấp MSG. Cung cấp càng nhiều chi tiết càng tốt.

11.16 Mục 11.9 và 11.10 mô tả việc tái cấu trúc các trường hợp sử dụng của Quỹ MSG.

Việc tái cấu trúc này sẽ thay đổi như thế nào nếu, như trong Bài toán 11.15, trường hợp sử dụng Đăng ký Thể chấp MSG đã được đưa vào mô hình yêu cầu?

11.17 Bạn vừa tham gia Langfoss & Yosemite Software với tư cách là người quản lý phần mềm. Langfoss & Yosemite đã phát triển phần mềm kế toán cho các doanh nghiệp nhỏ trong nhiều năm bằng cách sử dụng mô hình thác nước, thường đạt được một số thành công. Trên cơ sở kinh nghiệm của bạn, bạn nghĩ rằng Quy trình Unifed là một cách phát triển phần mềm ưu việt hơn nhiều. Viết một báo cáo gửi cho phó chủ tịch phụ trách phát triển phần mềm giải thích lý do tại sao bạn tin rằng tổ chức nên chuyển sang Quy trình Unifed. Hãy nhớ rằng các phó chủ tịch không thích những bản báo cáo dài hơn nửa trang.

11.18 Bạn là phó chủ tịch phát triển phần mềm của Langfoss & Yosemite. Trả lời báo cáo của Vấn đề 11.17.

11.19 Kết quả là gì nếu một nguyên mẫu nhanh không được xây dựng nhanh chóng?

11.20 Tại sao việc sử dụng một ngôn ngữ được thông dịch lại có lợi thế hơn khi triển khai một nguyên mẫu nhanh type, chứ không phải là một ngôn ngữ được biên dịch? Có một bất lợi?

11.21 (Dự án Phân tích và Thiết kế) Thực hiện quy trình công việc yêu cầu cho hệ thống luân chuyển thư viện tự động của Bài toán 8.7.

11.22 (Dự án Phân tích và thiết kế) Thực hiện quy trình công việc yêu cầu đối với sản phẩm để xác định việc khai thác liệu báo cáo ngân hàng có đúng của Bài toán 8.8 hay không.

11.23 (Đồ án Phân tích và Thiết kế) Thực hiện quy trình công việc yêu cầu cho máy rút tiền tự động máy (ATM) của Bài toán 8.9.

11.24 (Dự án học kỳ) Thực hiện quy trình công việc yêu cầu cho dự án Chocoholics Anonymous trong Phụ lục A.

11.25 (Case Study) Những người được ủy thác của Quỹ MSG đã quyết định mở rộng hoạt động của họ bằng cách cung cấp học bổng cho giáo dục đại học cho con cái của những người vay hiện tại có điểm trung bình khá cao. Về trường hợp sử dụng Nộp đơn xin học bổng MSG. Đưa ra mô tả về trường hợp sử dụng, cung cấp càng nhiều chi tiết càng tốt.

11.26 (Nghiên cứu tình huống) Phải tạo một báo cáo về tất cả các học bổng được trao trong năm qua (Bài toán 11.25). Sửa đổi Hình 11.35 và 11.36 một cách thích hợp để đưa vào báo cáo bổ sung này.

11.27 (Nghiên cứu điển hình) Sử dụng thông tin trong Phần 11.6 đến 11.11, xây dựng một nguyên mẫu nhanh cho nghiên cứu điển hình của Tổ chức MSG. Sử dụng phần mềm và phần cứng do người hướng dẫn của bạn chỉ định.

11.28 (Bài đọc về Kỹ thuật phần mềm) Người hướng dẫn của bạn sẽ phân phát các bản sao của [Damian và Chisan, 2006]. Việc đọc bài viết này đã thay đổi quan điểm của bạn về tầm quan trọng của quy trình làm việc theo yêu cầu theo những cách nào?

**Tài liệu tham khảo** [I. Alexander, 2003] I. ALEXANDER, "Các trường hợp lạm dụng: Các trường hợp sử dụng với mục đích thù địch," Phần mềm IEEE 20 (Tháng 1-Tháng 2 năm 2003), trang 58-66.

[Berry, 2004] DM BERRY, "Nỗi đau không thể tránh khỏi của phát triển phần mềm: Tại sao không có viên đạn Sil ver," trong: Những đổi mới cấp tiến của kỹ thuật phần mềm và hệ thống trong tương lai Ghi chú trong khoa học phần mềm, Tập. 2941, Springer-Verlag, Berlin, 2004, trang 50-74.

[Blaine và Cleland-Huang, 2008] JD BLAINE VÀ J. CLELAND-HUANG, "Yêu cầu chất lượng phần mềm: Cách cân bằng các ưu tiên cạnh tranh," Phần mềm IEEE 25 (tháng 3-tháng 4 năm 2008), trang 22-24.

- [Brooks, 1975] FP BROOKS, JR., *The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering*, Addison-Wesley, Reading, MA, 1975; Ấn bản kỷ niệm lần thứ 20, Addison-Wesley, Reading, MA, 1995.
- [Cao và Ramesh, 2008] L. CAO VÀ B. RAMESH, "Thực hành kỹ thuật yêu cầu linh hoạt: An Nghiên cứu Thực nghiệm," *IEEE Software* 25 (Tháng 1-Tháng 2 năm 2008), trang 60-67.
- [Cysneiros và do Prado Leite, 2004] LM CYSNEIROS VÀ JCS DO PRADO LEITE, "Các yêu cầu phi chức năng: Từ sự gợi ý đến các mô hình khái niệm," *IEEE Transactions on Software Engineering* 30 (tháng 5 năm 2004), trang 328-50.
- [Damian và Chisan, 2006] D. DAMIAN VÀ J. CHISAN, "Một nghiên cứu thực nghiệm về mối quan hệ phức tạp giữa các quy trình kỹ thuật yêu cầu và các quy trình khác dẫn đến kết quả về năng suất, chất lượng và quản lý rủi ro," *Giao dịch của IEEE về Kỹ thuật phần mềm* 32 (tháng 7 năm 2006), trang 433-53.
- [Ebert, 2006] C. EBERT, "Hiểu vòng đời sản phẩm: Kỹ sư yêu cầu bốn chính ing Techniques," *IEEE Software* 23 (tháng 5-tháng 6 năm 2006), trang 19-25.
- [Feather và cộng sự, 2008] MS FEATHER, SL CORNFORD, KA HICKS, JD KIPER, VÀ T. MENZIES, "Mô hình rộng, định lượng để đưa ra các quyết định yêu cầu sớm," *IEEE Software* 25 (tháng 3-tháng 4 năm 2008), trang. 49-56.
- [Glinz, 2008] M. GLINZ, "Cách tiếp cận dựa trên rủi ro, định hướng giá trị đối với các yêu cầu về chất lượng," *IEEE Software* 25 (Tháng 3-Tháng 4 năm 2008), trang 34-41.
- [Gregoriades và Sutcliffe, 2005] A. GREGORIADES AND A. SUTCLIFFE, "Đánh giá các yêu cầu phi chức năng dựa trên kịch bản," *IEEE Transactions on Software Engineering* 31 (tháng 5 năm 2005), trang 392-409.
- [Holzinger, 2005] A. HOLZINGER, "Các phương pháp kỹ thuật khả dụng cho các nhà phát triển phần mềm," *Com đạn được của ACM* 48 (tháng 1 năm 2005), trang 71-74.
- [Jackson, 1995] M. JACKSON, *Các yêu cầu và đặc điểm kỹ thuật của phần mềm: Một từ vựng về thực hành, các nguyên tắc và định kiến*, Addison-Wesley Longman, Reading, MA, 1995.
- [Jacobson, Booch, và Rumbaugh, 1999] I. JACOBSON, G. BOOCH, AND J. RUMBAUGH, *The Unified Quy trình phát triển phần mềm*, Addison-Wesley, Reading, MA, 1999.
- [Karlsson và Ryan, 1997] J. KARLSSON AND K. RYAN, "A Cost-Value Approach for Priority Yêu cầu," *Phần mềm IEEE* 14 (tháng 9-tháng 10 năm 1997), trang 67-74.
- [Schach và Wood, 1986] SR SCHACH VÀ PT WOOD, "Ngôn ngữ thao tác dữ liệu tương tác mức rất cao gần như không có đường dẫn cho hệ thống cơ sở dữ liệu dựa trên máy vi tính," *Phần mềm-Thực hành và Kinh nghiệm* 16 (tháng 3 năm 1986), trang 243-68.
- [Schrage, 2004] M. SCHRAGE, "Đừng bao giờ đến gặp khách hàng mà không có nguyên mẫu," *IEEE Software* 21 (2004), trang 42-45.
- [Shneiderman, 2003] B. SHNEIDERMAN, *Thiết kế giao diện người dùng: Các chiến lược để tương tác hiệu quả với máy tính của con người, tái bản lần thứ 4*, Addison-Wesley Longman, Reading, MA, 2003.
- [Thayer và Dorfman, 1999] RH THAYER VÀ M. DORFMAN, *Kỹ thuật Yêu cầu Phần mềm*, tái bản lần thứ 2, Nhà xuất bản Hiệp hội Máy tính IEEE, Los Alamitos, CA, 1999.