

# Ứng dụng hệ thống động hỗ trợ đánh giá phương án đầu tư căn hộ Smarthome

## Applying system dynamics to assess Smarthome investment alternatives

> TS NGUYỄN HOÀI NGHĨA<sup>1</sup>, KS PHẠM THIÊN PHÚC<sup>2</sup>, THS TRẦN PHI HÙNG<sup>3</sup>, THS PHẠM ĐỨC THẮNG<sup>2</sup>, PGS.TS TRẦN ĐỨC HỌC<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Khoa KT và QLXD, Trường Đại học Quốc tế - Đại học Quốc gia TP.HCM; Email: nhnghia@hcmu.edu.vn

<sup>2</sup>Khoa Kỹ thuật xây dựng, Trường Đại học Bách khoa - Đại học Quốc gia TP.HCM

Email: ptpduc.sd21@hcmu.edu.vn; thang.bmkt@hcmu.edu.vn; tdhoc@hcmu.edu.vn

<sup>3</sup>Công ty CP Tư vấn xây dựng Đại Đồng Tâm; Email: phihungk99@gmail.com

### TÓM TẮT

Tiến bộ khoa học tạo ra các công nghệ mới giúp con người cải thiện các hoạt động cuộc sống hàng ngày thông qua việc giao tiếp giữa người với đồ vật và giữa chính đồ vật mà không có sự can thiệp của người sử dụng. Căn hộ thông minh - Smarthome cho phép các thiết bị chia sẻ trạng thái và dữ liệu của họ với nhau, khách hàng không cần phải có mặt tại nhà mà chỉ cần sử dụng phần mềm và phần cứng để có thể ra lệnh cho các thiết bị trong nhà nhờ có Smarthome mà khách hàng đã tiết kiệm được thời gian và điện năng để tận hưởng cuộc sống. Nghiên cứu này xác định được yếu tố ảnh hưởng đến đầu tư xây dựng căn hộ Smarthome và ước tính các mức độ ảnh hưởng của những yếu tố này. Đồng thời, mô hình động (System Dynamics) được sử dụng để đánh giá các tác động của các yếu tố và đưa ra phương án đầu tư tối ưu và hiệu quả cho loại căn hộ này. Kết quả cho biết được không phải lúc nào tăng tỷ lệ xây dựng căn hộ Smarthome sẽ mang lại lợi nhuận cao nhất. Do đó, cần cân nhắc và đánh giá các tác động của các yếu tố nhằm tạo ra lợi nhuận cao nhất và cũng tránh những rủi ro gặp phải khi đầu tư.

**Từ khóa:** Căn hộ thông minh; đầu tư; phân tích nhân tố; hệ thống động.

### ABSTRACT

Advanced scientific creates new technologies that help people improve daily life activities through daily communication between people and objects and between objects themselves without the intervention of users. Smarthome allows devices to share their status and data with each other, customers do not need to be at home, but only need to use software and hardware to be able to give commands to devices. Smarthome helps customers saved time and electricity to enjoy life. This study identifies factors affecting investment in building Smarthome apartments and estimates the influence levels of these factors. Simultaneously, a system dynamics is used to evaluate the impacts of factors and come up with an optimal and effective investment plan for this type of apartment. The results show that increasing the rate of building smarthome will not always bring the highest profit. Therefore, it is necessary to consider and evaluate the effects of factors in order to create the highest profit and also avoid the risks encountered when investing.

**Keywords:** Smarthouse; investment; factor analysis; system dynamics.

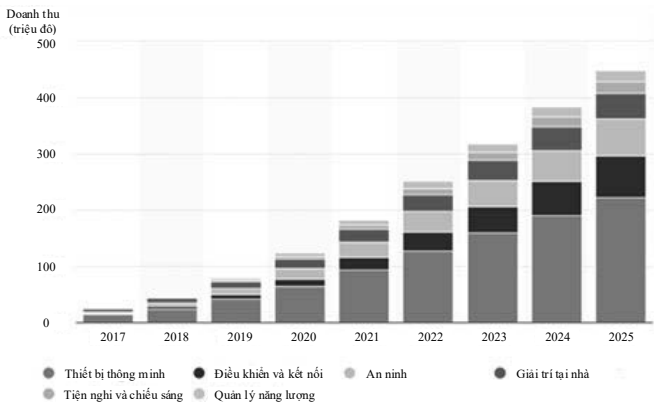
### 1. GIỚI THIỆU

Hiện nay, Việt Nam đang có một nền kinh tế lớn mạnh và đa dạng hoá, do đó nhu cầu về mức sống và nhà ở tăng cao. Căn hộ Smarthome là căn hộ ứng dụng các công nghệ máy tính, những kỹ thuật điều khiển hiển thị hình ảnh và công nghệ giao tiếp sẽ được kết nối cùng với các phương tiện khác lại với nhau để tạo ra được sự tự động hoá của toàn bộ hệ thống nhằm điều khiển và quản lý thuận tiện hơn. Có thể hiểu, căn hộ Smarthome là ngôi nhà thông minh với việc tích hợp các các thiết bị trong nhà như bộ điều hòa, đồ điện tử và ánh sáng thông minh để phục vụ cho gia đình một cách nhanh chóng và tự động.

Tình hình phát triển Smarthome tại Việt Nam rất giàu tiềm năng và tốc độ cao. Theo công bố báo cáo VietNam Smarthome

Report 2022 của Công ty cổ phần Lumi Việt Nam: “Qua khảo sát ở mức độ nhận biết cơ bản, 80.5% số người tham gia khảo sát đã từng nghe khái niệm Smarthome, tuy nhiên chỉ có 10.9% đã từng sử dụng trực tiếp”. Hình 1 công bố doanh thu trong lĩnh vực Smarthome ở Việt Nam theo báo cáo của trang Statista.com.

Tốc độ tăng trưởng doanh thu trong lĩnh vực Smarthome ở Việt Nam qua từng năm cụ thể như sau: năm 2020 (124 triệu USD); năm 2021 (183 triệu USD); năm 2022 (251 triệu USD). Cũng theo Statista, tình hình phát triển của căn hộ thông minh trong tương lai thì số người sử dụng căn hộ thông minh sẽ lên đến 5,6 triệu người dùng vào năm 2027 và tỷ lệ căn hộ thông minh thâm nhập vào hộ gia đình là 11,9% vào năm 2022 và dự kiến sẽ đạt 22,6% vào năm 2027.



**Hình 1.** Tình hình doanh thu Smarthome ở Việt Nam

Thị trường nhà thông minh Smarthome đang trên đà phát triển ở Việt Nam. Nhu cầu được sở hữu căn hộ Smarthome tăng lên theo thời gian và số người sử dụng đến nhà thông minh ở Việt Nam vẫn còn khá thấp. Lắp đặt nhà thông minh thường sẽ có giá từ 2% đến 6% giá trị căn hộ; việc lắp đặt căn hộ sẽ có thể có giá cao hơn khi căn hộ có diện tích lớn và người sử dụng muốn lắp đặt thêm những thiết bị có những tính năng đặc biệt khác.

Mục tiêu nghiên cứu này bao gồm: (1) xác định các yếu tố ảnh hưởng đến đầu tư xây dựng căn hộ Smarthome; (2) đánh giá mức độ ảnh hưởng của các yếu tố đến dự án đầu tư căn hộ Smarthome; (3) sử dụng mô hình động lực học (system dynamic) để đánh giá các tác động của các yếu tố và đưa ra giải pháp đầu tư xây dựng căn hộ Smarthome.

**2. CÁC NGHIÊN CỨU TRƯỚC ĐÂY**

Thu [1] đã xác minh và kiểm định mô hình một số nhân tố mà có ảnh hưởng đến quyết định của khách hàng khi lựa chọn căn hộ chung cư cao cấp của khách hàng tại TP.HCM và việc kiểm định cho thấy 2 tác nhân chính ảnh hưởng đến sự đồng ý mua căn hộ chung cư. Tuan and Nhung [2] đã tập trung nghiên cứu mối liên kết giữa các tác nhân và hành vi mua sắm của người mua căn hộ, nghiên cứu thực tế đối với căn hộ chung cư cao cấp tại TP Đà Nẵng và đưa ra được 3 nhân tố thúc đẩy hành vi mua bất động sản của người dùng đối với căn hộ chung cư cao cấp trên địa bàn TP Đà Nẵng. Dũng and Hà [3] mô tả mô tả các biến làm ảnh hưởng đến giá nhà tại khu vực quận 6, TP.HCM. Đồng thời, các tác giả kiểm chứng được những vấn đề lý thuyết quan trọng quanh phương pháp định giá bất động sản ứng dụng mô hình Hedonic [4].

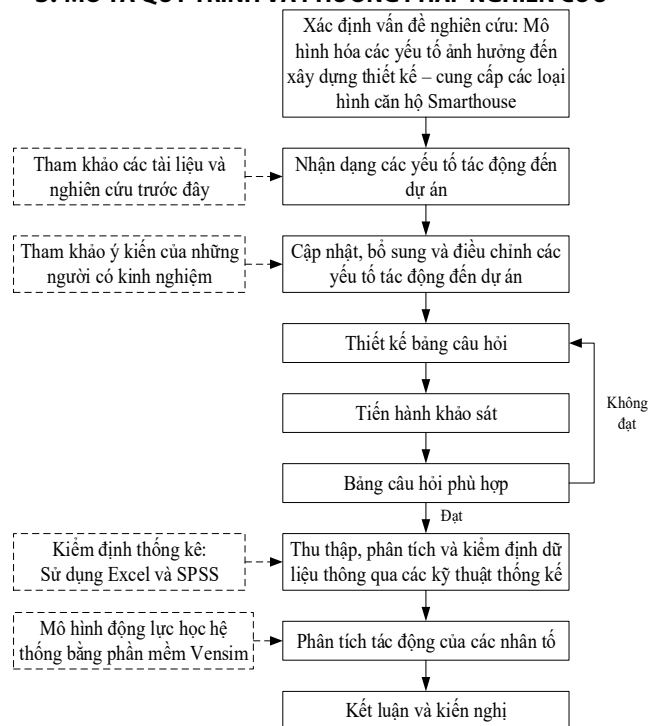
King [5] báo cáo tiềm năng tiết kiệm năng lượng của các công nghệ thông minh và mô tả 8 công nghệ của ngôi nhà thông minh và sau đó kiểm tra chức năng và tiềm năng tiết kiệm năng lượng của các công nghệ này. Morris, et al. [6] đánh giá tính hiệu quả và tính khả thi của các công nghệ nhà thông minh trong việc thúc đẩy sự độc lập, sức khỏe, hạnh phúc và chất lượng cuộc sống ở người lớn tuổi và bài nghiên cứu này cho thấy người lớn tuổi sẵn sàng chấp nhận các công nghệ nhà thông minh. Guo and Wang [7] nghiên cứu giá nhà ở dựa trên mô hình động lực học. Bài nghiên cứu đã dựa trên lý thuyết về động lực học mà đã xây dựng mô hình liên quan đến giá nhà ở. Các thử nghiệm được thực hiện dựa trên triển vọng về dân số, đất đai và thuế. Mô hình được dựng lên đã cung cấp định hướng ví mô cho chính phủ trong việc quản lý thị trường nhà ở thương mại, cũng như cơ sở quyết định tương ứng cho người mua nhà và nhà phát triển nhà ở thương mại trong việc mua và đầu tư.

Ali, et al. [8] đưa ra phương pháp tiếp cận động lực học hệ thống để nghiên cứu tăng trưởng dân số và thị trường nhà ở dân

cư ở Hoa Kỳ. Thị trường xây dựng ở Hoa Kỳ rộng lớn và nhiều rủi ro nên bài nghiên cứu này đưa ra những dự đoán về hành vi của thị trường qua các năm để thực hiện đầu tư sinh lời chiến lược cho các kế hoạch dài và tốn kém. Mô hình được xây dựng mô phỏng thị trường nhà ở bằng cách kết nối tình trạng dân số tăng và nhu cầu mua nhà theo từng tháng. Kết quả nghiên cứu sẽ đưa ra mô hình mô phỏng thị trường nhà ở và sẽ mang lại lợi ích cho các nhà phát triển bất động sản lớn, các chủ đầu tư, chính phủ và những cơ quan tài chính. Hwang, et al. [9] đã phân tích khả thi động lực học của các chiến lược cung cấp nhà ở trong thời kỳ suy thoái: Thị trường nhà ở Hàn Quốc. Nghiên cứu này sử dụng hệ thống động lực học và đưa ra một mô hình tích hợp bao gồm hành vi vì lợi nhuận của từng bên tham gia thị trường, phân tích các chính sách cung ứng và đề xuất các chính sách phù hợp và hiệu quả. Mô hình được đề xuất mô phỏng xu hướng giá nhà trong tương lai, sự cân bằng giữa cung và cầu, thu nhập của các công ty xây dựng và tỷ lệ trống khi các kịch bản nguồn cung nhà ở khác nhau được áp dụng.

Özbaş, et al. [10] mô hình hoá và mô phỏng các động lực nội sinh của chu kỳ thị trường nhà ở. Mục đích bài nghiên cứu này là cấu trúc hoá và diễn giải bằng cách mô phỏng động lực các dao động nội sinh tạo ra trong giá bất động sản nhà ở. Mô hình mô phỏng động lực học hệ thống được xây dựng để hiểu một số nguồn cấu trúc của chu kỳ trong các biến số thị trường nhà ở quan trọng, từ quan điểm của các công ty xây dựng. Tezerjani, et al. [11] điều tra chu kỳ thị trường nhà ở Iran và những tình huống có thể xảy ra trong ngắn hạn và trung hạn bằng cách sử dụng động lực học hệ thống. Trong điều kiện hiện tại ở Iran, do không có sự rủi ro về yếu tố tài sản sụt giảm, khả năng đầu tư lớn... nhưng thị trường nhà ở đang trong tình trạng trì trệ sâu sắc. Bài nghiên cứu này đã điều tra nguyên nhân và tương lai của thị trường nhà ở bằng công cụ hệ thống động. Theo nghiên cứu cho thấy sẽ có ít sự đầu tư trong lĩnh vực nhà ở. Tốc độ tăng trưởng nhà ở trong tương lai sẽ ở mức lạm phát hoặc thấp hơn.

**3. MÔ TẢ QUY TRÌNH VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**



**Hình 2.** Quy trình nghiên cứu

**3.1 Cách thức lấy mẫu**

Đối với nghiên cứu này có thể sử dụng kỹ thuật lấy mẫu thuận tiện để khảo sát cũng không ảnh hưởng nhiều đến kết quả trả lời phỏng vấn của người tham gia. Đồng thời, kỹ thuật lấy mẫu thuận tiện này có thể giúp tác giả đến những nơi mà tác giả có nhiều khả năng gặp được đối tượng mà tác giả muốn khai thác thông tin mà tác giả cảm thấy tiện lợi. Nếu kích thước mẫu quá lớn thì sẽ tiêu hao tài nguyên công sức và thời gian làm. Còn nếu kích thước mẫu quá nhỏ thì độ tin cậy sẽ không cao. Vì thế, kích thước phải được xác định hợp lý.

**3.2 Công cụ hỗ trợ nghiên cứu**

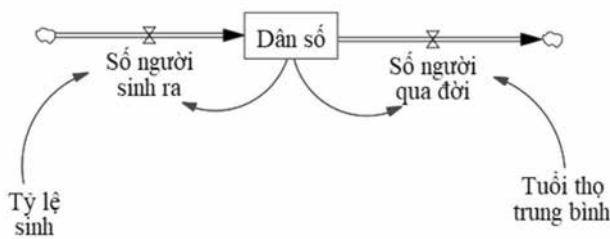
Nghiên cứu sử dụng công cụ thống kê mô tả và phần mềm SPSS cho việc phân tích, mô tả dữ liệu. Đồng thời sử dụng mô hình động lực học hệ thống (System Dynamic) thông qua phần mềm Vensim để thiết lập mô hình động.

**3.3 Hệ thống động lực học (System Dynamics)**

Hệ thống động (System Dynamic - SD) là phương pháp nghiên cứu những ứng xử của hệ thống phức tạp. SD phản ánh sự ảnh hưởng của những vòng tương tác phản hồi nội tại và sự trì hoãn thời gian đối với toàn bộ hệ thống. Khác biệt của hệ thống động so với hệ thống khác đó là hệ thống động mô tả hiện thực bằng cách sử dụng những vòng quay lặp phản hồi nội tại và những biến kho (stocks) cũng như tác động ảnh hưởng.

Theo Garcia [12], thì “System Dynamic là công cụ dùng để biết được các sự việc thay đổi theo thời gian bằng các phương trình hữu hạn hoặc phương trình vi phân. Đó là tập hợp các yếu tố liên quan với nhau, mọi sự thay đổi của một mặt nào của một yếu tố cũng làm thay đổi toàn bộ hệ thống. Để nghiên cứu hệ thống, chúng ta phải biết các yếu tố cấu thành và các mối liên hệ giữa chúng”

Động lực học hệ thống là một phương pháp luận và kỹ thuật mô hình toán học để tạo khung, hiểu và thảo luận phức tạp vấn đề và vấn đề. Được phát triển ban đầu vào những năm 1950 để giúp nâng cao sự hiểu biết trong việc quản lý các quy trình công nghiệp của các nhà quản lý, SD hiện tại đang được áp dụng trong khu vực công và tư nhân để phân tích và thiết kế chính sách.



Hình 3. Mô hình minh họa hệ thống động

**Quan hệ nhân quả**

Với các biến và giả thuyết có được chúng ta thể hiện mối quan hệ giữa chúng dạng sơ đồ minh họa như sau:

- + Quan hệ đồng biến: khi biến A tăng thì kéo theo biến B tăng và ngược lại.
- + Quan hệ nghịch biến: khi biến A tăng thì biến B giảm và ngược lại.

**Sơ đồ kho và dòng (Stock and Flow)**

Kho (Stock): dùng để diễn tả một đại lượng có tính chất tích lũy, nó thường diễn tả trạng thái nào đó của hệ thống. Bằng cách quan sát kho, chúng ta có thể suy đoán tình hình hoạt động của hệ thống, xác định xem hệ thống có thể trở thành

như thế nào trong tương lai. Theo một cách diễn đạt khác, kho (stock) có tính tích lũy được, thể hiện trạng thái theo thời gian của hệ thống và tạo ra thông tin từ đó đưa ra quyết định và hành động trên những thông tin đó.

**Các dạng mô hình**

- Mô hình định tính (mô hình nhân quả): Sơ đồ nhân quả đóng vai trò quan trọng rất lớn trong lý thuyết hệ thống động. Sơ đồ này giúp người lập thấy được những điểm tương quan trong hệ thống trong các nhân tố một cách rõ ràng.

- Mô hình định lượng (sơ đồ cấu trúc): Trong mô hình định tính, các biến của hệ thống được kết nối bằng mũi tên thể hiện mối quan hệ nhân quả. Các mối quan hệ này có thể được khai bằng các phương trình nhằm thể hiện cụ thể (định lượng) quan hệ của các biến. Việc khai báo này cùng với các thông số dữ liệu đầu vào, giúp việc mô phỏng và đánh giá hệ thống có những kết quả mong đợi, cung cấp cho chúng ta lượng thông tin có ích khi hệ thống vận hành.

**4. KẾT QUẢ KHẢO SÁT**

**4.1 Đặc điểm của mẫu**

Về độ tuổi của mẫu khảo sát, có 43.4% nằm trong độ tuổi từ 18 - 25 tuổi và 56.6% nằm trong độ tuổi từ 26 - 35 tuổi. Khoảng độ tuổi từ 26 - 35 tuổi đã có được tỷ lệ cao trong nhóm đối tượng được khảo sát. Từ kết quả này, nhóm đối tượng được khảo sát còn khá trẻ nên việc tìm hiểu và ứng dụng những thành tựu và những công nghệ mới đưa vào cuộc sống sẽ dễ dàng.

Về thu nhập của người khảo sát, thu nhập từ 05 - 08 triệu đồng chiếm tỷ lệ 9.43%, thu nhập từ 09 - 15 triệu đồng là 50.94%, thu nhập từ 16 - 25 triệu đồng là 28.3%, thu nhập trên 25 triệu đồng là 9.43% và khoảng thu nhập khác là 1.89%. Khoảng thu nhập chiếm tỷ lệ lớn nhất nằm ở khoảng từ 09 - 25 triệu đồng là 50.94% và thấp nhất là ở khoảng thu nhập khác với 1.89%. Từ kết quả trên, đối tượng được khảo sát nằm ở mức thu nhập khá thấp nên tỷ lệ xây dựng căn hộ xây dựng căn hộ Smarthome chỉ ở mức thấp.

Về trình độ chuyên môn, chuyên môn là kỹ sư xây dựng chiếm tỷ lệ là 86.79%, với vị trí là cử nhân quản lý dự án là 3.77%, với kỹ sư kinh tế xây dựng là 7.55% và với vị trí chuyên môn khác là 1.89%. Qua biểu đồ trên, ta thấy được chuyên môn của những người được khảo sát là kỹ sư xây dựng chiếm tỷ trọng khác cao với 86.79% và chiếm đa số trong những đối tượng được khảo sát. Chiếm tỷ lệ thấp nhất là những người làm ngành khác với 1.89%. Qua đây, nhóm đối tượng được khảo sát sẽ có mức độ am hiểu về ngành xây dựng tương đối nhiều.

Về vị trí công tác của người được khảo sát, với chức vụ giám đốc có tỷ lệ 1.89%, với chức vụ là trưởng/phó bộ phận là 18.87%, chức vụ nhân viên là 77.36%, vị khác là 1.89%. Qua cuộc khảo sát, Nhóm đối tượng giữ chức vụ nhân viên chiếm đa số với tỷ lệ 77.36%. Cuộc điều tra khảo sát này, cũng đã nhận được dữ liệu của một số trưởng/phó bộ phận và các lãnh đạo cấp cao và đây là những người đã có độ am hiểu về ngành xây dựng giúp tăng độ tin cậy cho bài nghiên cứu.

Về số năm kinh nghiệm trong ngành xây dựng, những đối tượng từ 0 đến 5 năm kinh nghiệm chiếm 79.25% và đối tượng có kinh nghiệm từ 5 đến 10 năm là 20.75%.

Về tình trạng từng sử dụng Smarthome của đối tượng khảo sát, với tình trạng đã được sử dụng là 33.96% và với tình trạng chưa từng sử dụng là 66.04%. Qua đây, cho thấy tỷ lệ thâm nhập căn hộ Smarthome còn khá thấp.

**4.2 Đánh giá các yếu tố được khảo sát**

Bảng 1. Xếp hạng các yếu tố được khảo sát

Yếu tố	Giá trị trung bình	Xếp hạng
Chi phí xây dựng.	3.981	1
Chi phí thiết bị Smarthome.	3.906	2
Giá bán căn hộ Smarthome.	3.868	3
Lãi suất cho vay xây dựng.	3.774	4
Lợi nhuận từ đầu tư căn hộ Smarthome.	3.717	5
Thời gian trả vay đầu tư xây dựng.	3.660	6
Chênh lệch giá bán giữa căn hộ Smarthome và căn hộ thông thường.	3.660	7
Giá bán căn hộ thông thường.	3.566	8
Tỷ lệ giao dịch căn hộ.	3.472	9
Quy mô vốn chủ sở hữu.	3.434	10
Tỷ lệ nợ vay trên vốn chủ sở hữu.	3.377	11
Lợi nhuận từ đầu tư căn hộ thông thường.	3.358	12
Số lượng căn hộ của dự án.	3.170	13
Tỷ lệ căn hộ Smarthome so với căn hộ thông thường trong dự án.	3.094	14

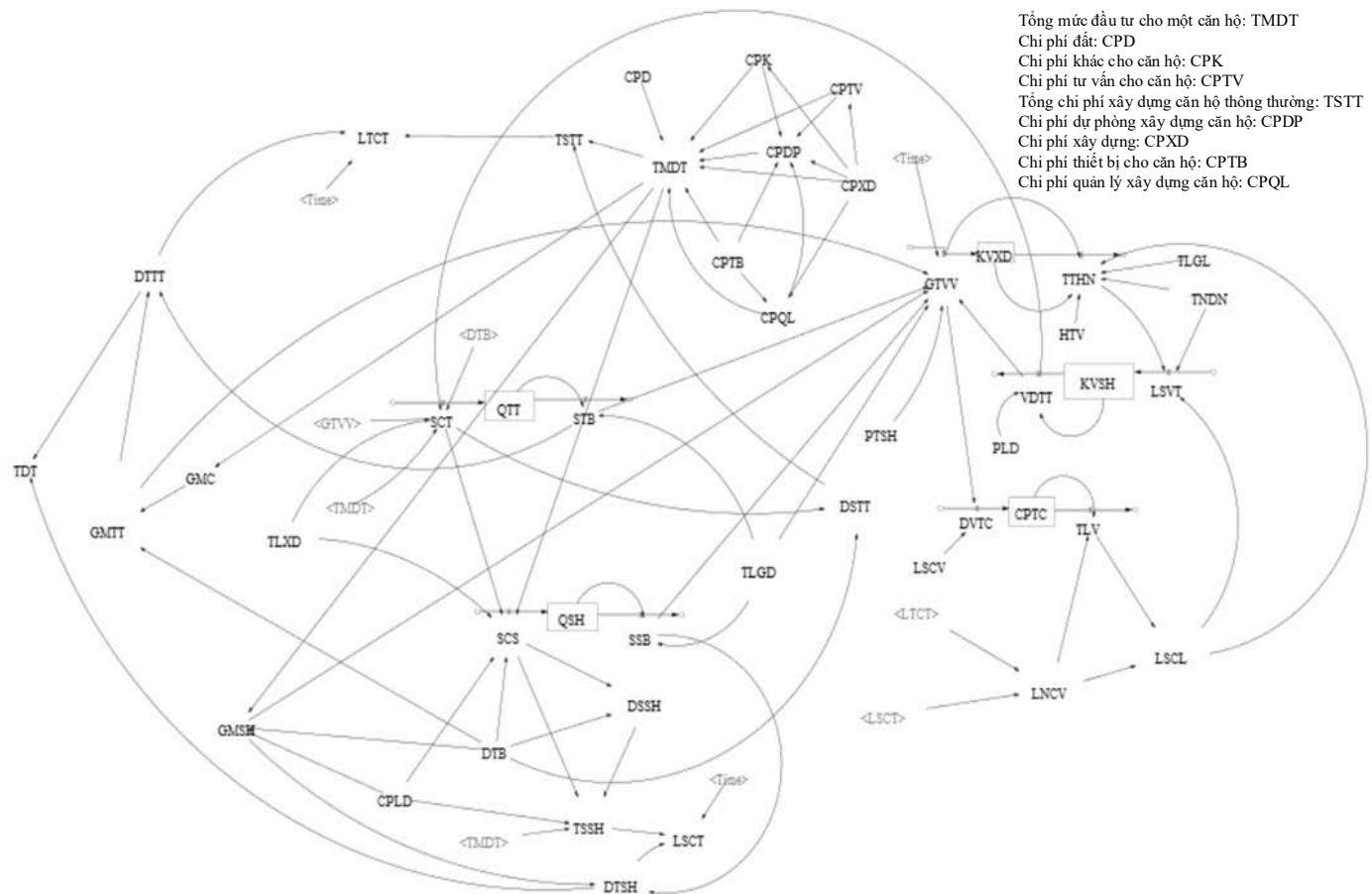
Yếu tố “Chi phí xây dựng” được xếp hạng 1 theo giá trị trung bình. Khi thực hiện dự án loại chi phí này sẽ có tác động rất lớn đến

tổng mức chi phí đầu tư cho căn hộ. Yếu tố “Chi phí thiết bị Smarthome” được xếp hạng 2 theo giá trị trung bình. Yếu tố này giúp chủ đầu tư xác định được phân khúc đầu tư Smarthome và với mỗi mức giá khác nhau sẽ có các giải pháp đầu tư khác nhau.

Yếu tố “Giá bán căn hộ Smarthome” được xếp hạng 3 theo giá trị trung bình. Qua đây, việc bỏ thêm một khoản nhằm đầu tư căn hộ Smarthome thì cũng sẽ làm giá bán căn hộ Smarthome cũng sẽ ảnh hưởng theo. Yếu tố “Lãi suất cho vay xây dựng” được xếp hạng 4 theo giá trị trung bình. Yếu tố lãi suất này sẽ trực tiếp gây ra việc trả lãi và trả vay khi đầu tư xây dựng. Yếu tố “Lợi nhuận từ đầu tư căn hộ Smarthome” được xếp hạng 5 theo giá trị trung bình. Dựa vào yếu tố lợi nhuận này chủ đầu tư sẽ có thể quyết định có nên đầu tư vào dự án hay không và đầu tư với tỷ lệ xây dựng căn hộ Smarthome như thế nào là hợp lý. Các yếu tố này được sử dụng để phát triển mô hình SD ở phần tiếp theo.

### 5. MÔ TẢ MÔ HÌNH ĐỘNG

Qua nghiên cứu này, tác giả đề xuất mô hình động tổng quát (Hình 4) sẽ giúp chủ đầu tư có cái nhìn tổng quát hơn về lĩnh vực đầu tư xây dựng căn hộ Smarthome. Phần này tác giả sẽ trình bày công thức và giải thích các biến trong các mô hình động. Qua kết quả từ mô hình động, với các tỷ lệ xây dựng căn hộ Smarthome 0%, 4%, 8%, 12%, 16%, 20% thì lợi nhuận lớn nhất sẽ ứng với tỷ lệ 16%. Vì thế, chủ đầu tư nên xây dựng với tỷ lệ căn hộ Smarthome là 16% sẽ an toàn và hiệu quả.

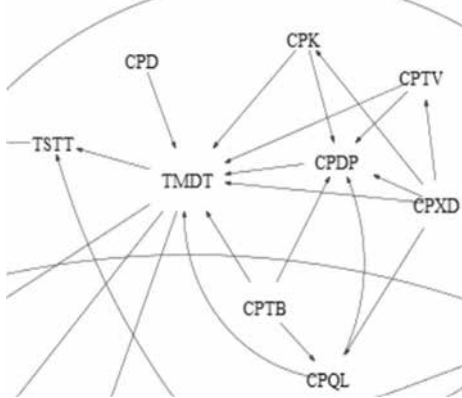


Tổng mức đầu tư cho một căn hộ: TMDT  
 Chi phí đất: CPD  
 Chi phí khác cho căn hộ: CPK  
 Chi phí tư vấn cho căn hộ: CPTV  
 Tổng chi phí xây dựng căn hộ thông thường: TSST  
 Chi phí dự phòng xây dựng căn hộ: CPDP  
 Chi phí xây dựng: CPXD  
 Chi phí thiết bị cho căn hộ: CPTB  
 Chi phí quản lý xây dựng căn hộ: CPQL

Hình 4. Mô hình động tổng quát

**5.1 Mô hình động về tổng mức đầu tư**

Hình 5 thể hiện nội dung tổng mức đầu tư (TMDT) xây dựng, gồm: chi phí bồi thường, hỗ trợ và tái định cư (nếu có); chi phí xây dựng; chi phí thiết bị; chi phí quản lý dự án; chi phí tư vấn đầu tư xây dựng; chi phí khác; chi phí dự phòng.

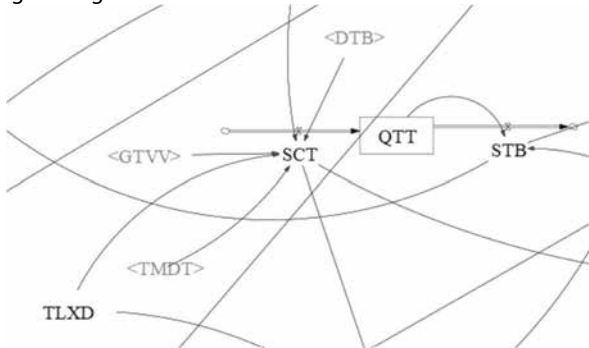


Hình 5. Cấu trúc tổng mức đầu tư

**5.2 Mô hình động về số lượng căn hộ thông thường**

Hình 6 thể hiện kho dòng về căn hộ thông thường bao gồm số lượng cung căn hộ thông thường, quỹ căn hộ thông thường và số lượng căn hộ bán ra.

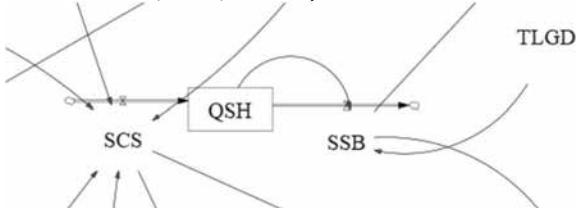
Khi lượng cung căn hộ thông thường sẽ được đưa vào quỹ căn hộ thông thường và từ đó sẽ nhân với tỷ lệ giao dịch được số lượng bán căn hộ và từ đó sẽ xác định được doanh thu bán căn hộ thông thường.



Hình 6. Cấu trúc số lượng căn hộ thông thường

**5.3 Mô hình động về số lượng căn Smarthome**

Sau khi xác định được số lượng cung căn hộ thông thường ta sẽ xác định số lượng cung căn hộ Smarthome thông qua tỷ lệ xây dựng căn hộ Smarthome (Hình 7). Và khi có được số lượng cung này rồi sẽ được chuyển vào kho căn hộ Smarthome. Và cũng từ tỷ lệ giao dịch căn hộ cho trước sẽ suy ra được số lượng căn hộ Smarthome được bán ra. Từ các dòng ra là số lượng căn hộ Smarthome được bán ra ta sẽ xác định được doanh thu khi bán căn hộ Smarthome và lợi nhuận sau này.

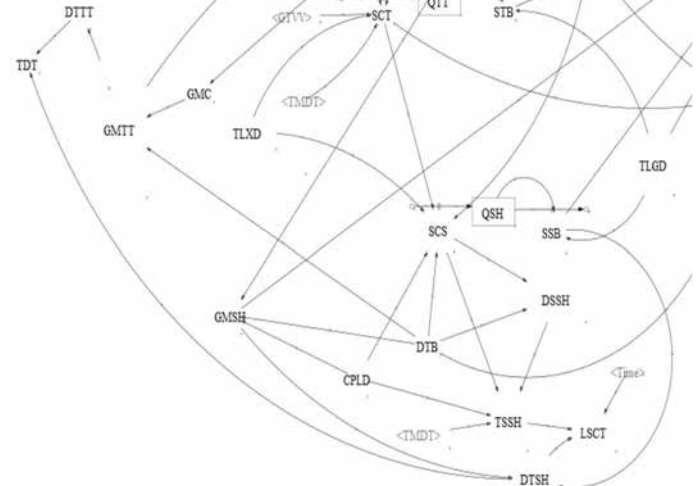


Hình 7. Cấu trúc số lượng căn hộ Smarthome

**5.4 Mô hình động về doanh thu**

Doanh thu sau khi bán căn hộ thông thường và căn hộ Smarthome trong mô hình sẽ lấy giá cả bán được nhân với số

lượng được bán ra. Khi có được nguồn doanh thu của hai loại căn hộ này, ta sẽ thu được tổng doanh thu của hai loại căn hộ trên.



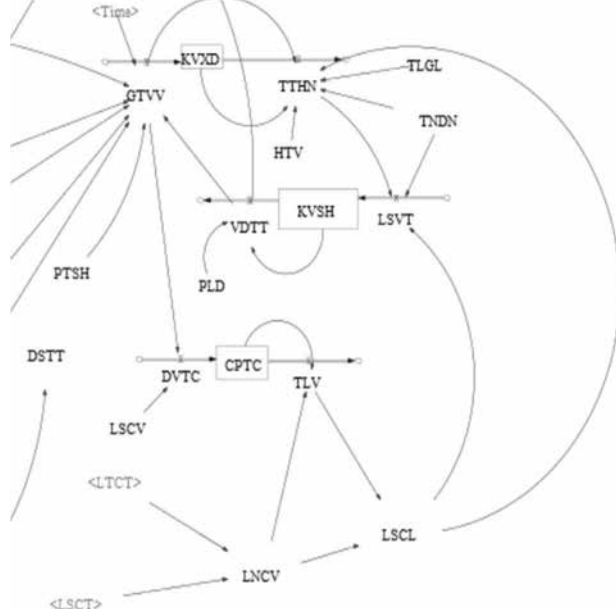
Hình 8. Cấu trúc doanh thu

**5.5 Mô hình động về lợi nhuận**

Lợi nhuận đầu tư căn hộ Smarthome chưa trả chi phí vay qua từng năm sẽ lấy doanh thu trừ đi tổng chi phí xây dựng căn hộ Smarthome qua từng năm. Tương tự với cách tính của lợi nhuận bên trên thì lợi nhuận đầu tư căn hộ thông thường cũng sẽ lấy doanh thu trừ đi tổng chi phí xây dựng căn hộ thông thường qua các năm. Tổng lợi nhuận chưa trả vay qua từng năm sẽ lấy tổng hai lợi nhuận của hai loại căn hộ chưa trả vay lại với nhau.

Khi có được tổng lợi nhuận chưa trả vay ban đầu. Nếu có lợi nhuận lớn hơn 0 thì sẽ dùng để trả chi phí tài chính trước nhưng tổng lợi nhuận ban đầu mà nhỏ tiền trả lãi vay thì sẽ không có lời và ngược lại nếu lớn hơn tiền trả lãi vay thì sẽ có và đem đi trả nợ vốn vay.

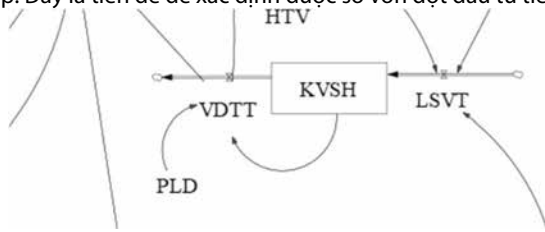
Lợi nhuận sau khi trả chi phí tài chính sẽ dùng đem đi trả thuế và nếu lợi nhuận sau khi trả thuế số tiền trả vay hàng năm thì sẽ không còn lợi nhuận sau cùng để trích ra đem đi đầu tư tiếp và ngược lại nếu lợi nhuận sau thuế này lớn hơn số tiền trả hàng năm thì sẽ được đem đi đổ vào kho và đem đi đầu tư tiếp.



Hình 9. Cấu trúc lợi nhuận

**5.6 Mô hình động về vốn sở hữu**

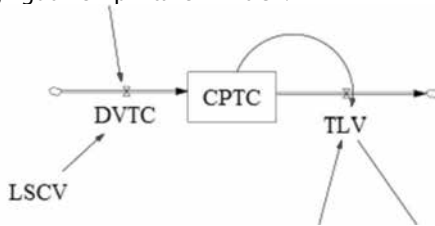
Thiết lập kho vốn sở hữu với một số vốn ban đầu sau khi đầu tư sinh lời thì sẽ chuyển số tiền được trích ra được vào dòng vốn đầu tư tiếp. Đây là tiền đề để xác định được số vốn đợt đầu tư tiếp theo.



Hình 10. Cấu trúc vốn sở hữu

**5.7 Mô hình động về trả lãi**

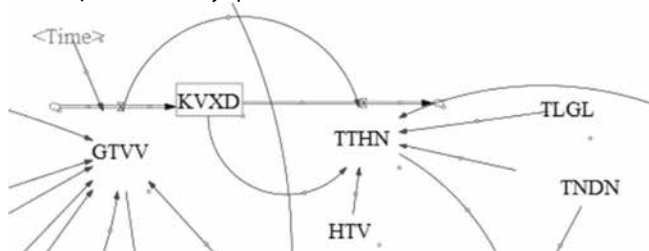
Dòng vào chi phí tài chính sẽ lấy gia tăng vốn vay hằng năm nhân với lãi suất cho vay xây dựng. Dòng vào này sẽ chảy vào kho chi phí tài chính và được dùng để tính tiền trả lãi. Nếu lợi nhuận chưa trả chi phí vay nhỏ hơn hoặc bằng 0 thì tiền trả lãi sẽ không có, nếu lợi nhuận chưa trả chi phí vay lớn hơn 0 nhưng nhỏ hơn nguồn chi phí tài chính thì tiền trả lãi sẽ bằng lợi nhuận này và ngược lại nếu lớn hơn nguồn chi phí tài chính thì tiền trả lãi vay này sẽ bằng nguồn chi phí tài chính trên.



Hình 11. Cấu trúc trả lãi

**5.8 Mô hình động về vốn vay**

Với số vốn ban đầu thì chủ đầu tư sẽ vay được số tiền ban đầu theo tỷ lệ phần trăm vốn chủ sở hữu. Đến đợt đầu tư phân kì tiếp theo, sẽ dùng số vốn đầu tư tiếp qua các năm và tài sản thế chấp để xác định số tiền vay qua các năm.



Hình 12. Cấu trúc vốn vay

**6. KẾT LUẬN**

Nghiên cứu đã đưa ra các mô hình động giúp cho chủ đầu tư đưa ra giải pháp và công cụ cho việc xác định lợi nhuận vào lĩnh vực xây dựng đầu tư căn hộ Smarthome. Đồng thời, giúp chủ đầu tư nhận ra rõ hơn các yếu tố sẽ tác động lẫn nhau như thế nào trong việc đầu tư của mình. Với sự biến động không nhỏ của thị trường bất động sản, còn một số các yếu tố góp phần vào việc đánh giá phương án đầu tư bất động sản như nhu cầu mua nhà ở của những người trong và ngoài nước đang sống và làm việc tại Việt Nam, phương án huy động vốn từ các nguồn hợp tác kinh doanh khác.

Kết quả nghiên cứu đưa ra các kiến nghị cho chủ đầu tư như: (1) tăng cường quảng bá các loại căn hộ Smarthome đến mọi người. Đặc biệt là đối với giới trẻ đây là tầng lớp dễ dàng tiếp thu công nghệ mới và có khả năng tìm hiểu nhiều cái mới; (2) cần đánh

giá và xác định thêm nhu cầu tìm kiếm chỗ ở của những người trong và ngoài nước nhằm tránh tình trạng hàng hoá không thể lưu thông; (3) không nên xây dựng quá mức căn hộ Smarthome nhằm tránh rủi ro tồn kho lớn.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1] N. Q. Thu, "Một số yếu tố tác động đến quyết định chọn mua căn hộ chung cư cao cấp của khách hàng tại TP.HCM," *Tạp chí Phát triển Kinh tế*, pp. 92-107, 2020.  
 [2] N. H. Tuấn and M. T. H. Nhung, "Nhân tố ảnh hưởng đến hành vi mua căn hộ chung cư cao cấp của người tiêu dùng tại TP Đà Nẵng," *Tạp chí Tài chính Kỳ 2*, pp. 159-162, 2019.  
 [3] H. V. Dũng and P. T. T. Hà, "Xác định các nhân tố ảnh hưởng đến giá bất động sản," *Tạp chí Tài chính*, vol. 1, 2016.  
 [4] U. Garay, G. Puggioni, G. Molina, and E. ter Horst, "A Bayesian dynamic hedonic regression model for art prices," *Journal of Business Research*, vol. 151, pp. 310-323, 2022/11/01/ 2022.  
 [5] J. King, "Energy Impacts of Smart Home Technologies " 2018.  
 [6] M. E. Morris *et al.*, "Smart-Home Technologies to Assist Older People to Live Well at Home," *Journal of Aging Science*, vol. 1, no. 1, p. 103, 2013.  
 [7] J. Guo and J. Wang, "Housing Price Research Based on System Dynamics Model," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 638, p. 012044, 2021.  
 [8] G. G. Ali, I. H. El-Adaway, and C. H. Dagli, "A System Dynamics Approach for Study of Population Growth and The Residential Housing Market in the US," *Procedia Computer Science*, vol. 168, pp. 154-160, 2020/01/01/ 2020.  
 [9] S. Hwang, M. Park, H.-S. Lee, S. Lee, and H. Kim, "Dynamic Feasibility Analysis of the Housing Supply Strategies in a Recession: Korean Housing Market," vol. 139, no. 2, pp. 148-160, 2013.  
 [10] B. Özbağ, O. Özgün, and Y. Barlas, "Modeling and Simulation of the Endogenous Dynamics of Housing Market Cycles," *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, vol. 17, no. 1, p. 19, 2014.  
 [11] H. D. Tezerjani, R. R. k. doost, and M. K. Dezfoli, "Investigating Iran Housing Market Cycles and Possible Scenarios in Short-Term and Midterm Horizon Using the System Dynamics," vol. 1, no. 1, pp. 120-133, 2021.  
 [12] J. M. Garcia, *Theory and Practical Exercises of System Dynamics (Modeling and Simulation)*. 2006.