



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0047269
(43) 공개일자 2020년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 30/00 (2020.01) G06Q 50/26 (2012.01)
(52) CPC특허분류
G06F 30/20 (2020.01)
G06Q 50/26 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0029365
(22) 출원일자 2019년03월14일
심사청구일자 2019년03월14일
(30) 우선권주장
1020180129341 2018년10월26일 대한민국(KR)

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
김정섭
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
서정석
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
오지훈
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(74) 대리인
리엔목특허법인

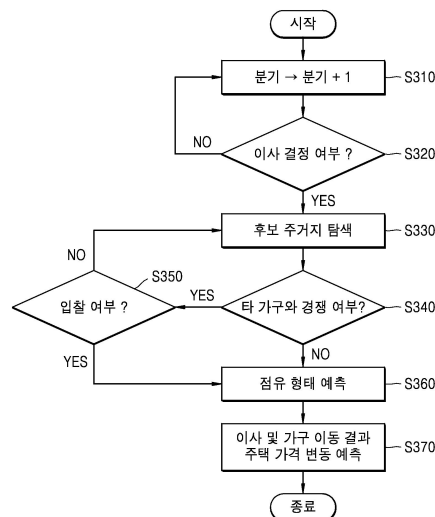
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 행위자 기반 주거이동 시뮬레이션 방법 및 이의 기록매체

(57) 요약

본 발명은 주거이동을 시뮬레이션 하는 모델에 관한 것으로, 구체적으로는 행위자 기반 주거이동을 시뮬레이션 하는 모델 운용 방법 및 기록매체에 대한 것이다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 행위자 기반 도시 시뮬레이션 방법은 복수의 가구에 대한 가구 특성 정보를 이용하여 상기 복수의 가구의 이사 여부를 예측하는 단계, 복수의 가구 중 이사할 것으로 예측된 제1 가구에 대하여, 주택 특성 정보, 주택 선호도 및 제1 가구의 이주거리를 바탕으로 후보 주거지를 탐색하는 단계, 제1 가구가 이사 확정 가구인지 판단하는 단계, 이사 확정 가구의 가구 특성 정보를 이용하여 이사 확정 가구의 후보 주거지에서의 점유 형태를 예측하는 단계 및 이사 확정 가구의 이사 여부, 후보 주거지 및 점유 형태에 대한 정보를 바탕으로 후보 주거지를 포함하는 주택 시장의 가격 변동을 예측하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711059460

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 개인기초연구(미래부)

연구과제명 한국형 센트리피케이션의 진단 및 예측을 위한 행위자기반 모의실험 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 울산과학기술원

연구기간 2017.11.01 ~ 2018.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 가구에 대한 가구 특성 정보를 이용하여 상기 복수의 가구의 이사 여부를 예측하는 단계;

상기 복수의 가구 중 이사할 것으로 예측된 제1 가구에 대하여, 주택 특성 정보, 주택 선호도 및 상기 제1 가구의 이주거리를 바탕으로 후보 주거지를 탐색하는 단계;

상기 제1 가구가 이사 확정 가구인지 판단하는 단계;

상기 이사 확정 가구의 가구 특성 정보를 이용하여 상기 이사 확정 가구의 상기 후보 주거지에서의 점유 형태를 예측하는 단계; 및

상기 이사 확정 가구의 이사 여부, 상기 후보 주거지 및 상기 점유 형태에 대한 정보를 바탕으로 상기 후보 주거지를 포함하는 주택 시장의 가격 변동을 예측하는 단계;를 포함하는 행위자 기반 도시 시뮬레이션 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 가구가 이사 확정 가구인지 판단하는 단계는

상기 후보 주거지에 대하여 상기 제1 가구와 경쟁하는 가구가 존재하는지 판단하는 단계; 및

상기 제1 가구와 경쟁하는 제2 가구가 존재하는 것으로 판단되면, 상기 제1 가구와 상기 제2 가구 중 상기 이사 확정 가구를 판단하는 단계;를 더 포함하는 행위자 기반 도시 시뮬레이션 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 이사 확정 가구로 판단하는 단계는,

상기 제1 가구의 가구 특성 정보 및 상기 제2 가구의 가구 특성 정보를 바탕으로 상기 제1 가구 및 상기 제2 가구에 우선순위를 부여하는 단계;를 더 포함하고,

상기 우선순위를 바탕으로 상기 제1 가구 및 상기 제2 가구 중 이사 확정 가구를 판단하는 행위자 기반 도시 시뮬레이션 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 가구 특성 정보는 가구주 연령, 가구원 수, 가구 소득, 점유 형태, 이사 경험을 포함하고,

상기 주택 특성 정보는 경과연도, 전용면적, 주택 가격을 포함하는 것을 특징으로 하는 행위자 기반 도시 시뮬레이션 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 주택 시장의 가격 변동을 예측하는 단계는 기설정된 시간 간격으로 상기 후보 주거지의 주택 시장의 가격 변동 예측을 수행하고,

상기 시뮬레이션 방법은,

예측된 상기 주택 시장의 가격을 바탕으로 행정동 별 가구의 이동을 계산하는 단계; 및

상기 기설정된 시간 간격에 따라 계산된 상기 가구 이동에 따른 가구 분포를 표시하는 단계;를 더 포함하는 행

위자 기반 도시 시물레이션 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 행위자 기반 도시 시물레이션 방법은 상기 주택 특성 정보를 업데이트하는 단계;를 더 포함하고,

상기 업데이트하는 단계는,

택지 개발 여부에 따라 상기 택지에서의 주택 추가공급/멸실 여부를 판단하고, 상기 주택 추가공급/멸실 여부를 바탕으로 주택 특성 정보를 업데이트하는 행위자 기반 도시 시물레이션 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항의 행위자 기반 도시 시물레이션 방법을 실행 시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 주거이동을 시물레이션하는 모델에 관한 것으로, 구체적으로는 행위자 기반 주거이동을 시물레이션하는 모델 운용 방법 및 기록매체에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 들어 스마트 시티, 빅 데이터 시대가 도래함에 따라 이용 가능한 자료가 축적되어 오고 있다. 또한, 도시의 규모가 커짐에 따라 효율적인 도시 관리 및 도시 계획을 위한 시나리오 계획의 필요성이 증대되고 있는 실정이다.

[0003] 시물레이션 모델을 사용할 수 있는 경우로, 과학적 실험이 어렵거나 불가능한 경우, 복잡성 복잡계인 경우(Jane Jacobs, 1961), 비선형 동적 시스템인 경우(Michael Batty, 2005), 계산이 가능한 경우가 있다(O'Sullivan & Perry, 2013). 도시 계획의 경우, 복잡성 비선형 동적 시스템으로써, 다양한 도시 문제와 현상을 이해하고 탐색하기 위해 시물레이션 모델을 사용할 수 있다. 종래에는 주로 상권을 분석하는 연구가 존재 하였으나, 행위자 기반의 시물레이션을 통해 주택시장 및 주거이동을 예측하는 연구는 존재하지 않는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상술한 필요성에 따른 것으로, 행위자 기반(agent-based)의 주거이동 및 주택시장 시물레이션을 통해 효율적인 도시관리 및 도시계획을 위한 시나리오를 계획할 수 있는 위한 모델을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0005] 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시 예에 따른 행위자 기반 도시 시물레이션 방법은 복수의 가구에 대한 가구 특성 정보를 이용하여 상기 복수의 가구의 이사 여부를 예측하는 단계; 상기 복수의 가구 중 이사할 것으로 예측된 제1 가구에 대하여, 주택 특성 정보, 주택 선호도 및 상기 제1 가구의 이주거리를 바탕으로 후보 주거지를 탐색하는 단계; 상기 제1 가구가 이사 확정 가구인지 판단하는 단계; 상기 이사 확정 가구의 가구 특성 정보를 이용하여 상기 이사 확정 가구의 상기 후보 주거지에서의 점유 형태를 예측하는 단계; 및 상기 이사 확정 가구의 이사 여부, 상기 후보 주거지 및 상기 점유 형태에 대한 정보를 바탕으로 상기 후보 주거지를 포함하는 주택 시장의 가격 변동을 예측하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0007] 또한, 상기 제1 가구가 이사 확정 가구인지 판단하는 단계는 상기 후보 주거지에 대하여 상기 제1 가구와 경쟁하는 가구가 존재하는지 판단하는 단계; 및 상기 제1 가구와 경쟁하는 제2 가구가 존재하는 것으로 판단되면, 상기 제1 가구와 상기 제2 가구 중 상기 이사 확정 가구를 판단하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

- [0008] 또한, 상기 이사 확정 가구로 판단하는 단계는, 상기 제1 가구의 가구 특성 정보 및 상기 제2 가구의 가구 특성 정보를 바탕으로 상기 제1 가구 및 상기 제2 가구에 우선순위를 부여하는 단계;를 더 포함하고, 상기 우선순위를 바탕으로 상기 제1 가구 및 상기 제2 가구 중 이사 확정 가구를 판단하는 것일 수 있다.
- [0009] 또한, 상기 가구 특성 정보는 가구주 연령, 가구원 수, 가구 소득, 점유 형태, 이사 경험을 포함하고, 상기 주택 특성 정보는 경과연도, 전용면적, 주택 가격을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 주택 시장의 가격 변동을 예측하는 단계는 기설정된 시간 간격으로 상기 후보 주거지의 주택 시장의 가격 변동 예측을 수행하고, 상기 시뮬레이션 방법은, 예측된 상기 주택 시장의 가격을 바탕으로 행정동 별 가구의 이동을 계산하는 단계; 및 상기 기설정된 시간 간격에 따라 계산된 상기 가구 이동에 따른 가구 분포를 표시하는 단계;를 더 포함하는 것일 수 있다.
- [0011] 또한, 행위자 기반 도시 시뮬레이션 방법은 상기 주택 특성 정보를 업데이트하는 단계;를 더 포함하고, 상기 업데이트하는 단계는, 택지 개발 여부에 따라 상기 택지에서의 주택 추가공급/멸실 여부를 판단하고, 상기 주택 추가공급/멸실 여부를 바탕으로 주택 특성 정보를 업데이트하는 것일 수 있다.
- [0012] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 기록매체는 상술한 행위자 기반 도시 시뮬레이션 방법을 실행 키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체일 수 있다.
- [0013] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점은 이하의 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용, 청구범위 및 도면으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0014] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 주택정책, 도시재생, 젠트리피케이션 등 다양한 방면에서 활용 가능한 주거 이동에 대한 시뮬레이션 모델을 구축할 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명에 따르면, 공공기관에서의 도시 분석, 민간 건설사의 수요 분석 등을 효율적으로 수행할 수 있다는 효과가 있다.
- [0016] 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 행위자 기반 모델의 시뮬레이션 방법을 설명하기 위한 간단한 흐름도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 행위자 기반 모델을 포함하는 시뮬레이션 시스템을 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 행위자 기반 모델의 시뮬레이션 방법을 설명하기 위한 상세한 흐름도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 토지 개발 여부에 따른 주택 특성 정보를 업데이트 하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 행위자 기반 모델 인터페이스를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 데이터베이스를 이용하여 생성한 소득별 이사횟수에 대한 표이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 집값 상승 시나리오에서 수행된 시뮬레이션에 따른 결과를 분석하기 위한 표이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 본 개시의 다양한 실시예가 첨부된 도면과 연관되어 기재된다. 본 개시의 다양한 실시예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정 실시예들이 도면에 예시되고 관련된 상세한 설명이 기재되어 있다. 그러나 이는 본 개시의 다양한 실시예를 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 개시의 다양한 실시예의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경 및/또는 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용되었다.
- [0019] 본 개시의 다양한 실시예에서 사용될 수 있는 "포함한다." 또는 "포함할 수 있다." 등의 표현은 개시 (disclosure)된 해당 기능, 동작 또는 구성요소 등의 존재를 가리키며, 추가적인 하나 이상의 기능, 동작 또는

구성요소 등을 제한하지 않는다. 또한, 본 개시의 다양한 실시예에서, "포함하다." 또는 "가지다." 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0020] 본 개시의 다양한 실시예에서 "또는" 등의 표현은 함께 나열된 단어들의 어떠한, 그리고 모든 조합을 포함한다. 예를 들어, "A 또는 B"는, A를 포함할 수도, B를 포함할 수도, 또는 A 와 B 모두를 포함할 수도 있다.

[0021] 본 개시의 다양한 실시예에서 사용된 "제1", "제2", "첫째", 또는 "둘째" 등의 표현들은 다양한 실시예들의 다양한 구성요소들을 수식할 수 있지만, 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 예를 들어, 상기 표현들은 해당 구성요소들의 순서 및/또는 중요도 등을 한정하지 않는다. 상기 표현들은 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 제1 사용자 기기와 제2 사용자 기기는 모두 사용자 기기이며, 서로 다른 사용자 기기를 나타낸다. 예를 들어, 본 개시의 다양한 실시예의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0022] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 상기 어떤 구성요소와 상기 다른 구성요소 사이에 새로운 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소와 상기 다른 구성요소 사이에 새로운 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해될 수 있어야 할 것이다.

[0023] 본 개시의 실시 예에서 "모듈", "유닛", "부(part)" 등과 같은 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 수행하는 구성요소를 지칭하기 위한 용어이며, 이러한 구성요소는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 복수의 "모듈", "유닛", "부(part)" 등은 각각이 개별적인 특정한 하드웨어로 구현될 필요가 있는 경우를 제외하고는, 적어도 하나의 모듈이나 칩으로 일체화되어 적어도 하나의 프로세서로 구현될 수 있다.

[0024] 본 개시의 다양한 실시예에서 사용한 용어는 단지 특정일 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 개시의 다양한 실시예를 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0025] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 개시의 다양한 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다.

[0026] 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 개시의 다양한 실시예에서 명백하게 정의되지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0027] 이하에서, 첨부된 도면을 이용하여 본 발명의 다양한 실시 예들에 대하여 구체적으로 설명한다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 행위자 기반 모델의 시물레이션 방법을 설명하기 위한 간단한 흐름도이다.

[0029] 도 1을 참조하면, 행위자 기반 모델은 행위자의 이사 여부를 예측할 수 있다(S110). 구체적으로 행위자 기반 모델은 상술한 가구 특성 정보를 이용하여 가구의 이사 여부를 예측할 수 있다.

[0030] 이때, 행위자(agent)는 근린변화의 요인이자 결과인 주거이동, 이사 등의 주거선택에 대한 의사결정을 수행하는 가구일 수 있다. 또한, 가구 특성 정보는 가구주 연령, 가구원 수, 가구 소득, 점유 형태, 이사 경험 등을 포함할 수 있으나 이에 한정하지 않는다.

[0031] 행위자 기반 모델은 상술한 가구 특성 정보들을 바탕으로 로짓(logit) 모델을 이용하여 매 분기 별 가구의 주거이동 여부를 결정할 수 있다. 구체적으로, 행위자 기반 모델은 기준연도 특성별 행위자를 가구밀도를 고려하여 특정 지역에 분배함으로써 모델을 초기화할 수 있고, 이후 로짓 모델을 통해 가구 별 주거이동 여부를 예측할 수 있다. 이때, 특정 지역은 행위자 기반 모델의 시물레이션을 수행하기 위해 영역을 분할한 적어도 하나의 셀(cell)을 포함할 수 있다.

[0032] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 행위자 기반 모델은 분기별 인구이동 결과를 통한 인구 시나리오를 이용하여 인증 증감에 따른 유입 가구를 추정할 수 있고, 이를 반영하여 개별 셀에 가구를 분배할 수 있다.

[0033] 행위자 기반 모델은 이사할 것으로 예측된 가구에 대하여, 후보 주거지를 탐색할 수 있다(S120). 이때, 행위자 기반 모델은 행정동, 시군구, 전지역의 순서로 점차 단계별로 범위를 확장하여 후보 주거지를 탐색할 수 있다.

[0034] 행위자 기반 모델은 각 셀에 대하여 아래 식과 같은 주거지 선택 확률을 계산함으로써 후보 주거지를 탐색할 수 있다.

$$\text{주거지 선택 확률}_i = \frac{\sum(\text{주택재고}_{ij} \times \text{주택선호도}_{ij})}{\ln(\text{이주거리})} \quad (i = \text{지역}, \quad j = \text{주택특성정보})$$

[0035]

[0036] 행위자가 개별 주거지 셀 i에 대하여 주택특성정보별(j) 주택재고량, 주택선호도 및 이주거리를 반영하여 주거지의 선택 확률을 각각 계산하고 이중 최대값을 가지는 주거지셀을 후보 주거지로 선택하도록 할 수 있다.

[0037] 이때, 주택 특성 정보는 경과연도, 전용면적, 주택 가격 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정하지 않는다. 또한, 주택 선호도는 주택 형태(예를 들면, 주상복합, 아파트 등), 주택 입지(예를 들면, 교육 환경, 교통 환경, 자연 환경 등) 및 해당 주택의 주택 특성 정보를 종합적으로 고려하여 산출된 것일 수 있다.

[0038] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 행위자 기반 모델은 이주 확률을 초과하는 셀의 수가 임계치를 초과하는 특정 지역의 경우, 해당 지역의 주택 가격이 상승하는 것으로 모델링할 수 있다.

[0039] 행위자 기반 모델은 가구 특성 정보를 이용하여 해당 가구가 탐색 후보 주거지에서의 점유 형태를 예측할 수 있다(S130). 이때, 가구 특성 정보는 가구주 연령, 가구원 수, 가구 소득, 점유 형태, 이사 경험 등을 포함할 수 있으나 이에 한정하지 않는다. 또한, 점유 형태는 자가, 임차 등을 포함할 수 있고, 임차는 전세, 월세 등을 포함할 수 있으나 이에 한정하지 않는다.

[0040] 행위자 기반 모델은 예측한 점유 형태에 따라서 행위자(가구)가 이주한 것으로 시뮬레이션을 수행할 수 있고, 이에 따른 주택 가격 변동을 예측할 수 있다(S140).

[0041] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 행위자 기반 모델은 기설정된 시간 간격으로 후보 주거지의 주택 시장의 가격 변동 예측을 수행하고, 예측된 상기 주택 시장의 가격을 바탕으로 행정동 별 가구의 이동을 계산할 수 있다. 이때, 기설정된 시간 간격은 사용자가 임의로 설정한 것일 수 있고, 출고 시 설정된 시간일 수 있다. 행위자 기반 모델은 기설정된 시간 간격에 따라 계산된 가구 이동에 따른 가구 분포를 표시할 수 있다.

[0042] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 행위자 기반 모델을 포함하는 시뮬레이션 시스템을 설명하기 위한 블록도이다.

[0043] 도 2를 참조하면, 시뮬레이션 시스템(200)은 시뮬레이션 모듈(210), 데이터 베이스(220) 및 출력부(230)를 포함할 수 있다.

[0044] 시뮬레이션 모듈(210)은 행위자 기반 모델을 설계하고, 설계된 모델에 따라 행위자 기반 시뮬레이션을 수행하기 위한 구성이다. 시뮬레이션 모듈(210)은 이사예측부(211), 후보 주거지 탐색부(212), 점유형태 예측부(213) 및 주택가격 변동 예측부(214)를 포함할 수 있다. 다만, 상술한 구성은 일 예에 불과하고, 시뮬레이션 시스템(200)은 행위자 기반 모델 시뮬레이션을 수행하기 위한 추가적인 구성을 다양하게 포함할 수 있다.

[0045] 시뮬레이션 모듈(210)은 시뮬레이션 시스템(200)에 포함된 메모리(미도시)에 저장되어 프로세서(미도시)에 의해 구동되는 별도의 소프트웨어 모듈을 통해 구현될 수 있다.

[0046] 이사예측부(211)는 가구 특성 정보를 이용하여 가구의 이사 여부를 예측하기 위한 구성이다.

[0047] 후보 주거지 탐색부(212)는 이사할 것으로 예측된 가구에 대하여, 후보 주거지를 탐색하기 위한 구성이다.

[0048] 점유형태 예측부(213)는 가구 특성 정보를 이용하여 해당 가구가 탐색 후보 주거지에서의 점유 형태를 예측할 수 있다(S130). 이때, 가구 특성 정보는 가구주 연령, 가구원 수, 가구 소득, 점유 형태, 이사 경험 등을 포함할 수 있으나 이에 한정하지 않는다.

[0049] 주택가격 변동 예측부(214)는 예측한 점유 형태에 따라서 행위자(가구)가 이주한 것으로 시뮬레이션을 수행할 수 있고, 이에 따른 주택 가격 변동을 예측할 수 있다.

[0050] 상술한 바와 같은 이사예측부(211), 후보 주거지 탐색부(212), 점유형태 예측부(213) 및 주택가격 변동 예측부(214)는 시뮬레이션 시스템(200)에 포함된 메모리(미도시)에 저장되어 프로세서(미도시)에 의해 구동되는 별도의 소프트웨어 모듈을 통해 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈들 각각은 본 명세서에서 설명되는 하나 이상의 기

능 및 동작을 수행할 수 있다. 또한, 각각의 구성은 별도의 모듈로 구현될 수도 있고, 하나의 모듈로 구현된 것일 수도 있다.

[0051] 시물레이션 모듈(210)은 상술한 모듈 이외에도 행위자 기반 시물레이션을 위한 다양한 계산을 수행하는 소프트웨어 모듈을 포함할 수 있음은 물론이다.

[0052] 데이터베이스(220)는 행위자 및 가구에 대한 가구 특성 정보, 이주 환경 등을 포함하는 주택에 대한 주택 특성 정보 및 토지 특성 정보 등을 저장할 수 있다. 데이터베이스(220)는 시물레이션 시스템(200) 내의 메모리(미도시)에 포함된 것일 수 있으나, 이에 한정하지 않으며 외부 서버(미도시)에 포함된 것일 수 있다.

[0053] 메모리(미도시)는 프로세서(미도시)의 처리 또는 제어를 위한 프로그램 등 시물레이션 전반 수행하기 위한 다양한 데이터를 저장할 수 있다. 메모리는 시물레이션 시스템(200)에서 구동되는 다수의 응용 프로그램(application program 또는 애플리케이션(application)), 시물레이션을 위한 데이터들, 명령어들을 저장할 수 있다. 이러한 응용 프로그램 중 적어도 일부는, 무선 통신을 통해 외부 서버로부터 다운로드 될 수 있다. 또한, 이러한 응용 프로그램 중 적어도 일부는, 출고 당시부터 시물레이션 시스템(200) 상에 존재할 수 있다. 응용 프로그램은, 메모리에 저장되고, 프로세서에 의하여 시물레이션을 수행하도록 구동될 수 있다. 메모리는 비휘발성 메모리, 휘발성 메모리, 플래시메모리(flash-memory), 하드디스크 드라이브(HDD) 또는 솔리드 스테이트 드라이브(SSD) 등으로 구현될 수 있다.

[0054] 출력부(230)는 시물레이션 모듈(210)이 수행한 행위자 기반 시물레이션 결과를 사용자에게 출력하기 위한 구성이다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 출력부(230)는 가구 분포를 표시할 수 있고, 또한 시물레이션 결과로써 가구 이동을 기설정된 간격으로 표시할 수 있다.

[0055] 출력부(230)는 다양한 형태의 디스플레이 패널로 구현될 수 있다. 예로, 디스플레이 패널은 LCD(Liquid Crystal Display), OLED(Organic Light Emitting Diodes), AM-OLED(Active-Matrix Organic Light-Emitting Diode), LcoS(Liquid Crystal on Silicon) 또는 DLP(Digital Light Processing) 등과 같은 다양한 디스플레이 기술로 구현될 수 있다.

[0056] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 행위자 기반 모델의 시물레이션 방법을 설명하기 위한 상세한 흐름도이다.

[0057] 행위자 기반 모델은 기준연도 특성별 가구, 주택 행위자를 특정 지역에 가구밀도를 고려하여 분배함으로써 초기화하고, 분기 수가 증가되도록 업데이트할 수 있다(S310). 본 발명의 일 실시예에 따르면, 행위자 기반 모델은 분기별 인구이동 결과를 통한 인구 시나리오를 이용하여 인증 증감에 따른 유입 가구를 추정할 수 있고, 이를 반영하여 개별 셀에 가구를 분배할 수 있다.

[0058] 행위자 기반 모델은 매 분기별 가구의 이사 여부를 결정할 수 있다(S320). 구체적으로 행위자 기반 모델은 상술한 가구 특성 정보를 이용하여 가구의 이사 여부를 예측할 수 있다. 이때, 가구 특성 정보는 가구주 연령, 가구원 수, 가구 소득, 점유 형태, 이사 경험 등을 포함할 수 있으나 이에 한정하지 않는다.

[0059] 이사를 하지 않는 것으로 결정하면(S320-N), 행위자 기반 모델은 분기 수가 증가되도록 업데이트할 수 있다. 한편, 복수의 가구 중 제1 가구가 이사할 것으로 결정되면(S320-Y), 이사할 것으로 예측된 가구에 대하여, 후보 주거지를 탐색할 수 있다(S330). 이때, 행위자 기반 모델은 행정동, 시군구, 전지역의 순서로 점차 단계별로 범위를 확장하여 후보 주거지를 탐색할 수 있다. 상술한 바와 같이, 행위자 기반 모델은 각 셀에 대하여 주거지 선택 확률을 계산함으로써 선택할 확률이 높은 후보 주거지를 탐색할 수 있다.

$$\text{주거지 선택 확률}_i = \frac{\sum(\text{주택재고}_{ij} \times \text{주택선호도}_{ij})}{\ln(\text{이주거리})} \quad (i = \text{지역}, \quad j = \text{주택특성정보})$$

[0060]

이때, 주택 특성 정보는 경과연도, 전용면적, 주택 가격 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.

[0061]

[0062] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 행위자 기반 모델은 주택 재고량을 계산할 수 있다. 구체적으로, 행위자 기반 모델은 경과연도/전용면적별 데이터를 이용하여 집계구 단위의 주택 재고량을 바탕으로, 행정동 단위에서의 경과연도/전용면적별 주택 비율을 계산할 수 있다. 이때, 경과연도는 5년 이하, 5년 내지 10년, 15년 내지 30년, 30년 초과로 분류될 수 있고, 전용면적은 60m² 이하, 60m² ~85m², 85m² 초과로 분류될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.

[0063] 이후, 행위자 기반 모델은 행정동 별 주택 재고량을 기준으로, 경과연도/전용면적별 주택 재고 비율을 곱하여

각 타입 별 주택 재고량을 계산할 수 있다.

- [0064] 이때, 주택 특성별 재고량은 집계구 별 통계자료(SGIS) 및 행정동 별 통계자료(통계청)를 통해 수집된 데이터를 통해 계산된 것일 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.
- [0065] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 행위자 기반 모델은 아파트 및 연립다세대 실거래가를 전세가격 기준으로 변환할 수 있다. 구체적으로, 월세가격은 전월세전환율을 이용하여 변환할 수 있고, 매매 가격은 매매가격대비 전세가격비율을 이용하여 변환할 수 있다.
- [0066] 행위자 기반 모델은 각 행정동 별 전세가격(자연로그값) 평균을 표준편차로 나눌 수 있다. 이때, 거래건수가 10 건 미만인 경우, 시군구 단위로 전세가격 평균/표준편차를 계산할 수 있다.
- [0067] 이후, 행위자 기반 모델은 행정동 별 총 주택 재고량과 전세가격 평균/표준편차를 이용하여 대수 정규분포를 가정한 각 행정동마다 가격분위 별 주택 재고량을 계산할 수 있다.
- [0068] 상술한 실시예들은 일 예에 불과하고, 행위자 기반 모델은 IPF 알고리즘을 적용하여 각각의 주택 특성 정보를 조합함으로써, 각 행정동마다 조건부 주택 특성별 재고량을 산출할 수 있다. 예를 들어, 행위자 기반 모델은 경과연도(예로 4 분류), 전용면적(예로 3 분류), 가격분위(예로 5 분류)를 조합하는 경우, 총 60 (4*3*5) 개의 주택 타입을 생성하고, 이에 대한 주택 특성별 재고량을 산출할 수 있다.
- [0069] 한편, 행위자 기반 모델은 인허가대장 및 폐쇄말소대장 데이터를 기반으로 각 연도별 준공량 및 멸실량을 세대 수 기준으로 계산할 수 있다. 행위자 기반 모델은 준공 및 멸실 건축물의 위치를 데이터화하고, 해당 건축물의 준공량 및 멸실량에 대한 값을 부여할 수 있다. 구체적으로, 각 셀(cell)에 속하는 포인트 값을 합산하는 방식으로 준공량 및 멸실량을 산출할 수 있고, 셀은 행위자 기반 모델의 시뮬레이션을 수행하기 위해 특정 지역을 분할한 영역일 수 있다. 예를 들어 하나의 셀은 500m*500m에 해당하는 영역일 수 있으나 이에 한정하지 않고, 다양한 실시예에 따라 다양한 크기의 영역일 수 있다.
- [0070] 상술한 바와 같이 계산된 주택 재고량을 바탕으로 주거지 선택 확률을 계산함으로써 후보 주거지를 탐색할 수 있다.
- [0071] 한편, 제1 가구의 후보 주거지가 탐색되면, 이사할 것으로 결정된 타 가구, 예를 들면 제2 가구와 해당 주거지에 대해 경쟁하는지 여부를 판단할 수 있다(S340).
- [0072] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 이주를 결정한 복수의 가구들이 하나의 주택에 이주를 희망하는 것으로 예측되는 경우(S340-Y), 가구의 소득에 우선순위를 부여하여 소득 등급이 높은 순서로 이주하도록 시뮬레이션할 수 있다. 다만, 이는 일 예에 불과하며, 가구주 연령, 가구원 수, 점유 형태, 이사 경험 등 다양한 가구 특성에 우선순위를 부여할 수 있다.
- [0073] 이때, 타 가구와의 경쟁 결과, 이주 희망 주택으로의 입찰이 실패하면(S350-N), 행위자 기반 모델은 주거탐색 범위를 확장하여 후보 주거지 재탐색을 수행할 수 있다(S330).
- [0074] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 이사 결정된 가구가 최종적으로 후보 주거지 탐색에 실패한 경우, 행위자 기반 모델 밖으로 이주한 것으로 결정할 수 있다.
- [0075] 한편, 제1 가구가 이사할 것으로 결정된 후보 주거지에 타 가구와의 경쟁이 없거나(S340-N) 경쟁에서 우선순위에 따라 입찰되는 경우(S350-Y), 가구 특성 정보를 이용하여 점유 형태를 예측할 수 있다(S360). 이때, 가구 특성 정보는 가구주 연령, 가구원 수, 가구 소득, 점유 형태, 이사 경험 등을 포함할 수 있으나 이에 한정하지 않는다. 또한, 점유 형태는 자가, 임차 등을 포함할 수 있고, 임차는 전세, 월세 등을 포함할 수 있으나 이에 한정하지 않는다.
- [0076] 이후, 행위자 기반 모델은 예측한 점유 형태에 따라서 행위자(가구)가 이주한 것으로 시뮬레이션을 수행할 수 있고, 이에 따른 주택 가격 변동을 예측할 수 있다(S370).
- [0077] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 행위자 기반 모델은 각 행정동마다 가구 특성별 가구 수를 집계할 수 있다. 예를 들어, 점유형태(예로 자가, 임차 등) 별 가구 수, 가구주 연령(예로 20~35세 미만, 35~50세 미만 등) 별 가구 수, 가구원수(예로 1인 가구, 2인 가구 등) 별 가구 수, 월평균 소득(예로 100만원 미만, 100~200만원 미만 등) 별 가구 수 등을 집계하고 추정할 수 있다. 이때, 행위자 기반 모델은 가구통행실태조사 및 인구주택총조사 집계구 자료 등을 이용할 수 있다.

- [0078] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 행위자 기반 모델은 IPF 알고리즘을 적용하여 각각의 가구 특성을 조합하여 조건부 가구 특성별 가구 수를 계산할 수 있다. 예를 들어, 행위자 기반 모델은 점유 형태(예로 2 분류), 가구주 연령(예로 4 분류), 가구원수(예로 3 분류) 및 월평균소득(예로 6 분류)을 조합하는 경우, 총 144 (2*4*3*6)개의 가구 특성별 가구 수를 산출할 수 있다.
- [0079] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 행위자 기반 모델은 각 연도마다 행정동 별 전입, 전출, 순전입 가구수를 계산할 수 있다. 이때, 행위자 기반 모델은 통계청 마이크로데이터 서비스에서 제공하는 연도별 주거이동 통계자료를 이용할 수 있고, 예를 들어 데이터 범위는 2010년도에서 2015년도로 설정할 수 있다.
- [0080] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 행위자 기반 모델은 연도별 행정구역 경계 변화를 감안하여, 행정구역을 업데이트하고 이에 대응되도록 값을 변환할 수 있다.
- [0081] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 행위자 기반 모델은 집계구 별 단위 제곱미터 당 가구 수를 계산할 수 있다. 구체적으로, 각 셀 별로 해당 셀에 속한 집계구들의 면적 비율을 가중치로 부여하여 평균적인 가구 밀도를 계산할 수 있다. 예를 들면, m^2 당 가구 수를 셀 면적(500m * 500m)으로 변환하여 셀 별 가구 수를 계산할 수 있다. 이때, 행위자 기반 모델은 2010년 집계구 별 통계자료(SGIS)를 이용할 수 있다.
- [0082] 상술한 바와 같이, 가구 특성별 가구 수 및 가구 밀도를 계산함으로써, 이사를 결정한 가구 수 및 각각의 가구에 대한 후보 거주지를 추정할 수 있다. 본 발명의 행위자 기반 모델은 이러한 추정치를 바탕으로 가구 이동 결과 주택 가격 변동을 예측할 수 있다.
- [0083] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 토지 개발 여부에 따른 주택 특성 정보를 업데이트 하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- [0084] 행위자 기반 모델은 랜덤 포레스트 모형을 통해 특정 지역의 재개발 및 택지 개발 여부를 판단할 수 있다(S410). 구체적으로, 행위자 기반 모델은 각 셀(cell) 별 토지 특성 정보를 수집할 수 있다. 이때, 토지 특성 정보는 표고, 경사도, 기개발면적, 주거밀도, 주변 셀의 개발 여부, 개발제한구역 여부, 고속도로 IC와의 거리 등을 포함할 수 있다. 이러한 토지 특성 정보는 2010년 내지 2015년 신규주택 준공량을 통해 획득할 수 있다.
- [0085] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 행위자 기반 모델은 토지 특성 정보를 바탕으로 각 셀 별 랜덤 포레스트 확률 모형을 추정할 수 있다. 이때, 랜덤 포레스트 확률 모형은 경과연도, 신규 및 노후 주택 간의 가격 차이를 고려한 것일 수 있다. 행위자 기반 모델은 추정된 계수 및 셀 별 토지 특성을 바탕으로 각 분기별 개별 셀의 신규 개발 순위를 획득할 수 있다. 행위자 기반 모델은 토지 특성 정보 및 신규 개발 순위 정보 등을 바탕으로 해당 토지에 대한 개발 확률을 추정할 수 있고, 토지 개발 여부를 판단할 수 있다.
- [0086] 토지 개발 여부 판단 결과 토지를 개발할 것으로 판단되면(S410-Y), 신규로 개발된 토지 내 주택특성 변화(멸실/공급)를 반영하며, 행위자 기반 모델은 분기별 인구이동 결과를 통한 인구 시나리오를 이용하여 인증 증감에 따른 유입 가구를 추정할 수 있다. 이후 행위자 기반 모델은 가구 유입과 같은 가구 이동 결과를 포함하는 분기별 인구를 바탕으로 주택 추가 공급/주택 멸실 여부를 판단할 수 있다(S420).
- [0087] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 행위자 기반 모델은 가구 유입과 같은 가구 이동 결과를 포함하는 분기별 인구를 바탕으로 분기별 개별 셀의 신규 개발 순위에 가중치로 부여할 수 있다.
- [0088] 행위자 기반 모델은 주택 추가 공급/주택 멸실 여부를 바탕으로 주택 재고와 같은 주택 특성 정보를 업데이트할 수 있다(S430). 즉, 행위자 기반 모델은 행정동/시군구 단위로 주택 특성 정보를 업데이트할 수 있고, 이를 바탕으로 이사 결정 여부, 후보 주거지 탐색 등의 행위자 기반 시뮬레이션을 수행할 수 있다(S440).
- [0089] 한편, 토지 개발 여부 판단 결과 토지를 개발하지 않을 것으로 판단되면(S410-N), 기존의 주택 특성 정보를 바탕으로 행위자 기반 시뮬레이션을 수행할 수 있다(S440).
- [0090] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 행위자 기반 모델 인터페이스를 설명하기 위한 도면이다.
- [0091] 도 5를 참조하면, 본 발명의 출력부(212)는 행위자 기반 모델 인터페이스를 표시할 수 있다.
- [0092] 모델 실행 버튼(510)을 통한 사용자 명령이 입력되면, 행위자 기반 모델은 시뮬레이션을 수행할 수 있다. 예를 들어, SETUP 버튼을 통해 다양한 시나리오를 적용하기 위한 설정을 변경할 수 있고, TEST-GO 버튼을 통해 설정에 대응하는 시뮬레이션을 수행할 수 있다.
- [0093] 제1 인터페이스(521)는 주거지 탐색 범위 안에서의 주거지 탐색 횟수를 설정하기 위한 구성이다. 제2 인터페이스

스(522)는 GIS 정보를 획득 시, 샘플별 비율을 설정하기 위한 구성이다.

- [0094] 제3 인터페이스(523)는 주거지 탐색 시 가중치를 설정하기 위한 구성이다. 이때, 가중치로 주택 채고, 주택 유형, 이주 거리 등이 있을 수 있으나, 이는 일 예에 불과하고 다양한 요소에 가중치를 부여할 수 있다.
- [0095] 제4 인터페이스(524)는 주거지 탐색 시 이주거리를 고려할지 여부를 설정하기 위한 구성이다. 예를 들어, 이주거리를 고려하는 경우, 이사할 것으로 결정된 제1 가구의 이주거리가 먼 지역에 대한 주거지 선택 확률은 줄어들게 된다.
- [0096] 제5 인터페이스(525)는 행위자 기반 모델 내 주택의 비율을 설정하기 위한 구성이다. 예를 들어, 사용자는 제5 인터페이스(525)를 통해 가격상승 지역 비율을 0.2로 하고, 가격상승 지역 내 가격상승 주택 채고 비율을 0.1로 설정할 수 있다.
- [0097] 제6 인터페이스(526)는 주택가격 상승을 특정 지역에 집중할 것인지 여부를 설정하기 위한 구성이다. 예를 들어, 행위자 기반 모델 내 기설정된 특정 지역이 '서울'인 경우, 사용자는 제6 인터페이스(526)를 통해 주택가격 상승을 서울지역에 집중할 것으로 설정할 수 있다.
- [0098] 모델 지도(550)는 기설정된 특정 지역의 지도 내 가구의 분포를 직관적으로 보여주기 위한 구성이다. 예를 들어, 사용자는 모델 지도(550) 내의 검은색 부분의 지도 내에 점으로 가구의 분포를 확인할 수 있다.
- [0099] 또한, 모델의 시뮬레이션 결과는 제1 출력창(530)을 통해 표시될 수 있고, 결과 그래프는 제2 출력창(540)을 통해 표시될 수 있다. 예를 들어, 제2 출력창(540)은 소득별 가구 수에 대한 그래프 및 소득별 이주가구 수에 대한 그래프를 표시할 수 있다.
- [0100] 상술한 인터페이스들은 일 예에 불과하고, 다양한 인터페이스를 통해 시뮬레이션을 설정하고 수행결과를 표시할 수 있다.
- [0101] 도 6은 데이터베이스를 이용하여 생성한 소득별 이사횟수에 대한 표이다.
- [0102] 도 6의 표는 수도권 총 가구수 중 약 5%를 행위자로 생성하여 분석한 것이다. (기간: 2010년1분기~2010년4분기)
- [0103] 총 313,076가구 중 42,469가구(13.6%)가 이주하였고, 평균 거주기간은 7.4년이다. 또한, 임차가구 143,513가구 중 29,317가구(20.4%)가 이주하였고, 평균 거주기간은 5.0년이다. 자가가구 169,563가구 중 13,152가구(7.8%)가 이주하였고, 평균 거주기간은 12.8년이다.
- [0104] 도 6을 참조하면, 소득이 높을수록 이주를 자주 하는 경향이 있고 이주거리가 짧은 것을 알 수 있다. 구체적으로, 소득등급 6인 가구들은 시군구 내 이주비율이 약68%인 반면 소득등급 1인 가구는 약45.2%에 불과하다.
- [0105] 수도권 밖 이주가구는 전체 이주가구 중예선 10.7% (특히, 서울 전출자가 약 2/3)이다. 또한, 대체로 자가 가구가 시도 밖으로 이주비율이 높으나, 소득등급 6의 경우는 임차가구의 시도 밖 이주비율이 더 높다는 것을 알 수 있다.
- [0106] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 집값 상승 시나리오에서 수행된 시뮬레이션에 따른 결과를 분석하기 위한 표이다.
- [0107] 서울 행정동 중 주택 수요가 상위 20%에 속하는 행정동에서 주택등급별 채고량의 10%씩 한 등급 상승시킨 시나리오에 따라 시뮬레이션하였다. 도 7의 표는 원래 결과 대비 시나리오 반영 결과의 이주비율 차이 값에 대한내용이다.
- [0108] 도 7을 참조하면, 서울에서 주택 가격이 상승할 경우, 수도권 가구들의 행정동 내 이동량이 줄어든다. 이때, 고소득층이 더 민감하게 반응한다. 구체적으로 최고소득층이 가장 민감하게 반응했으며, 특히 임차가구가 자가가구보다 더 행정동 내 이동량이 줄어드는 것을 확인할 수 있다.
- [0109] 반면, 최저소득층의 경우 자가가구의 행정동 내 이동량이 더 많이 줄어드는 것을 확인할 수 있다. 저소득가구는 수도권 내 이동량이 증가한 반면, 고소득층은 시도 내 이동량이 증가하였다. 수도권 밖 이동량 또한 약 1% 증가했으면, 최저소득층 가구의 이동량이 가장 많이 증가하였다.
- [0110] 한편, 상술한 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 방법들은, 기존 전자 장치에 설치 가능한 어플리케이션 형태로 구현될 수 있다.

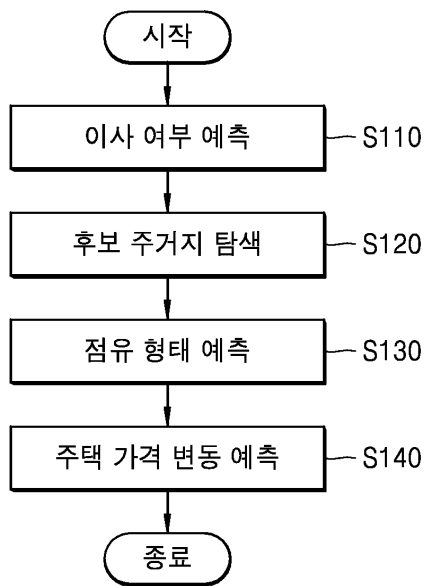
- [0111] 또한, 상술한 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 방법들은, 기존 전자 장치에 대한 소프트웨어 업그레이드, 또는 하드웨어 업그레이드 만으로도 구현될 수 있다.
- [0112] 또한, 상술한 본 발명의 다양한 실시예들은 전자 장치에 구비된 임베디드 서버, 또는 전자장치의 외부 서버를 통해 수행되는 것도 가능하다.
- [0113] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 이상에서 설명된 다양한 실시예들은 소프트웨어(software), 하드웨어(hardware) 또는 이들의 조합을 이용하여 컴퓨터(computer) 또는 이와 유사한 장치로 읽을 수 있는 기록매체(computer readable recording medium)에 저장된 명령어를 포함하는 소프트웨어로 구현될 수 있다. 일부 경우에 있어 본 명세서에서 설명되는 실시예들이 프로세서 자체로 구현될 수 있다. 소프트웨어적인 구현에 의하면, 본 명세서에서 설명되는 절차 및 기능과 같은 실시 예들은 별도의 소프트웨어 모듈들로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈들 각각은 본 명세서에서 설명되는 하나 이상의 기능 및 동작을 수행할 수 있다.
- [0114] 한편, 컴퓨터(computer) 또는 이와 유사한 장치는, 저장 매체로부터 저장된 명령어를 호출하고, 호출된 명령어에 따라 동작할 수 있는 장치로서, 개시된 실시 예들에 따른 장치를 포함할 수 있다. 상기 명령이 프로세서에 의해 실행될 경우, 프로세서가 직접, 또는 상기 프로세서의 제어 하에 다른 구성요소들을 이용하여 상기 명령에 해당하는 기능을 수행할 수 있다. 명령은 컴파일러 또는 인터프리터에 의해 생성 또는 실행되는 코드를 포함할 수 있다.
- [0115] 기기로 읽을 수 있는 기록매체는, 비일시적 기록매체(non-transitory computer readable recording medium)의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장매체가 신호(signal)를 포함하지 않으며 실재(tangible)한다는 것을 의미할 뿐 데이터가 저장매체에 반영구적 또는 임시적으로 저장됨을 구분하지 않는다. 이때 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체란 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체의 구체적인 예로는, CD, DVD, 하드 디스크, 블루레이 디스크, USB, 메모리카드, ROM 등이 있을 수 있다.
- [0116] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

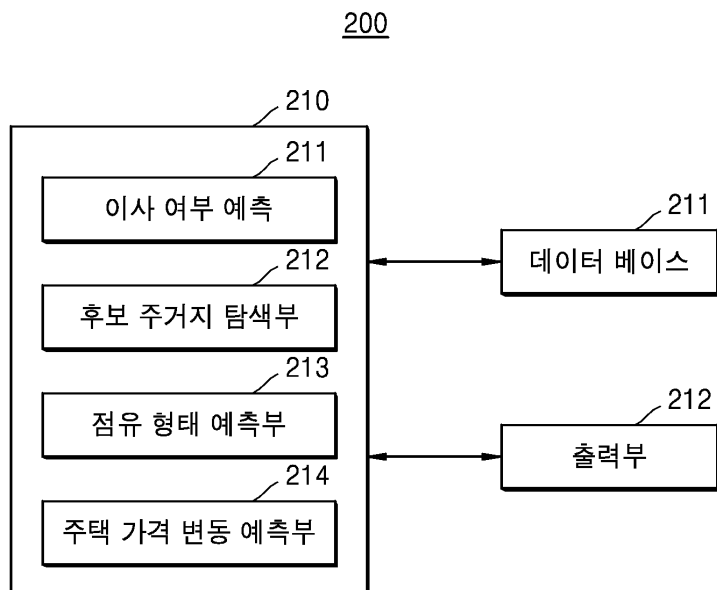
- [0117] 200: 시뮬레이션 시스템
- 210: 시뮬레이션 모듈
- 211: 이사 여부 예측부
- 212: 후보 주거지 탐색부
- 213: 점유형태 예측부
- 214: 주택 가격 변동 예측부
- 220: 데이터 베이스
- 230: 출력부

도면

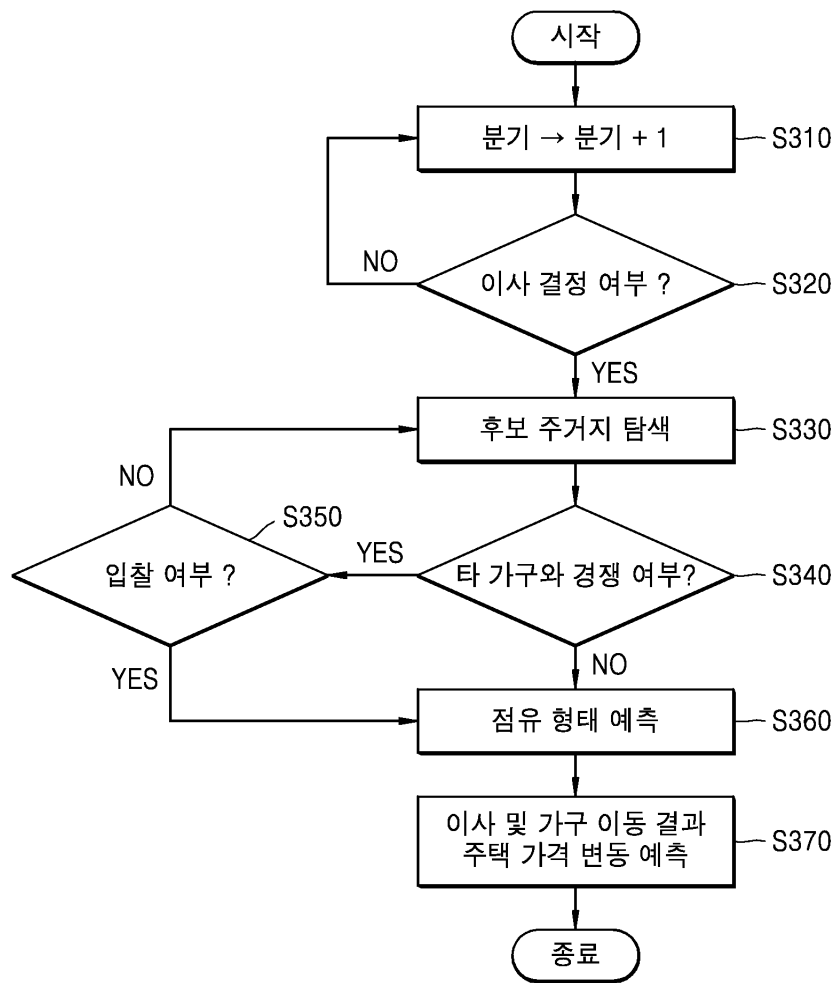
도면1



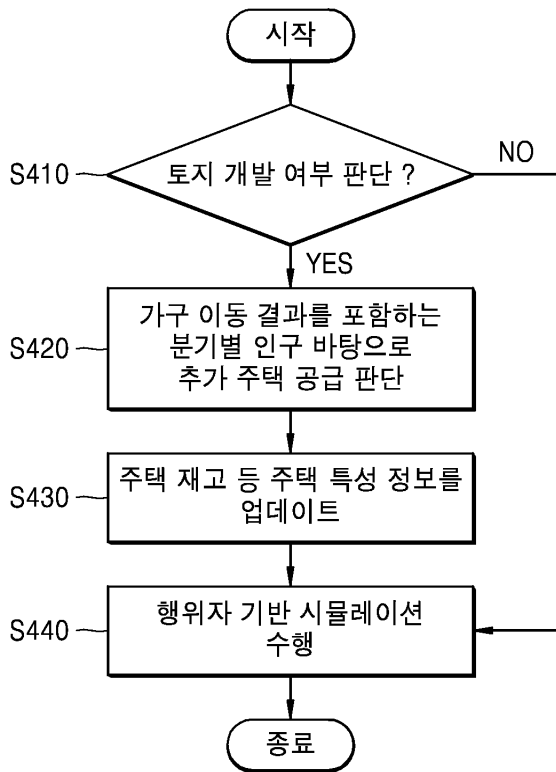
도면2



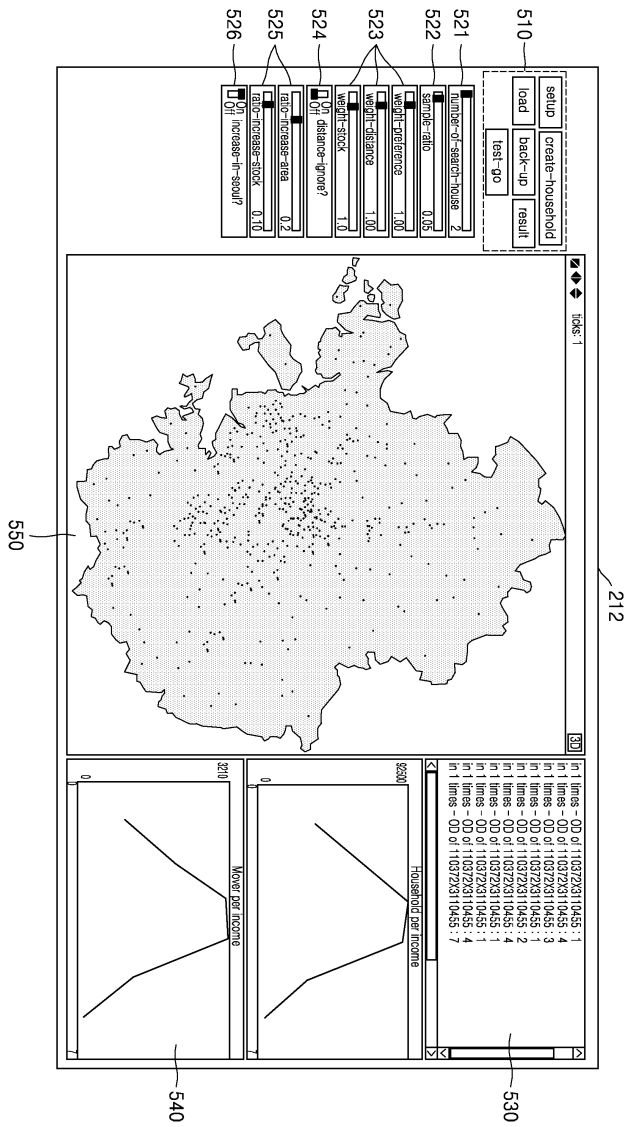
도면3



도면4



도면5



도면6

소득등급	전체			소득등급 1 (11%)	소득등급 2 (20%)	소득등급 3 (30%)	소득등급 4 (28%)	소득등급 5 (10%)	소득등급 6 (1%)
점유형태	전체	자가	임차	전체	자가	임차	전체	자가	임차
수도권내 평균이사거리 (cell:500X500m)				14.30	11.85	10.21	8.90	7.08	6.36
수도권내 이사횟수	37,925	11,587	26,338	3,507	895	2,612	6,952	1,984	4,968
이사횟수 (행정동 내)	11,395	2,720	8,675	1,042	214	828	2,013	431	1,582
이사횟수 (시군구 내)	26.8%	20.7%	29.6%	25.8%	20.1%	27.8%	24.6%	18.0%	27.3%
이사횟수 (시도 내)	9,333	3,057	6,276	786	232	554	1,606	489	1,117
이사횟수 (수도권 내)	22.0%	23.2%	21.4%	19.4%	21.7%	18.6%	19.6%	20.5%	19.3%
이사횟수 (수도권 내)	8,898	2,846	6,052	852	216	636	1,695	487	1,208
이사횟수 (수도권 내)	21.0%	21.6%	20.6%	21.1%	20.2%	21.4%	20.7%	20.4%	20.9%
이사횟수 (수도권 내)	8,299	2,964	5,335	827	233	594	1,638	577	1,061
이사횟수 (수도권 내)	19.5%	22.5%	18.2%	20.4%	21.8%	19.9%	20.0%	24.1%	18.3%
이사횟수 (서울→경기 8인원)	3,851	1,257	2,594	350	73	277	718	213	505
이사횟수 (수도권 밖)	4,544	1,565	2,979	538	172	366	1,232	407	825
이사횟수 (수도권 밖)	10.7%	11.9%	10.2%	13.3%	16.1%	12.3%	15.1%	17.0%	14.2%
이사횟수 (서울→수도권 밖)	2,824	869	1,955	359	108	251	760	208	552
총 이사횟수	313,076	109,563	143,513	34,840	18,070	16,770	63,730	33,581	30,149
총 이사회만	42,469	13,152	29,317	4,045	1,067	2,978	8,184	2,391	5,793
	13.6%	7.8%	20.4%	11.6%	5.9%	17.8%	12.8%	7.1%	19.2%

도면7

소득등급	전체			소득등급 1			소득등급 2			소득등급 3			소득등급 4			소득등급 5			소득등급 6		
점유형태	전체	자가	임차	전체	자가	임차	전체	자가	임차	전체	자가	임차	전체	자가	임차	전체	자가	임차	전체	자가	임차
이사횟수 (동내)	-12.8%	-1.3%	-1.1%	-1.2%	-2.2%	-0.7%	-0.5%	-0.5%	-0.4%	-1.4%	-1.5%	-1.3%	-1.1%	-0.7%	-1.2%	-2.2%	-2.9%	-1.7%	-4.7%	-3.5%	-4.8%
이사횟수 (시군구 내)	-0.5%	-1.5%	-0.1%	-0.1%	-2.9%	0.9%	-0.5%	-1.9%	0.1%	0.2%	0.1%	0.2%	-1.1%	-2.4%	-0.5%	-1.3%	-1.6%	-1.2%	-0.5%	-3.0%	0.6%
이사횟수 (시도 내)	0.1%	0.2%	0.0%	-2.2%	-1.8%	-2.4%	-0.5%	0.3%	-0.8%	0.2%	0.8%	-0.1%	1.0%	0.5%	1.2%	0.1%	-0.5%	0.5%	3.5%	1.0%	4.7%
이사횟수 (수도권 내)	0.9%	1.4%	0.7%	1.0%	2.4%	0.4%	2.0%	2.1%	1.9%	1.0%	1.0%	0.9%	-0.1%	0.6%	-0.4%	1.7%	2.6%	1.2%	0.2%	2.9%	-1.4%
이사횟수 (서울→경기 8인천)	-0.2%	0.0%	-0.2%	0.3%	1.1%	0.0%	0.3%	0.5%	0.2%	-0.6%	-0.7%	-0.5%	-0.2%	-0.2%	-0.3%	0.1%	0.4%	-0.1%	-0.8%	1.0%	-1.8%
이사횟수 (수도권 밖)	0.7%	1.2%	0.5%	2.5%	4.4%	1.7%	-0.5%	0.1%	-0.7%	0.1%	-0.3%	0.2%	1.3%	2.0%	0.9%	1.7%	2.4%	1.3%	1.5%	2.6%	0.9%
이사횟수 (서울→ 수도권 밖)	0.1%	0.3%	0.0%	0.5%	-0.1%	0.7%	-0.6%	0.1%	-0.8%	-0.5%	-0.8%	-0.4%	0.6%	1.0%	0.3%	1.1%	1.3%	1.0%	0.6%	0.7%	0.5%