



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년02월13일
 (11) 등록번호 10-1701954
 (24) 등록일자 2017년01월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G06Q 50/26 (2012.01) G06Q 10/04 (2012.01)
 (52) CPC특허분류
 G06Q 50/26 (2013.01)
 G06Q 10/04 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-0105031
 (22) 출원일자 2015년07월24일
 심사청구일자 2015년07월24일
 (65) 공개번호 10-2017-0011780
 (43) 공개일자 2017년02월02일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2012160143 A*
 논문 1*
 보도자료1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
울산과학기술원
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
 (72) 발명자
김남훈
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50, UNIST 1 공학관 1001-1호
김정식
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50, UNIST 1 공학관 902호
안창원
 대전광역시 유성구 송림로 20, 201동 1401호 (하기동, 송림마을2단지아파트)
 (74) 대리인
전용준

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 김일환

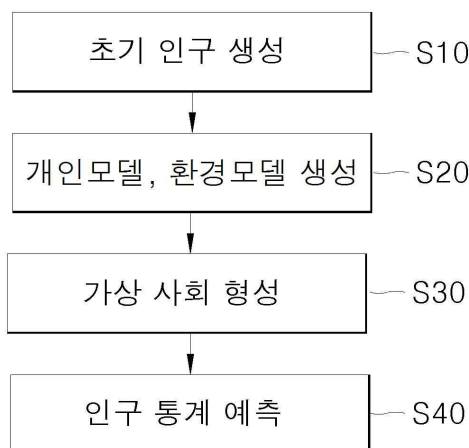
(54) 발명의 명칭 **인구통계 시뮬레이션 방법**

(57) 요약

본 발명은, 인구 통계자료를 이용하여 초기 인구의 분포를 생성하는 단계, 인구 통계자료를 이용하여 생성된 초기 인구의 분포에 대응하는 초기 인구의 각 개인에 대한 개인모델들을 생성하고, 국가 지표 통계자료를 통하여 환경모델을 생성하는 단계, 개인모델들을 갖는 복수의 개인의 집단과 환경모델로 이루어지고, 개인모델들과 환경모델 사이의 거동 및 사회적 상호작용이 이루어지는 가상 사회를 형성하는 단계 및 가상 사회를 기반으로 하여 시뮬레이션 결과를 출력하고, 인구통계를 예측하는 단계를 포함하는 인구통계 시뮬레이션 방법을 제공한다.

따라서 인구통계를 기반으로 개인모델을 구현하여 가상의 사회를 구성하고, 이를 통해 미래(통계)를 예측하여 출산, 사망에 따른 생애주기와 경제상황에 따른 진학, 취직 등을 포함하는 생애주기에 따른 일련의 사건들을 통합적으로 고려하여 보다 통합적이고 신뢰성 있는 인구통계를 예측할 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

인구예측 시뮬레이션 서버에 의하여 실행되는 인구통계 시뮬레이션 방법에 있어서,

상기 인구예측 시뮬레이션 서버가 구축된 컴퓨터가 인구 통계자료와 국가 지표 통계자료를 이용하여 초기 인구의 분포를 생성하는 단계;

상기 컴퓨터가 상기 인구 통계자료를 이용하여 생성된 상기 초기 인구의 분포에 대응하는 상기 초기 인구의 각 개인에 대한 개인모델들을 생성하고, 상기 국가 지표 통계자료를 통하여 환경모델을 생성하는 단계;

상기 컴퓨터가 상기 개인모델들을 갖는 복수의 상기 개인의 집단과 상기 환경모델로 이루어지고, 상기 개인모델들의 변화, 상기 환경모델의 변화, 상기 개인모델들과 환경모델 사이의 관계의 변화, 및 상기 개인 모델들과 상기 환경모델 사이의 사회적 상호작용이 이루어지는 가상 사회를 형성하는 단계; 및

상기 컴퓨터가 상기 가상 사회를 기반으로 하여 출산, 사망, 인구이동을 포함하는 인구 시뮬레이션 모델을 설정하여 시뮬레이션 결과를 출력하고, 인구통계를 예측하는 단계를 포함하되,

상기 개인모델은, 상기 가상사회에서 인구통계에 영향을 미치는 인자들을 토대로 상기 인구 통계자료를 기반으로 하여 생성되는 거주지와, 성별과, 나이와, 가족관계와, 결혼여부와, 교육수준을 포함하는 개인항목과, 상기 인구 통계자료의 고용율과 평균소득을 고려하여 생성되는 취업 및 미취업 여부와, 소득수준을 포함하는 경제항목을 포함하고,

상기 환경모델은, 개인에게 영향을 주며 환경을 모사할 수 있는 지표를 포함하는 모델로서, 상기 국가 지표 통계자료를 활용하여 생성되는 지역별 경제적 특성과, 거주 및 생활을 위한 환경적인 특성과, 교육적인 특성들을 포함하여 생성하고, 상기 인구 통계자료의 지역별 혼인율과, 출산율과, 고용률과, 경제상황을 포함하여 인구에 변화를 미치는 것들을 변수로 설정하며,

상기 개인모델과 상기 환경모델을 생성하는 단계는,

상기 인구 통계자료와 상기 국가 지표 통계자료를 기반으로 상기 개인의 결혼여부에 따른 출산율(Fertility), 혼인 상태 변화율, 사망률(Mortality) 및 이주 중 선택된 적어도 어느 하나를 포함하는 통계기반 행위를 정의하는 단계와,

상기 가상 사회 내에서 다른 개인이나 국가 상태에 영향을 받는 행위로서, 상기 개인의 배우자 선택(Mate matching rule)과 이주 지역 선택을 포함하는 규칙기반 행위를 정의하는 단계를 포함하고,

상기 통계기반 행위를 정의하는 단계는,

수학식1로 계산되는 조건부 확률과, 수학식2로 계산되는 회귀 모형을 통한 상태 변화율을 포함하는 인구통계 시뮬레이션 방법.

(수학식 1)

상태변화율 = (해당 코호트 내 특정 기간 뒤 상태 변화한 사람의 수) / (특정 코호트에 있는 사람 수)

(수학식 2)

상태변화율 = $1/(1+\exp(-x))$

$x = \text{절편값} + \sum((\text{관련 변수}) * (\text{해당 변수에 대한 계수}))$

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 초기 인구의 분포 생성은,

상기 인구 통계자료를 기초로 하여 연도별 인구분포, 지역별 인구분포, 연령별 인구분포, 성별 인구분포를 포함하는 인구통계 시뮬레이션 방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

청구항 1에 있어서,

인구통계 예측은, 직업 기반 인구이동을 예측하며,

상기 직업 기반 인구이동 예측은,

상기 가상 사회에서 상기 개인모델을 갖는 상기 각 개인들에 대하여 생애주기와 경제상황에 따른 진학, 취직, 고용에 따른 인구이동을 계산하여 예측하는 인구통계 시뮬레이션 방법.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 개인모델은,

교육수준, 거주환경, 거주지 가격 및 일자리 중 선택된 적어도 어느 하나를 포함하는 인구통계 시뮬레이션 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인구통계 시뮬레이션 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 인구의 출산, 사망, 진학, 취직 등을 통합적으로 고려하여 인구통계를 예측하는 인구통계 시뮬레이션 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에는 저출산, 고령화 문제로 인한 인구문제를 해소하기 위한 여러 방안들을 연구하고 있으며, 이러한 인구 문제는 한 국가사회의 거의 모든 국가정책의 기반이 되는 만큼, 정치, 경제, 사회 전반의 영역에 크고 작은 영향을 미친다고 볼 수 있다.

[0003] 이에, 상기한 인구문제 해결을 위한 분석과, 나아가 인구통계에 영향을 미치는 사회현상의 본질을 파악하기 위한 인구통계 시뮬레이션이 개발되고 있다.

[0004] 그런데, 상기한 종래의 인구통계 시뮬레이션은 출산, 사망, 고용률 등을 개별적으로 분석하고 이에 따른 통계결과를 획득하는 형식으로 구성되어 있기 때문에 다양한 분석결과를 얻기는 어려운 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2011-0102125호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은, 출산, 사망, 진학, 취직 등을 비롯하여 개인의 생애주기와 경제상황에 따른 진학, 취직 등을 통합적으로 고려하여 인구통계를 예측하는 인구통계 시뮬레이션 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은, 인구예측 시뮬레이션 서버에 의하여 실행되는 인구통계 시뮬레이션 방법에 있어서, 인구 통계자료를 이용하여 초기 인구의 분포를 생성하는 단계, 상기 인구 통계자료를 이용하여 생성된 상기 초기 인구의 분포에 대응하는 상기 초기 인구의 각 개인에 대한 개인모델들을 생성하고, 국가 지표 통계를 통하여 환경모델을 생성하는 단계, 상기 개인모델들을 갖는 복수의 상기 개인의 집단과 상기 환경모델로 이루어지고, 상기 개인모델들과 상기 환경모델 사이의 거동 및 사회적 상호작용이 이루어지는 가상 사회를 형성하는 단계 및 상기 가상 사회를 기반으로 하여 시뮬레이션 결과를 출력하고, 인구통계를 예측하는 단계를 포함하는 인구통계 시뮬레이션 방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0008] 본 발명에 따른 인구통계 시뮬레이션 방법은 다음과 같은 효과를 제공한다.
- [0009] 첫째, 인구통계를 기반으로 개인모델을 구현하여 가상의 사회를 구성하고, 이를 통해 미래(통계)를 예측하여 출산, 사망에 따른 생애주기와 경제상황에 따른 진학, 취직 등을 포함하는 생애주기에 따른 일련의 사건들을 통합적으로 고려하여 보다 개별적이고 단편적인 분석결과가 아닌 통합적이고 다양한 분석결과를 얻을 수 있다.
- [0010] 둘째, 개인모델을 개인의 생애주기를 포함한 출산, 사망, 진학, 취직, 소득 등의 통합적인 정보를 고려하여 생성하고, 이를 기반으로 가상 사회를 구현한 후 인구통계 시뮬레이션을 실시하여 보다 신뢰성 있는 예측을 수행할 수 있다.
- [0011] 셋째, 종합적이고 통합적인 정보, 지식(Knowledge in multi-disciplinary)을 기반으로 개인모델을 구현하고, 이를 토대로 가상 사회를 구성하여 인구통계 시뮬레이션을 실시하여 예측하기 때문에, 보다 높은 예측 능력을 발휘할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 인구통계 시뮬레이션 방법과정을 나타내는 절차도이다.
- 도 2는 도 1의 인구통계 시뮬레이션 방법에서 초기인구 생성을 예시적으로 나타내는 도면이다.
- 도 3은 도 1의 인구통계 시뮬레이션 방법에서 개인모델 생성을 예시적으로 나타내는 도면이다.
- 도 4는 도 1의 인구통계 시뮬레이션 방법에서 통계 기반 행위 정의를 예시적으로 나타내는 도면이다.
- 도 5는 도 1의 인구통계 시뮬레이션 방법에서 규칙 기반 행위 정의를 예시적으로 나타내는 도면이다.
- 도 6은 도 1의 인구통계 시뮬레이션 방법에서 통계 기반 행위 정의와 규칙 기반 행위 정의를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 도 1의 인구통계 시뮬레이션 방법에서 직업 기반 인구 이동을 예측하기 위한 모델을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0014] 본 발명의 실시예에 따른 인구통계 시뮬레이션 방법은, 인구예측 시뮬레이션 서버(모델)에 의하여 실행되며, 통계를 기반으로 개인모델과 개인이 겪는 환경모델을 인구예측 시뮬레이션 서버 내에 모델로 구현하고, 상기 개인모델들과 상기 환경모델을 토대로 하여 가상 사회를 형성한 후 인구통계 시뮬레이션을 실시한다.

- [0015] 이에 대하여 도 1을 참조하여 살펴보면, 먼저 통계자료를 이용하여 초기 인구 분포를 생성한다(S10). 여기서, 상기 통계자료는 통계청의 실제 인구 통계자료와 국가 지표 통계자료를 이용하며, 상기 인구 통계자료는 지역별 인구, 성별, 거주지를 비롯하여, 소득과 결혼유무 등 다양한 내용을 포함하고 있으며, 상기 국가 지표 통계자료는 지역별 경제적 특성과, 환경적인 특성 등과 같은 다양한 내용을 포함하고 있다. 이렇게, 인구통계 시뮬레이션을 위한 정보를 실제 인구 통계자료와 국가 지표 통계자료를 활용하기 때문에, 통합적이고 보다 신뢰성 있고 실질적인 예측결과를 얻을 수 있다.
- [0016] 한편, 상기 초기 인구의 분포의 생성은, 특정 연도에 대한 인구에 대해 실제 통계자료를 활용하여 지역별, 성별, 연령별, 혼인상태별, 소득 및 경제 활동 상태 별 인구의 분포를 조합하여 하나의 인구에 대한 분포를 생성한다.
- [0017] 이에 대한 실시예로 도 2를 참조하면, 상기 초기 인구 생성은, 실제 인구 통계자료를 이용하여 생성하되, 도시된 바와 같이 2000년 인구 총 조사(지역별 인구)에 따른 실제 인구 분포를 활용하여 지역별 인구 분포를 적용한다. 또한, 소득과 관련해서는, 2000년 지역별 소득계정, 2000년 시도별 추계인구, 2000년 시도별 고용률을 통하여 인구에 대하여 소득 적용(소득 계정, 고용률 2000년 부터 존재)한다.
- [0018] 한편, 도 2에서 보정 고용률은 $\text{고용률} \times (15\text{세 인구}) / (15\text{ 내지 } 60\text{세 인구})$ 이고, 보정 연봉은 $\text{총처분가능소득} / \text{보정고용률} \times (15\text{ 내지 } 60\text{세 인구})$ 로 한다.
- [0019] 상기한 바와 같이, 인구 통계자료를 확보하여 초기 인구를 생성하면, 상기 인구 통계자료와 상기 국가 지표 통계자료를 통하여 초기 사회의 각 개인에 대한 개인모델들과 환경모델을 생성한다(S20). 여기서, 상기 개인모델 및 환경모델 생성 단계에서는 개인모델 행위를 설정하고 상기 초기 인구의 분포에 대응하여 생성하는 단계와, 실제 통계를 기반으로 환경모델의 초기값 및 시간에 따른 값을 설정하는 단계를 포함한다. 여기서, 상기 개인모델 행위를 설정하는 단계는, 상기 개인모델에 대하여 실제 인간이 모사할 수 있는 행위를 정의하는 단계로서, 사망, 혼인, 출산, 고용 등을 포함하며, 상기 행위를 정의하는 방법은 규칙 기반 행위 설정과 통계 기반 행위 설정을 통하여 정의된다. 즉, 상기 개인모델 및 환경모델 생성은 상기 초기 인구 분포에 맞게 거주지와, 성별과, 나이와, 인간관계와, 혼인 상태와, 교육수준과, 소득과, 고용 상태를 가지는 개인 모델과 실제 통계에서 개인 모델에 영향을 미치는 지표를 불러와 환경모델을 생성한다.
- [0020] 생성된 상기 개인모델을 나타내는 도 3을 참조하면, 상기 개인모델은, 상기 인구 통계자료를 기반으로 하여 거주지와, 성별과, 나이와, 가족관계와, 결혼여부와, 교육수준을 포함하는 개인항목이 생성되어 있다. 이와 더불어, 상기 개인모델은, 상기 인구 통계자료의 고용율과 평균소득을 고려하여 취업 및 미취업 여부와, 소득수준과, 자가소유 여부 등을 포함하는 경제항목이 생성된다.
- [0021] 상기한 바와 같이, 상기 개인모델의 각 항목이 생성되면, 상기 개인모델과 환경모델의 행위를 정의한다. 이에 대하여 살펴보면, 먼저 상기 개인모델과 환경모델은 상기 인구 통계자료와 상기 국가 지표 통계자료를 기반으로 하는 통계기반 행위를 정의한다.
- [0022] 상기한 통계 기반 행위에 대하여 살펴보면, 상기 통계기반 행위는, 개인의 결혼여부에 따른 출산율(Fertility)과, 혼인 상태 변화율과, 사망률(Mortality), 이주를 포함하며, 상기한 통계기반 행위를 정의하는 단계는, 수학적 1과 같이 실제 통계에서 조건부 확률을 이용하는 방법과, 수학적 2와 같이 패널 데이터 세트를 통계 분석하여 로지스틱 함수 형태의 회귀 모형(regression model)을 구하고 적용하는 방법을 포함한다.
- [0023] <수학식 1>
- [0024] $\text{상태변화율} = (\text{해당 코호트 내 특정 기간 뒤 상태 변화한 사람의 수}) / (\text{특정 코호트에 있는 사람 수})$
- [0025] <수학식 2>
- [0026] $\text{상태변화율} = 1 / (1 + \exp(-x))$
- [0027] $x = \text{절편값} + \sum((\text{관련 변수}) * (\text{해당 변수에 대한 계수}))$
- [0028] 한편, 상기 통계 기반 행위는 사망률이나 혼인상태 전이확률과 같은 전이 확률 계산 방법으로 정의할 수 있다.
- [0029] 도 4를 참조하면, 사망률과 관련하여, 해당 연령의 사망률은 수학식 3과 같이 정의할 수 있으며, 이를 도 4를 참조하여 예시적으로 살펴보면 5세 미혼 남자의 사망률은 36/99177로 3.63%가 된다.
- [0030] <수학식 3>

- [0031] 해당연령의 사망률 = (해당 연령의 사망수) / (해당 연령의 생존 수)
- [0032] 다음으로, 혼인상태 전이 확률과 관련하여, 해당 연령의 혼인 상태 변화율은 수학적 식 4와 같이 정의 될 수 있으며, 이를 도 4를 참조하여 예시적으로 살펴보면 5세 미혼 남자의 초혼 확률은 0/99177로 0%가 된다. 여기서, 상기 해당 연령의 혼인 상태 변화율은 사별 상태로의 전이확률은 해당하지 않기로 한다.
- [0033] <수학적 식 4>
- [0034] 해당 연령의 혼인 상태 변화율 = (해당 연령의 사람수) / (해당 연령의 혼인상태의 생존수)
- [0035] 상기 통계 기반 행위(거동)의 정의는 수학적 식 5와 같이 패널 데이터 세트 등에 대하여 통계적인 상관관계를 분석하여 로지스틱 함수 형태의 회귀 모형을 구하고 적용하는 방법이 있다. 이를 출산율에 적용해보면 수학적 식 6과 같다.
- [0036] <수학적 식 5>
- [0037] 모델이 특정 사건을 가질 확률 = $1/(1+\exp(-x))$
- [0038] $x = \text{절편값} + \sum((\text{관련 변수}) * (\text{해당 변수에 대한 계수}))$
- [0039] <수학적 식 6>
- [0040] 출산율 = $1/(1+\exp(-x))$
- [0041] 출산율의 $x = \text{Intercept} + \text{Age} * C_{\text{age}} + \text{Mig} * C_{\text{mig}} * C_{\text{coh}} * C_{\text{coh}} + \text{Edu} * C_{\text{e}} + \text{Lab} * C_{\text{lab}} + \text{lastBirth} * C_{\text{lbr}} + \text{Fba} * C_{\text{fba}}$
- [0042] 여기서, x는 매개변수, Intercept는 절편, Age는 나이, Mig는 이주상태, Coh는 동거상태, Edu는 교육수준, Lab은 경제 활동 상태, lastBirth는 마지막 출산으로부터 지난 기간, Fba는 처음 출산한 나이, C_age는 나이에 대한 계수, C_mig는 이주상태에 대한 계수, C_coh는 동거상태에 대한 계수, C_edu는 교육수준에 대한 계수, C_lab는 경제 활동 상태에 대한 계수, C_lbr: 마지막 출산으로 부터의 기간에 대한 계수, C_fba: 처음 출산한 나이에 대한 계수를 의미한다.
- [0043] 상기에서는 개인모델의 통계 기반 행위를 상기한 사망률과, 혼인 상태 변화율, 출산율을 통하여 정의한 경우를 나타내었으나, 이는 일 실시예로 예측하고자하는 인구통계에 따라 다양한 항목으로 정의하여 계산할 수 있음은 물론이다. 또한, 상기 위 두 가지 방법을 활용할 시 특정 기간에 대해 통계자료 내에서 제공하지 않는 경우, 존재하는 통계를 공지의 ARIMA와 같은 시계열 통계 분석 모형을 통해서 추출하여 적용할 수 있다.
- [0044] 상기 개인모델은, 상기 통계기반 행위와 더불어 상기 가상 사회에서 국가의 인구통계에 영향을 미치는 인자들을 토대로 하여 상기 인구통계를 위한 규칙기반 행위를 정의한다.
- [0045] 상세하게, 상기 규칙기반 행위의 정의는 다른 개인이나 국가 상태에 의해 영향을 받는 행위에 대한 설정으로써, 개인의 배우자 선택(Mate-matching)과 이주 지역 선택을 포함하며, 이의 단순한 예시으로써, 초기 인구 세대(Initial pop generation)에서, 20세에 직장이나 학업 등을 이유로 이동(Leaving at 20 years old), 배우자 선택(Mate-matching), 결혼으로 인한 신랑 또는 신부의 이동(With marriage, a bride moves to a groom), 출산 후 아이를 부모와 가깝게 설정 후 아이는 다시 20세에 이동하는 것으로 설정할 수 있다.
- [0046] 도 5를 참조하면, 출산 모듈(Fertility module)의 대상은 15세 이상 50세 이하인 여성으로 하고, 기혼과 미혼을 각각 구분하여 설정할 수 있으며, 메이트 매칭 룰(Mate matching rule)은 1. 같은 지역 내 2. 이성 3.파인드 메이트(Find Mate)상태에 따라 설정할 수 있으며, 혼인 상태 변화율과 사망률(Mortality)은 혼인상태생명표에 따라 상기 통계 기반 거동 설정 방법을 통해 규정할 수 있다.
- [0047] 도 6은 상기한 통계 기반 행위와 규칙 기반 행위에 대한 도면으로, 도면을 참조하면, 혼인 상태 변화를 놓고 봤을 때 통계 기반 혼인 상태 변화는 실제 2000년도 N세의 혼인율에 따라 가상 인구의 혼인 여부가 결정되고, 규칙 기반 혼인 상태 변화는 현재 시점에 주변 상태에 따라 가상 인구의 혼인 여부가 결정된다.
- [0048] 한편, 상기 환경모델은 실제 개인에 영향을 주며, 환경을 모사할 수 있는 지표를 포함하는 모델로서, 개인 모델로써 표현되지 않는 정책, 지역적인 특성, 환경 등을 모사하기 위해 생성된다. 상기 환경모델은 국가 지표 통계 자료를 활용하여 생성되는 지역별 경제적 특성, 거주 및 생활을 위한 환경적인 특성과, 교육적인 특성들을 포함하고 있다.

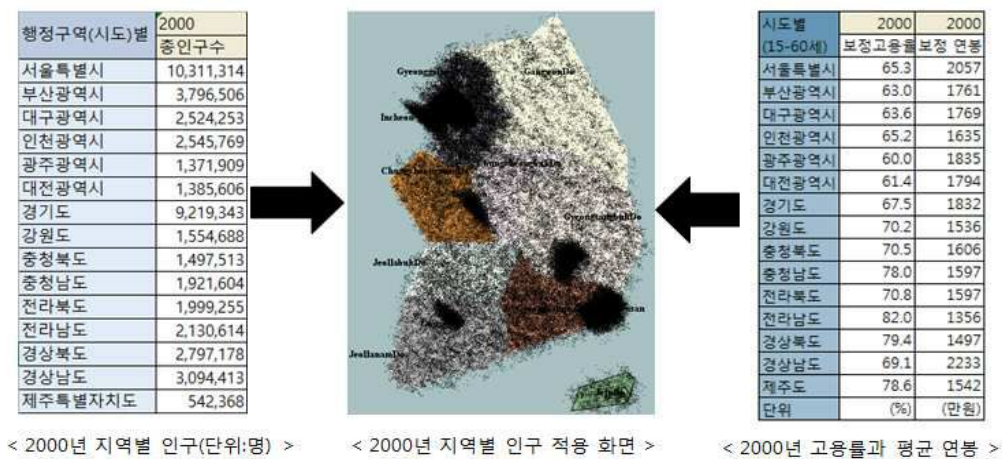
- [0049] 즉, 상기한 바와 같이, 상기 환경모델은 결과적으로 지역별 혼인율, 출산율, 고용률, 경제 상황 등 인구에 변화를 미치는 것들을 변수로 설정할 수 있으며, 개인적인 측면으로 상기 개인모델은 교육수준(대학의 질)과, 거주 환경과, 거주지 가격과, 일자리 등 개인의 선택에 영향을 미치는 것들을 변수로 설정할 수 있다.
- [0050] 여기서, 상기 환경모델 역시, 상기 개인 모델과 마찬가지로 통계적으로 추출된 값을 그대로 적용하거나 개인과의 상호작용하는 규칙을 통해 시간에 따른 다른 값을 가질 수 있다.
- [0051] 이렇게 통계기반 사회를 구성한 후 각 변수에 의하여 통계기반 행위 및 규칙기반 행위를 정의하여 개인모델과 환경모델을 생성한 다음에는, 상기 개인모델들과 환경모델을 기반으로 가상 사회를 형성한다(S30). 여기서, 상기 가상 사회는, 상기 개인모델들을 갖는 복수의 상기의 개인의 집단과 상기 환경모델로 이루어지고, 상기 개인모델들의 변화, 상기 환경모델의 변화, 상기 개인모델들과 상기 환경모델 사이의 관계의 변화, 및 상기 개인모델들과 상기 환경모델 사이의 사회적 상호작용이 이루어지는 공간으로 정의할 수 있다.
- [0052] 상기한 가상 사회가 형성되면, 상기 가상 사회를 기반으로 하여, 출산, 사망, 인구이동을 포함하는 인구 시뮬레이션 모델을 설정하되, 생애주기(나이)와 경제 상황에 따른 진학, 취직 발생과, 진학과 고용에 따른 인구 이동 발생을 통합적으로 고려 및 이를 계산(시뮬레이션 수행)하여, 필요한 수준(개인, 시군구, 시도, 국가)에 따른 개인에 대한 특성(연령별, 성별, 혼인상태별, 경제활동상태별)에 따라 추출하여 시뮬레이션 결과를 출력하고, 인구통계를 예측한다(S40).
- [0053] 이러한 인구통계 예측의 실시예로 도 7을 참조하면, 도 7은 직업 기반 인구 이동을 예측하기 위한 시뮬레이션을 나타내고 있다. 이를 살펴보면, 먼저, 초기 인구를 경제활동 인구와, 비경제활동 인구를 각각 생성한다. 그리고 상기 각 경제활동 인구와, 비경제활동 인구에 대하여 통계기반 행위와, 규칙기반 행위를 정의한다. 이러한 내용으로 경제활동 인구는 20세에서 60세의 범위로, 비경제활동 인구에서 20세 이상 개인모델들이 이동할 수 있음을 고려하고, 취업자와 실업자로 구분하고, 이때 취업자는 직장위치에 변화에 따른 이동을 고려하고, 실업자는 취업위치에 따른 이동을 고려한다. 비경제활동 인구는 경제활동 인구에서 60세 이상 인구이동이 된다고 볼 수 있으며, 연령대는 20세이하, 60세 이상, 재학상태 등으로 정의할 수 있다. 나아가, 비경제활동 인구에서 경제활동 인구로의 이동은 상기한 바 외 시도별 여석(직장)으로 인한 이동도 고려하며, 직장 여석 인구의 특정 비율로 계속 생성할 수 있다. 또한 나이 기준 이동 유발은 상기 환경모델 내 여석에 따라 진학하도록 할 수 있다.
- [0054] 상기한 바와 같이, 상기 인구통계 시뮬레이션 방법은 실제 인구 통계자료를 바탕으로 하는 종합적이고 통합적인 정보, 지식(Knowledge in multi-disciplinary)을 기반으로, 인구예측 시뮬레이션 서버 내에 개인모델을 구현하고, 이를 가상 사회에서 인구통계 시뮬레이션을 실시한다. 이렇게 시뮬레이션 되는 값들은 저장 및 입출력을 분석하고, 피드백을 통한 입출력을 공유하여, 더 높은 예측 능력을 발휘할 수 있다.
- [0055] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면

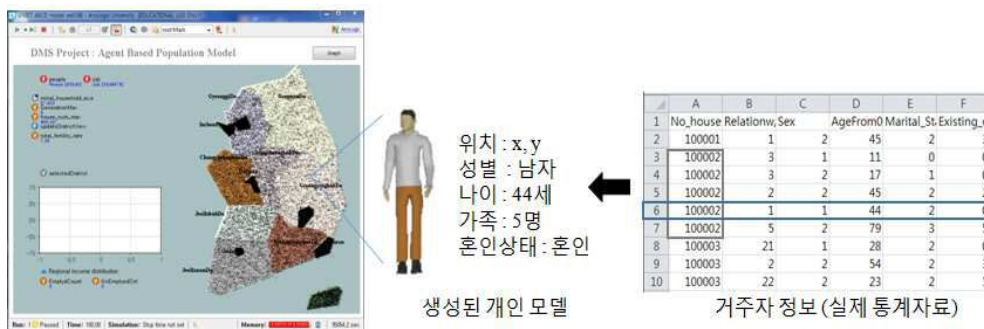
도면1



도면2



도면3

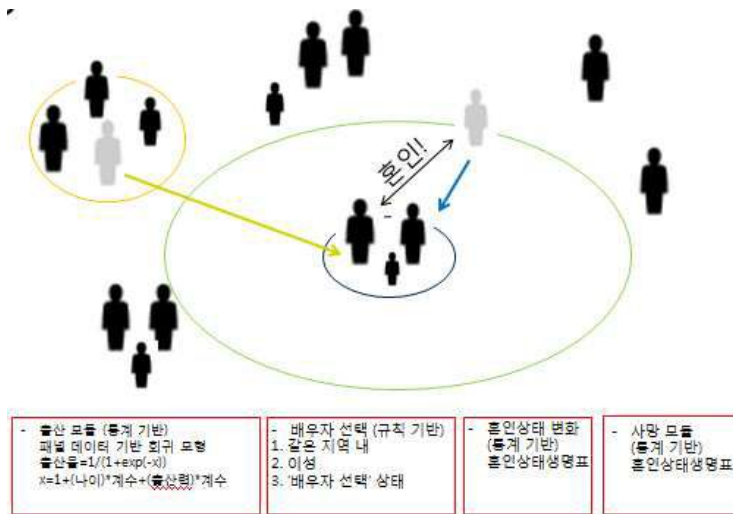


도면4

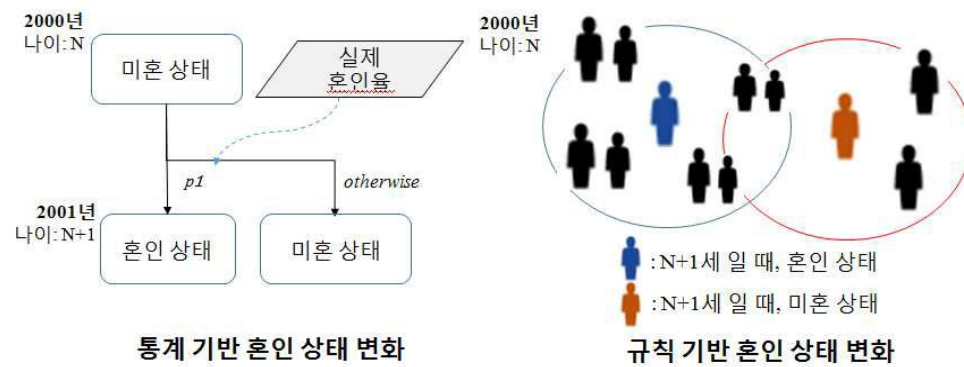
연령 Age	미혼 (Never married)					
	생존수	초혼수	사망수	정지인구	총정지인구	기대미혼기간
	l_x^m	m_0d_x	${}^m_0d_x^s$	L_x^m	T_x^m	e_x^{m*}
계(Total)		84885	15115			
0	100000	0	627	99450	3455518	34,6
1	99373	0	61	99343	3356068	33,8
2	99312	0	52	99286	3256725	32,8
3	99260	0	44	99238	3157439	31,8
4	99216	0	39	99196	3058202	30,8
5	99177	0	36	99159	2959005	29,8

< 2000년 혼인 상태 생명표(남자) >

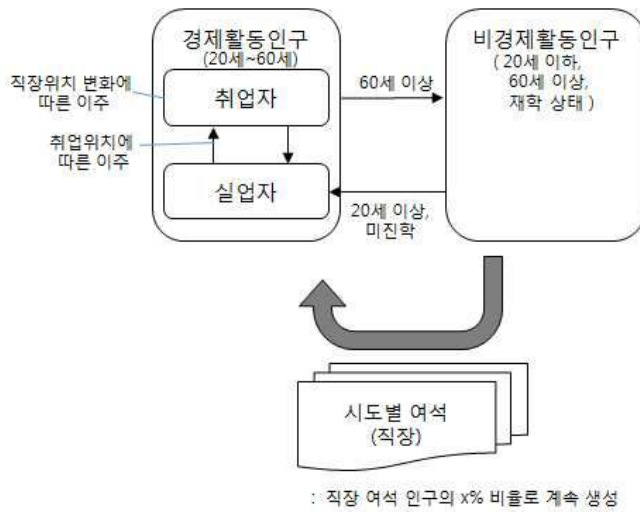
도면5



도면6



도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제7항

【변경전】

상기 인구통계 예측은

【변경후】

인구통계 예측은

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제1항

【변경전】

상기 환경모델 사이

【변경후】

환경모델 사이