



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0021452
(43) 공개일자 2025년02월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 10/0633 (2023.01) G06Q 10/04 (2023.01)
G06Q 10/0631 (2023.01) G06Q 10/10 (2023.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 10/0633 (2023.01)
G06Q 10/04 (2023.01)
(21) 출원번호 10-2024-7040546
(22) 출원일자(국제) 2023년06월06일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년12월06일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2023/065080
(87) 국제공개번호 WO 2023/237533
국제공개일자 2023년12월14일
(30) 우선권주장
22177398.9 2022년06월06일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
블루 프리즘 리미티드
영국, 워링턴 더블유에이2 0엑스피, 페언헤드 시
나몬 파크 크랩 레인 2
(72) 발명자
하드직, 타릭
영국 워링턴 더블유에이2 0엑스피 페언헤드 시나
몬 파크 크랩 레인 2 블루 프리즘 리미티드 내
(74) 대리인
양영준, 이민호, 백만기

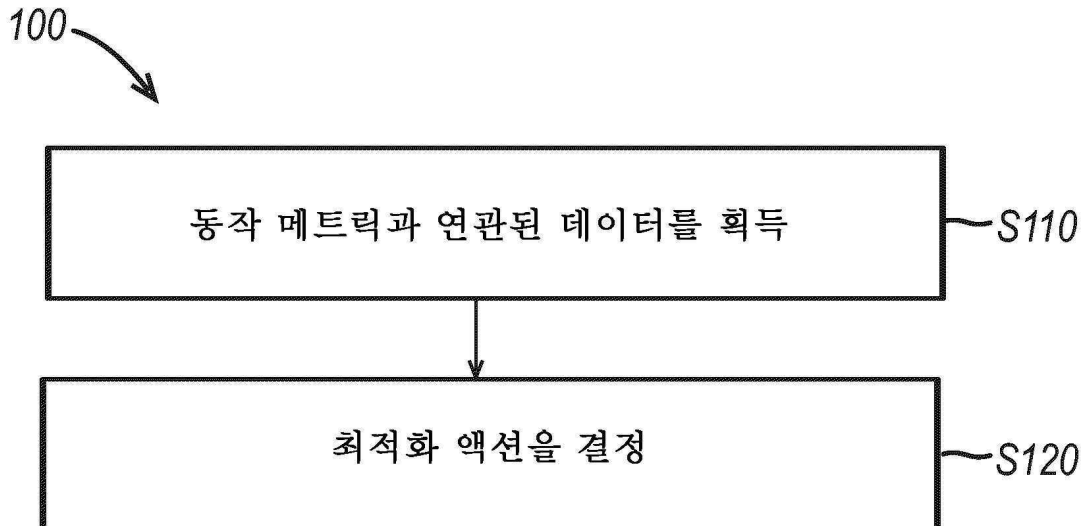
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 로봇 프로세스 자동화를 관리하기 위한 방법들 및 시스템들

(57) 요약

로봇 프로세스 자동화(RPA) 로봇을 관리하기 위한 방법(100)이 제공된다. 방법은 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하는 단계(S110), 및 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 획득된 데이터 및 정책에 기초하여 최적화 액션을 결정하는 단계(S120)를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06Q 10/0631 (2023.01)

G06Q 10/10 (2023.01)

명세서

청구범위

청구항 1

로봇 프로세스 자동화(RPA) 로봇을 관리하기 위한 컴퓨터에 의해 구현된 방법(100)으로서,
자동화 작업흐름의 실행 동안 상기 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하는 단계(S110); 및
상기 RPA 로봇의 상기 동작 메트릭과 연관된 상기 획득된 데이터 및 정책에 기초하여 최적화 액션을 결정하는 단계(S120)를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 최적화 액션을 결정하는 단계(S120)는,
에러를 예측 또는 결정하기 위해 상기 정책에 기초하여 상기 자동화 작업흐름의 실행 동안 상기 RPA 로봇의 동작과 연관된 상기 획득된 데이터를 분석하는 단계; 및
상기 정책 및 상기 분석의 결과들에 기초하여 상기 최적화 액션을 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
에러를 예측 또는 결정하기 위해 상기 자동화 작업흐름의 실행 동안 상기 RPA 로봇의 동작과 연관된 상기 획득된 데이터를 분석하는 단계는, 상기 RPA 로봇에 의한 상기 자동화 작업흐름의 실행에서의 에러 및 상기 RPA 로봇에 의한 상기 자동화 작업흐름의 실행에서 최적화될 동작 파라미터 중 적어도 하나를 예측 또는 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 RPA 로봇에 의한 상기 자동화 작업흐름의 실행에서의 상기 예측된 또는 결정된 에러는 상기 자동화 작업흐름의 실행에서의 비정상적인 거동에 대응하는, 방법.

청구항 5

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 최적화 액션은, 상기 분석의 결과들에 대응하는 메시지, 상기 분석의 결과들에 대응하는 액션 추천, 및 상기 분석의 결과들에 대응하는 상기 RPA 로봇에 의해 수행될 자동 액션 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 자동 액션은, 상기 RPA 로봇에 의한 상기 자동화 작업흐름의 실행을 재시작하는 것, 상기 RPA 로봇에 의한 상기 자동화 작업흐름의 실행을 연기 또는 중지하는 것, 상기 RPA 로봇이 동작하는 환경의 요소를 변경하는 것, 상기 RPA 로봇의 동작 파라미터를 변경하는 것, 상기 자동화 작업흐름의 정의 파라미터 및/또는 상기 자동화 작업흐름에서의 스테이지를 변경하는 것, 실행 동안 상기 자동화 작업흐름에서의 선택적인 스테이지를 스킵하는 것, 중앙 처리 유닛(CPU) 자원들의 상이한 할당을 요청하는 것, 메모리 자원들의 상이한 할당을 요청하는 것, 상기 RPA 로봇에 의해 수행될 추가 작업부하를 요청하는 것, 및 상기 분석의 결과들과 연관된 정보를 저장하는 것 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 7

제2항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 획득된 데이터를 분석하는 단계는 결정론적 알고리즘 및 제1 머신 학습 모델 중 적어도 하나를 이용하여 상기 획득된 데이터를 분석하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 결정된 최적화 액션의 자동 실행을 인에이블 또는 디스에이블하는 사용자 입력, 상기 결정된 최적화 액션을 확인 또는 거부하는 사용자 입력, 예측된 또는 결정된 에러 및/또는 최적화될 동작 파라미터에 동의 또는 동의하지 않는 사용자 입력, 상기 예측된 또는 결정된 에러 및/또는 최적화될 상기 동작 파라미터에 대한 대안을 제공하는 사용자 입력, 상기 결정된 최적화 액션에 동의 또는 동의하지 않는 사용자 입력, 상기 결정된 최적화 액션에 대한 대안을 제공하는 사용자 입력, 및 상기 최적화 액션의 실행에 후속하는 사용자 피드백을 나타내는 사용자 입력 중 적어도 하나를 수신하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방법은 상기 최적화 액션을 실행하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 정책은 상기 동작 메트릭과의 비교를 위한 대응하는 조건 및 상기 조건과 상기 동작 메트릭 사이의 비교의 결과들에 기초하여 수행될 액션을 지시하는 규칙 기반 정책인, 방법.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 정책은 상기 자동화 작업흐름의 실행 동안 상기 RPA 로봇에 대한 최적화 목표를 지시하고, 최적화 액션을 결정하는 단계는 결정론적 알고리즘 및 제2 훈련된 머신 학습 모델 중 적어도 하나에 더 기초하는, 방법.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

자동화 작업흐름의 실행 동안 상기 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하는 단계(S110)는 상기 자동화 작업흐름에 대응하는 런타임 자원에서 제1 세션과 연관된 제1 데이터를 획득하는 단계를 포함하고, 상기 방법은,

제2 자동화 작업흐름의 실행 동안 상기 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 제2 데이터를 획득하는 단계 - 상기 제2 데이터는 상기 런타임 자원에서의 제2 세션과 연관됨 -; 및

제2 정책 및 상기 획득된 제2 데이터에 기초하여 최적화 액션을 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 13

로봇 처리 자동화(RPA) 로봇의 성능을 관리하기 위한 시스템(200)으로서,

자동화 작업흐름의 실행 동안 상기 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하도록 구성된 획득 유닛(210); 및

상기 RPA 로봇의 상기 동작 메트릭과 연관된 상기 획득된 데이터 및 정책에 기초하여 최적화 액션을 결정하도록 구성된 결정 유닛(220)을 포함하는, 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 시스템(200)은 상기 자동화 작업흐름에 대한 외부 컴포넌트로서 제공가능한, 시스템.

청구항 15

컴퓨터에 의해 실행될 때, 상기 컴퓨터로 하여금 제1항 내지 제12항 중 어느 한 항의 방법의 단계들을 수행하게 하는 명령어들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시내용은 로봇 프로세스 자동화(Robotics Process Automation)(RPA) 로봇을 관리하기 위한 방법들 및 시스템들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 로봇 프로세스 자동화(RPA)는 소프트웨어 로봇들 또는 AI(artificial intelligence) 작업자들을 이용하는 신흥 형태의 비즈니스 프로세스 자동화 기술(business process automation technology)이다. 종래의 작업흐름 자동화 툴들(workflow automation tools)에서, 소프트웨어 개발자는 내부 애플리케이션 프로그램 인터페이스들을 이용하여 작업을 자동화하기 위한 액션들의 리스트를 생성한다. 대조적으로, RPA 시스템들은, 사용자가 애플리케이션의 그래픽 사용자 인터페이스에서 작업을 수행하는 것을 관찰(watching)하여 액션 리스트를 개발한 다음, 그래픽 사용자 인터페이스 상에서 직접 이들 작업들을 반복함으로써 자동화를 수행한다. RPA 로봇들은 이어서 주어진 프로세스가 컴퓨터 시스템에 의해 수행되게 하기 위해 GUI에 대한 적절한 입력 커맨드들을 생성할 수 있다. 이것은 프로세스들의 자동화를 가능하게 하여, 유주의(attended) 프로세스들을 무주의(unattended) 프로세스들로 바꾼다. 그러한 접근법의 이점들은 다수이며, 그러한 이점들은, 주어진 프로세스에서 인간 에러에 대한 가능성이 감소되거나 심지어 제거되므로, 더 큰 반복가능성(repeatability)과 더불어, 다수의 RPA 로봇들이 다수의 컴퓨터 시스템들에 걸쳐 동일한 작업을 수행할 수 있게 하는 더 큰 확장성(scalability)을 포함한다.

[0003] 소프트웨어 로봇들(디지털 작업자들(digital workers)이라고도 알려짐)과 같은 RPA 소프트웨어를 이용하는 조직들은 소프트웨어가 런타임 동안 올바르게 수행되고 있음을 보장해야 한다. 실행 동안 발생하는 에러들은 가능한 한 빨리 진단되고 해결되어야 한다. 이를 달성하기 위해, 조직들은 전형적으로 스태프(staff)를 이용하여 성능을 모니터링하고, 문제들이 발생할 때 그것을 검출하여 해결하는데, 이것은 디지털 작업자들을 실행하기 위한 상당한 운영 비용을 추가할 수 있다. 일부 산업 전체에 걸친 통계에 의해, 매 20명의 디지털 작업자마다, 회사는 유지보수 작업들을 수행하기 위해 평균적으로 한 명의 전체 시간 직원을 고용할 필요가 있다.

[0004] 유지보수가 시기적절한 방식으로 수행되지 않는 경우, 수동 유지보수의 비용이 높을 뿐만 아니라, RPA 기반 비즈니스 프로세스들의 가용성이 상당히 저하될 수 있다. 특정 문제들을 진단하고 해결하는 것이 간단하더라도, 이러한 문제들을 수동으로 검출하거나, 인간 작업자를 할당하여 문제들을 식별하고 해결하는데 많은 시간이 걸릴 수 있다. 예를 들어, 5분이면 해결할 수 있는 것이, 인간 작업자가 문제를 평가하고 해결하는 것이 가능하게 될 때의 몇 시간 후가 되어서야 비로소 일어날 수 있다.

발명의 내용

[0005] 위에서 언급된 바와 같이, 높은 운영 비용 및 잠재적인 상당한 중단과 같은, RPA 기반 비즈니스 프로세스의 유지보수를 위해 현재 이용가능한 기술들과 연관된 다수의 문제가 있다. 이것은 필요한 유지보수 비용으로 인해, 회사들이 RPA 또는 지능형 자동화 솔루션들로부터 크게 감소된 투자 수익을 얻게 됨을 의미할 수 있다. 이것은 또한 회사들이 소프트웨어 로봇들을 통한 비즈니스 자동화를 이용하는 것을 그의 더 중요한 비즈니스 프로세스로만 제한할 수 있다는 것을 의미할 수 있고, 이는 자동화가능 프로세스들의 수 및 고객 조직들에 대한 절감을 실질적으로 감소시킬 수 있다. 따라서, 고객 조직들에 의해 요구되는 RPA 유지보수 노력을 감소시키고, RPA 기반 소프트웨어 로봇들의 신뢰성 및 가용성을 증가시키는 것이 바람직한 목적이다.

[0006] 본 명세서에 설명된 실시예들은 로봇 프로세스 자동화(RPA) 로봇을 관리하기 위한 방법들 및 시스템들에 관한 것이다. 더 구체적으로, 본 명세서에 설명된 실시예들은, "자체-치유(self-healing)"를 수행하고, 특히 고객 조직에 의한, RPA 로봇(들)에 대해 요구되는 유지보수 노력을 감소시킬 수 있으며, RPA 로봇(들)의 신뢰성 및/또는 가용성을 증가시킬 수 있는 기술들에 관한 것이다.

- [0007] 본 개시내용의 양태에 따르면, RPA 로봇을 관리하기 위한 컴퓨터에 의해 구현된 방법이 제공된다. 방법은 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작 메트릭(operation metric)과 연관된 데이터를 획득하는 단계; 및 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 획득된 데이터 및 정책에 기초하여 최적화 액션(optimising action)을 결정하는 단계를 포함한다.
- [0008] 본 개시내용의 다른 양태에 따르면, RPA 로봇의 성능을 관리하기 위한 시스템이 제공된다. 시스템은 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하도록 구성된 획득 유닛; 및 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 획득된 데이터 및 정책에 기초하여 최적화 액션을 결정하도록 구성된 결정 유닛을 포함한다.
- [0009] 본 개시내용의 다른 양태에 따르면, 컴퓨터에 의해 실행될 때, 컴퓨터로 하여금 본 명세서에 설명된 바와 같은 방법의 단계들을 수행하게 하는 명령어들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 제공된다.
- [0010] 선택적인 특징들이 첨부된 종속 청구항들에 제시된다.
- [0011] 본 개시내용의 이들 및 다른 양태들은 다음의 설명 및 첨부 도면들과 함께 고려될 때 더 잘 인식되고 이해될 것이다. 이하의 설명은, 본 개시내용의 다양한 실시예들 및 그의 다수의 특정 상세들을 나타내지만, 제한이 아니라 예시로서 주어진다. 많은 치환들, 수정들, 추가들, 또는 재배열들이 본 개시내용의 범위 내에서 이루어질 수 있고, 본 개시내용은 모든 그러한 치환들, 수정들, 추가들, 또는 재배열들을 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 이제, 본 개시내용의 실시예들이 첨부 도면들을 참조하여 단지 예로서 설명될 것이다.
- 도 1은 본 개시내용의 실시예에 따른, 로봇 프로세스 자동화(RPA) 로봇을 관리하기 위한 컴퓨터에 의해 구현된 방법의 흐름도이다.
- 도 2는 본 개시내용의 실시예에 따른, RPA 로봇의 성능을 관리하기 위한 시스템의 블록도이다.
- 도 3은 본 개시내용의 실시예에 따른, RPA 로봇 관리를 위한 토폴로지를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하의 설명에서, 실시예들의 철저한 이해를 제공하기 위해 다수의 특정 상세들이 제시된다. 그러나, 본 기술 분야의 통상의 기술자에게는 실시예들을 실시하기 위해 특정 상세들이 이용될 필요가 없다는 것이 명백할 것이다. 다른 예들에서, 널리 알려진 재료들 또는 방법들은 본 개시내용을 모호하게 하는 것을 피하기 위해 상세히 설명되지 않았다.
- [0014] 도 1은 본 개시내용의 실시예에 따른, 로봇 프로세스 자동화(RPA) 로봇을 관리하기 위한 컴퓨터에 의해 구현된 방법의 흐름도이다. 본 명세서에 설명된 방법은 도 2를 참조하여 설명된 시스템(200)과 같은 시스템에 의해 구현될 수 있다. 이 시스템은 일부 구현들에서 프로세스 관리자라고 지칭될 수 있다. 더욱이, 일부 구현들에서, 방법은 도 3에 도시된 바와 같은 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(305), 네트워크(310) 및 서버(320)와 같은 클라이언트 컴퓨팅 디바이스, 네트워크, 서버, 또는 이들의 조합에 의해 수행될 수 있다.
- [0015] 방법(100)은 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터가 획득되는 단계(S110)에서 시작한다. 일부 실시예들에서, 획득은 자동화 작업흐름이 실행되는 관련 세션의 개시(launch)로부터 시작하여 수행될 수 있고, 개시되는 그러한 세션에 의해 트리거링될 수 있다. 이러한 실시예들에서, 획득의 트리거링은 실행될 특정 자동화 작업흐름에 대한 어떠한 사전 지식도 요구하지 않을 수 있다. 즉, 데이터의 획득은 세션 동안 어느 자동화 작업흐름이 실행되어야 하는지에 관계없이 임의의 세션의 개시에 의해 트리거링될 수 있다.
- [0016] 대안적으로 또는 추가적으로, 획득은 특정 세션, 예를 들어, 사용자에게 의해 표시되는 세션 동안에 수행될 수 있다.
- [0017] 일부 실시예들에서, 단계(S110)에서 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하는 것은 자동화 작업흐름의 정의에 기초할 수 있다. 예를 들어, 자동화 작업흐름은 그것이 상호작용하는 특정 외부 웹 서비스 또는 애플리케이션을 참조할 수 있다 - 이 경우, 데이터(예를 들어, 응답 시간들)의 획득은 이 특정 외부 웹 서비스 또는 애플리케이션에 기초할 수 있다. 다른 예로서, 작업흐름과 연관된 정책은 중앙 처리 유닛(CPU) 또는 메모리 소비와 같은 규칙들 내의 특정 메트릭을 참조할 수 있다. 이 경우, 데이터의 획득은 정책에 의한 특정 메트릭

참조에 기초할 수 있다.

- [0018] RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터는, 예를 들어, RPA 로봇이 자동화 작업흐름을 실행하는 환경과 관련된 데이터, 자동화 작업흐름에서의 내부 스테이지들의 타임-스탬프된 시퀀스(time-stamped sequence)에 대응하는 데이터, 및 RPA 로봇에 의해 실행된 현재 세션의 상태와 연관된 데이터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 환경과 관련된 데이터는 RPA 로봇에 의한 중앙 처리 유닛(CPU) 이용과 연관된 메트릭, RPA 로봇에 의한 그래픽 처리 유닛(GPU) 이용과 연관된 메트릭, RPA 로봇에 의한 메모리 이용과 연관된 메트릭, 런타임 동안 RPA 로봇에 의해 시작된 애플리케이션들의 수와 연관된 메트릭, 애플리케이션(예를 들어, 웹 페이지 또는 웹 메일과 같은 외부 웹 서비스)에 대한 RPA 로봇의 접속성과 연관된 메트릭, 및 RPA 로봇과 동일한 런타임 자원에 대한 다른 런타임 프로세스와 연관된 메트릭 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이러한 메트릭들은 이력 값들 및/또는 현재(실시간) 값들일 수 있다.
- [0019] 일부 실시예들에서, 단계(S110)에서 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하는 것은, 센서를 이용하여 동작 메트릭을 검출하는 것, (예를 들어, 데이터 게이트웨이를 통해 직접적으로 또는 간접적으로) 데이터베이스에 질의하는 것, 운영 체제에 질의하는 것, 외부 데이터 소스(예를 들어, RPA 로봇과 연관된 환경 및/또는 운영 체제에 관한 정보를 집계하는 외부 서비스)에 질의하는 것, 및 대응하는 조건이 충족될 때 트리거링되는 동작 메트릭과 연관된 이벤트들을 수신하는 것 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 질의된 데이터베이스는 RPA 로봇과는 별개의 머신 상에 존재하는 것일 수 있다. 질의 동작(들)은 각각의 미리 결정된 시간 간격으로 수행될 수 있다.
- [0020] 도 1로 돌아가면, 단계(S120)에서, 최적화 액션은 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 획득된 데이터 및 정책에 기초하여 결정된다. 본 개시내용의 맥락에서, 최적화 액션은 자동화 작업흐름의 정의(들)에 반드시 영향을 미치거나 수정하지 않고 자동화 작업흐름의 실행을 최적화할 수 있는 액션을 지칭한다. 예를 들어, 아래에 더 상세히 설명되는 바와 같이, 최적화 액션은 분석의 결과들에 대응하는 메시지, 또는 더 구체적으로는 (예로서, 디스플레이를 통한) 사용자로의 그러한 메시지의 제공을 포함할 수 있다. 다른 예로서, 최적화 액션은 RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행을 중지(stopping)하는 것 또는 RPA 로봇이 동작하는 환경의 요소를 변경하는 것과 같은 관리 액션을 포함할 수 있다. 아래에 더 상세히 설명되는 바와 같이, 이러한 액션들은 "최적화 액션"의 일부로서 자동적으로 수행될 수 있다. 또한, 일부 실시예들에서, 최적화 동작이, 예를 들어, 작업흐름 정의에서 스테이지를 업데이트, 추가 또는 제거함으로써, 자동화 작업흐름의 정의를 변경할 수 있다는 것을 잘 알 것이다.
- [0021] 하나 이상의 정책의 이용을 통해, 최종 사용자는 RPA 로봇의 관리, 더 구체적으로는 RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행을 제어할 수 있다. 정책은 동작 메트릭과의 비교를 위한 대응하는 조건 및 조건과 동작 메트릭 사이의 비교의 결과들에 기초하여 수행될 액션을 지시하는 규칙 기반 정책일 수 있다. 대응하는 조건은 임계값(예를 들어, CPU 이용의 백분율) 또는 이진 결정(binary decision)(예를 들어, 작업흐름이 무한 루프에서 실행 중인지의 여부)의 형태일 수 있다.
- [0022] 대안적으로 또는 추가적으로, 정책은 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇에 대한 최적화 목표를 지시할 수 있다. 최적화 목표들의 예들은 "1시간 내에 완전한 작업부하", "총 이용가능한 이용의 40% 내에 CPU/메모리 이용을 유지", "차단된 작업흐름 실행들(즉, 행잉 세션들(hanging sessions))이 없음을 보장", "1시간의 서비스 레벨 합의 기반 시간 제한 내의 완전한 프로세스" 등을 포함한다.
- [0023] 더욱이, 일부 실시예들에서, 정책은 하나보다 많은 타입의 메트릭 및/또는 데이터를 포함할 수 있고(예를 들어, 조건이 "60% 초과"의 메모리 소비 및 실행되는 스테이지들의 속도가 베이스라인보다 3배 더 높음"), 여기서 이 데이터는 이력 센서 데이터일 수 있다(예를 들어, 조건이 "CPU 소비가 마지막 3개의 모니터링 기간에 걸쳐 > 40%이거나, "무한 루프에 들어가는 자동화 - 스테이지들의 동일한 서브세트를 반복하여 통과함"). 일부 실시예들에서, 정책은 또한 단계(S110)에서 이용될 수 있어서, RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하는 것은 정책에 기초할 수 있다. 예를 들어, 정책은 RPA 로봇의 동작 메트릭을 검출하기 위한 센서를 지시할 수 있다.
- [0024] 일부 실시예들에서, 단계(S120)에서 최적화 액션을 결정하는 것은 에러를 예측 또는 결정하기 위해 정책에 기초하여 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작과 연관된 획득된 데이터를 분석하는 단계, 및 정책 및 분석의 결과들에 기초하여 최적화 액션을 결정하는 것을 포함할 수 있다. 이러한 실시예들에서, 최적화 액션은 분석의 결과들에 대응하는 메시지(예를 들어, "행잉-봇(hanging-bot)"이 검출됨을 나타내는 경보, 예외 에러들에서의 스파이크가 검출됨을 나타내는 경보, 또는 실행이 스케줄에 뒤처지고 있음을 나타내는 경보 등), 분석의

결과들에 대응하는 액션 추천, 및 분석의 결과들에 대응하는 RPA 로봇에 의해 수행될 자동 액션 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 획득된 데이터를 분석하는 것은 결정론적 알고리즘(deterministic algorithm) 및/또는 제1 머신 학습 모델을 이용하여 수행될 수 있다. 결정론적 알고리즘은 조합 추론(combinatorial reasoning) 및/또는 계획 및 스케줄링과 연관될 수 있다. 본 개시내용의 맥락에서, "행잉-봇"은 작업흐름에서 다음 단계의 실행을 진행할 수 없는 디지털 작업자를 지칭한다.

[0025] 또한, 이러한 실시예들에서, 에러를 예측 또는 결정하기 위해 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작과 연관된 획득된 데이터를 분석하는 것은, RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행에서의 에러 및 RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행에서 최적화될 동작 파라미터 중 적어도 하나를 예측 또는 결정하는 것을 포함할 수 있다. 즉, 일부 실시예들에서, 분석은 자동화 작업흐름의 실행에서의 에러의 예측 또는 검출만을 포함할 수 있고, 일부 실시예들에서, 분석은 자동화 작업흐름의 실행에서 최적화될 동작 파라미터의 예측 또는 검출만을 포함할 수 있으며, 일부 실시예들에서, 분석은 둘 다를 포함할 수 있다. 최적화될 예측된 또는 검출된 동작 파라미터는 RPA 로봇의 실행 성능을 개선하는 것과 관련될 수 있다. 예를 들어, 자동화 작업흐름의 실행이 스케줄보다 앞서 있다고 예측 또는 검출될 수 있다 - 이 경우, (최적화될) 대응하는 동작 파라미터는 특정 시간 기간 내에 RPA 로봇에 할당된 작업부하의 양일 수 있다.

[0026] RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행에서의 예측된 또는 결정된 에러는 자동화 작업흐름의 실행에서의 비정상적인 거동에 대응할 수 있다. 예를 들어, 비정상적인 거동은, 자동화 작업흐름 실행의 예상치 못한 정지(pause) 또는 종료(예를 들어, 자동화 프로세스가 차단됨), 대응하는 임계값을 위반하는 RPA 로봇의 동작 메트릭(예를 들어, CPU 이용이 마지막 2분 동안 전체 이용가능한 용량의 60%를 초과함, 또는 메모리 이용 증가의 현재 레이트에서, 자동화 프로세스가 30분 내에 임계 임계값에 도달할 것이다), 자동화 작업흐름의 실행 에러, 및 자동화 작업흐름에 의해 생성된 예상치 못한 출력 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0027] 위에서 언급된 바와 같이, 일부 실시예들에서, 최적화 액션은 RPA 로봇에 의해 수행될 자동화 액션을 포함할 수 있고, 자동화 액션은 분석의 결과들에 대응하는 것이다. 이러한 실시예들에서, 자동 액션은, RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행을 재시작하는 것, RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행을 연기 또는 중지하는 것, RPA 로봇이 동작하는 환경의 요소를 변경하는 것, RPA 로봇의 동작 파라미터를 변경하는 것(예를 들어, 애플리케이션이 응답하기 위한 최대 대기 시간을 지정하는 세션 변수, 또는 입력 파일의 위치를 지정하는 환경 변수 등), 자동화 작업흐름의 정의 파라미터(예를 들어, 객체 식별 프로세스 동안 이용되는 요소 속성들의 서브세트) 및/또는 자동화 작업흐름에서의 스테이지를 변경하는 것(자동화 작업흐름은 그러한 변경(들)을 허용하기 위해 그것의 내부 로직, 스테이지들 등의 관점에서 설계되었음), 실행 동안 자동화 작업흐름에서의 선택적인 스테이지를 스킵하는 것(선택적인 스테이지(들)는 그와 같이 설계되고 자동화 작업흐름에서 사전 라벨링되었고, (예를 들어, 프로세스 소유자에 의해) 관련되지만 필수적이지 않은 것으로 간주되는 임의의 활동, 예를 들어, 선택적으로 작업의 실행 후에 클라이언트들에 이메일들을 전송하는 것, 또는 보고의 PDF 버전을 생성하는 것 등과 같은 활동들을 포함할 수 있음), 중앙 처리 유닛(CPU) 자원들의 상이한 할당을 요청하는 것, 메모리 자원들의 상이한 할당을 요청하는 것, RPA 로봇에 의해 수행될 추가 작업부하를 요청하는 것, 및 분석의 결과들과 연관된 정보를 저장하는 것 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 위에서 언급된 바와 같이, 획득된 데이터의 분석은 RPA 로봇에 할당된 작업부하의 양이 최적화될 수 있음을 예측 또는 검출하는 것을 포함할 수 있고, 이 예에서, 최적화 액션은 RPA 로봇에 의해 수행될 추가 작업부하를 요청하는 것을 포함할 수 있다. 다른 예로서, 자동화 작업흐름의 정의 파라미터를 변경하는 것은 결정 로직의 요소 또는 자동화 작업흐름에서의 대기 시간을 외부적으로 제어하는 것을 포함할 수 있다.

[0028] 위에서 언급된 바와 같이, 일부 실시예들에서, 획득된 데이터를 분석하는 것은 제1 머신 학습 모델을 이용하여 수행될 수 있다. 제1 머신 학습 모델은, RPA 로봇의 동작 메트릭들, RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행 시에 가능한 에러들, 및 RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름을 실행하기 위한 동작 파라미터들에 대한 가능한 수정들 중 적어도 하나로 훈련될 수 있다. 제1 머신 학습 모델은, 고전적인 ML 모델(예를 들어, 선형/로지스틱 회귀(linear/logistic regression)에 기초한 모델, 커널-기반 모델(kernel-based model), 결정 트리들(decision trees) 및 랜덤 포레스트들(random forests)에 기초한 모델 등) 및 심층 학습 모델(Deep Learning model)(예를 들어, 순환 신경망(Recurrent Neural Network), 장단기 메모리 모델(Long short-term memory model), 컨볼루션 신경망(Convolution Neural Network), 트랜스포머 아키텍처(Transformer Architecture)를 채택하는 모델 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0029] 도 1에 도시되지는 않았지만, 일부 실시예들에서, 방법(100)은, RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 획득된 데이터, 자동화 작업흐름의 실행에서의 예측된 또는 결정된 에러, 자동화 작업흐름의 실행에서 최적화될 예측된 또

는 결정된 동작 파라미터, 및 결정된 최적화 액션 중 적어도 하나를 포함하는 정보를 저장하는 것을 더 포함할 수 있다. 이 정보를 저장하는 것에 후속하여, 방법은 저장된 정보에 기초하여 제1 머신 학습 모델을 훈련하는 것을 더 포함할 수 있다.

[0030] 대안적으로 또는 추가적으로, 도 1에 도시되지는 않았지만, 일부 실시예들에서, 방법(100)은 RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행을 검출하는 것을 더 포함할 수 있다. 이러한 실시예들에서, S110에서의 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하는 단계는 자동화 작업흐름의 실행의 검출에 후속하여 수행되거나, 자동화 작업흐름의 실행의 검출 시에 수행될 수 있다. 또한, 이러한 실시예들에서, 방법은 RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행을 검출하는 것에 후속하여 정책을 획득하는 것을 더 포함할 수 있고, 정책은 RPA 로봇 및/또는 자동화 작업흐름에 대응한다.

[0031] 대안적으로 또는 추가적으로, 도 1에 도시되지는 않았지만, 일부 실시예들에서, 방법(100)은, 결정된 최적화 액션의 자동 실행을 인에이블 또는 디스에이블하는 사용자 입력, 결정된 최적화 액션을 확인 또는 거부하는 사용자 입력, 예측된 또는 결정된 에러 및/또는 최적화될 동작 파라미터에 동의 또는 동의하지 않는 사용자 입력, 예측된 또는 결정된 에러 및/또는 최적화될 동작 파라미터에 대한 대안을 제공하는 사용자 입력, 결정된 최적화 액션에 동의 또는 동의하지 않는 사용자 입력, 결정된 최적화 액션에 대한 대안을 제공하는 사용자 입력, 및 최적화 액션의 실행에 후속하는 사용자 피드백을 나타내는 사용자 입력(예를 들어, "문제가 정확하게 진단되었는가?" 및/또는 "문제가 만족스럽게 해결되었는가?"에 대한 응답) 중 적어도 하나를 수신하는 것을 더 포함할 수 있다. 방법(100)은 또한 최적화 액션을 실행하는 것을 포함할 수 있고, 일부 실시예들에서, 이는 결정된 최적화 액션의 자동 실행을 인에이블하는 사용자 입력 및/또는 결정된 최적화 액션을 확인하는 사용자 입력이 수신되는 경우, 및/또는 예측된 또는 결정된 에러 및/또는 최적화될 동작 파라미터에 동의하는 사용자 입력이 수신되는 경우, 및/또는 결정된 최적화 액션에 동의하는 사용자 입력이 수신되는 경우에만 수행될 수 있다.

[0032] 방법(100)은 결정된 최적화 액션을 확인 또는 거부하는 사용자 입력, 및/또는 예측된 또는 결정된 에러 및/또는 최적화될 동작 파라미터에 동의 또는 동의하지 않는 사용자 입력, 및/또는 예측된 또는 결정된 에러 및/또는 최적화될 동작 파라미터에 대한 대안을 제공하는 사용자 입력, 및/또는 결정된 최적화 액션에 동의 또는 동의하지 않는 사용자 입력, 및/또는 결정된 최적화 액션에 대한 대안을 제공하는 사용자 입력, 및/또는 최적화 액션의 실행에 후속하는 사용자 피드백을 저장하는 것, 및 저장된 사용자 입력 및/또는 사용자 피드백에 기초하여 제1 머신 학습 모델을 훈련하는 것을 더 포함할 수 있다.

[0033] 일부 실시예들에서, 방법(100)은 제1 머신 학습 모델을 이용하여 결정된 최적화 액션의 유효성 스코어(effectiveness score)를 결정하는 것을 더 포함할 수 있다. 유효성 스코어는, 이진 결과(즉, 최적화 액션이 예측된 또는 결정된 에러를 해결하는지(address) 또는 푸는지(solve), 예를 들어, 소프트웨어 로봇이 실행을 재개할 수 있는지), 수치 성능 메트릭(numerical performance metric)(예를 들어, 미리 결정된 또는 결정된 에러가 해결된 범위, 예컨대, 현재 CPU 이용과 최적화 액션이 실행된 이후 타겟 레벨 사이의 차이, 또는 새로운 예상 완료 시간과 타겟 서비스 레벨 합의(SLA) 완료 시간 사이의 차이를 나타내는 메트릭), 또는 주관적 사용자 평가(예를 들면, 사용자가 최적화 액션에 얼마나 만족했는지를, 예를 들어, 1 내지 10의 스케일로 표시) 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.

[0034] 위에서 언급된 바와 같이, 일부 실시예들에서, (최적화 액션을 결정하기 위해 단계(S120)에서 이용되는) 정책은 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇에 대한 최적화 목표를 지시할 수 있다. 이러한 실시예들에서, 단계(S120)에서 최적화 액션을 결정하는 것은 결정론적 알고리즘 및 제2 훈련된 머신 학습 모델 중 적어도 하나에 더 기초할 수 있다. 제2 훈련된 머신 학습 모델은 RPA 로봇의 동작 메트릭들과, RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행에서의 동작 파라미터들과, 규칙 실행, 조합 최적화, 및 인공 지능(AI) 계획 및 스케줄링 중 적어도 하나와 연관된 결정론적 알고리즘 중 적어도 하나로 훈련될 수 있다. 더 상세하게, 일부 실시예들에서, 제2 훈련된 머신 학습 모델은 이전에 실행된 최적화 액션들의 결과의 품질, 예를 들어, 실행된 최적화 액션이 검출된 에러를 해결했는지 여부와 연관된 데이터에 기초하여 훈련될 수 있다. 제2 머신 학습 모델은, 고전적인 머신 학습(ML) 모델(예를 들어, 선형/로지스틱 회귀에 기초한 모델, 커널-기반 모델, 결정 트리를 및 랜덤 포레스트들에 기초한 모델 등) 및 심층 학습 모델(예를 들어, 순환 신경망, 장단기 메모리(LSTM) 모델, 컨볼루션 신경망, 트랜스포머 아키텍처를 채택하는 모델 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0035] 일부 실시예들에서, 단계(S110)에서 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하는 단계는 자동화 작업흐름에 대응하는 런타임 자원에서 제1 세션과 연관된 제1 데이터를 획득하는 것을 포함할 수 있다. 이러한 실시예들에서, 방법(100)은 제2 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작 메트릭

과 연관된 제2 데이터를 획득하는 것 - 제2 데이터는 런타임 자원에서의 제2 세션과 연관된 -, 및 제2 정책 및 획득된 제2 데이터에 기초하여 최적화 액션을 결정하는 것을 더 포함할 수 있다. 또한, 이러한 실시예들에서, 제2 데이터를 획득하는 것은 개시되는 제2 세션에 의해 트리거링될 수 있다. 제1 및 제2 정책들은 동일한 정책이거나 상이한 정책들일 수 있다. 제2 데이터의 획득의 트리거링은 제2 세션 동안 실행될 특정 자동화 작업흐름에 대한 어떠한 사전 지식도 요구하지 않을 수 있다는 것을 알 것이다.

[0036] 도 2는 본 개시내용의 실시예에 따른, RPA 로봇의 성능을 관리하기 위한 시스템의 블록도이다. 일부 실시예들에서, 도 2에 도시된 시스템(200)은 프로세스 매니저, 예를 들어, 서버(예를 들어, 도 3을 참조하여 아래에 설명되는 바와 같은 서버(320))에서 구현되는 것으로서 구현될 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 획득 유닛(210) 및 결정 유닛(220)을 포함하는 시스템(200)이 제공된다.

[0037] 획득 유닛(210)은 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하도록 구성된다. 획득 유닛(210)은 자동화 작업흐름이 실행되는 (새로운) 세션이 개시될 시에 데이터를 획득하도록 구성될 수 있다. 획득 유닛(210)은 (예를 들어, 사용자에게 의해 표시된 바와 같은) 특정 세션 동안 데이터를 획득하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 획득 유닛(210)은 자동화 작업흐름의 정의에 기초하여 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 자동화 작업흐름은 그것이 상호작용하는 특정 외부 웹 서비스 또는 애플리케이션을 참조할 수 있다. 이 경우, 데이터(예를 들어, 응답 시간들)의 획득은 이 특정 외부 웹 서비스 또는 애플리케이션에 기초할 수 있다. 다른 예로서, 작업흐름과 연관된 정책은 CPU 또는 메모리 소비와 같은 규칙들 내의 특정 메트릭을 참조할 수 있다. 이 경우, 데이터의 획득은 정책에 의해 참조되는 이러한 특정 메트릭에 기초할 수 있다.

[0038] RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터는, 예를 들어, RPA 로봇이 자동화 작업흐름을 실행하는 환경과 관련된 데이터, 자동화 작업흐름에서의 내부 스테이지들의 타임-스탬프된 시퀀스에 대응하는 데이터, 및 RPA 로봇에 의해 실행된 현재 세션의 상태와 연관된 데이터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 환경과 관련된 데이터는 RPA 로봇에 의한 CPU 이용과 연관된 메트릭, RPA 로봇에 의한 GPU 이용과 연관된 메트릭, RPA 로봇에 의한 메모리 이용과 연관된 메트릭, 런타임 동안 RPA 로봇에 의해 시작된 애플리케이션들의 수와 연관된 메트릭, 애플리케이션(예를 들어, 웹 페이지 또는 웹 메일과 같은 외부 웹 서비스)에 대한 RPA 로봇의 접속성과 연관된 메트릭, 및 RPA 로봇과 동일한 런타임 자원에 대한 다른 런타임 프로세스와 연관된 메트릭 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이러한 메트릭들은 이력 값들 및/또는 현재(실시간) 값들일 수 있다.

[0039] 일부 실시예들에서, 획득 유닛(210)은, 센서를 이용하여 동작 메트릭을 검출하는 것, (예를 들어, 데이터 게이트웨이를 통해 직접적으로 또는 간접적으로) 데이터베이스에 질의하는 것, 운영 체제에 질의하는 것, 외부 데이터 소스(예를 들어, RPA 로봇과 연관된 환경 및/또는 운영 체제에 관한 정보를 집계하는 외부 서비스)에 질의하는 것, 및 대응하는 조건이 충족될 때 트리거링되는 동작 메트릭과 연관된 이벤트들을 수신하는 것 중 적어도 하나를 수행함으로써 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하도록 구성될 수 있다. 질의된 데이터베이스는 RPA 로봇과는 별개의 머신 상에 존재하는 것일 수 있다. 질의 동작(들)은 각각의 미리 결정된 시간 간격으로 수행될 수 있다.

[0040] 결정 유닛(220)은 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 획득된 데이터 및 정책에 기초하여 최적화 액션을 결정하도록 구성된다. 도 1과 관련하여 전술한 바와 같이, 본 개시내용의 맥락에서, 최적화 액션은 자동화 작업흐름의 정의(들)에 반드시 영향을 미치지거나 수정하지 않고 자동화 작업흐름의 실행을 최적화할 수 있는 액션을 지칭한다. 그럼에도 불구하고, 일부 실시예들에서, 최적화 액션은, 예를 들어, 작업흐름 정의에서의 스테이지들을 업데이트, 추가 또는 제거함으로써, 자동화 작업흐름의 정의를 변경할 수 있다.

[0041] 하나 이상의 정책의 이용을 통해, 최종 사용자는 RPA 로봇의 관리, 더 구체적으로는 RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행을 제어할 수 있다. 정책은 동작 메트릭과의 비교를 위한 대응하는 조건 및 조건과 동작 메트릭 사이의 비교의 결과들에 기초하여 수행될 액션을 지시하는 규칙 기반 정책일 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 정책은 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇에 대한 최적화 목표를 지시할 수 있다. 대응하는 조건은 임계값(예를 들어, 총 이용가능한 이용의 CPU 이용의 백분율) 또는 이진 결정(예를 들어, 작업흐름이 무한 루프에서 실행중인지의 여부)의 형태일 수 있다. 또한, 일부 실시예들에서, 정책은 하나보다 많은 타입의 메트릭 및/또는 데이터를 포함할 수 있고, 여기서, 이 데이터는 이력 센서 데이터일 수 있다. 일부 실시예들에서, 정책은 또한 획득 유닛(210)에 의해 이용될 수 있어서, 획득 유닛(210)은 정책에 기초하여 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하도록 구성된다. 예를 들어, 정책은 RPA 로봇의 동작 메트릭을 검출하기 위한 센서를 지시할 수 있다.

- [0042] 일부 실시예들에서, 결정 유닛(220)은 에러를 예측 또는 결정하기 위해 정책에 기초하여 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작과 연관된 획득된 데이터를 분석하고, 정책 및 분석의 결과들에 기초하여 최적화 액션을 결정함으로써 최적화 액션을 결정하도록 구성될 수 있다. 이러한 실시예들에서, 최적화 액션은 분석의 결과들에 대응하는 메시지(예를 들어, "행잉-봇"이 검출됨을 나타내는 경보, 예외 에러들에서의 스파이크가 검출됨을 나타내는 경보, 또는 실행이 스케줄에 뒤처지고 있음을 나타내는 경보 등), 분석의 결과들에 대응하는 액션 추천, 및 분석의 결과들에 대응하는 RPA 로봇에 의해 수행될 자동 액션 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 결정 유닛(220)은 결정론적 알고리즘 및/또는 제1 머신 학습 모델을 이용하여 획득된 데이터를 분석하도록 구성될 수 있다. 결정론적 알고리즘은 조합 추론 및/또는 계획 및 스케줄링을 포함할 수 있다.
- [0043] 이러한 실시예들에서, 결정 유닛(220)은 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작과 연관된 획득된 데이터를 분석하여, RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행에서의 에러 및 RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행에서 최적화될 동작 파라미터 중 적어도 하나를 예측 또는 결정하도록 구성될 수 있다. 즉, 일부 실시예들에서, 분석은 자동화 작업흐름의 실행에서의 에러의 예측 또는 검출만을 포함할 수 있고, 일부 실시예들에서, 분석은 자동화 작업흐름의 실행에서 최적화될 동작 파라미터의 예측 또는 검출만을 포함할 수 있으며, 일부 실시예들에서, 분석은 둘 다를 포함할 수 있다. 최적화될 예측된 또는 검출된 동작 파라미터는 RPA 로봇의 실행 성능을 개선하는 것과 관련될 수 있다. 예를 들어, 자동화 작업흐름의 실행이 스케줄보다 앞서 있다고 예측 또는 검출될 수 있다 - 이 경우, (최적화될) 대응하는 동작 파라미터는 특정 시간 기간 내에 RPA 로봇에 할당된 작업부하의 양일 수 있다.
- [0044] RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행에서의 예측된 또는 결정된 에러는 자동화 작업흐름의 실행에서의 비정상적인 거동에 대응할 수 있다. 예를 들어, 비정상적 거동은, 자동화 작업흐름 실행의 예상치 못한 정지 또는 종료, 대응하는 임계값을 위반하는 RPA 로봇의 동작 메트릭, 자동화 작업흐름의 실행 에러, 및 자동화 작업흐름에 의해 생성된 예상치 못한 출력 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0045] 위에서 언급된 바와 같이, 최적화 액션은 일부 실시예들에서 RPA 로봇에 의해 수행될 자동화 액션을 포함할 수 있고, 자동화 액션은 분석의 결과들에 대응하는 것이다. 이러한 실시예들에서, 자동 액션은 RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행을 재시작하는 것, RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행을 연기 또는 중지하는 것, RPA 로봇이 동작하는 환경의 요소를 변경하는 것, RPA 로봇의 동작 파라미터를 변경하는 것, 자동화 작업흐름의 정의 파라미터 및/또는 자동화 작업흐름에서의 스테이지를 변경하는 것(자동화 작업흐름은 그러한 변경(들)을 허용하기 위해 그것의 내부 로직, 스테이지들 등의 관점에서 설계되었음), 실행 동안 자동화 작업흐름에서의 선택적인 스테이지를 스킵하는 것(선택적인 스테이지(들)는 자동화 작업흐름에서 그와 같이 설계되고 사전 라벨링되었음), CPU 자원들의 상이한 할당을 요청하는 것, 메모리 자원들의 상이한 할당을 요청하는 것, RPA 로봇에 의해 수행될 추가 작업부하를 요청하는 것, 및 분석의 결과들과 연관된 정보를 저장하는 것 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 위에서 언급된 바와 같이, 결정 유닛(220)에 의한 획득된 데이터의 분석은 RPA 로봇에 할당된 작업부하의 양이 최적화될 수 있음을 예측 또는 검출하는 것을 포함할 수 있고, 이 예에서, 최적화 액션은 RPA 로봇에 의해 수행될 추가 작업부하를 요청하는 것을 포함할 수 있다. 다른 예로서, 자동화 작업흐름의 정의 파라미터를 변경하는 것은 결정 로직의 요소 또는 자동화 작업흐름에서의 대기 시간을 외부적으로 제어하는 것을 포함할 수 있다.
- [0046] 위에서 언급된 바와 같이, 결정 유닛(220)은 제1 머신 학습 모델을 이용하여 획득된 데이터를 분석하도록 구성될 수 있다. 제1 머신 학습 모델은, RPA 로봇의 동작 메트릭들, RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행 시에 가능한 에러들, 및 RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름을 실행하기 위한 동작 파라미터들에 대한 가능한 수정들 중 적어도 하나를 훈련될 수 있다. 제1 머신 학습 모델은, 고전적인 ML 모델(예를 들어, 선형/로지스틱 회귀에 기초한 모델, 커널-기반 모델, 결정 트리들 및 랜덤 포레스트들에 기초한 모델 등) 및 심층 학습 모델(예를 들어, 순환 신경망, 장단기 메모리 모델, 트랜스포머 아키텍처를 채택하는 모델 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0047] 일부 실시예들에서, 시스템(200)은, RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 획득된 데이터, 자동화 작업흐름의 실행에서의 예측된 또는 결정된 에러, 자동화 작업흐름의 실행에서 최적화될 예측된 또는 결정된 동작 파라미터, 및 결정된 최적화 액션 중 적어도 하나를 포함하는 정보를 저장하도록 구성된 저장 유닛을 더 포함할 수 있다. 또한, 이러한 실시예들에서, 시스템(200)은 (저장 유닛이 정보를 저장하는 것에 후속하여) 저장된 정보에 기초하여 제1 머신 학습 모델을 훈련하도록 구성된 훈련 유닛을 더 포함할 수 있다.
- [0048] 일부 실시예들에서, 시스템(200)은 RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행을 검출하도록 구성된 검출 유닛을

더 포함할 수 있다. 이러한 실시예들에서, 획득 유닛(210)은 검출 유닛에 의한 자동화 작업흐름의 실행의 검출 이후에 또는 검출 시에만 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하도록 구성될 수 있다. 또한, 이러한 실시예들에서, 획득 유닛(210)은 검출 유닛이 RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행을 검출한 후에 정책을 획득하도록 구성될 수 있으며, 정책은 RPA 로봇 및/또는 자동화 작업흐름에 대응한다.

[0049] 대안적으로 또는 추가적으로, 도 2에 도시되지는 않았지만, 일부 실시예들에서, 시스템(200)은, 결정된 최적화 액션의 자동 실행을 인에이블 또는 디스에이블하는 사용자 입력, 결정된 최적화 액션을 확인 또는 거부하는 사용자 입력, 예측된 또는 결정된 에러 및/또는 최적화될 동작 파라미터에 동의 또는 동의하지 않는 사용자 입력, 예측된 또는 결정된 에러 및/또는 최적화될 동작 파라미터에 대한 대안을 제공하는 사용자 입력, 결정된 최적화 액션에 동의 또는 동의하지 않는 사용자 입력, 결정된 최적화 액션에 대한 대안을 제공하는 사용자 입력, 및 최적화 액션의 실행에 후속하는 사용자 피드백을 나타내는 사용자 입력 중 적어도 하나를 수신하도록 구성된 수신 유닛을 더 포함할 수 있다. 시스템(200)은 최적화 액션을 실행하도록 구성된 실행 유닛을 더 포함할 수 있고, 일부 실시예들에서, 실행은, 결정된 최적화 액션의 자동 실행을 인에이블하는 사용자 입력, 및/또는 결정된 최적화 액션을 확인하는 사용자 입력이 수신되는 경우, 및/또는 예측된 또는 결정된 에러 및/또는 최적화될 동작 파라미터에 동의하는 사용자 입력이 수신되는 경우, 및/또는 결정된 최적화 액션에 동의하는 사용자 입력이 수신되는 경우에만 실행 유닛에 의해 수행될 수 있다.

[0050] 일부 실시예들에서, 시스템(200)은 결정된 최적화 액션을 확인 또는 거부하는 사용자 입력, 및/또는 예측된 또는 결정된 에러 및/또는 최적화될 동작 파라미터에 동의 또는 동의하지 않는 사용자 입력, 및/또는 예측된 또는 결정된 에러 및/또는 최적화될 동작 파라미터에 대한 대안을 제공하는 사용자 입력, 및/또는 결정된 최적화 액션에 동의 또는 동의하지 않는 사용자 입력, 및/또는 결정된 최적화 액션에 대한 대안을 제공하는 사용자 입력, 및/또는 최적화 액션의 실행에 후속하는 사용자 피드백을 저장하도록 구성되는 저장 유닛을 더 포함할 수 있다. 이러한 실시예들에서, 시스템(200)은 저장된 사용자 입력 및/또는 사용자 피드백에 기초하여 제1 머신 학습 모델을 훈련하도록 구성된 훈련 유닛을 더 포함할 수 있다. 이러한 실시예들에서의 저장 유닛 및/또는 훈련 유닛은 상기의 실시예들에서 언급된 것과 동일한 저장 유닛 및/또는 훈련 유닛일 수 있다.

[0051] 일부 실시예들에서, 결정 유닛(220)은 제1 머신 학습 모델을 이용하여 결정된 최적화 액션의 유효성 스코어를 결정하도록 더 구성될 수 있다. 유효성 스코어는, 이진 결과(즉, 최적화 액션이 예측된 또는 결정된 에러를 해결하는지(address) 또는 푸는지(solve), 예를 들어, 소프트웨어 로봇이 실행을 재개할 수 있는지), 수치 성능 메트릭(예를 들어, 미리 결정된 또는 결정된 에러가 해결된 범위, 예컨대, 현재 CPU 이용과 최적화 액션이 실행된 이후 타겟 레벨 사이의 차이, 또는 새로운 예상 완료 시간과 타겟 서비스 레벨 합의(SLA) 완료 시간 사이의 차이를 나타내는 메트릭), 또는 주관적 사용자 평가(예를 들면, 사용자가 최적화 액션에 얼마나 만족했는지를, 예를 들어, 1 내지 10의 스케일로 표시) 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.

[0052] 위에서 언급된 바와 같이, 일부 실시예들에서, (최적화 액션을 결정하기 위해 결정 유닛(220)에 의해 이용되는) 정책은 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇에 대한 최적화 목표를 지시할 수 있다. 이러한 실시예들에서, 결정 유닛(220)은 결정론적 알고리즘 및 제2 훈련된 머신 학습 모델 중 적어도 하나에 더 기초하여 최적화 액션을 결정하도록 구성될 수 있다. 제2 훈련된 머신 학습 모델은 RPA 로봇의 동작 메트릭들과, RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행에서의 동작 파라미터들과, 규칙 실행, 조합 최적화, AI 계획 및 스케줄링 중 적어도 하나와 연관된 결정론적 알고리즘 중 적어도 하나로 훈련될 수 있다. 더 상세하게, 일부 실시예들에서, 제2 훈련된 머신 학습 모델은 이전에 실행된 최적화 액션들의 결과의 품질, 예를 들어, 실행된 최적화 액션이 검출된 에러를 해결했는지 여부와 연관된 데이터에 기초하여 훈련될 수 있다. 제2 머신 학습 모델은, 고전적인 머신 학습 모델(예를 들어, 선형/로지스틱 회귀에 기초한 모델, 커널-기반 모델, 결정 트리들 및 결정 트리들 및 랜덤 포레스트들에 기초한 모델 등) 및 심층 학습 모델(예를 들어, 순환 신경망, 장단기 메모리(LSTM) 모델, 컨볼루션 신경망, 트랜스포머 아키텍처를 채택하는 모델 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0053] 일부 실시예들에서, 획득 유닛(210)은 자동화 작업흐름에 대응하는 런타임 자원에서 제1 세션과 연관된 제1 데이터를 획득함으로써 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하도록 구성될 수 있다. 이러한 실시예들에서, 획득 유닛(210)은 제2 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 제2 데이터를 획득하도록 더 구성될 수 있고, 제2 데이터는 런타임 자원에서의 제2 세션과 연관된다. 또한, 이러한 실시예들에서, 결정 유닛(220)은 제2 정책 및 획득된 제2 데이터에 기초하여 새로운 최적화 액션을 결정하도록 구성될 수 있다. 획득 유닛(210)은 제2 세션이 개시되는 것에 의해 트리거될 때 제2 데이

터를 획득하도록 구성될 수 있다. 제1 및 제2 정책들은 동일한 정책이거나 상이한 정책들일 수 있다.

[0054] 일부 실시예들에서, 시스템(200)은 자동화 작업흐름에 대한 외부 컴포넌트로서 제공가능할 수 있다. 따라서, 적어도 이러한 실시예들에서, 시스템(200)은 방해가 되지 않으며, RPA 로봇 및/또는 자동화 작업흐름을 모니터링 및/또는 제어하기 위해 이들에 대한 내부적인 변경들을 요구하지 않는다. 시스템(200)은 관련 데이터(즉, 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터)를 획득하고/하거나 자동화의 실행에 영향을 미치기 위해(즉, 최적화 액션(들)의 실행을 통해) 이미 이용가능한 인터페이스들(예를 들어, 센서들 및/또는 액추에이터들)을 이용할 수 있다. 또한, 이러한 방식으로, 시스템(200)은 상이한 런타임 자원들에 걸쳐 상이한 RPA 로봇들로 복수의 프로세스(예를 들어, 비즈니스 관련 자동화 작업흐름)를 실행하는 조직이 주어진 런타임 자원에 대해 시스템(200)의 기능들을 적용할지 여부를 지시하게 하도록 구성될 수 있다.

[0055] 도 3은 본 개시내용의 실시예에 따른, RPA 로봇 관리를 위한 토폴로지를 도시하는 도면이다. 토폴로지(300)는 네트워크(310)를 통해 통신가능하게 결합되도록 구성되는 서버(320) 및 클라이언트 컴퓨팅 디바이스들(305)을 포함할 수 있다.

[0056] 네트워크(310)는 인터넷, 인트라넷, 근거리 네트워크(LAN), 광역 네트워크(WAN), 근거리 통신(NFC) 네트워크, 블루투스, 적외선, 라디오 주파수, 셀룰러 네트워크 또는 다른 타입의 네트워크와 같은 유선 또는 무선 네트워크일 수 있다. 네트워크(310)는 다수의 상이한 종류의 유선 또는 무선 네트워크들의 조합일 수 있다는 것이 이해될 것이다.

[0057] 각각의 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(305)는 스마트폰, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 컴퓨터, 개인 정보 단말기(personal data assistant), 또는 명령어들을 처리하도록 구성되고 네트워크(310)의 하나 이상의 부분에 접속되는 하드웨어 프로세서를 갖는 임의의 다른 타입의 모바일 디바이스일 수 있다. 각각의 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(305)는 사용자가 클라이언트 컴퓨팅 디바이스(305)의 프로세서와 상호작용할 수 있게 하도록 구성되는 그래픽 사용자 인터페이스를 가질 수 있다.

[0058] 서버(320)는 특정 위치에 상주하는 물리적 컴퓨팅 디바이스들을 포함할 수 있거나, 클라우드 컴퓨팅 네트워크 환경에 배치될 수 있다. 본 개시내용에서, "클라우드 컴퓨팅"은, 가상화를 통해 신속하게 프로비저닝되고 최소의 관리 노력 또는 서비스 제공자 상호작용으로 릴리스된 다음, 그에 따라 스케일링될 수 있는 구성가능한 컴퓨팅 자원들(예를 들어, 네트워크들, 서버들, 저장소들, 애플리케이션들, 및 서비스들)의 공유된 풀(pool)로의 유틸리티스, 편리한, 온-디맨드(on-demand) 네트워크 액세스를 가능하게 하기 위한 모델로서 정의될 수 있다. 클라우드 모델은 다양한 특성들(예를 들어, 온-디맨드 셀프-서비스(on-demand self-service), 광역 네트워크 액세스, 자원 풀링(resource pooling), 빠른 탄력성(rapid elasticity), 측정된 서비스 등), 서비스 모델들(예를 들어, SaaS(Software as a Service), PaaS(Platform as a Service), IaaS(Infrastructure as a Service), 및 배치 모델들(예를 들어, 사설 클라우드, 커뮤니티 클라우드, 공용 클라우드, 하이브리드 클라우드 등))로 구성될 수 있다. 서버(320)는 하나 이상의 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 관독가능 매체의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 서버(320)는 RPA 로봇을 관리하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 서버(320)는 도 1을 참조하여 진술한 바와 같은 방법(100)의 적어도 일부를 수행할 수 있다.

[0059] 이러한 설명은 단지 예일 뿐이며, 청구항들에서 정의되는 바와 같은 본 개시내용의 범위로부터 벗어나지 않고, 설명된 실시예에 대해 변경들 및 수정들이 이루어질 수 있다는 것을 알 것이다.

[0060] 본 기술은 현재 가장 실용적이고 바람직한 구현들인 것으로 간주되는 것에 기초하여 예시의 목적을 위해 상세히 설명되었지만, 그러한 상세는 단지 그 목적을 위한 것이고 기술은 개시된 구현들로 제한되지 않고, 반대로, 첨부된 청구항들의 범위 내에 있는 수정들 및 등가의 배열들을 커버하도록 의도된다는 것을 이해해야 한다. 예를 들어, 본 기술은, 가능한 한, 임의의 구현의 하나 이상의 특징이 임의의 다른 구현의 하나 이상의 특징과 조합될 수 있다는 점을 고려한다는 점이 이해되어야 한다.

[0061] 본 명세서 전체에 걸쳐 "일 실시예", "실시예", "일 예" 또는 "예"에 대한 참조는 그 실시예 또는 예와 관련하여 설명된 특징의 특징, 구조 또는 특성이 본 개시내용의 적어도 하나의 실시예에 포함되었다는 것을 의미한다. 따라서, 본 명세서 전체에 걸쳐 여러 곳에서 나오는 "일 실시예에서", "실시예에서", "일 예" 또는 "예"라는 문구 모두가 반드시 동일한 실시예 또는 예를 지칭하는 것은 아니다. 또한, 특정한 특징들, 구조들 또는 특성들은 하나 이상의 실시예 또는 예에서 임의의 적절한 조합들 및/또는 하위 조합들로 조합될 수 있다. 또한, 본 명세서에 제공된 도면들은 본 기술분야의 통상의 기술자들에게 설명의 목적을 위한 것이고 도면들은 반드시 축척에 맞게 그려진 것은 아님을 알 것이다.

- [0062] 본 개시내용에 따른 실시예들은 장치, 방법, 또는 컴퓨터 프로그램 제품으로서 구현될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 프로그램이 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서로 하여금 도 1과 관련하여 설명된 방법을 수행하게 하는 명령어들을 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품이 제공될 수 있다. 다른 예로서, 일부 실시예들에서, 컴퓨터에 의해 실행될 때, 컴퓨터로 하여금 도 1에 설명된 바와 같은 방법의 단계들을 수행하게 하는 명령어들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 제공될 수 있다. 따라서, 본 실시예들은 전적으로 하드웨어 실시예, 전적으로 소프트웨어 실시예(펌웨어, 상주 소프트웨어, 마이크로-코드 등을 포함함), 또는 본 명세서에서 모두 일반적으로 "모듈" 또는 "시스템"이라고 지칭될 수 있는 소프트웨어 및 하드웨어 양태들을 결합한 실시예의 형태를 취할 수 있다. 또한, 본 개시내용의 실시예들은 매체에 구현된 컴퓨터 이용가능 프로그램 코드를 갖는 표현의 임의의 유형의(tangible) 매체에 구현된 컴퓨터 프로그램 제품의 형태를 취할 수 있다.
- [0063] 예시적인 컴퓨팅 시스템 환경과 관련하여 설명되어 있지만, 본 개시내용의 실시예들은 수많은 다른 범용 또는 특수 목적 컴퓨팅 시스템 환경 또는 구성과 함께 동작한다. 본 개시내용의 양태들과 함께 이용하기에 적합할 수 있는 잘 알려진 컴퓨팅 시스템들, 환경들, 및/또는 구성들의 예들은 모바일 컴퓨팅 디바이스들, 개인용 컴퓨터들(예를 들어, 데스크톱 컴퓨터들), 서버 컴퓨터들, 핸드-헬드 또는 랩톱 디바이스들, 멀티프로세서 시스템들, 게이밍 콘솔들, 마이크로프로세서-기반 시스템들, 셋톱 박스들, 프로그래밍가능한 가전 제품들, 모바일 전화기들, 네트워크 PC들, 미니컴퓨터들, 메인프레임 컴퓨터들, 상기의 시스템들 또는 디바이스들 중 임의의 것을 포함하는 분산형 컴퓨팅 환경들 등을 포함하지만, 이에 제한되지 않는다.
- [0064] 하나 이상의 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독가능 매체의 임의의 조합이 이용될 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 판독가능 매체는 휴대용 컴퓨터 디스켓, 하드 디스크, 랜덤 액세스 메모리(RAM) 디바이스, 판독 전용 메모리(ROM) 디바이스, 소거가능 프로그래밍가능 판독 전용 메모리(EPROM 또는 플래시 메모리) 디바이스, 휴대용 콤팩트 디스크 판독 전용 메모리(CDROM), 광학 저장 디바이스 및 자기 저장 디바이스 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 본 개시내용의 실시예들의 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 코드는 하나 이상의 프로그래밍 언어의 임의의 조합으로 작성될 수 있다.
- [0065] 흐름도들 및 블록도들은 본 개시내용의 다양한 실시예들에 따른 시스템들, 방법들, 및 컴퓨터 프로그램 제품들의 가능한 구현들의 아키텍처, 기능, 및 동작을 예시한다. 이와 관련하여, 흐름도들 또는 블록도들에서의 각각의 블록은 지정된 논리 기능(들)을 구현하기 위한 하나 이상의 실행가능 명령어를 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 블록도들 및/또는 흐름도들의 각각의 블록, 및 블록도들 및/또는 흐름도들에서의 블록들의 조합들은 지정된 기능들 또는 동작들을 수행하는 특수 목적 하드웨어 기반 시스템들, 또는 특수 목적 하드웨어 및 컴퓨터 명령어들의 조합들에 의해 구현될 수 있다는 점에도 유의할 것이다. 이러한 컴퓨터 프로그램 명령어들은 또한 컴퓨터 또는 다른 프로그래밍가능 데이터 처리 장치가 특정 방식으로 기능하도록 지시할 수 있는 컴퓨터 판독가능 매체에 저장될 수 있어서, 컴퓨터 판독가능 매체에 저장된 명령어들은 흐름도들 및/또는 블록도들에 명시되는 기능/동작을 구현하는 명령어 수단을 포함하는 제조 물품을 생성한다.
- [0066] 다음은 본 개시내용의 실시예들의 리스트이다:
- [0067] 1. 로봇 프로세스 자동화(RPA) 로봇을 관리하기 위한 컴퓨터에 의해 구현된 방법으로서,
- [0068] 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하는 단계; 및
- [0069] RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 획득된 데이터 및 정책에 기초하여 최적화 액션을 결정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0070] 2. 실시예 1에 따른 방법으로서, 최적화 액션을 결정하는 단계는,
- [0071] 에러를 예측 또는 결정하기 위해 정책에 기초하여 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작과 연관된 획득된 데이터를 분석하는 단계; 및
- [0072] 정책 및 분석의 결과들에 기초하여 최적화 액션을 결정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0073] 3. 실시예 2에 따른 방법으로서, 에러를 예측 또는 결정하기 위해 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작과 연관된 획득된 데이터를 분석하는 단계는, RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행에서의 에러 및 RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행에서 최적화될 동작 파라미터 중 적어도 하나를 예측 또는 결정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0074] 4. 실시예 3에 따른 방법으로서, RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행에서의 예측된 또는 결정된 에러는 자

동화 작업흐름의 실행에서의 비정상적인 거동에 대응하는, 방법.

- [0075] 5. 실시예 4에 따른 방법으로서, 비정상적인 거동은,
- [0076] - 자동화 작업흐름 실행의 예상치 못한 정지 또는 종료,
- [0077] - 대응하는 임계값을 위반하는 RPA 로봇의 동작 메트릭,
- [0078] - 자동화 작업흐름의 실행 에러, 및
- [0079] - 자동화 작업흐름에 의해 생성된 예상치 못한 출력 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.
- [0080] 6. 실시예 2 내지 실시예 5 중 어느 하나에 따른 방법으로서, 최적화 액션은, 분석의 결과들에 대응하는 메시지, 분석의 결과들에 대응하는 액션 추천, 및 분석의 결과들에 대응하는 RPA 로봇에 의해 수행될 자동 액션 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.
- [0081] 7. 실시예 6에 따른 방법으로서, 자동 액션은, RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행을 재시작하는 것, RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행을 연기 또는 중지하는 것, RPA 로봇이 동작하는 환경의 요소를 변경하는 것, RPA 로봇의 동작 파라미터를 변경하는 것, 자동화 작업흐름의 정의 파라미터 및/또는 자동화 작업흐름에서의 스테이지를 변경하는 것, 실행 동안 자동화 작업흐름에서의 선택적인 스테이지를 스킵하는 것, 중앙 처리 유닛(CPU) 자원들의 상이한 할당을 요청하는 것, 메모리 자원들의 상이한 할당을 요청하는 것, RPA 로봇에 의해 수행될 추가 작업부하를 요청하는 것, 및 분석의 결과들과 연관된 정보를 저장하는 것 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.
- [0082] 8. 실시예 2 내지 실시예 7 중 어느 하나에 따른 방법으로서, 획득된 데이터를 분석하는 단계는 결정론적 알고리즘 및 제1 머신 학습 모델 중 적어도 하나를 이용하여 획득된 데이터를 분석하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0083] 9. 실시예 8에 따른 방법으로서, 제1 머신 학습 모델은, RPA 로봇의 동작 메트릭들, RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행 시에 가능한 에러들, 및 RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름을 실행하기 위한 동작 파라미터들에 대한 가능한 수정들 중 적어도 하나로 미리 훈련되는, 방법.
- [0084] 10. 실시예 8 또는 실시예 9에 따른 방법으로서,
- [0085] 정보를 저장하는 단계 - 정보는,
- [0086] RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 획득된 데이터,
- [0087] 자동화 작업흐름의 실행에서의 예측된 또는 결정된 에러,
- [0088] 자동화 작업흐름의 실행에서 최적화될 예측된 또는 결정된 동작 파라미터, 및
- [0089] 결정된 최적화 액션 중 적어도 하나를 포함함 -; 및
- [0090] 저장된 정보에 기초하여 제1 머신 학습 모델을 훈련하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0091] 11. 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 따른 방법으로서, RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행을 검출하는 단계를 더 포함하고, 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하는 단계는 자동화 작업흐름의 실행의 검출에 후속하여 수행되는, 방법.
- [0092] 12. 실시예 11에 따른 방법으로서, RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행을 검출하는 것에 후속하여, 정책을 획득하는 단계를 더 포함하고, 정책은 RPA 로봇 및/또는 자동화 작업흐름에 대응하는, 방법.
- [0093] 13. 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 따른 방법으로서, RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하는 단계는 정책에 기초하는, 방법.
- [0094] 14. 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 따른 방법으로서, 결정된 최적화 액션의 자동 실행을 인에이블 또는 디스에이블하는 사용자 입력, 결정된 최적화 액션을 확인 또는 거부하는 사용자 입력, 예측된 또는 결정된 에러 및/또는 최적화될 동작 파라미터에 동의 또는 동의하지 않는 사용자 입력, 예측된 또는 결정된 에러 및/또는 최적화될 동작 파라미터에 대한 대안을 제공하는 사용자 입력, 결정된 최적화 액션에 동의 또는 동의하지 않는 사용자 입력, 결정된 최적화 액션에 대한 대안을 제공하는 사용자 입력, 및 최적화 액션의 실행에 후속하는 사용자 피드백을 나타내는 사용자 입력 중 적어도 하나를 수신하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0095] 15. 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 따른 방법으로서, 방법은 최적화 액션을 실행하는 단계를 더 포함하는,

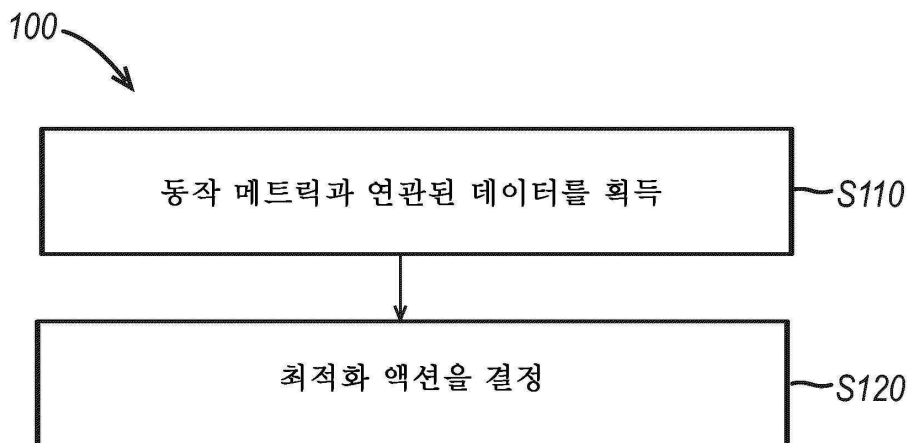
방법.

- [0096] 16. 실시예 14에 종속할 때의 실시예 15에 따른 방법으로서, 최적화 액션을 실행하는 단계는, 결정된 최적화 액션의 자동 실행을 인에이블하는 사용자 입력, 및/또는 결정된 최적화 액션을 확인하는 사용자 입력이 수신되는 경우, 및/또는 예측된 또는 결정된 에러 및/또는 최적화될 동작 파라미터에 동의하는 사용자 입력이 수신되는 경우, 및/또는 결정된 최적화 액션에 동의하는 사용자 입력이 수신되는 경우에만 수행되는, 방법.
- [0097] 17. 실시예 8 내지 실시예 10 중 어느 하나에 종속할 때의 실시예 14 내지 실시예 16 중 어느 하나의 방법으로 서,
- [0098] 결정된 최적화 액션을 확인 또는 거부하는 사용자 입력, 및/또는 예측된 또는 결정된 에러 및/또는 최적화될 동작 파라미터에 동의 또는 동의하지 않는 사용자 입력, 및/또는 예측된 또는 결정된 에러 및/또는 최적화될 동작 파라미터에 대한 대안을 제공하는 사용자 입력, 및/또는 결정된 최적화 액션에 동의 또는 동의하지 않는 사용자 입력, 및/또는 결정된 최적화 액션에 대한 대안을 제공하는 사용자 입력, 및/또는 최적화 액션의 실행에 후속하는 사용자 피드백을 저장하는 단계; 및
- [0099] 저장된 사용자 입력 및/또는 사용자 피드백에 기초하여 제1 머신 학습을 훈련하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0100] 18. 실시예 8 내지 실시예 10 중 어느 하나에 종속할 때의 실시예 14 내지 실시예 17 중 어느 하나 또는 실시예 8 내지 실시예 10 중 어느 하나에 따른 방법으로서, 제1 머신 학습 모델을 이용하여 결정된 최적화 액션의 유효성 스코어를 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0101] 19. 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 따른 방법으로서, 정책은 동작 메트릭과의 비교를 위한 대응하는 조건 및 조건과 동작 메트릭 사이의 비교의 결과들에 기초하여 수행될 액션을 지시하는 규칙 기반 정책인, 방법.
- [0102] 20. 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 따른 방법으로서, 정책은 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇에 대한 최적화 목표를 지시하고, 최적화 액션을 결정하는 단계는 결정론적 알고리즘 및 제2 훈련된 머신 학습 모델 중 적어도 하나에 더 기초하는, 방법.
- [0103] 21. 실시예 20에 따른 방법으로서, 제2 훈련된 머신 학습 모델은, RPA 로봇의 동작 메트릭들과, RPA 로봇에 의한 자동화 작업흐름의 실행에서의 동작 파라미터들과, 규칙 실행, 조합 최적화, 인공 지능, 계획 및 스케줄링 중 적어도 하나와 연관된 결정론적 알고리즘 중 적어도 하나로 훈련되는, 방법.
- [0104] 22. 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 따른 방법으로서, RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하는 단계는,
- [0105] 센서를 이용하여 동작 메트릭을 검출하는 단계,
- [0106] 데이터베이스에 질의하는 단계,
- [0107] 운영 체제에 질의하는 단계,
- [0108] 외부 데이터 소스에 질의하는 단계, 및
- [0109] 대응하는 조건이 충족될 때 트리거링되는 동작 메트릭과 연관된 이벤트들을 수신하는 단계 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.
- [0110] 23. 실시예 22에 따른 방법으로서, 정책은 RPA 로봇의 동작 메트릭을 검출하기 위한 센서를 지시하고, 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하는 단계는 정책에 기초하는, 방법.
- [0111] 24. 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 따른 방법으로서, RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하는 단계는 자동화 작업흐름의 정의에 기초하는, 방법.
- [0112] 25. 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 따른 방법으로서, RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터는, RPA 로봇이 자동화 작업흐름을 실행하는 환경과 관련된 데이터, 자동화 작업흐름에서의 내부 스테이지들의 타임-스탬프된 시퀀스에 대응하는 데이터, 및 RPA 로봇에 의해 실행된 현재 세션의 상태와 연관된 데이터 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.
- [0113] 26. 실시예 25에 따른 방법으로서, 환경과 관련된 데이터는,
- [0114] RPA 로봇에 의한 중앙 처리 유닛(CPU) 이용과 연관된 메트릭,

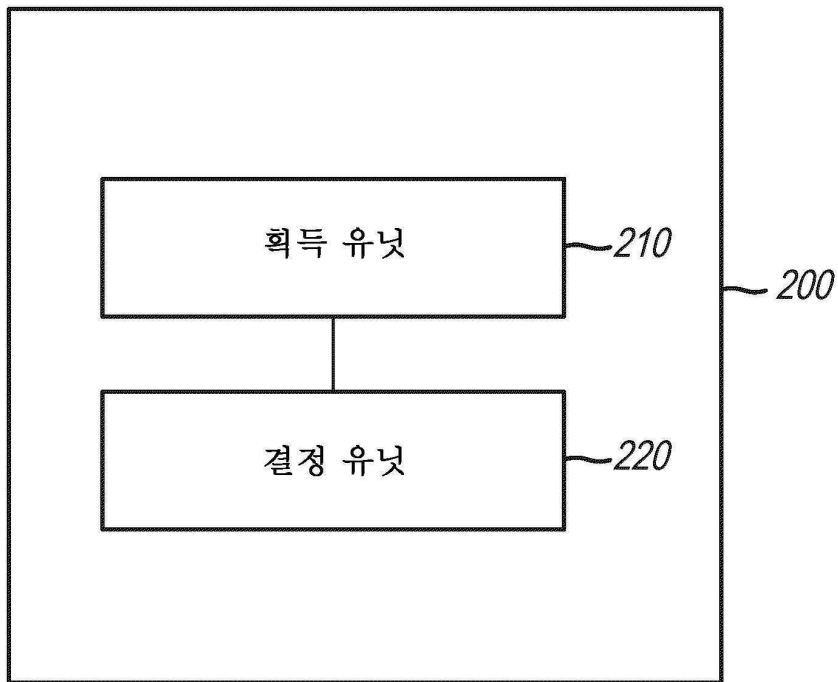
- [0115] RPA 로봇에 의한 그래픽 처리 유닛(GPU) 이용과 연관된 메트릭,
 [0116] RPA 로봇에 의한 메모리 이용과 연관된 메트릭,
 [0117] 런타임 동안 RPA 로봇에 의해 시작된 애플리케이션들의 수와 연관된 메트릭,
 [0118] 애플리케이션에 대한 RPA 로봇의 접속성과 연관된 메트릭, 및
 [0119] RPA 로봇과 동일한 런타임 자원에 대한 다른 런타임 프로세스와 연관된 메트릭 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.
 [0120] 27. 선행하는 실시예들 중 어느 하나에 따른 방법으로서, 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하는 단계는 자동화 작업흐름에 대응하는 런타임 자원에서 제1 세션과 연관된 제1 데이터를 획득하는 단계를 포함하고, 방법은,
 [0121] 제2 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 제2 데이터를 획득하는 단계 - 제2 데이터는 런타임 자원에서의 제2 세션과 연관됨 -; 및
 [0122] 제2 정책 및 획득된 제2 데이터에 기초하여 최적화 액션을 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.
 [0123] 28. 실시예 27에 따른 방법으로서, 제2 데이터를 획득하는 단계는 개시되는 제2 세션에 의해 트리거링되는, 방법.
 [0124] 29. 로봇 처리 자동화(RPA) 로봇의 성능을 관리하기 위한 시스템으로서,
 [0125] 자동화 작업흐름의 실행 동안 RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 데이터를 획득하도록 구성된 획득 유닛; 및
 [0126] RPA 로봇의 동작 메트릭과 연관된 획득된 데이터 및 정책에 기초하여 최적화 액션을 결정하도록 구성된 결정 유닛을 포함하는, 시스템.
 [0127] 30. 실시예 29에 따른 시스템으로서, 시스템은 자동화 작업흐름에 대한 외부 컴포넌트로서 제공가능한, 시스템.
 [0128] 31. 컴퓨터에 의해 실행될 때, 컴퓨터로 하여금 실시예 1 내지 실시예 28 중 어느 하나의 방법의 단계들을 수행하게 하는 명령어들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

도면

도면1



도면2



도면3

