(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
G06F 17/00

(11) 공개번호 특2001-0067298
(43) 공개일자 2001년07월12일

(21) 출원번호 10-2000-0058767
(22) 출원일자 2000년10월06일

(30) 우선권주장 09/415,577 1999년10월08일 미국(US)

(71) 출원인 루센트 테크놀러지스 인크
미합중국 뉴저지 머레이 힐 마운틴 애비뉴 600 (우편번호 : 07974-0636)

(72) 발명자 플럭하트앤드류디.
미국80241,콜로라도,썬톤,이스트133웨이1062
맥스웰대릴제이.
미국80026,콜로라도,라파예트,모닝스타레인340
맥파레인케이트로버트
미국80017,콜로라도,오로라,에스.제노웨이1001
리치맨폴엘.
미국80303,콜로라도,보울더,패톤디알.1495
샌더스루신다엠.
미국80304,콜로라도,보울더,오차드애비뉴1480

(74) 대리인 이병호

심사청구 : 없음

(54) 타깃 완성 시간에 의해 조종되는 작업 흐름 스케줄링최적화 방법

요약

작업 흐름 프로세스(50)를 통한 작업 아이템의 흐름은, 타깃 완성 시간 및 이들로부터의 이탈을 통해 표현되는 소정의 비즈니스 전략에 따른 결과를 최대화하기 위해, 작업 흐름 프로세스 태스크(500)의 인박스 큐(21)에 큐화된 작업 아이템을 반복적으로 순서 재정렬(도 3)하여 최적화 된다. 인박스 큐 내의 각각의 작업 아이템은 자신의 타깃 태스크 시작 시간(TTST 31), 타깃 태스크 완성 시간(TTCT 32), 및/또는 타깃 작업 흐름 완성 시간(TWCT 30)을 만족하기 위해 작업 아이템이 진행되어야할 필요가 있거나 지체될 수 있는 수많은 큐 위치(23)를 나타내는 관련된 인-큐 비율(in-queue rating)(IRQ 28)을 갖는다. 작업 아이템이 큐로 진입하면, 이것의 IRQ가 (a) (i) 이 작업 아이템의 EWT와 TTST 31 사이의 차(difference), 또는 (ii) 이 작업 아이템의 TTCT 31과 이 아이템의 큐 내의 평가된 대기 시간(EWT)의 합(sum)과 이 태스크의 태스크 스테이션(11)에 의한 작업 아이템의 평균 처리 시간(AHT) 사이의 차, 및 (b) 어림수된 큐의 큐 위치(QAT 26) 사이의 콜의 진행 비율에 의해 분할된 결과 차로 계산된다. 그러면, 최적화 기능

은 작업 아이템의 타깃 시간을 만족하지 못할 수 있는 작업 아이템의 매트릭을 최적화 하는 큐화된 작업 아이템의 순서를 결정하기 위해 큐 상에서 수행된다. 예를 들어, 이 순서는 작업 아이템의 타깃 완성 시간을 만족하지 못할 수많은 작업 아이템(네거티브 IRQ를 가짐)을 최소화하거나, 만족하지 못하는 작업 아이템이 이들의 타깃 완성 시간을 초과할 시간의 총량을 최소화하는 순서가 될 것이다. 그러면, 큐 내의 작업 아이템은 따라서 재정렬 된다(406). 작업 아이템이 자신의 큐 위치를 변경할 때마다, 자신의 IRQ는 작업 아이템이 큐에서 지체되거나(네거티브 수) 진행하는(포지티브 수) 수많은 위치와 자신의 현재 IRQ의 합으로 다시 계산된다(도 4).

대표도

도 4

색인어

작업 흐름 관리 엔진, 작업 흐름 처리 정의, 작업 아이템, 태스크 스테이션.

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 예시적인 실시예를 포함하는 처리 센터의 블록도.

도 2는 도 1의 센터의 큐에 진입하는 작업 아이템에 관한 도 1의 센터의 SEQ 기능의 동작의 흐름도.

도 3은 도 1의 센터에서, 큐의 재정렬의 주문에 관한 SEQ 기능의 동작의 흐름도.

도 4는 도 1의 센터의, 큐에서 작업 아이템의 인-큐 위치에서의 변경에 관한 SEQ 기능의 동작의 흐름도.

도 5는 도 1의 센터의 예시적인 작업 흐름 정의의 흐름도.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 작업 흐름 관리 엔진11; 태스크 스테이션

14; 작업 흐름 기억 장치22; 추정 대기 시간(EWT)

26; 큐 진행 시간(QAT)

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 작업 흐름 관리에 관한 것이다.

작업 흐름에서, 작업 아이템, 즉, 생산물과 종이 서류와 같은 물리적 아이템 또는 통신과 전자 서류와 같은 가상적 아이템은 일련의 하나 이상의 태스크 스테이션을 통해 진행되며, 여기서 각각의 태스크 스테이션은 서비스되기를 대기하는 작업 아이템을 위한 인박스 큐(inbox queue)와 이 인박스 큐로부터 복구된 작업 아이템을 서비스하는 자원을 갖는다. 작업 아이템이 작업 흐름을 통해 진행함에 따라, 일부 작업 아이템이 다른 것보다 느리게 진행할 수 있다는 것은 실질적으로 피할 수 없는 일이다. 이것은 작업 아이템 자신들의 특성(예를 들어, 상태 조회 콜은 명령 콜과는 처리 시간이

다르게 걸린다.) 뿐만 아니라 작업 아이템을 서비스하는 자원의 다른 능력(예를 들어, 콜을 처리하는 콜 센터 대행자의 다른 기술 수준)으로 인한 것이다. 이것은 다른 작업 아이템은 스케줄 뒤로 떨어지는 반면에 작업 흐름을 통해 진행하는 일부 작업 아이템은 스케줄 앞이 되는 결과를 발생한다.

소정의 비즈니스 전략에 따라 결정된 스케줄 위 또는 앞에 각각의 작업 아이템을 완성하기 위해 작업 흐름이 자동 조정을 만드는 것은 바람직하다. 예를 들어, 작업 흐름이 작업 아이템으로 과부하가 걸렸을 때, 한 비즈니스 전략은 스케줄 뒤 짧은 시간에 모든 작업 아이템을 완성하는 것이며(즉, " 고통 분담형"), 다른 비즈니스 전략은 이미 뒤로 떨어진 작업 아이템의 작은 퍼센트를 상당히 지연하는 희생을 감수하며 온-스케줄(on-schedule) 작업 아이템의 수를 최대화한다. 또한 다양한 외부의 데이터는 비즈니스 전략에서 한 부분의 역할을 할 수 있다. 예를 들어, 계좌 소유자와 같은 알려진 고객과의 콜 센터 응용에서, 비즈니스 전략은 필요할 때 정규 고객의 희생을 각오하고 양호한 고객을 위한 태스크가 온-스케줄로 완성되어야 할 것을 요구할 수 있다. 일반적으로 비즈니스 전략과 같은 것을 성취하기 위한 작업 흐름 조정은 자동적으로 구현하기가 어렵다. 그러므로, 선행 기술은 채택된 비즈니스 전략을 기초로 다른 인박스 큐에 작업 아이템을 초기에 할당하는 접근을 일반적으로 채택하여 왔고, 선입 선출 및/또는 우선 순위로 각각의 큐로부터 작업 아이템을 서비스한다. 그러나, 이를 기초로 서비스 아이템은 작업 흐름의 사업 결과를 다른 비즈니스 전략으로 최적화 하거나 " 위험 상태" 의 작업 아이템의 스케줄을 정정하는 것을 전혀 또는 거의 행하지 않는다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 선행 기술의 단점 및 이러한 여러 문제들을 해결하기 위한 것이다. 일반적으로 본 발명에 따라, 큐 내의 작업 아이템은 타깃 완성 시간과 이들로부터의 이탈을 통해 표현된 소정의 비즈니스 전략에 따라 결과를 최대화하기 위해 반복적으로 순서가 재정의 된다. 특히 본 발명에 따라, 작업이 이루어지기를 대기하는 정렬된 복수의 작업 아이템을 갖는 큐에서 각각의 이들 아이템 중 하나는 타깃 완성 시간을 가지며, 이미 종료된 아이템의 타깃 완성 시간의 총량(예를 들어, 처리 및 큐에서 아이템이 이미 소모한 타깃 완성 시간의 총량) 및 이 아이템이 동작하기 전에 종료될 것 같은 부가 시간의 총량(예를 들어, 큐 내의 아이템의 위치는 큐의 위치 사이에서 아이템의 진행 비율의 배이다.)은 아이템이 지체될 지 또는 큐에서 진행될 필요가 있는지를, 큐에서의 다른 아이템과 관련하여 그것의 타깃 완성 시간을 만족하기 위해, 결정하기 위해 사용된다. 양호하게, 이 결정은 아이템이 이동될 수 있거나 이동되어야 할 큐 위치의 수이고, 진행 비율과 어림수로 분할된 부가적인 유사한 시간과 타깃 완성 시간과 위에서 언급된 종료 시간의 합과의 차이로 계산된다. 이 결정에 근거하여, 큐의 아이템은 아이템의 메트릭을 최적화하기 위해 순서가 재정렬 되며, 이 아이템은(예를 들어, 큐에서 진행되어야 할 아이템) 이들의 타깃 완성 시간을 만족하는데 실패할 수 있다. 예시적으로 최적화 기능이 매트릭을 최적화 하는 순서(예를 들어, 이들의 타깃 완성 시간을 만족하지 못할 수 있거나, 아이템이 이들의 타깃 완성 시간을 초과할 수 있는 시간의 총량을 최소화하는 아이템의 수를 최소화하는 순서)를 결정하기 위해 큐에서 수행되고, 따라서, 큐의 아이템은 순서가 재정렬 된다.

결정 및 순서 재정렬은 아이템이 큐로 진입할 때 또는 아이템이 큐에서의 위치를 변경하는 각각의 시간에 양호하게 수행된다. 큐 내의 아이템의 순서는 타깃 완성 기산 및 이들로부터 이탈을 통해 표현된 어떤 비즈니스 전략이라도 추구되는 것이면 최대화하기 위해 자주 조정된다. 본 발명으로, 인박스 큐의 각각의 작업 아이템의 상태는 특별히 분류되고, 어떤 소정의 아이템을 지체하거나 진행하는 결과 및 필요성은 쉽게 평가될 수 있다. 특별한 장점은 아이템이 지체되거나 진행될 수 있는 수많은 위치가 진행의 큐된 비율과 동률이라는 것이다. 이것은 작업 아이템의 어떤 순서 재정렬의 결과가 명확히 평가되도록 한다. 예를 들어, 시스템이 아는 모든 것이 한 아이템이 " X" 분의 스케줄 전이고 다른 아이템은 " y" 분의 스케줄 뒤라는 것이었다면, 이 시스템은 하나와 다른 아이템의 위치를 스왑 하는 것이 다른 아이템을 스케줄 뒤로 놓을지 또는 한 아이템을 이제 스케줄 뒤로 떨어지게 할지를 직접적으로 알 수 없을 것이다. 그러나, 이 정보가 큐된 진행 시간과 동점이라면, 이 시스템은 어떤 순서 재정렬의 결과 및 요구를 쉽게 평가할 수 있다. 어떤 순서 재정렬이 발생하든 아니든, 이것의 특성은 작업 흐름의 비즈니스 전략에 의존한다. 다른 장점은 다른 타깃 완성 시간이 동일한 작업 흐름에서 개별적인 작업 아이템을 시작할 수 있다는 것이다. 그러면, 적극적인 스케줄의 작업 아이템은 다른 작

업 아이템보다 빠른 비율로 작업 흐름을 통해 자동적으로 진행된다. 이것은 시스템이 각각의 작업 흐름에 대한 실질적으로 제한되지 않는 수의 우선 순위 레벨을 지원할 수 있도록 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 방법 및 장치 모두를 포함한다. 방법이 단지 특성화된 절차의 단계를 포함하면, 장치는 이 방법의 단계에 효력을 미친다. 이것은 양호하게 각각의 방법 단계에 대한 효과 요소(방법과는 달리 대응하는 단계에 영향을 미치는 어떤 엔티티)를 포함한다. 또한 본 발명에 따라, 컴퓨터 내에서 실행될 경우 컴퓨터가 이러한 방법 단계를 수행하도록 하는 소프트웨어를 담는 컴퓨터 판독 가능한 매체가 제공된다.

이러한 본 발명의 장점 및 특성은 도면과 관련된 본 발명의 실시예의 다음 설명으로부터 더욱 명확해 질 것이다.

도 1은 작업 흐름 관리 엔진(10)을 포함하는 예시적인 작업 처리를 도시하는데, 상기 작업 흐름 관리 엔진(10)은 작업 아이템(40)(예시적으로 대부 신청과 같은 전자 서류)이 대행자(25)에 의해 처리되는 다수의 태스크 스테이션(11)을 제공한다. 작업 흐름 관리 엔진(10)은 각각의 작업 아이템(40)을 아이템의 작업 흐름 정의(50)에 의해 결정된 순서대로 처리하기 위한 하나 또는 그 이상의 태스크 스테이션(11)을 송출한다. 예시적인 작업 흐름 정의(50)는 도 5에 도시된다. 작업 흐름 정의(50)는 하나 또는 그 이상의 태스크(A-E)(500)의 순서(502)이다. 각각의 태스크(500)는 일반적으로 다른 태스크 스테이션(11)에 의해 수행된다. 동일한 태스크(500)는 다수의 스테이션(11)에 의해 수행될 수 있다. 작업 아이템(40)의 다른 집합(sets)은 다른 작업 흐름 정의(50)를 가질 수 있다. 작업 흐름 정의(50)는 작업 흐름 기억 장치(store)(14)에 저장된다. 작업 아이템(40) 자신은 작업 아이템 기억 장치(13)에 저장된다. 지금까지 설명된 바와 같이, 도 1의 작업 처리 센터는 규정된다.

또한 규정된 것과 같이, 작업 흐름 관리 엔진(10)은 프로그램과 데이터를 저장하기 위한 하나 또는 그 이상의 다른 메모리 유닛을 구비한 메모리(15)를 포함하는 저장된 프로그램 조절 유닛, 및 저장된 프로그램을 실행하고 그 실행에서 저장된 데이터를 사용하기 위한 프로세서(16)이다. 메모리(15)는 다수의 인박스 큐(21)의 집합(20)을 포함한다. 큐(21)의 각각의 집합(20)은 규정대로 다른 작업 흐름(50)을 제공한다. 각각의 큐(21)는 선입, 선출(FIFO) 버퍼 메모리로서 기능하고, 다수의 엔트리 또는 위치(23)를, 각각 하나의 큐화된 작업 아이템(40)에 대응하기 위해, 포함한다. 큐(21)의 헤드의 위치(23)는 위치 번호(1)로 간주되고, 큐(21)의 다음에 수반하는 위치(23)는 위치 번호(2)로 간주된다, 등등.

메모리(15)는 추정 대기 시간(EWT) 기능(22)을 더 포함한다. 그 이름이 의미하는 바와 같이, 이 기능은 큐(21)에 배치된 작업 아이템(40)이 처리를 위한 스테이션(11)에 연결되기 전에 얼마나 길게 대기해야만 하는가를 추정하여 결정한다. 상기 견적은 각각의 큐(21)를 위한 EWT 기능(22)에 의해 각각 유도된다. 그것은 큐(21)의 위치(23)를 통해 작업 아이템(40)의 진행의 평균 비율에 근거한다(이 진행의 비율은 또한 EWT 기능(22)에 의해 계산된다). EWT 기능(22)의 예시적인 실시예는 U.S 특허 번호 5,506,898에서 나타난다.

본 발명에 따라, 작업 아이템(40)은 대응하는 작업 정의(50)에 의해 정의된 모든 작업 흐름을 완성시키기 위한, 및/또는 상기 작업 흐름 내에 각각의 태스크(500)를 시작 및/또는 완성시키기 위한 할당된 시간 목표이다. 따라서, 큐(21)에서의 각각의 작업 아이템(40)은 자신의 할당된 타깃 작업 흐름 완성 시간(TWCT)(30), 타깃 태스크 시작 시간(TTST)(31) 및/또는 타깃 태스크 완성 시간(TTCT)(32), 및 아이템 큐 비율(IQR)(28)을 갖는다. 상기 열거된 것은 큐(21)의 작업 아이템의 현재 위치(23)에서 작업 아이템의 식별자(WIID)(29)에 따라 저장된다. 부가하여, 각각의 큐(21)는 자신의 연관된 큐 진행 시간(QAT)(26)을 갖는다. 선택적으로, 각각의 큐(21)는 상기 큐(21) 내에서 모든 작

업 아이템(40)에 공통적인 타깃 시간(31-32)을 가질 수 있다. TWCT(30)는 비즈니스/고객 정보 데이터 베이스(12)의 내용으로부터 유도된 내부 비즈니스 목표 또는 고객 위탁에 따라 관리되고, 작업 아이템(40)이 대응하는 작업 흐름에서 소비되는 시간의 최대량, 또는 작업 아이템(40)의 처리가 종료될 때까지의 절대(역법 또는 시간) 시간 중 하나를 나타낸다. TTST(31)는 작업 아이템(40)이 상기 태스크(500)에 대응하는 큐(21)에서 소비되는 최대 시간이다. TTCT(32)는 태스크(500)가 완성되고 작업 아이템이 작업 흐름 순서에서 다음 태스크로 통과되는 시간이다. TTST(31) 및 TTCT(32)는 작업 아이템의 TWCT(30) 및 대응하는 태스크를 위한 이력 수행 수치에 근거한다. 시간(31 및 32)은 시간의 양 또는 절대 시간 중 하나로서 표현된다. 시간(31)과 시간(32)사이의 관계는, AHT가 상기 태스크(500)에 대응하는 태스크 스테이션(11)에 의해 작업 아이템(40)의 평균 조정 시간에서, TTCT="TTST+AHT로서" 표현될 수 있다. QAT(26)는 작업 아이템(40)이 상기 큐(21)의 헤드에 대한 하나의 위치(23)를 진행하는데 걸리는 평균 시간의 수치이고, 예시적으로, U.S 특허 번호 5,506,898에 설명된 방법으로 EWT(22)에 의해 계산된다. 그리고 IQR(28)은, 대응하는 작업 아이템(40)이 그 TTST(31) 또는 TTCT(32)를 만족하는 스케줄 앞 또는 뒤인 수많은 위치(23)의 표시이다. 그러므로, IQR(28)은 작업 아이템(40)이 지체되거나 스케줄 위에 잔존하는 큐(21)에 진행될 필요가 있는 수많은 위치(23)를 나타낸다.

예를 들어, 큐(21)에서 작업 아이템(40)의 TTST(31)가 현재의 시간으로부터 15분이라고 가정하자. 만약 큐(21)를 위한 QAT(26)가 현재 2분이고, 작업 아이템(40)이 상기 큐(21)의 헤드로부터 제 3 위치(23)에 있다면, 작업 아이템(40)은 상기 큐(21)에서 스케줄 앞 9분이다. 작업 아이템은, 상기 작업 아이템(40)이 스케줄의 앞에 있고 큐(21)에서 4개의 위치(23)를 잃을 수 있고 여전히 스케줄 상에 잔존한다는 것을 의미하는 +4의 IQR에 할당된다. 역으로, -1의 IQR은 작업 아이템(40)이 스케줄 뒤에 있지만 만약 그것이 큐(21)에서 하나의 위치(23)에 의해 진행된다면 스케줄 위로 돌아갈 수 있다는 것을 의미할 수 있다. 그리고 만약 이 예에서 TTST(31)가 9분이거나 QAT(26)가 4분이라면, 작업 아이템의 IQR(28)은, 작업 아이템(40)이 바로 스케줄 위에 있다는 것을 의미하는 0이 될 수 있다.

메모리(15)는 IQR(28)을 계산하거나 사용하는 콜 연속(SEQ) 기능(24)을 더 포함한다. 그 기능은 도 2부터 도 4까지에서 도시된다. 도 2의 단계(200)에서, 콜이 큐(21) 내에 큐화될 때, 도 2의 단계(202 또는 203)에서, 기능(24)은 상기 IQR(28)을 계산한다. 만약 타깃 시간이, 단계(201)에서 결정된 것과 같이, 절대 시간으로 표현된다면, 단계(202)에서 IQR(28)은, (a) (i)현재 시간의 시간 합 및 상기 작업 아이템(40)의 TTST(31)로부터 공제된 작업 아이템(40)의 EWT, 또는 (ii)현재 시간의 시간 합, 작업 아이템(40)의 EWT, 및 상기 작업 아이템(40)의 TTCT(31)로부터 공제된 상기 태스크를 위한 AHT 중 하나로서, 그리고 (b)상기 큐(21)의 QAT(26)에 의해 분할되고 어림수된 결과 시간 차로서 계산된다. 만약 타깃 시간이, 단계(201)에서 결정된 것처럼, 시간의 양으로 표현된다면, 단계(203)에서 IQR(28)은, (a) (i)상기 작업 아이템(40)의 EWT와 TTST(31)사이의 차, 또는 (ii)상기 작업 아이템(40)의 TTCT(31)와 상기 아이템(40)의 EWT의 합계와 상기 태스크(500)의 AHT사이의 차 중 하나로서, 그리고 (b) 상기 큐(21)의 QAT(26)에 의해 분할되고 어림수된 결과 차로서 계산된다. 그러면 기능(24)은 단계(204)에서, 서브젝트 작업 아이템(40)에 의해 점유되는 큐 위치(23)에서 계산된 IQR(28)을 저장하고, 도 3에서 도시된 단계(206)에서, 큐(21) 순서 재정렬을 수행한다.

도 3의 단계(206)에서, 큐(21)의 순서 재정렬의 주문에 관하여, 기능(24)은 단계(402)에서, 만약 어떤 것이 0보다 작은가를 결정하는 서브젝트 큐(21)의 모든 위치(23)의 IQRs(28)를 체크한다. 만약 0보다 작은 것이 없다면, 모든 큐화된 작업 아이템(40)이 서비스 목적을 만족하고 있다는 것을 의미하고, 그러므로 기능(24)은, 단계(450)에서 그 동작을 종료한다. 만약 어떤 IQRs(28)가 0보다 작다면, 기능(24)은, 단계(404)에서, 네거티브 IQRs(28)를 최소화하는 서브젝트 큐(21) 상에서 선형 최적화 기능을 수행한다. 선형 최적화 기능은 종래 기술에서 공지되어 있다. 최소화는, 네거티브 IQRs(28)의 총수를 최소화하거나, 또는 네거티브 IQRs(28)의 값의 합을 최소화하는 것과 같이, 여러 가능한 형태 중 어떤 것을 취할 수 있다. 상기 처리의 한 부분으로서, 기능(24)은 서브젝트 큐(21)로 간주되는 작업 아이템(40)의 다양한 순열을 위해 도 4의 단계(302)의 IARs(28) 재계산을 수행한다. 단계(404)에서 큐화된 작업 아이템(40)의 새로운 순서를 제공하면, 기능(24)은, 단계(406 및 408)에서, 작업 아이템(40) 및 서브젝트 큐(21)의 위치(

23)의 새 IQRs(28)를 즉시 재정렬 한다. 그 다음에, 기능(24)은, 도 4에 도시된 단계(450)에서, 큐 위치 변경을 수행하도록 진행한다.

도 4의 단계(300)에서 지정한 것과 같이, 큐(21)에서 어떤 콜이 위치(23)를 변경할 때마다, 기능(24)은, 단계(302)에서, 상기 큐(21)의 모든 작업 아이템(40)의 IQR(28)을 재계산한다. 각각의 작업 아이템의 IQR(28)은 현재의 IQR(28)의 합 및 작업 아이템이 상기 큐(21)에서 진행(포지티브 수)되거나 지체(포지티브 수)된 위치(23)의 수 중 하나로 재계산된다. 그러면, 기능(24)은, 단계(304)에서, 현재 서브젝트 작업 아이템(40)에 의해 점유된 큐 위치(23)에서 계산된 IQR(28)을 저장한다. 단계(306)에서 결정된 것처럼, 서브젝트 큐(21)에 큐화된 모든 작업 아이템(40)의 IQRs(28)를 재계산할 때, 기능(24)은, 단계(450)에서, 그 동작을 종료한다.

물론, 위에서 설명된 예시한 실시예에 대한 다양한 변경과 수정은 종래 기술의 숙련자들에게는 당연할 것이다. 예를 들어, EWT 기능(22)이 큐(21)의 QAT(26)를 재계산할 때, 그에 상응하여, 도 2의 프로시저는 그들의 IQRs(28)를 재계산하는 상기 큐에서 작업 아이템을 위해 수행될 수 있다. 또한, 도 3의 재정렬 큐 프로시저는, 큐에서 어떤 작업 아이템도 스케줄 뒤에 없을 때(모든 IQRs≥0)에도, 스케줄 위 또는 앞에서 더 공평하게 큐의 모든 작업 아이템을 만들기 위해 수행될 수 있다. 또한, 보고는 지속적으로 " 나쁜 배우" 인 작업 아이템을 식별하고 보통의 작업 흐름 밖으로 수동 조절하기 위해 상기 작업 아이템에 꼬리표를 달 수 있다. 그러한 변경 및 수정은 본 발명의 범위와 목적으로부터 벗어나지 않고, 수반하는 이익을 축소하지 않고 구현될 수 있다. 그러므로, 뒤의 청구범위에 의해 보호되는 그러한 변경과 수정은 선행 기술에 의해 제한되는 것은 제외할 것이다.

발명의 효과

본 발명에서 인박스 큐의 각각의 작업 아이템의 상태가 특별히 분류되고, 어떤 소정의 아이템을 지체하거나 진행하는 결과 및 필요성이 쉽게 평가될 수 있다. 특별한 장점은 아이템이 지체되거나 진행될 수 있는 수많은 위치가 진행의 큐된 비율과 동률이라는 것이다. 이것은 작업 아이템의 어떤 순서 재정렬의 결과가 명확히 평가되도록 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

작업 흐름을 최적화 하는 방법에 있어서,

각각이 타깃 시작 시간 또는 타깃 완성 시간을 포함하는 적어도 하나의 타깃 시간을 가지며, 작업되기를 대기하는 정렬된 복수의 작업 아이템을 갖는 큐에서, 이미 종료된 아이템의 타깃 시간의 총량과 상기 아이템이 작업되기 전에 종결될 것 같은 부가적인 시간의 총량으로부터, 상기 아이템이 자신의 타깃 시간을 만족하기 위해 상기 큐 내의 상기 다른 아이템에 관련하여 큐 내에서 지체되어야 할지 진행되어야 할 필요가 있는지를 결정하는 단계, 및

상기 아이템들의 타깃 시간을 만족하지 못할 수 있는 아이템의 매트릭을 최적화하기 위해 상기 큐 내의 아이템을 재정렬하는 단계를 포함하는 작업 흐름 최적화 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는 상기 각각의 아이템에 대해 아이템이 지체되어야 할지 진행되어야 할지를 결정하는 단계를 포함하고; 및

상기 재정렬하는 단계는 아이템들의 타깃 시간을 만족하지 못할 수많은 아이템, 또는 아이템이 이들의 타깃 시간을 초과하게될 시간의 총량을 최소화하기 위해 큐 내의 아이템을 재정렬하는 단계를 포함하는 작업 흐름 최적화 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는 각각의 아이템이 시퀀스에서의 위치 사이의 진행 비율을 더 갖는, 헤드 엔드(head end)에서 종료되는 작업 아이템을 위한 복수의 위치의 시퀀스를 갖는 큐에서, 상기 아이템이 큐에서 이미 소비한 시간, 진행 비율, 및 상기 헤드 엔드로부터의 아이템의 현재 위치로부터, 상기 아이템이 자신의 타깃 시간을 만족하기 위해 시퀀스 내에서 진행될 필요가 있거나 지체될 수 있는 수많은 위치를 결정하는 단계를 포함하는 작업 흐름 최적화 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는 상기 큐로 들어오는 아이템에 응답하여, (a) 어림수 및 진행의 비율에 의해 분할된 작업 아이템의 평균 처리 시간 및 큐에서의 아이템의 평가된 대기 시간의 합보다 작은 타깃 완성 시간, 또는 (b) 어림수 및 진행의 비율에 의해 분할된, 큐 내의 아이템의 평가된 대기 시간 보다 작은 타깃 시작 시간으로, 아이템이 진행 될 필요가 있거나 지체되어야 하는 수많은 위치를 결정하는 단계, 및

상기 큐에서 아이템의 위치를 변경하는 아이템에 응답하여, 아이템이 지체되어야 하거나 진행되어야 하는 수많은 위치를 재결정하는 단계를 포함하며; 및

상기 재정렬하는 단계는 네거티브 상기 결정된 위치의 수를 갖는 아이템의 매트릭을 최적화하기 위해 큐 내의 아이템을 재정렬하는 단계를 포함하는 작업 흐름 최적화 방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는 정렬된 복수의 위치에서, 헤드 엔드에서 종결되는, 작업되기를 대기하는 복수의 작업 아이템 중 다른 하나에 대해, 상기 위치 사이의 작업 아이템의 진행 비율을 결정하는 단계,

큐에 들어가는 타깃 완성 시간 또는 타깃 시작 시간을 포함하는 관련된 타깃 시간을 갖는 아이템에 응답하여, (a) 어림수 및 진행의 비율에 의해 분할된 작업 아이템의 평균 처리 시간 및 큐에서의 아이템의 평가된 대기 시간의 합보다 작은 타깃 완성 시간, 및 (b) 어림수 및 진행의 비율에 의해 분할된, 큐 내의 아이템의 평가된 대기 시간 보다 작은 타깃 시작 시간 중 하나로서, 아이템이 큐 내에서 진행 될 필요가 있거나 지체되어야 하는 수많은 위치를 결정하는 단계, 및

상기 큐에서 아이템의 위치를 변경하는 아이템에 응답하여, 아이템이 지체되어야 하거나 진행되어야 하는 수많은 위치를 재결정하는 단계를 포함하며; 및

상기 재정렬하는 단계는 타깃 시간을 만족하기 위해 큐 내에서 진행될 필요가 있는 아이템들의 매트릭을 최적화 하는 큐 내의 아이템의 순서를 결정하기 위해 큐 상에서 최적화 기능을 수행하는 단계, 및

상기 결정된 순서로 큐 내에 아이템을 재정렬하는 단계를 포함하는 작업 흐름 최적화 방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 수행하는 단계는 (a) 아이템의 타깃 시간을 만족하기 위해 큐 내에서 진행될 필요가 있는 수많은 아이템, 또는 (b) 아이템이 이들의 타깃 시간을 초과할 수 있는 시간의 총량을 최소화하는 순서를 결정하기 위한 최적화 기능을 수행하는 단계를 포함하는 작업 흐름 최적화 방법.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

각각이 태스크를 기다리는 정렬된 복수의 작업 아이템의 대응하는 큐를 갖는 복수의 태스크의 순서를 포함하는 작업 흐름에서,

상기 결정하는 단계는 각각의 상기 큐에서, 각각의 작업 아이템에 대응하는 태스크에 대해 타깃 완성 시간 또는 타깃 시작 시간을 포함하는 적어도 하나의 타깃 시간을 할당하는 단계, 및

각각의 상기 큐의 각각의 작업 아이템에 대해, 이미 종료된 대응하는 태스크에 대한 아이템의 타깃 시간의 총량 및 아이템이 대응하는 태스크를 경험하기 전에 종료할 것 같은 부가적인 아이템의 총량으로부터, 대응하는 태스크에 대해 그들의 타깃 시간을 만족할 수 없을 수 있는 다른 상기 아이템에 관련된 큐 내에서 아이템이 진행될 필요가 있거나 지체될 수 있는지를 결정하는 단계를 포함하는 작업 흐름 최적화 방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는 상기 아이템이 어떤 큐로 들어갈 때와 아이템이 어떤 큐에서 자신의 위치를 변경할 때 각각의 아이템에 대해 수행되는 작업 흐름 최적화 방법.

청구항 9.

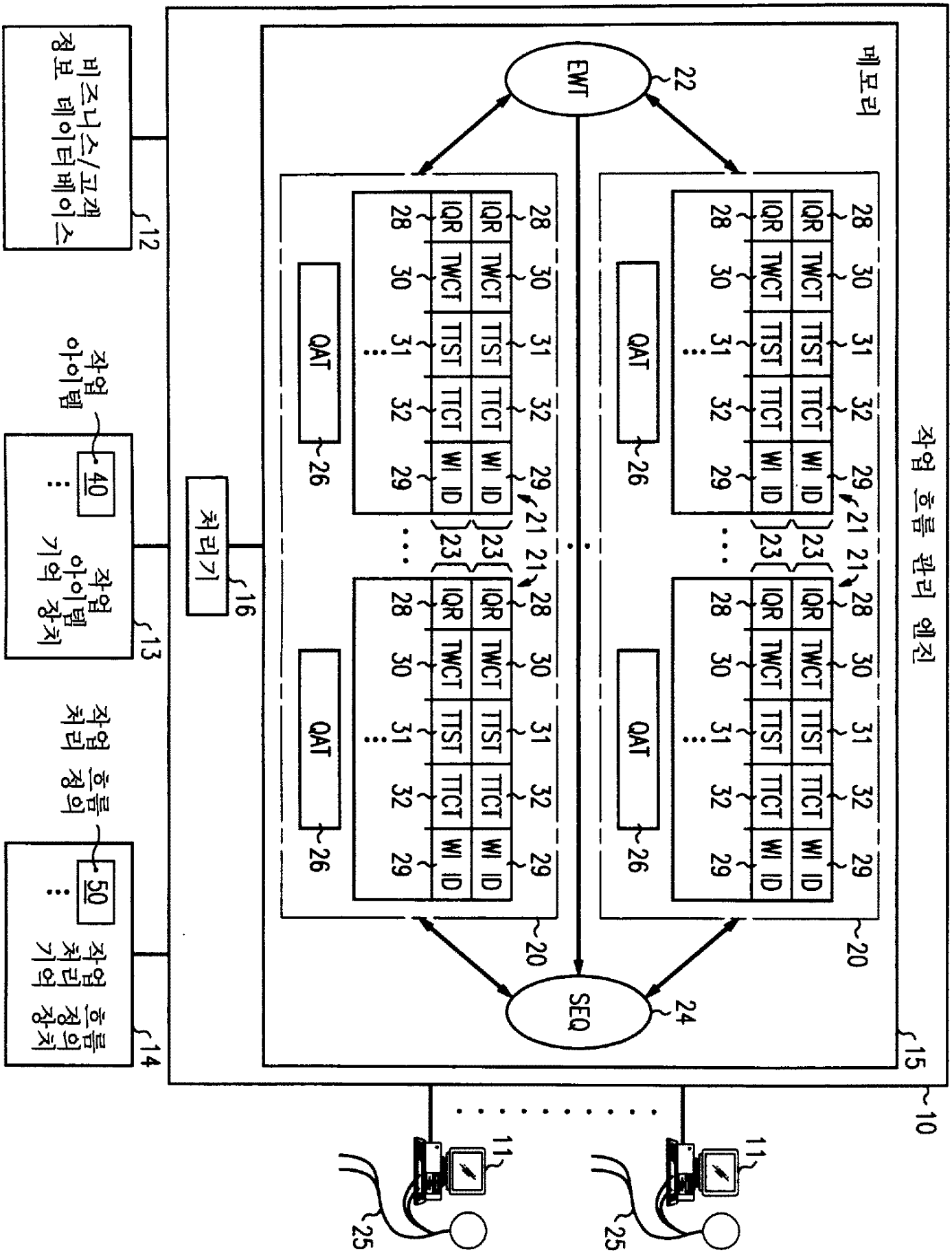
제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항의 방법을 실행하는 작업 흐름 최적화 장치.

청구항 10.

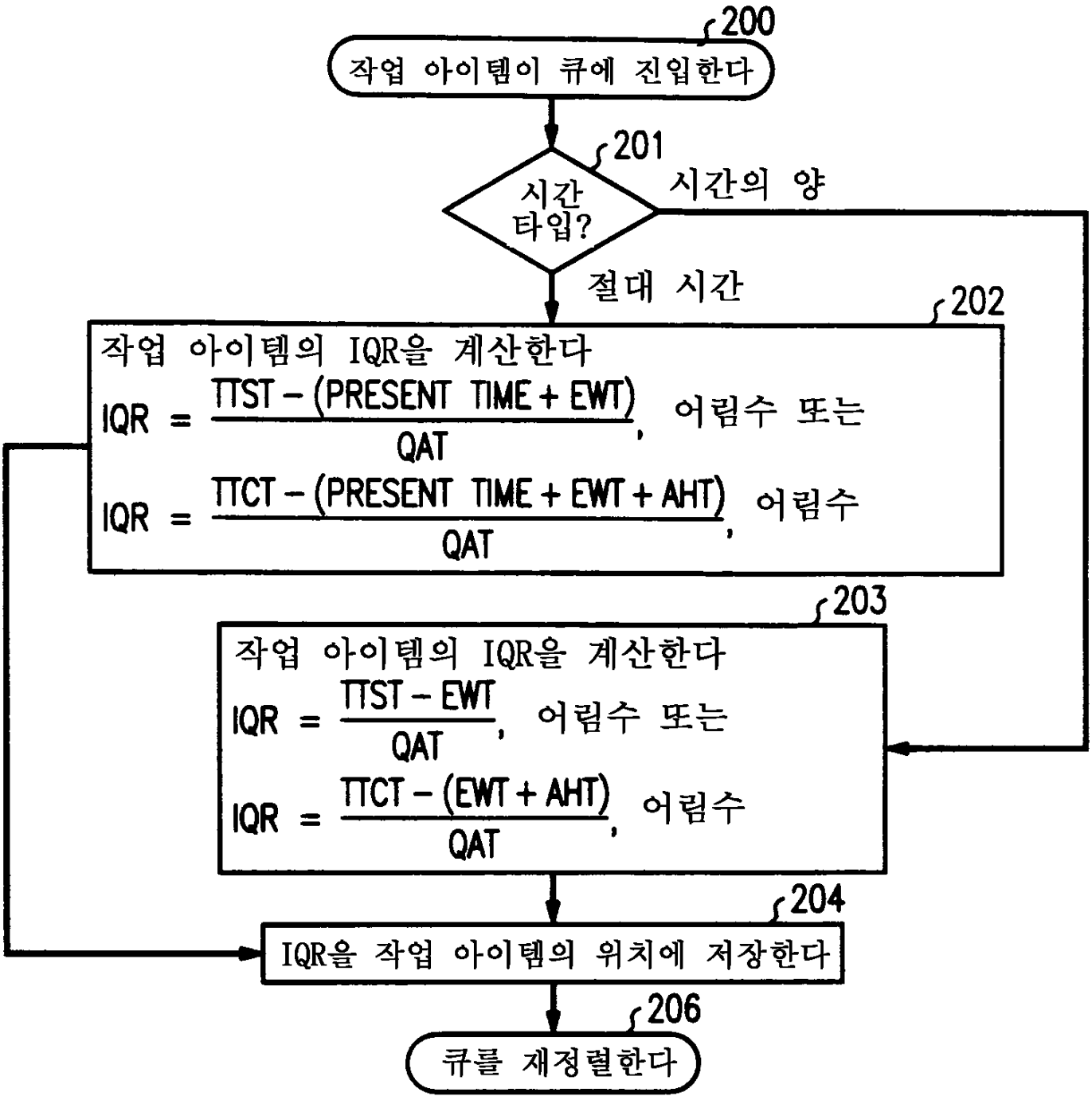
프로세서에서 수행되는 경우, 상기 제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항의 방법을 상기 프로세서가 수행하도록 하는 명령을 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 매체.

도면

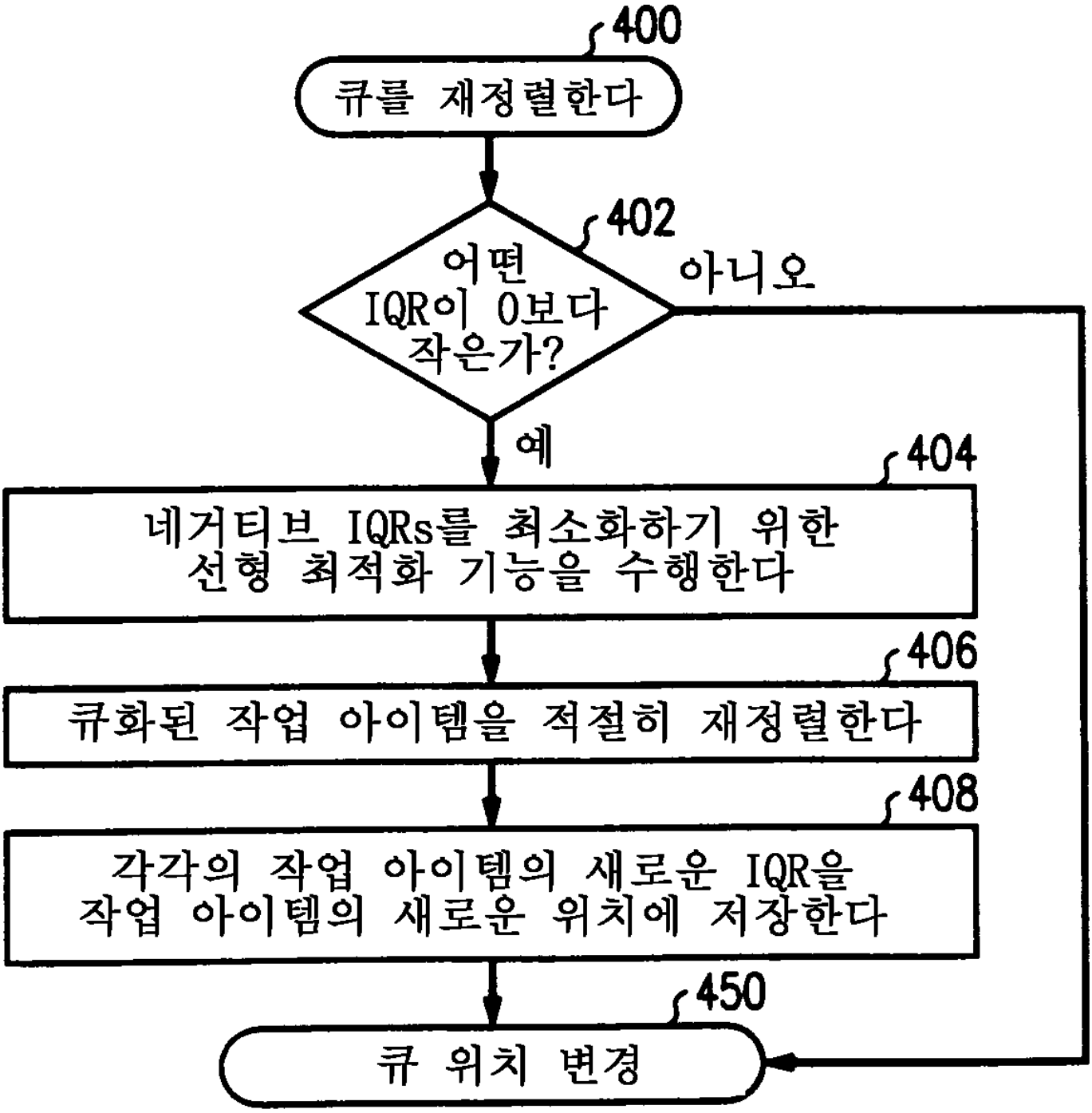
도면 1


메모리
작업 흐름 관리 엔진
EWT
SEQ
IQR
TWCT
TTST
TTCT
WI ID
QAT
처리기
비즈니스/고객 정보 데이터베이스
작업 아이템
작업 아이템 기억 장치
작업 처리 흐름 정의
작업 처리 흐름 정의 기억 장치
10
11
12
13
14
15
16
20
21
22
23
24
25
26
28
29
30
31
32
40
50

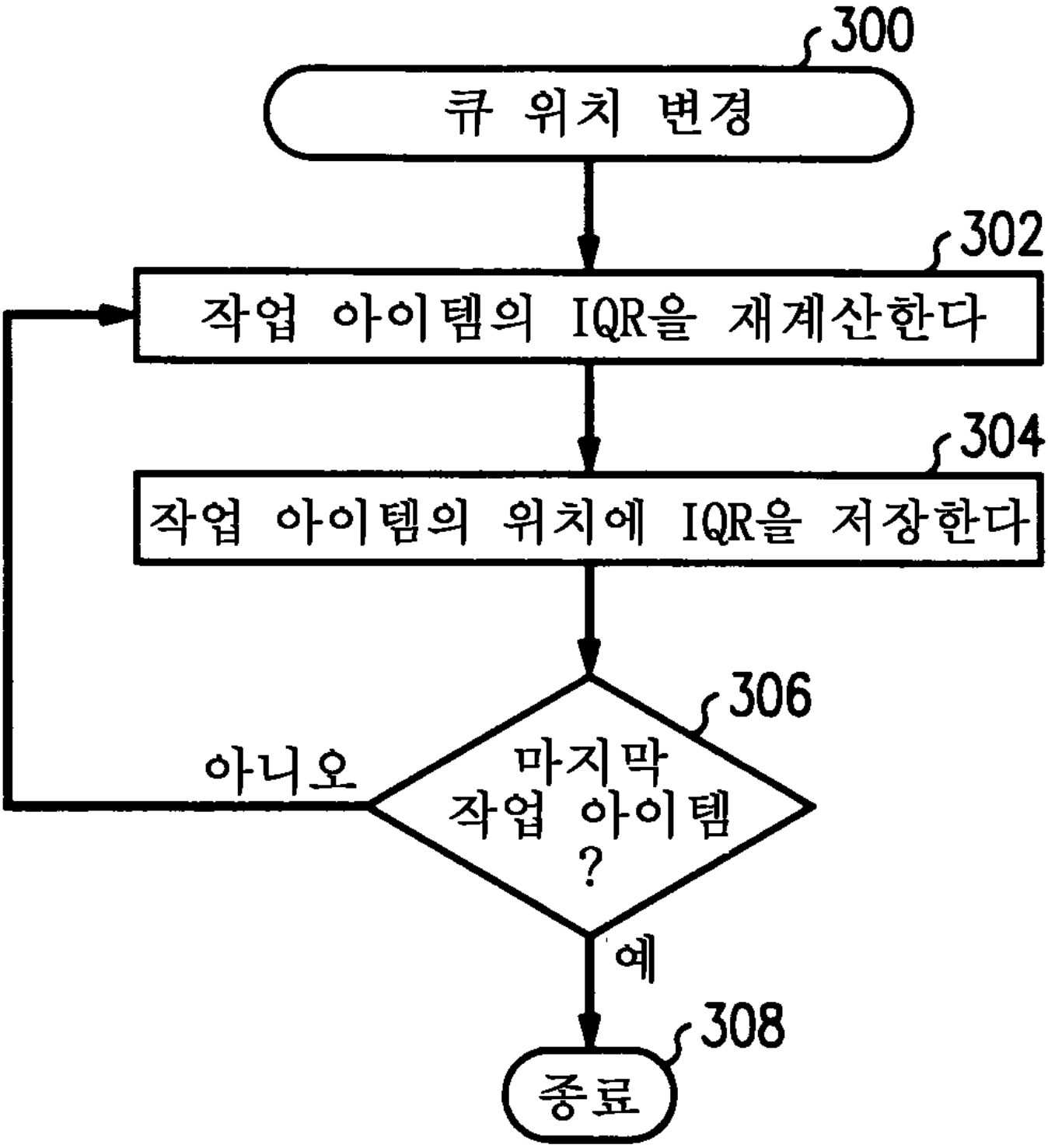
도면 2


200
작업 아이템이 큐에 진입한다
201
시간 타입?
시간의 양
절대 시간
202
작업 아이템의 IQR을 계산한다
IQR = (TTST - (PRESENT TIME + EWT)) / QAT, 어림수 또는
IQR = (TTCT - (PRESENT TIME + EWT + AHT)) / QAT, 어림수
203
작업 아이템의 IQR을 계산한다
IQR = (TTST - EWT) / QAT, 어림수 또는
IQR = (TTCT - (EWT + AHT)) / QAT, 어림수
204
IQR을 작업 아이템의 위치에 저장한다
206
큐를 재정렬한다

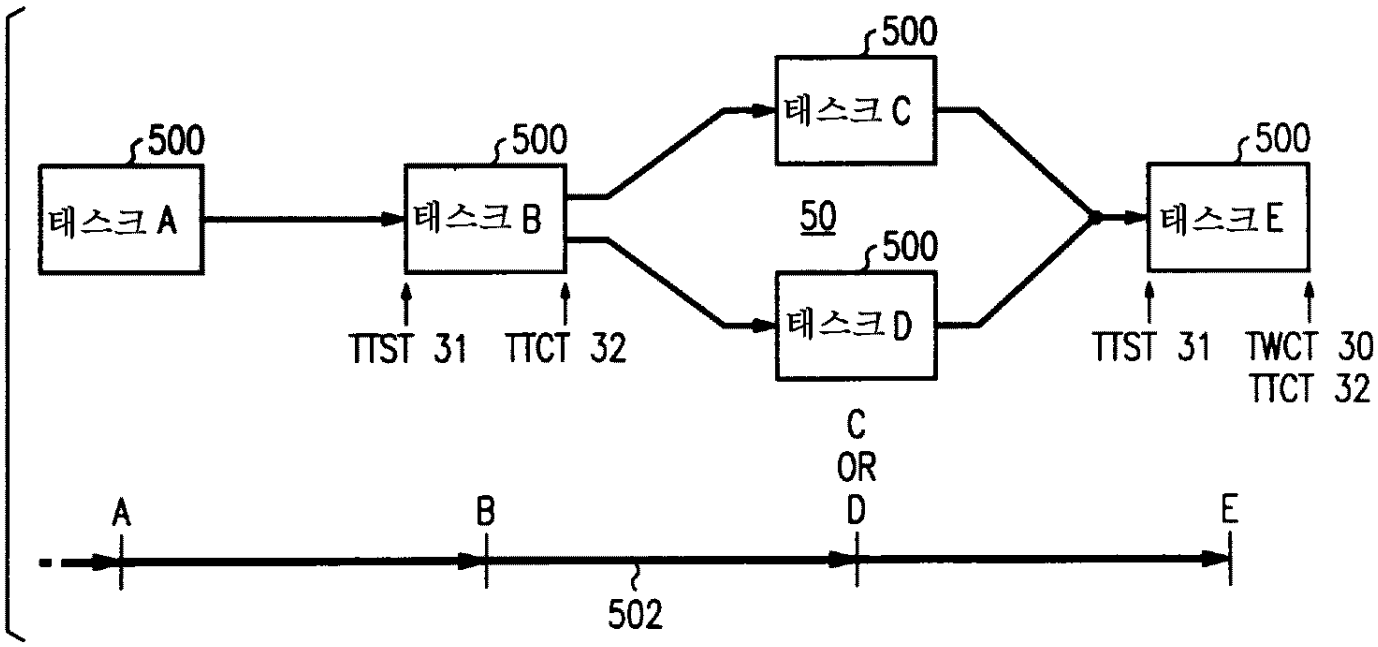
도면 3


400
큐를 재정렬한다
402
어떤 IQR이 0보다 작은가?
아니오
예
404
네거티브 IQRs를 최소화하기 위한 선형 최적화 기능을 수행한다
406
큐화된 작업 아이템을 적절히 재정렬한다
408
각각의 작업 아이템의 새로운 IQR을 작업 아이템의 새로운 위치에 저장한다
450
큐 위치 변경

도면 4


300
큐 위치 변경
302
작업 아이템의 IQR을 재계산한다
304
작업 아이템의 위치에 IQR을 저장한다
306
마지막 작업 아이템 ?
아니오
예
308
종료

도면 5


500
테스크 A
500
테스크 B
500
테스크 C
50
500
테스크 D
500
테스크 E
TTST 31
TTCT 32
TTST 31
TWCT 30
TTCT 32
C
OR
D
A
B
E
502