



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0109846

(43) 공개일자 2015년10월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H02J 17/00 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0033260

(22) 출원일자 2014년03월21일

심사청구일자 2014년03월21일

(71) 출원인

이화여자대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)

(72) 발명자

박형곤

경기도 고양시 일산동구 강송로 156, 216동 1001호 (마두동, 강촌마을2단지아파트)

최지수

대전광역시 서구 도솔로327번길 55 정주빌라 502호

(74) 대리인

특허법인 무한

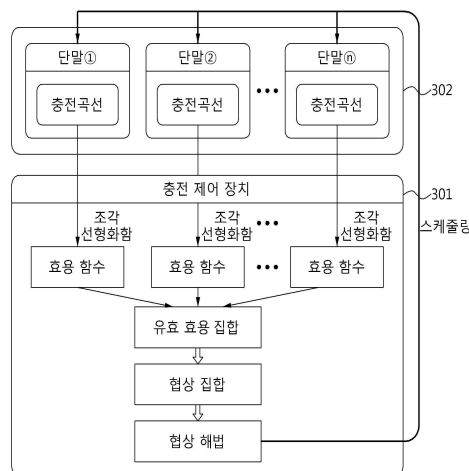
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 충전 제어 장치 및 충전 제어 장치의 무선 충전 스케줄링 방법, 단말 및 단말의 무선 충전 방법

(57) 요약

충전 제어 장치 및 충전 제어 장치의 무선 충전 스케줄링 방법, 단말 및 단말의 무선 충전 방법에 관한 것으로, 구체적으로는 단말들의 고유한 충전 곡선을 이용하여 충전 스케줄링 주기 별 각 단말의 충전 기회를 결정하는 것이다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2010-0009717

부처명 교육과학기술부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 기초연구사업-일반연구차지원사업-기본연구(유형2)

연구과제명 다양한네트워크환경에서강인한실시간멀티미디어전송전략

기 여 율 20/100

주관기관 이화여자대학교

연구기간 2010.05.01 ~ 2015.04.30이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NIPA-2013-H0301-13-1002

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신산업진흥원

연구사업명 대학IT연구센터육성지원사업

연구과제명 초고속무선네트워크기반u-Office서비스연구개발

기 여 율 40/100

주관기관 중앙대학교 산학협력단

연구기간 2013.01.01 ~ 2013.12.31이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NIPA-2013-H0301-13-1008

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신산업진흥원

연구사업명 대학IT연구센터육성지원사업

연구과제명 디지털 방송장비 연구(차세대디지털TV방송시스템(실감형/모바일/양방향)핵심기술개발)

기 여 율 40/100

주관기관 연세대학교 산학협력단

연구기간 2013.01.01 ~ 2013.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

단말들의 고유한 충전 곡선(charging curve)을 식별하는 단계;

상기 충전 곡선을 이용하여 충전 스케줄링 주기 별 각 단말의 충전 기회를 결정하는 단계를 포함하는 충전 제어 장치의 무선 충전 스케줄링 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 충전 기회를 결정하는 단계는,

상기 충전 곡선, 상기 충전 스케줄링 주기 및 시분할 기반의 스케줄링을 이용하여 각 단말의 효용 함수(utility function)를 결정하는 충전 제어 장치의 무선 충전 스케줄링 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 충전 기회를 결정하는 단계는,

상기 충전 곡선을 조각 선형화(piecewise linearization)하여 각 단말의 효용 함수를 결정하는 충전 제어 장치의 무선 충전 스케줄링 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 충전 기회를 결정하는 단계는,

상기 단말들의 조각 선형화 된 충전 곡선의 기울기가 변하는 시점을 기준으로 결정되는 충전 스케줄링 주기를 이용하여 각 단말의 효용 함수를 결정하는 충전 제어 장치의 무선 충전 스케줄링 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 충전 기회를 결정하는 단계는,

상기 결정된 각 단말의 효용 함수들의 충전 곡선을 고려하여 충전 스케줄링 주기 별로 충전 시간 분할 비율에 따른 각 단말의 충전 기회를 결정하는 충전 제어 장치의 무선 충전 스케줄링 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 충전 곡선은,

상기 각 단말의 업데이트 현황, 실행 가능한 어플리케이션의 종류, 사용 기간 중 적어도 하나를 포함하는 단말 상태 정보를 포함하는 충전 제어 장치의 무선 충전 스케줄링 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 각 단말은,

상기 결정된 충전 기회에 대응하여 상기 충전 스케줄링 주기에 할당된 충전 시간 동안 충전을 수행하는 충전 제어 장치의 무선 충전 스케줄링 방법.

청구항 8

충전에 따른 충전 시간과 충전 전압 간의 관계를 나타내는 충전 곡선을 충전 제어 장치에 제공하는 단계; 및
상기 충전 제어 장치로부터 상기 충전 곡선에 기초하여 결정된 충전 스케줄링 주기 별 충전 기회에 따라 충전을 수행하는 단계
를 포함하는 단말의 무선 충전 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,
상기 충전하는 단계는,
상기 충전 곡선, 충전 스케줄링 주기 및 시분할 기반의 스케줄링에 기초하여 생성된 충전 기회에 대응하여 충전 스케줄링 주기에 할당된 충전 시간 동안 충전을 수행하는 단말의 무선 충전 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,
상기 충전 제어 장치는,
단말들의 고유한 충전 곡선을 식별하여, 상기 충전 곡선을 조각 선형화하고, 조각 선형화 된 충전 곡선, 상기 충전 스케줄링 주기 및 시분할 기반의 스케줄링을 이용하여 효율 함수를 결정하고,
상기 효율 함수를 이용하여 충전 스케줄링 주기 별로 각 단말의 충전 기회를 결정하는 단말의 무선 충전 방법.

청구항 11

단말들의 고유한 충전 곡선을 식별하는 식별부; 및
상기 충전 곡선을 이용하여 충전 스케줄링 주기 별 각 단말의 충전 기회를 결정하는 결정부
를 포함하는 충전 제어 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,
상기 결정부는,
상기 충전 곡선, 상기 충전 스케줄링 주기 및 시분할 기반의 스케줄링을 이용하여 각 단말의 효율 함수를 결정하는 충전 제어 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,
상기 결정부는,
상기 충전 곡선을 조각 선형화하여 각 단말의 효율 함수를 결정하는 충전 제어 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,
상기 결정부는,
상기 단말들의 조각 선형화 된 충전 곡선의 기울기가 변하는 시점을 기준으로 결정되는 충전 스케줄링 주기를 이용하여 각 단말의 효율 함수를 결정하는 충전 제어 장치.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 결정부는,

상기 결정된 각 단말의 효율 함수들의 충전 곡선을 고려하여 충전 스케줄링 주기 별로 충전 시간 분할 비율에 따른 각 단말의 충전 기회를 결정하는 충전 제어 장치.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 충전 곡선은,

상기 각 단말의 업데이트 현황, 실행 가능한 어플리케이션의 종류, 사용 기간 중 적어도 하나를 포함하는 단말 상태 정보를 포함하는 충전 제어 장치.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 각 단말은,

상기 결정된 충전 기회에 대응하여 충전 스케줄링 주기에 할당된 충전 시간 동안 충전을 수행하는 충전 제어 장치.

청구항 18

충전에 따른 충전 시간과 충전 전압 간의 관계를 나타내는 충전 곡선을 충전 제어 장치에 제공하는 제공부; 및

상기 충전 제어 장치로부터 상기 충전 곡선에 기초하여 결정된 충전 스케줄링 주기 별 충전 기회에 따라 충전을 수행하는 충전부

를 포함하는 단말.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 충전부는,

상기 충전 곡선, 충전 스케줄링 주기 및 시분할 기반의 스케줄링에 기초하여 생성된 충전 기회에 대응하여 충전 스케줄링 주기에 할당된 충전 시간 동안 충전을 수행하는 단말.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 충전 제어 장치는,

단말들의 고유한 충전 곡선을 식별하여, 상기 충전 곡선을 조각 선형화하고, 조각 선형화 된 충전 곡선, 상기 충전 스케줄링 주기 및 시분할 기반의 스케줄링을 이용하여 효율 함수를 결정하고,

상기 효율 함수를 이용하여 충전 스케줄링 주기 별로 각 단말의 충전 기회를 결정하는 단말.

발명의 설명

기술 분야

아래의 설명은 충전 제어 장치 및 충전 제어 장치의 무선 충전 스케줄링 방법, 단말 및 단말의 무선 충전 방법에 관한 것으로, 다종의 단말을 충전하기 위해 공평하고 효율적으로 충전할 수 있는 충전 스케줄링을 제공하는 충전 제어 장치 및 충전 제어 장치의 무선 충전 스케줄링 방법, 단말 및 단말의 무선 충전 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근에는 단말이 널리 보급됨에 따라 한정된 공간 내에서 다수의 단말을 동시에 충전하는 상황이 자주 발생한다. 특히나, 다수의 단말을 무선으로 충전하는 무선 충전 기술이 표준화 및 상용화를 통하여 빠르게 발전하고 있기 때문에 이를 이용한 다수의 단말에 대한 무선 충전 기술의 관심이 높아지고 있다.
- [0003] 그러나, 무선 충전 방식은 다수의 단말에 대하여 무선으로 동시에 충전하는 방식으로써, 단말 간에 간섭이 발생한다. 또한, 무선 충전 방식은 단말 마다 충전과 관련된 배터리 상태를 고려하지 않고, 단말을 충전하기 때문에 비효율적으로 단말이 충전된다.
- [0004] 따라서, 다수의 단말을 동시에 충전하기 위하여 보다 효율적인 충전 스케줄링 방법이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 협력 게임의 협상 해법을 이용하여 충전 스케줄링 주기 별 단말의 충전 기회를 제공함으로써, 보다 공정하고 효과적으로 단말의 충전 기회를 할당하는 장치 및 방법을 제공할 수 있다.
- [0006] 충전 기회를 할당하기 위한 연산의 복잡도를 낮추기 위해 단말의 충전 곡선을 조각 선형화함으로써, 근사화 된 충전 곡선에 기초하여 시분할 기반의 충전 스케줄링으로 단말의 충전 기회를 할당하는 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 일실시예에 따른 충전 제어 장치의 무선 충전 스케줄링 방법은 단말들의 고유한 충전 곡선(charging curve)을 식별하는 단계; 상기 충전 곡선을 이용하여 충전 스케줄링 주기 별 각 단말의 충전 기회를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0008] 일실시예에 따른 충전 기회를 결정하는 단계는 상기 충전 곡선, 상기 충전 스케줄링 주기 및 시분할 기반의 스케줄링을 이용하여 각 단말의 효용 함수(utility function)를 결정할 수 있다.
- [0009] 일실시예에 따른 충전 기회를 결정하는 단계는 상기 충전 곡선을 조각 선형화(piecewise linearization)하여 각 단말의 효용 함수를 결정할 수 있다.
- [0010] 일실시예에 따른 충전 기회를 결정하는 단계는 상기 단말들의 조각 선형화 된 충전 곡선의 기울기가 변하는 시점을 기준으로 결정되는 충전 스케줄링 주기를 이용하여 각 단말의 효용 함수를 결정할 수 있다.
- [0011] 일실시예에 따른 충전 기회를 결정하는 단계는 상기 결정된 각 단말의 효용 함수들의 충전 곡선을 고려하여 충전 스케줄링 주기 별로 충전 시간 분할 비율에 따른 각 단말의 충전 기회를 결정할 수 있다.
- [0012] 일실시예에 따른 충전 곡선은 상기 각 단말의 업데이트 현황, 실행 가능한 어플리케이션의 종류, 사용 기간 중 적어도 하나를 포함하는 단말 상태 정보를 포함할 수 있다.
- [0013] 일실시예에 따른 각 단말은 상기 결정된 충전 기회에 대응하여 상기 충전 스케줄링 주기에 할당된 충전 시간 동안 충전을 수행할 수 있다.
- [0014] 일실시예에 따른 단말의 무선 충전 방법은 충전에 따른 충전 시간과 충전 전압 간의 관계를 나타내는 충전 곡선을 충전 제어 장치에 제공하는 단계; 및 상기 충전 제어 장치로부터 상기 충전 곡선에 기초하여 결정된 충전 스케줄링 주기 별 충전 기회에 따라 충전을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 일실시예에 따른 충전하는 단계는 상기 충전 곡선, 충전 스케줄링 주기 및 시분할 기반의 스케줄링에 기초하여 생성된 충전 기회에 대응하여 충전 스케줄링 주기에 할당된 충전 시간 동안 충전을 수행할 수 있다.
- [0016] 일실시예에 따른 충전 제어 장치는 단말들의 고유한 충전 곡선을 식별하여, 상기 충전 곡선을 조각 선형화하고, 조각 선형화 된 충전 곡선, 상기 충전 스케줄링 주기 및 시분할 기반의 스케줄링을 이용하여 효용 함수를 결정하고, 상기 효용 함수를 이용하여 충전 스케줄링 주기 별로 각 단말의 충전 기회를 결정할 수 있다.
- [0017] 일실시예에 따른 충전 제어 장치는 단말들의 고유한 충전 곡선을 식별하는 식별부; 및 상기 충전 곡선을 이용하여 충전 스케줄링 주기 별 각 단말의 충전 기회를 결정하는 결정부를 포함할 수 있다.

- [0018] 일실시예에 따른 결정부는 상기 충전 곡선, 상기 충전 스케줄링 주기 및 시분할 기반의 스케줄링을 이용하여 각 단말의 효용 함수를 결정할 수 있다.
- [0019] 일실시예에 따른 결정부는 상기 충전 곡선을 조각 선형화하여 각 단말의 효용 함수를 결정할 수 있다.
- [0020] 일실시예에 따른 결정부는 상기 단말들의 조각 선형화 된 충전 곡선의 기울기가 변하는 시점을 기준으로 결정되는 충전 스케줄링 주기를 이용하여 각 단말의 효용 함수를 결정할 수 있다.
- [0021] 일실시예에 따른 결정부는 상기 결정된 각 단말의 효용 함수들의 충전 곡선을 고려하여 충전 스케줄링 주기 별로 충전 시간 분할 비율에 따른 각 단말의 충전 기회를 결정할 수 있다.
- [0022] 일실시예에 따른 충전 곡선은 상기 각 단말의 업데이트 현황, 실행 가능한 어플리케이션의 종류, 사용 기간 중 적어도 하나를 포함하는 단말 상태 정보를 포함할 수 있다.
- [0023] 일실시예에 따른 각 단말은 상기 결정된 충전 기회에 대응하여 충전 스케줄링 주기에 할당된 충전 시간 동안 충전을 수행할 수 있다.
- [0024] 일실시예에 따른 단말은 충전에 따른 충전 시간과 충전 전압 간의 관계를 나타내는 충전 곡선을 충전 제어 장치에 제공하는 제공부; 및 상기 충전 제어 장치로부터 상기 충전 곡선에 기초하여 결정된 충전 스케줄링 주기 별 충전 기회에 따라 충전을 수행하는 충전부를 포함할 수 있다.
- [0025] 일실시예에 따른 충전부는 상기 충전 곡선, 충전 스케줄링 주기 및 시분할 기반의 스케줄링에 기초하여 생성된 충전 기회에 대응하여 충전 스케줄링 주기에 할당된 충전 시간 동안 충전을 수행할 수 있다.
- [0026] 일실시예에 따른 충전 제어 장치는 단말들의 고유한 충전 곡선을 식별하여, 상기 충전 곡선을 조각 선형화하고, 조각 선형화 된 충전 곡선, 상기 충전 스케줄링 주기 및 시분할 기반의 스케줄링을 이용하여 효용 함수를 결정하고, 상기 효용 함수를 이용하여 충전 스케줄링 주기 별로 각 단말의 충전 기회를 결정할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 장치 및 방법은 다중의 단말을 공평하고 효율적으로 충전하기 위해, 협력 게임의 협상 해법을 이용하여 단말의 충전 기회 자원을 제공함으로써, 다중의 단말에 동일한 충전 시간의 비율을 할당할 수 있다.
- [0028] 장치 및 방법은 다중의 단말에 동일한 충전 시간의 비율을 할당하기 위한 연산의 복잡도를 낮추기 위해 단말의 충전 곡선을 조각 선형화 과정을 수행함으로써, 단말의 충전 곡선의 근사화에 따른 다중의 단말에 대한 시분할 기반의 충전 스케줄링으로 무선 충전 기회를 할당할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 일실시예에 따른 충전 스케줄링 주기 별로 단말의 충전 기회를 할당하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 일실시예에 따른 충전 제어 장치 및 단말의 세부 구성을 도시한 도면이다.
- 도 3은 일실시예에 따른 식별된 단말의 충전 곡선을 이용하여 충전 스케줄링을 수행하는 충전 제어 장치의 동작을 구체화한 도면이다.
- 도 4는 일실시예에 따른 단말의 충전 곡선을 도시한 그래프이다.
- 도 5는 일실시예에 따른 단말들의 충전 곡선을 도시한 그래프이다.
- 도 6은 일실시예에 따른 충전 스케줄링 방법을 도시한 도면이다.
- 도 7은 다른 실시예에 따른 충전 스케줄링 방법을 도시한 도면이다.
- 도 8은 일실시예에 따른 단말의 충전 결과를 도시한 그래프이다.
- 도 9는 일실시예에 따른 충전 제어 장치의 무선 충전 스케줄링 방법 및 단말의 무선 충전 방법을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

- [0031] 도 1은 일실시예에 따른 충전 스케줄링 주기 별로 단말의 충전 기회를 할당하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0032] 도 1을 참고하면, 충전 제어 장치(101)는 무접점 충전 방식으로 충전 스케줄링 주기에 따라 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 충전 기회를 결정하는 충전 스케줄링을 제공할 수 있다. 다시 말해, 충전 제어 장치(101)는 충전 스케줄링을 제공하기 위해, 협력 게임의 협상 해법을 이용함으로써, 보다 공평하고 효율적으로 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 충전 기회를 할당하는 충전 스케줄링을 제공할 수 있다.
- [0033] 충전 제어 장치(101)는 일정 공간 내에 존재하는 단말(102), 단말(103), 단말(104)로부터 고유한 충전 곡선을 식별할 수 있다. 여기서, 충전 곡선은 단말(102), 단말(103), 단말(104)마다 갖는 고유한 곡선으로써, 충전에 따른 단말의 충전 시간과 충전 전압 간의 관계를 나타내는 곡선을 의미할 수 있다.
- [0034] 일례로, 충전 제어 장치(101)는 단말(102), 단말(103), 단말(104)로부터 단말 상태 정보를 제공받을 수 있다. 단말 상태 정보는 단말의 사용에 대응하여 업데이트 현황, 실행 가능한 어플리케이션의 종류, 사용 기간 중 적어도 하나를 포함하는 정보일 수 있다.
- [0035] 그리고, 단말(102), 단말(103), 단말(104)이 갖는 충전 곡선을 포함할 수 있다. 여기서, 충전 곡선은 단말(102), 단말(103), 단말(104)이 사용 동작을 수행하기 이전에 배터리 제조사마다 제공하는 배터리의 디폴트 값을 포함할 수 있다. 다시 말해, 충전 제어 장치(101)는 배터리 제조사 별로 제공되는 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 충전 곡선을 포함할 수 있다. 그리고, 충전 제어 장치(101)는 데이터베이스를 이용하여 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 충전 곡선을 관리할 수 있다.
- [0036] 충전 제어 장치(101)는 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 단말 상태 정보 및 저장된 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 충전 곡선을 이용하여 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 서로 다른 충전 곡선을 추정할 수 있다. 다시 말해, 단말(102), 단말(103), 단말(104)은 사용자 성향에 기초하여 서로 다른 단말 상태 정보를 포함하기 때문에 동일한 제품이라도 단말 상태 정보에 따라 서로 다른 충전 곡선을 포함할 수 있다.
- [0037] 따라서, 충전 제어 장치(101)는 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 단말 상태 정보를 고려하여 저장된 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 충전 곡선을 변형함으로써, 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 고유한 충전 곡선을 추정할 수 있다.
- [0038] 다른 일례로, 충전 제어 장치(101)는 단말(102), 단말(103), 단말(104)로부터 단말 상태 정보가 적용된 충전 곡선을 제공받을 수 있다. 단말(102), 단말(103), 단말(104)은 단말 상태 정보를 고려하여 충전 곡선을 변형시킬 수 있다. 이 때, 단말(102), 단말(103), 단말(104)은 배터리 제조사마다 제공하는 배터리의 디폴트 값을 포함하는 충전 곡선을 변형시킴으로써, 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 충전 곡선을 생성할 수 있다. 그리고, 단말(102), 단말(103), 단말(104)은 단말 상태 정보가 적용된 충전 곡선을 충전 제어 장치(101)에 제공할 수 있다.
- [0039] 충전 제어 장치(101)는 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 충전 곡선을 이용하여 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 효용 함수를 결정할 수 있다. 구체적으로, 충전 제어 장치(101)는 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 충전 곡선을 조각 선형화를 하여 충전 곡선을 근사화할 수 있다. 그리고, 충전 제어 장치(101)는 조각 선형화된 충전 곡선, 충전 스케줄링 주기 및 시분할 기반의 스케줄링을 이용하여 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 효용 함수를 결정할 수 있다. 충전 제어 장치(101)는 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 효용 함수를 하나로 취합하여 유효 효용 집합을 생성할 수 있다.
- [0040] 그리고, 충전 제어 장치(101)는 생성된 유효 효용 집합을 이용하여 충전 스케줄링 주기 별로 충전 시간 분할 비율에 따른 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 충전 기회를 결정할 수 있다. 충전 제어 장치(101)는 충전 스케줄링 주기 별로 충전 사이클을 반복하면서 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 충전 기회를 결정할 수 있다.
- [0041] 다시 말해, 충전 제어 장치(101)는 공평성 및 효용성을 고려하여 충전 스케줄링 주기 별로 충전 사이클을 반복하면서 유효 효용 집합 중 충전할 수 있는 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 충전 기회를 결정할 수 있다.
- [0042] 일례로, 충전 제어 장치(101)는 충전 시간 분할 비율을 고려하여 충전 스케줄링 주기 별로 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 우선순위를 결정할 수 있다. 그리고, 충전 제어 장치(101)는 결정된 우선 순위에 따라 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 충전 기회를 결정할 수 있다. 즉, 충전 제어 장치(101)는 k번째 충전 스케줄링 주기에 따라 r회 반복하는 충전 사이클에 대응하여 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 충전 기회를 결정할 수 있다.

- [0043] 이하, 충전 제어 장치(101)는 단말(102), 단말(103), 단말(104) 간에 배터리 충전과 관련된 가용 자원으로써, 공평하고 효율적으로 충전 기회를 관리하기 위해 협력 게임 이론을 이용할 수 있다. 그리고, 충전 제어 장치(101)는 시분할 기반의 충전 스케줄링을 통한 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 충전 기회를 할당하는 과정을 협상 문제로 파악할 수 있다. 충전 제어 장치(101)는 협상 문제의 해법으로 내쉬 협상 해법(NBS: Nash Bargaining Solution)을 이용하여 단말(102), 단말(103), 단말(104)의 충전 기회를 할당할 수 있다. 또한, 충전 제어 장치(101)는 연산의 복잡도를 낮추기 위해 조각 선형화로 근사화 함에 따라 라운드 로빈 방식과 유사함을 설명할 수 있다.
- [0044] 도 2는 일실시예에 따른 충전 제어 장치 및 단말의 세부 구성을 도시한 도면이다.
- [0045] 도 2를 참고하면, 충전 제어 장치(201)는 식별부(202), 결정부(203)를 포함할 수 있다.
- [0046] 식별부(202)는 단말(204)의 고유한 충전 곡선을 식별할 수 있다. 충전 곡선은 각 단말마다 갖는 고유한 곡선으로써, 충전에 따른 단말의 충전 시간과 충전 전압 간의 관계를 나타내는 곡선을 의미할 수 있다. 다시 말해, 식별부(202)는 단말 상태 정보에 따라 서로 다른 충전 곡선을 가지는 단말(204)을 고려하여 단말(204)의 고유한 충전 곡선을 식별할 수 있다.
- [0047] 일례로 식별부(202)는 단말(204)로부터 단말 상태 정보가 적용된 충전 곡선을 제공받아, 단말의 충전 곡선을 식별할 수 있다.
- [0048] 다른 일례로 식별부(202)는 단말(204)로부터 단말 상태 정보를 제공받을 수 있다. 그리고, 식별부(202)는 단말 별로 기 저장된 충전 곡선과 제공받은 단말 상태 정보를 결합하여 단말(204)의 충전 곡선을 추정할 수 있다. 여기서, 충전 곡선을 도 4에 도시된 것과 같이 표현될 수 있다.
- [0049] 결정부(203)는 식별한 각 단말의 충전 곡선을 이용하여 충전 스케줄링 주기 별로 충전 사이클을 반복하면서 각 단말의 충전 기회를 결정할 수 있다. 다시 말해, 결정부(203)는 각 단말의 충전 곡선, 충전 스케줄링 주기 및 시분할 기반의 스케줄링을 이용하여 각 단말의 효용 함수를 결정할 수 있다. 이 때, 결정부(203)는 각 단말의 충전 곡선을 조각 선형화하고, 조각 선형화 된 충전 곡선을 이용하여 효용 함수를 결정할 수 있다. 여기서, 결정부(203)는 충전 곡선을 조각 선형화 함으로써, 연산의 복잡도를 최소화하며, 충전 스케줄링 주기에 따른 충전 곡선의 기울기를 일정화 시킬 수 있다. 일례로, 결정부(203)는 기존의 충전 곡선이 갖는 'S'형의 충전 곡선을 조각 선형 함수를 통해 조각 선형화함으로써, 충전 곡선을 근사화할 수 있다.
- [0050] 결정부(203)는 조각 선형화 된 충전 곡선의 기울기가 변하는 시점을 기준으로 충전 스케줄링 주기를 결정할 수 있다. 충전 곡선의 기울기는 충전 곡선이 조각 선형화 됨에 따라 충전 스케줄링 주기 동안 동일할 수 있다. 그리고, 결정부(203)는 동일한 기울기를 갖는 각 단말의 충전 곡선을 고려하여 충전 스케줄링 주기 별로 충전 사이클을 반복하면서 각 단말의 효용 함수를 결정할 수 있다.
- [0051] 결정부(203)는 결정된 각 단말의 효용 함수를 이용하여 충전 스케줄링 주기 별로 각 단말의 충전 기회를 결정할 수 있다. 다시 말해, 결정부(203)는 결정된 각 단말의 효용 함수를 하나의 결과값으로 조합할 수 있다. 일례로, 결정부(203)는 결정된 각 단말의 효용 함수를 취합하여 유효 효용 집합을 생성할 수 있다. 결정부(203)는 충전이 요구되는 단말에 대하여 공평한 충전 기회를 할당하기 위해, 결정된 각 단말의 효용 함수를 하나의 집합으로 취합할 수 있다.
- [0052] 결정부(203)는 결정된 단말들의 효용 함수를 기초하여 충전 스케줄링 주기 별로 충전 시간 분할 비율에 따른 단말의 충전 기회를 결정할 수 있다. 상세하게, 결정부(203)는 결정된 단말들의 효용 함수의 충전 곡선의 기울기가 변하는 시점을 추출할 수 있다. 그리고, 결정부(203)는 충전 곡선의 기울기가 변하는 시점을 기준으로 하는 충전 스케줄링 주기에 기초하여 각 단말의 충전 기회를 결정할 수 있다. 이 때, 결정부(203)는 충전 스케줄링 주기에 따른 충전 사이클을 반복하면서 각 단말의 충전 기회를 결정할 수 있다. 결정부(203)는 충전 스케줄링 주기를 기초하여 충전 시간 분할 비율에 따른 각 단말의 충전 곡선의 기울기를 비교할 수 있다. 결정부(203)는 기울기가 큰 단말을 우선으로 단말의 충전 기회를 결정할 수 있다. 결국, 결정부(203)는 충전 스케줄링 주기 별로 단말의 충전 곡선의 기울기에 기초하여 충전 사이클에 따른 단말의 충전 기회 순서를 결정할 수 있다.
- [0053] 또한, 결정부(203)는 유효 효용 집합 중 파레토 최적이며, 합의 실패점에서의 효용보다 더 큰 효용 집합을 추출할 수 있다. 여기서, 파레토 최적은 자원배분이 가장 효율적으로 이루어진 상태를 의미할 수 있다. 그리고, 결정부(203)는 유효 효용 집합 중에 위의 조건을 만족하는 효용 집합을 협상 집합으로 결정할 수 있다. 결정부

(203)는 협상 집합을 이용하여 특정한 공평성을 정의하는 공리적 협상 해법을 통해 하나의 효용쌍을 결정할 수 있다.

[0054] 공리적 협상 해법은 게임 이론의 분야로 협력 게임 이론에 관한 것이다. 다시 말해, 협력 게임 이론은 게임에 참여한 사용자들이 효율적이며 공평한 자원 분할에 초점을 맞추고 있다. 특히, 협상 게임 이론은 협상 문제를 통하여 게임에 참여한 사용자들이 공평하고 최적화된 합의점에 도달하였을 때, 이를 협상 문제의 해법이라고 일컫는다. 그리고, 협상 게임 이론은 이러한 합의점을 공리적인 접근 방법으로 제시한 해법을 공리적 협상 해법이라 한다.

[0055] 결정부(203)는 효용쌍을 결정하는 방법을 통한 협상 해법을 구해낼 수 있다. 여기서, 효용쌍은 단말의 충전 기회를 의미하며, 결정부(203)는 효용쌍을 결정함으로써, 각 단말의 충전 기회를 결정할 수 있다.

[0056] 그리고, 단말(204)은 단말의 충전 기회에 대응하여 충전부(206)에서 충전 제어 장치(201)를 통해 배터리를 충전할 수 있다. 구체적으로, 단말(204)은 충전 기회에 따른 배터리를 충전할 때, 현재 단말의 배터리 충전량에 기초하여 충전을 시작할 수 있다. 다시 말해, 단말들은 각기 다른 배터리 충전량을 가질 수 있다. 그리고, 단말(204)은 현재 배터리 충전량을 시작으로 배터리를 충전할 수 있다.

[0057] 일례로, 단말 A의 배터리 충전량은 20%, 단말 B의 배터리 충전량은 7%라고 가정할 때, 충전 기회에 따라 단말 A는 20%에서 단말 B는 7%에서 충전을 시작할 수 있다. 다시 말해, 배터리를 충전할 때에 단말(204)은 0%의 배터리 충전량에서 시작하는 것이 아니라, 각기 다른 배터리 충전량을 가지고 충전을 수행할 수 있다.

[0058] 충전 제어 장치(201)는 충전 스케줄링 방법을 이용함으로써, 단말의 충전 기회를 할당할 수 있다. 또한, 충전 제어 장치(201)는 협상 해법을 이용하여 복수의 단말의 충전 기회를 할당함으로써, 충전 기회에 기초한 단말의 배터리 충전을 보다 효율적으로 관리하여 시분할 기반의 방식에서의 시간적 구성요소를 빠짐없이 활용할 수 있다.

[0059] 도 3은 일실시예에 따른 식별된 단말의 충전 곡선을 이용하여 충전 스케줄링을 수행하는 충전 제어 장치의 동작을 구체화한 도면이다.

[0060] 도 3을 참고하면, 단말들(302)은 단말마다 고유한 충전 곡선을 포함할 수 있다. 일례로, 단말의 배터리는 배터리 제조사에 따라 각기 다른 충전 방식으로 충전이 가능할 수 있다. 단말은 배터리 제조사에서 제공하는 충전 방식에 따라 서로 다른 충전 곡선을 포함할 수 있다.

[0061] 충전 제어 장치(301)는 단말들(302)로부터 단말의 고유한 충전 곡선을 수신할 수 있다. 그리고, 충전 제어 장치(301)는 수신한 단말의 고유한 충전 곡선에 대응하여 조각 선형화를 통해 충전 곡선을 근사화할 수 있다.

[0062] 그리고, 충전 제어 장치(301)는 조각 선형화 된 충전 곡선을 이용하여 각 단말의 효용 함수를 결정할 수 있다. 충전 제어 장치(301)는 결정된 각 단말의 효용 함수를 취합하여 하나의 유효 효용 집합을 생성할 수 있다. 그리고, 충전 제어 장치(301)는 생성된 유효 효용 집합 중 파레토 최적이며 합의 실패점에서의 효용보다 더 큰 효용 집합을 협상 집합이라고 하며 이 협상 집합 중에서 공리적 협상 해법을 통해 하나의 효용쌍을 결정할 수 있다.

[0063] 여기서, 충전 제어 장치(301)는 협상 해법 중 내쉬 협상 해법을 이용할 수 있다. 내쉬 협상 해법에 대한 자세한 사항은 도 5를 통해 설명하도록 한다.

[0064] 충전 제어 장치(301)는 협상 해법을 통해 하나의 효용쌍을 결정할 수 있다. 그리고, 충전 제어 장치(301)는 결정된 효용쌍에 대응하여 각 단말의 충전 기회를 결정하고, 이에 따라 단말들에 대한 충전 스케줄링을 할 수 있다.

[0065] 도 5는 일실시예에 따른 단말들의 충전 곡선을 도시한 그래프이다.

[0066] 도 5를 참고하면, 그래프는 각 단말로부터 수신한 충전 곡선을 취합하여 나타낸 그래프이다. 그래프는 효용을 극대화할 수 있는 내쉬 협상 해법을 이용하여 각 단말에서 충전된 충전 곡선을 나타내고 있다.

[0067] 여기서, 내쉬 협상 해법은 전체 시스템의 효용을 극대화할 수 있는 방법으로 Nash Product를 최대화할 수 있다. n명의 사용자가 있을 때, Nash Product는 수학적 1과 같이 정의될 수 있다.

수학식 1

$$G(X_1, \dots, X_n) = \prod_{i=1}^n (X_i - d_i)^{a_i}$$

여기서, X_i, d_i, a_i 는 각각 사용자 i 의 효용, 합의 실패점에서의 효용, 그리고 협상력을 의미할 수 있다. 충전 제어 장치(301)는 일정한 주기를 간격으로 충전 스케줄링하고, 주기 별로 r 회 충전 사이클을 반복하며, k 번째 충전 스케줄링에 대한 단말 i 의 효용 함수를 결정할 수 있다. 그리고, 결정된 단말 i 의 효용 함수는 수학식 2와 같이 정의될 수 있다.

수학식 2

$$u_{i,k} = ca_{i,k}T_{i,k}$$

$$(T_{1,k} + T_{2,k} + \dots + T_{i,k} + \dots + T_{n,k}) \cdot r = \tau_k$$

단, $i, k, r \in N$

$$\tau_k \in R^+$$

여기서, $T_{i,k}$ 는 k 번째 충전 스케줄링에서 단말 i 가 할당 받은 충전 기회를 의미할 수 있다. 그리고, τ_k 는 충전 스케줄링 주기를 의미하며, r 은 충전 스케줄링 주기 별로 반복하는 충전 사이클의 횟수를 의미할 수 있다. 또한, $a_{i,k}$ 는 k 번째 충전 스케줄링에서의 단말 i 의 충전 곡선의 기울기를 의미하고, c 는 양의 효용 상수를 의미할 수 있다.

$a_{i,k}$ 는 효용 함수에서 각 단말의 충전 곡선의 형태로 결정될 수 있다. 그리고, $T_{i,k}$ 는 사용자가 설정하는 충전 시간 분할 비율에 의해 결정될 수 있다. 또한, τ_k 는 충전 곡선에 대하여 모든 단말의 기울기가 변하는 시점을 중심으로 결정될 수 있다. 다시 말해, 충전 곡선을 조각 선형 함수를 이용하여 근사화하였으므로 한번의 충전 스케줄링 주기는 충전 곡선의 기울기가 일정하기 때문에 τ_k 는 충전 곡선의 형태에 따라 효율적으로 결정될 수 있다.

내쉬 협상 해법은 Nash Product을 최대화하므로 수학식 2에서 정의한 효용 함수를 대입하여 수학식 3과 같이 정리할 수 있다.

수학식 3

$$\max \left(\prod_{i=1}^n u_{i,k} \right) = \max \left(\prod_{i=1}^n (ca_{i,k}T_{i,k}) \right)$$

$$= c^n a_{1,k} a_{2,k} \dots a_{n,k} \cdot \max \left(\prod_{i=1}^n T_{i,k} \right)$$

이 때, 산술기하 평균 관계에 의해 Nash Product는 $T_{1,k} = T_{2,k} = \dots = T_{n,k}$ 에서 최대값을 가지는 것을 알 수 있다. 따라서, 내쉬 협상 해법으로 도출되는 충전에 참여 n 개의 단말에 대한 충전 시간의 비율은 수학식 4와

같이 결정될 수 있다.

수학식 4

$$\begin{aligned} & T_{1,k} : T_{2,k} : \dots : T_{n,k} \\ &= \frac{T_{1,k}}{T_{n,k}} : \frac{T_{2,k}}{T_{n,k}} : \dots : \frac{T_{n,k}}{T_{n,k}} = 1 : 1 : \dots : 1 \end{aligned}$$

[0076]

[0077]

이는 충전에 참여하는 모든 n개의 단말에 대하여 동일한 충전 시간의 비율을 할당할 수 있다. 결론적으로, 내쉬 협상 해법 기반의 충전 기회의 분할은 널리 알려진 라운드 로빈 방식과 유사한 형태로 구현될 수 있다.

[0078]

또한, 충전 제어 장치는 내쉬 협상 해법뿐만 아니라, 공정성 원리를 포함하는 KSBS, proportional fair 기반의 효용 함수를 이용하여 각 단말의 충전 기회를 결정할 수 있다.

[0079]

도 6은 실시시에 따른 충전 스케줄링 방법을 도시한 도면이다.

[0080]

도 6을 참고하면, 충전 제어 장치는 단말들의 충전을 제공하는 환경의 특성을 고려한 충전 스케줄링 방법(Tight Scheduling Method)을 제안할 수 있다. 구체적으로, 충전 제어 장치는 타이트 스케줄링 방법을 이용하여 각 단말의 충전 기회를 결정할 수 있다.

[0081]

타이트 스케줄링 방법은 단말들의 효용 함수의 충전 곡선을 하나의 데이터로 취합하기 직전 충전에 참여하는 단말의 개수 및 충전 스케줄링 주기의 각 충전 사이클이 진행되기 직전 충전에 참여하는 단말의 개수를 감지하여 충전 스케줄링을 수행하는 방법일 수 있다.

[0082]

즉, 타이트 스케줄링 방법은 충전 스케줄링 주기의 각 충전 사이클에 따른 충전 도중에 공간을 이탈하거나, 복귀 또는 접근하는 단말을 감지하여 감지된 단말에 대한 새로운 충전 스케줄링을 수행하는 방법일 수 있다. 타이트 스케줄링 방법은 충전 스케줄링 주기 중에 발생하는 단말의 이동에 대응하여 다음 충전 사이클이 시작되기 전에 이동된 단말에 대한 상태를 확인함으로써, 감지된 단말을 센싱하여 새로운 충전 스케줄링을 수행하는 방법일 수 있다.

[0083]

따라서, 타이트 스케줄링 방법은 충전 도중에 이탈한 단말에 대해 불필요한 충전 기회를 할당하지 않음으로써, 가용 자원에 대한 낭비를 최소화할 수 있다. 또한, 타이트 스케줄링 방법은 복귀 또는 접근한 단말에 대하여 상태를 확인하고, 빠르게 해당 단말에 대한 충전 기회를 할당함으로써, 가용 자원을 공정하게 제공할 수 있다.

[0084]

결국, 타이트 스케줄링 방법은 충전 도중에 빈번하게 발생하는 센싱으로 인한 오버헤드가 크에 따라 유동적인 동적 충전 환경에 적합한 스케줄링 방법일 수 있다. 일례로, 타이트 스케줄링 방법은 지하철역 또는 식당 등의 충전을 참여하는 단말의 상태가 유동적인 동적 충전 환경에서 적합하게 이용될 수 있다.

[0085]

도 7은 다른 실시시에 따른 충전 스케줄링 방법을 도시한 도면이다.

[0086]

도 7을 참고하면, 충전 제어 장치는 단말들의 충전을 제공하는 환경의 특성을 고려한 노멀 스케줄링 방법(Normal Scheduling Method)을 제안할 수 있다. 구체적으로, 충전 제어 장치는 노멀 스케줄링 방법을 이용하여 각 단말의 충전 기회를 결정할 수 있다.

[0087]

노멀 스케줄링 방법은 단말들의 효용 함수의 충전 곡선을 하나의 데이터로 취합하기 직전 충전에 참여하는 단말의 개수를 감지하여 충전 스케줄링을 수행하는 방법일 수 있다. 노멀 스케줄링 방법은 충전 스케줄링 주기의 각 충전 사이클에 따른 충전 도중에 공간을 이탈하거나, 복귀 또는 접근하는 단말이 존재하더라도 이를 현재 진행되고 있는 충전 스케줄링 주기에 반영하지 않는 충전 스케줄링 방법일 수 있다.

[0088]

다시 말해, 노멀 스케줄링 방법은 충전 스케줄링 주기 내에서 할당된 모든 충전 스케줄링을 끝낸 후, 다음에 수행할 충전 스케줄링 주기에 이탈하거나, 복귀 또는 접근하는 단말에 대한 상태를 반영할 수 있다. 즉, 노멀 스케줄링 방법은 충전 도중 이탈한 단말에 대해 불필요하게 충전 기회를 할당되며, 새롭게 감지된 단말에 대한 즉

각적인 충전 기회를 제공하지 못함에 따라 고정적인 정적 충전 환경에 적합한 충전 스케줄링 방법일 수 있다.

[0089] 결국, 노멀 스케줄링 방법은 충전 도중에 빈번하게 센싱이 발생하지 않기 때문에 고정적인 정적 충전 환경에 적합한 충전 스케줄링 방법일 수 있다. 일례로, 노멀 스케줄링 방법은 회의실 등의 장시간 동안 충전에 참여하는 단말의 상태가 고정적인 정적 충전 환경에서 적합하게 이용될 수 있다.

[0090] 도 8은 일실시예에 따른 단말의 충전 결과를 도시한 그래프이다.

[0091] 도 8을 참고하면, 그래프는 단말의 충전 전/후에 대한 상태를 도시한 도면이다. 일례로, 충전 제어 장치는 전체 충전시간을 100분으로 하는 4대의 단말에 대하여 무선 충전 스케줄링 방법을 적용할 수 있다. 이 때, 주어진 시간 동안 충전 도중에 공간을 이탈하거나 복귀 또는 접근하는 단말은 없다고 가정하고, 충전 순서는 충전 스케줄링 주기에 따라 임의의 선택 방식으로 사용되며, 모든 단말들에 대한 충전 손실량이 동일하다고 가정할 수 있다. 또한, 단말 간 충전 전이 시간과 오버헤드는 없는 것으로 가정할 수 있다.

[0092] 충전 제어 장치는 내쉬 협상 해법을 이용하여 4대의 단말에 대한 무선 충전 스케줄링 방법을 적용할 수 있다. 그리고, 내쉬 협상 해법 기반의 충전 기회는 1:1:1:1으로 각 단말의 충전 기회를 할당되는 것으로 확인할 수 있다. 또한, 도 6의 그래프를 살펴보면 단말 3은 다른 단말들보다 배터리 증가량이 가장 큰 것을 확인할 수 있다. 이는 총 100분의 충전 시간에서 단말 3에 대한 순수 충전 시간이 25분으로 충전을 시작하는 시점으로부터 25분 동안 단말 3의 충전 곡선의 기울기가 가장 크기 때문에 단말 3의 배터리 증가량이 가장 클 수 있다.

[0093] 다시 말해, 충전 제어 장치는 각 단말의 충전 곡선의 기울기가 변하는 시점을 한번의 충전 스케줄링 주기로 정의하고, 정의된 충전 스케줄링 주기 내 각 단말의 충전 곡선의 기울기를 비교함으로써, 기울기가 가장 큰 단말의 충전 기회를 결정할 수 있다.

[0094] 도 9는 일실시예에 따른 충전 제어 장치의 무선 충전 스케줄링 방법 및 단말의 무선 충전 방법을 도시한 도면이다.

[0095] 단계(901)에서 단말(204)은 충전 방식에 따른 고유한 충전 곡선을 포함할 수 있다. 이 때, 단말(204)은 업데이트 현황, 실행 가능한 어플리케이션의 종류, 사용 기간 중 적어도 하나를 포함하는 단말 상태 정보를 포함할 수 있다. 그리고, 충전 곡선은 단말 상태 정보가 반영된 곡선일 수 있다.

[0096] 단말(204)은 단말 상태 정보가 반영된 충전 곡선 또는 단말 상태 정보를 충전 제어 장치(201)에 제공할 수 있다.

[0097] 단계(902)에서 충전 제어 장치(201)는 단말(204)로부터 수신한 충전 곡선을 식별할 수 있다. 또는 충전 제어 장치(201)는 단말 상태 정보를 수신하여 단말 별로 충전 곡선을 식별할 수 있다. 충전 제어 장치(201)는 단말(204)의 충전 곡선을 조각 선형화하여 조각 선형화 된 충전 곡선을 식별할 수 있다.

[0098] 그리고, 충전 제어 장치(201)는 식별한 충전 곡선을 이용하여 효용 함수를 결정할 수 있다. 충전 제어 장치(201)는 효용 함수를 결정하기 위해 식별된 각 단말의 충전 곡선, 충전 스케줄링 주기 및 시분할 기반의 스케줄링 정보를 이용할 수 있다.

[0099] 단계(903)에서 충전 제어 장치(201)는 결정된 각 단말의 효용 함수를 결합할 수 있다. 일례로, 충전 제어 장치(201)는 단말들의 효용 함수를 취합하여 유효 효용 집합을 생성할 수 있다.

[0100] 단계(904)에서 충전 제어 장치(201)는 결합된 단말들의 효용 함수 중 모든 단말의 충전 곡선의 기울기가 변하는 시점을 충전 스케줄링 주기로 결정할 수 있다. 일례로, 충전 제어 장치(201)는 모든 단말의 충전 곡선의 기울기가 변하는 시점을 기준으로 결정된 충전 스케줄링 주기를 이용하여 유효 효용 집합 중 협상 집합을 추출할 수 있다. 여기서, 협상 집합은 각 단말의 충전 기회를 결정하기 위한 집합일 수 있다.

[0101] 단계(905)에서 충전 제어 장치(201)는 모든 단말의 충전 곡선의 기울기가 변하는 시점에 대응하여 각 단말의 충전 기회를 결정할 수 있다. 여기서, 충전 제어 장치(201)는 충전 곡선의 기울기가 변하는 시점에 따른 충전 사이클을 고려하여 각 단말의 충전 기회를 결정할 수 있다. 다시 말해, 충전 제어 장치(201)는 모든 단말의 충전 곡선의 기울기가 변하는 시점에 대한 협상 집합에서 협상 조건에 맞는 단말에 대하여 충전 기회를 결정할 수 있다. 협상 조건은 단말의 충전 곡선의 기울기 등을 포함할 수 있다. 결국, 충전 제어 장치(201)는 협상 집합에

서 협상 조건에 맞는 하나의 효용쌍을 결정함으로써, 각 단말의 충전 기회를 결정할 수 있다.

[0102] 단계(906)에서 충전 제어 장치(201)는 결정된 각 단말의 충전 기회에 대응하여 단말들에 대한 충전 스케줄링을 수행할 수 있다. 다시 말해, 충전 제어 장치(201)는 충전 기회를 가진 단말이 충전을 수행할 수 있도록 해당 단말로 충전 자원을 할당할 수 있다.

[0103] 단계(907)에서 단말(204)은 충전 제어 장치(201)로부터 할당된 충전 기회에 대응하여 충전을 수행할 수 있다.

[0104] 충전 제어 장치(201)는 충전 스케줄링 주기 별로 단말의 충전 기회를 결정함으로써, 충전 스케줄링 주기 별로 단말의 충전 기회를 제공할 수 있다. 따라서, 충전 제어 장치(201)는 충전에 참여하는 모든 단말에 대하여 공평한 충전 시간의 비율을 할당할 수 있다. 또한, 단말은 충전 스케줄링 주기 별로 충전 기회를 할당받음으로써, 충전 기회에 따라 충전을 수행할 수 있다.

[0105] 실시 예에 따른 방법들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[0106] 이상과 같이 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0107] 그러므로, 청구 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

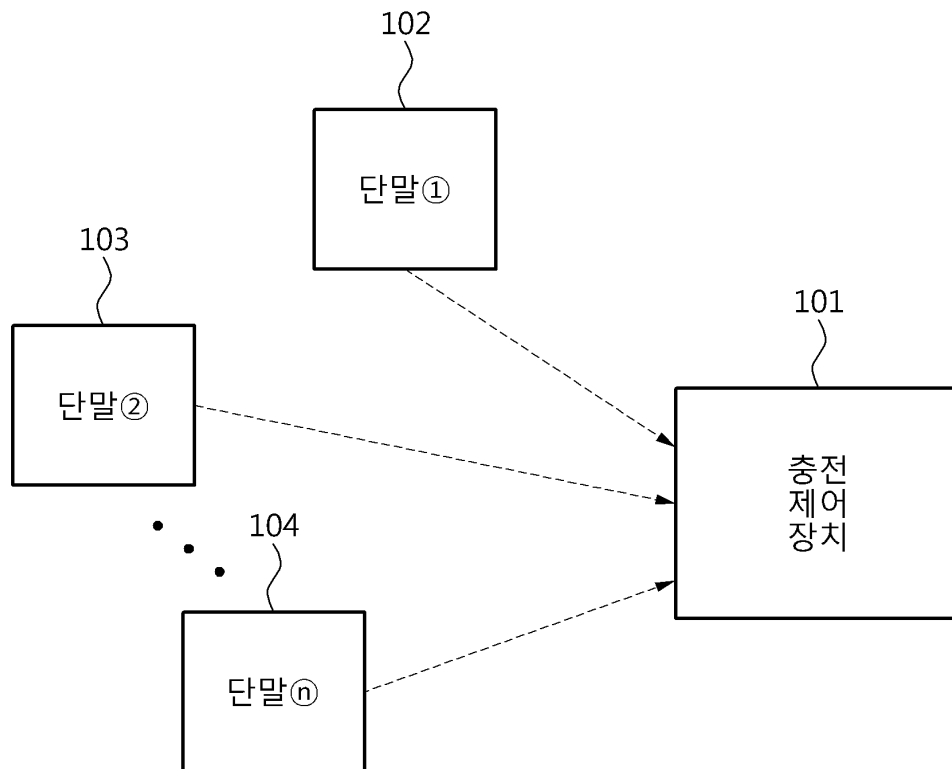
부호의 설명

[0108] 301: 충전 제어 장치

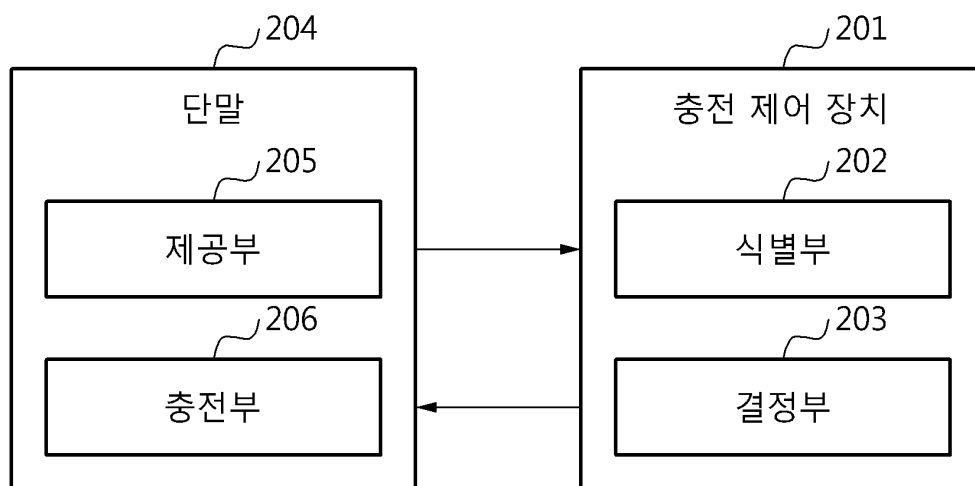
302: 단말

도면

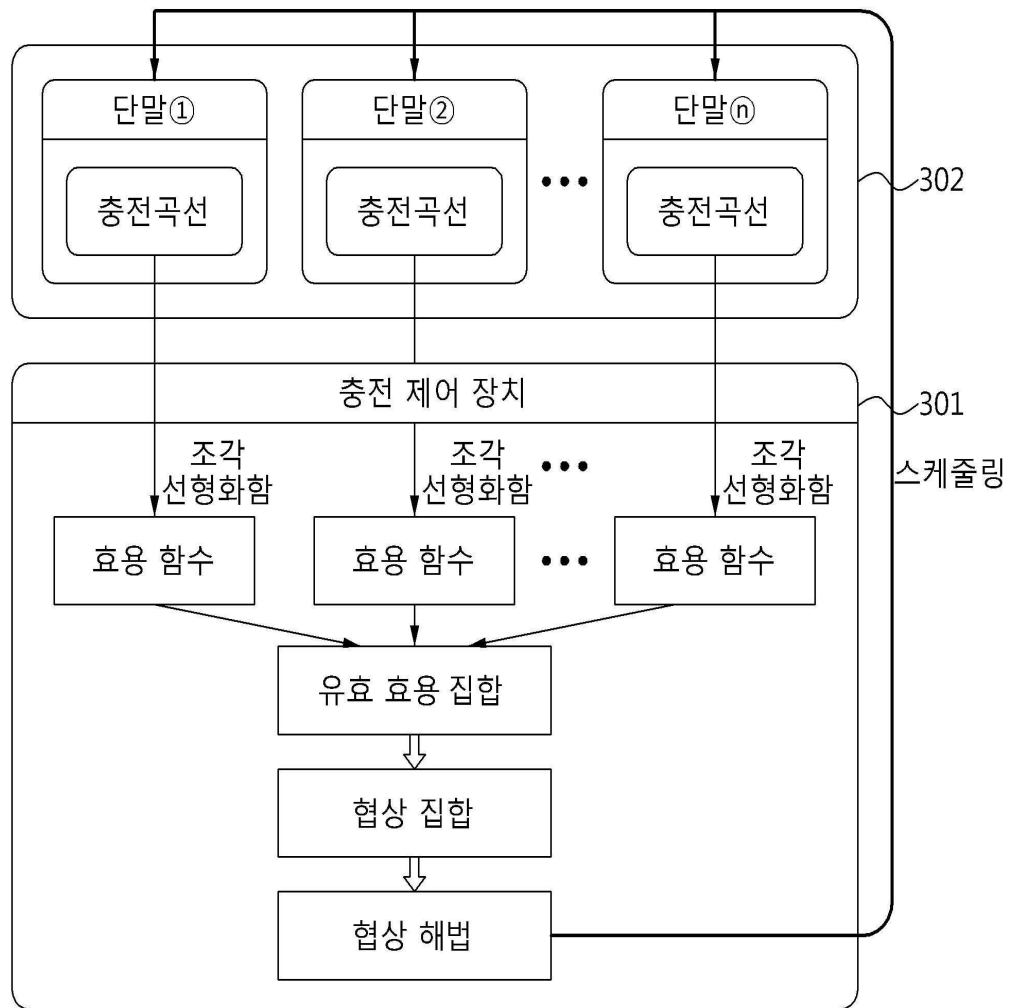
도면1



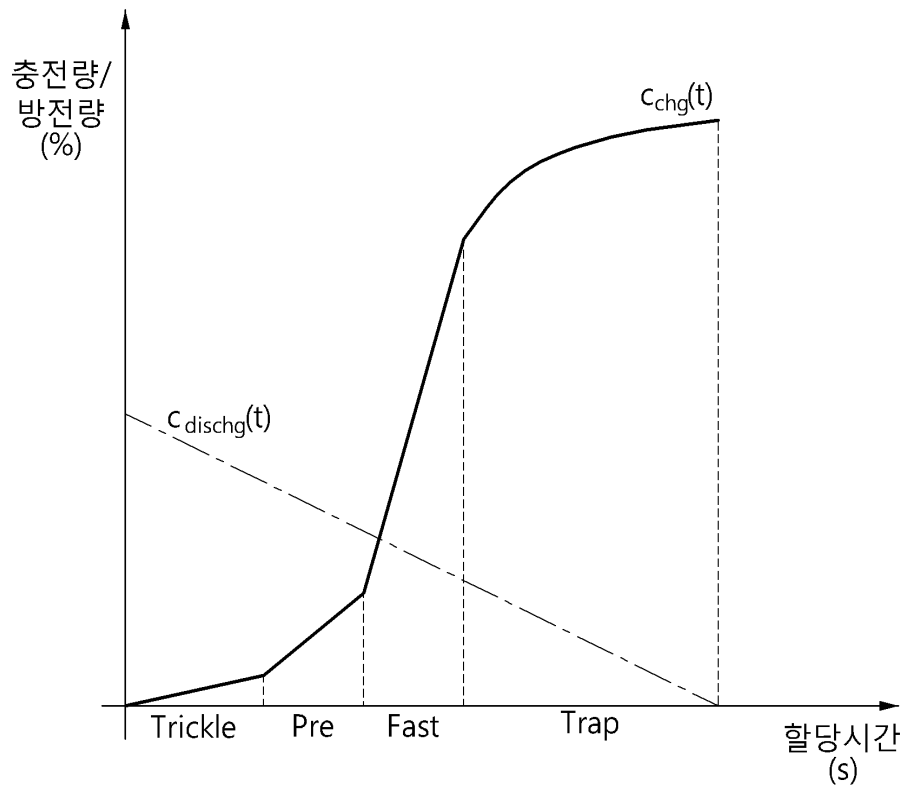
도면2



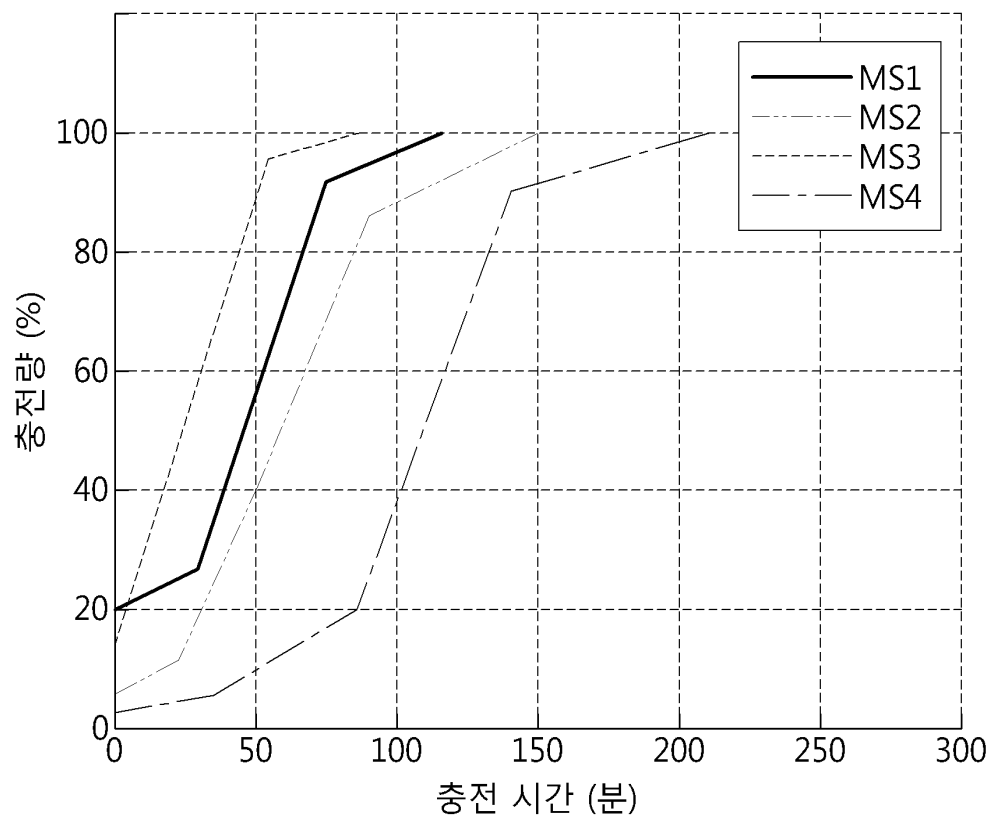
도면3



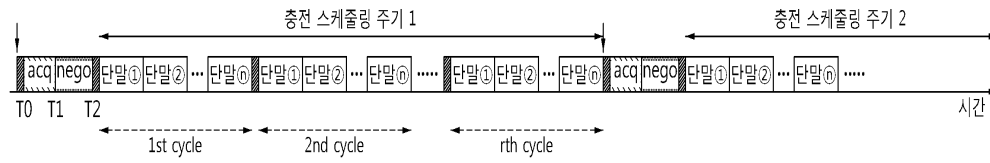
도면4



도면5



도면6



단말 상태 In/Out

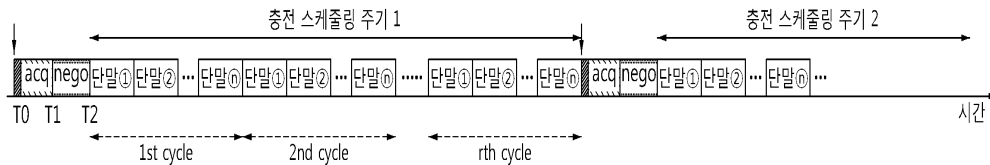


:감지

acq :충전 곡선 취합

nego :협상

도면7



단말 상태 In/Out

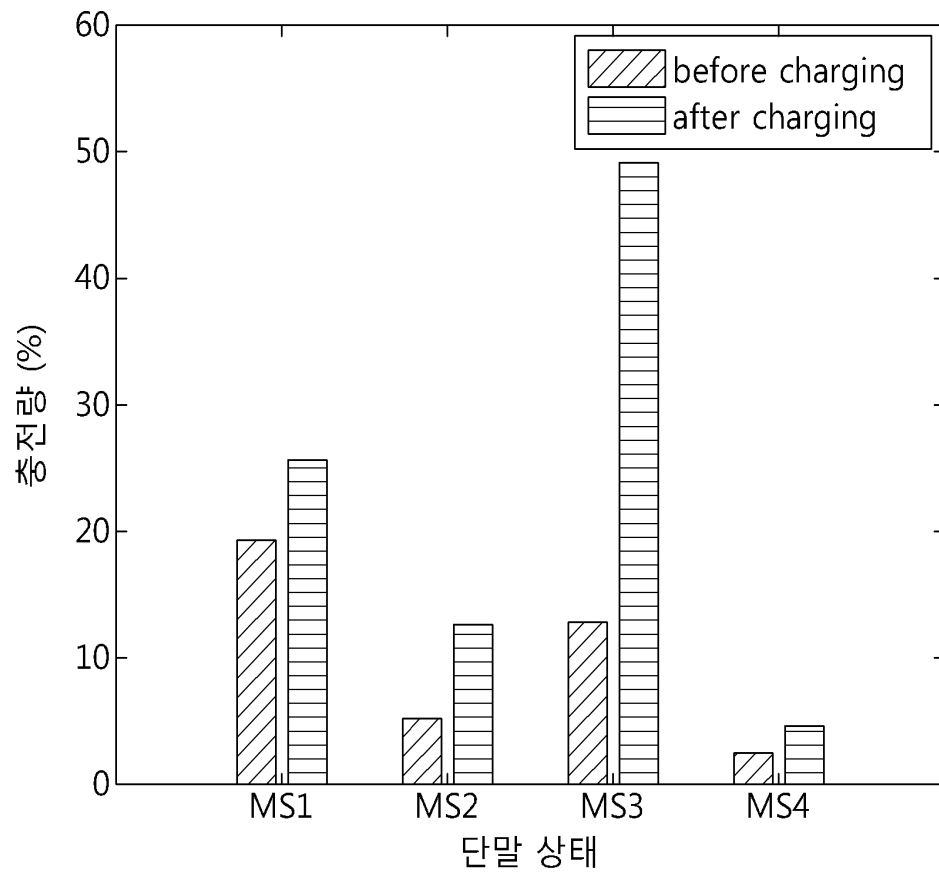


:감지

acq : 충전 곡선 취합

nego :협상

도면8



도면9

