[기술 적용1] 잠수함의 잠수 및 부상 원리와 부력과 관계

(가) 잠수함이 어떤 원리로 물속에서 다닐 수 있는가를 이해하기 위해서는 우선 부력을 알아야 한다.
 모래를 채운 밀폐 봉지를 물속으로 넣어 보자. 이 봉지는 모래의 무게에 따라 바닥으로 가라앉을 수도 있고, 바닥으로 가라앉지도 않고 위쪽으로 떠오르지도 않으면서 중간 깊이쯤에 잠겨 있을 수도 있다. 중간 깊이쯤에 잠겨 있다면, 이 봉지를 중간쯤에 떠 있게 하는 힘은 무엇일까? 봉지가 가라앉도록 아래쪽으로 작용하는 힘은 봉지 속 공간 안에 채워져 있는 물질에 작용하는 중력 이고, 봉지가 떠오르도록 위쪽으로 작용하는 힘은 봉지 주변의 물에 의해 봉지에 가해지는 힘인 부력이다. 부력은 수면 아래로 내려감에 따라 증가하는 물의 압력으로부터 생기는 힘이기 때문에 수면 아래로 내려갈수록 커진다.

소단원 핵심 내용 : (잠수함이 물속을 다니게 하는 힘인) 부력을 알아보기 위한 방법

중력-봉지가 가라앉도록 아래쪽으로 작용하는 힘

부력-봉지가 떠오르도록 위쪽으로 작용하는 힘

(나) 물속에 잠긴 물체의 부피가 커지면 부력도 커지는데, 만약 봉지가 중간 깊이에 떠 있다면 봉지에 담긴 물질에 작용하는 중력과 부력이 힘의 평형을 이루기 때문이다. 여기에 봉지에 있는 모래를 빼내고 무거운 돌맹이를 채우면 봉지는 바닥으로 가라앉을 것이다. 이는 봉지에 작용하는 부력보다 봉지 속에 채워진 물질의 무게가 더 커서, 즉 부력보다 중력이 더 커져 봉지가 아래로 가라앉기 때문이다.

소단원 핵심 내용 : 봉지를 이용한 부력의 작용 설명

부력과 중력의 관계-봉지가 물 속에서 중간 깊이에 떠 있으면 중력과 부력의 평형이며, 무거우면, 즉 부력보다 중력이 무거우면 가라 앉음

(다) 잠수함은 이와 같은 원리를 이용하여 무게를 조절하면서 잠수와 부상을 자유롭게 한다. 잠수함은 배의 앞부분과 뒷부분에 압축 공기가 있는 주부력 탱크가 있다. 여기에 압축 공기를 불어넣거나 빼면 바닷물이 잠수함에서 나가거나 채워지면서 잠수함의 무게가 조절된다. 다시 말해 잠수함은 무게를 조절하여 잠수와 부상을 하는 것이다. 이때 부력이 중력보다 커서 잠수함이 부상하는 것을 ‘양성 부력’이라고 하고, 중력이 부력보다 커서 잠수함이 가라앉게 되는 것을 ‘음성 부력’이라고 한다. 그리고 중력과 부력이 같은 것을 ‘중성 부력’이라고 한다.

소단원 핵심 내용 : 잠수함에 이용되는 부력의 원리와 부력의 종류

부력을 이용한 잠수함의 무게 조절 조절-앞부분과 뒷부분에 압축 공기가 있는 주부력 탱크에 압축 공기를 불어넣거나 뺌으로써 잠수함에 있는 바닷물 조절

양성 부력-부력이 중력보다 커서 잠수함이 부상하는 것

음성 부력-중력이 부력보다 커서 잠수함이 가라앉게 되는 것

중성 부력-중력과 부력이 같은 것

(라) 잠수함이 바닷속으로 잠수해야 하는 경우에는 주부력 탱크에 바닷물을 채운다. 그러면 잠수함의 무게가 늘어나면서 잠수함이 바닷속에서 차지하는 부피에 해당하는 부력의 크기보다 바다 아래쪽

으로 작용하는 중력이 더 커져서 잠수함이 가라앉게 된다. 반대로 잠수함이 물속에 잠겨 있다가 떠올라야 할 경우에는 주부력 탱크에 압축 공기를 불어넣어 탱크 안의 바닷물을 잠수함 밖으로 배수시킨다. 그러면 잠수함의 무게가 줄어들어 부력이 중력보다 커지게 되어 잠수함이 바다 위쪽으로 떠오르게 된다.

소단원 핵심 내용 : 잠수함의 잠수와 부상의 원리

잠수의 원리-주부력 탱크에 바닷물을 채움→잠수함의 무게 증가→바다 아래쪽으로 작용하는 중력이 더 부력보다 커짐→잠수

부상의 원리-주부력 탱크에 압축 공기를 채움→ 탱크 안의 바닷물을 잠수함 밖으로 배수시킨→잠수함의 무게가 줄어감소→ 부력이 중력보다 커짐→부상

(마) 한편 해수 염분이 장소에 따라 조금씩 다르기 때문에 잠수함의 부력도 변하게 된다. 즉 잠수함이 염분이 높은 해수 쪽으로 이동할 때는 상대적으로 잠수함의 부력이 커져서 양성 부력이 되기 때문에 잠수함은 떠오르게 된다. 이것은 바닷물에서 염류의 농도 때문에 해수의 밀도가 커져서 몸이 민물에서보다 더 잘 떠오르는 것과 같다. 반대로 잠수함이 염분이 낮은 해수 쪽으로 이동할 때는 상대적으로 잠수함의 부력이 작아져서 음성 부력이 되어 잠수함은 가라앉으려고 한다. 이와 같이 잠수함은 중력과 부력의 원리에 따라 무게를 적절히 조절하여 잠수와 부상을 자유자재로 할 수 있는 것이다.

소단원 핵심 내용 : 부력과 해수 염분의 관계

염분 농도가 높은 경우-양성 부력으로 작용→잠수함의 부상

염분 농도가 낮은 경우-음성 부력으로 작용→잠수함의 잠수

1. 제재 : 잠수함의 잠수 및 부상의 원리와 부력과 관계

2. 전개 방식 : 사례를 통한 원리 제시 후 대상에 적용하여 설명

3. 핵심 개념어

부력-물체가 가라앉도록 아래쪽으로 작용하는 힘

부력의 종류-양성 부력(부력이 중력보다 커서 잠수함이 부상하는 것), 음성 부력(중력이 부력보다 커서 잠수함이 가라앉게 되는 것), 중성 부력(중력과 부력이 같게 되는 것)

잠수의 원리-주부력 탱크에 바닷물을 채움→잠수함의 무게 증가→바다 아래쪽으로 작용하는 중력이 더 부력보다 커짐→잠수

부상의 원리-주부력 탱크에 압축 공기를 채움→ 탱크 안의 바닷물을 잠수함 밖으로 배수시킨→잠수함의 무게가 줄어감소→ 부력이 중력보다 커짐→부상

염분 농도가 높은 경우 양성 부력으로 작용→잠수함의 부상

염분 농도가 낮은 경우 음성 부력으로 작용→잠수함의 잠수

[기술 적용2] 컴퓨터 디스크 스케줄링의 개념과 유형

컴퓨터의 하드 디스크에서 데이터의 입출력을 효율적으로 하기 위해 여러 섹터*들에 대한 입출력 요청이 들어왔을 때 이를 어떠한 순서로 처리할 것인지 결정하는 메커니즘을 '디스크 스케줄링'이라 한다. 디스크 스케줄링의 가장 중요한 목표는 데이터를 읽거나 쓰는 장치인 디스크 헤드의 이동 거리를 줄이는 것이다. 다시 말해 이것은 컴퓨터의 운영 체제가 해당 실린더*의 탐색 시간을 줄이기 위해 디스크 헤드의 움직임을 최소화하는 것을 말한다.

소단원 핵심 내용 : 디스크 스케줄링의 개념과 목표

디스크 스케줄링의 개념-여러 섹터들에 대한 입출력 요청이 들어왔을 때 이를 어떠한 순서로 처리할 것인지 결정하는 메커니즘

목표-데이터를 읽거나 쓰는 장치인 디스크 헤드의 이동 거리를 줄이는 것

가정을 하나 하자. 어떤 하드 디스크에서 실린더 0번은 그것의 가장 안쪽이고 199번은 가장 바깥쪽이며, 이때 디스크 헤드는 54번에 위치해 있다. 이때 '99, 35, 123, 15, 66'과 같은 실린더 위치에 입출력 요청이 들어온다. 만일 '54→99→35→123→15→66'과 같이, 헤드가 입출력 요청이 들어온 순서대로 이동하면 헤드의 총 이동 거리는 356이 된다. 이처럼 하드 디스크에 입출력 요청이 들어온 순서대로 처리하는 방식을 FCFS(First-Come-First-Served) 스케줄링이라 한다. 한편 '54→66→35→15→99→123'과 같이, 헤드가 입출력 요청이 들어온 순서보다 현재 위치로부터 가장 가까운 위치에 있는 입출력 요청을 제일 먼저 처리하면 헤드의 총 이동 거리는 171이 된다. 이러한 방식을 SSTF(Shortest-Seek-Time-First) 스케줄링이라 한다.

소단원 핵심 내용 : FCFS(First-Come-First-Served) 과 SSTF(Shortest-Seek-Time-First)의 개념

FCFS(First-Come-First-Served) 스케줄링-하드 디스크에 입출력 요청이 들어온 순서대로 처리하는 방식

SSTF(Shortest-Seek-Time-First) 스케줄링-현재 위치로부터 가장 가까운 위치에 있는 입출력 요청을 제일 먼저 처리하는 방식

이 중 FCFS 스케줄링의 경우, 입출력 요청이 하드 디스크의 한쪽 끝과 반대쪽 끝에 번갈아 들어오면 헤드는 하드디스크를 그만큼 왕복하며 일을 처리해야 하므로 탐색 시간이 매우 길어진다. 반면 SSTF 스케줄링은 헤드의 이동 거리를 줄여 하드 디스크의 입출력의 효율성을 증가시키지만, 현재 헤드 위치로부터 가까운 곳에 지속적인 입출력 요청이 들어올 경우, 헤드 위치에서 멀리 떨어진 곳의 입출력 요청은 그만큼 기다려야 하는 문제가 발생할 수 있다. 그러면 FCFS 스케줄링처럼 헤드의 불필요한 이동이 발생하지 않고, SSTF 스케줄링처럼 일부 지역에 헤드가 지나치게 머무는 현상도 발생하지 않는 스케줄링은 없을까?

소단원 핵심 내용 : FCFS(First-Come-First-Served) 과 SSTF(Shortest-Seek-Time-First)의 한계

SCAN 스케줄링은 헤드가 하드 디스크의 한쪽 끝에서 다른 쪽 끝으로 이동하며, 그 경로에 존재하는 모든 입출력 요청을 처리하는 방식이다. 즉 헤드가 한 방향으로 이동하여 하드 디스크의 한쪽 끝에 도달하면 방향을 바꿔 다른 쪽 끝으로 이동하면서, 그 경로에 있는 모든 입출력 요청들을 처리하는 것

이다. 위의 예처럼 헤드 위치가 54번이고 헤드가 실린더 0번 방향으로 이동한다면, 헤드는 '54→35→15→0→66→99→123'과 같이 움직여서 총 이동 거리가 177이 된다.

소단원 핵심 내용 : SCAN 스케줄링의 개념

소단원 핵심 내용

SCAN 스케줄링-하드 디스크의 한쪽 끝에서 다른 쪽 끝으로 이동하며, 그 경로에 존재하는 모든 입출력 요청을 처리하는 방식

FCFS 스케줄링이나 SSTF 스케줄링에 비해 SCAN 스케줄링은 효율성과 공평성이 비교적 모두 만족되는 것이라 할 수 있다. 그러나 SCAN 스케줄링의 경우, 모든 실린더 위치가 헤드를 기다리는 시간이 공평한 것은 아니다. 제일 안쪽이나 바깥쪽 위치보다는 가운데 위치가 헤드를 기다리는 평균 시간이 더 짧다. 즉 SCAN 스케줄링은 실린더 위치에 따른 탐색 시간의 편차가 발생한다는 문제점이 있다. 그러나 입출력 요청이 많은 시스템에서는 디스크 헤드의 탐색 시간과 이동 거리의 측면을 모두 고려하면 두 스케줄링에 비해 SCAN 스케줄링이 이와 같은 시스템에 적절하다고 알려져 있다.

소단원 핵심 내용 : SCAN 스케줄링의 문제점과 상대적 효율성

문제점-실린더 위치에 따른 탐색 시간의 편차가 발생

상대적 효율성-입출력 요청이 많은 시스템에서는 두 스케줄링에 비해 SCAN 스케줄링이 적절

* 섹터: 디스크 원판에서 최소한의 데이터가 저장되는 부분.

* 실린더: 하드 디스크는 여러 장의 원판으로 구성되어 있어서 트랙(데이터를 물리적으로 기록하는 부분)을 세로 방향으로 모으면 가상의 원통형을 이루게 되는데, 이를 가리키는 것임.

1. 제재 : 컴퓨터 디스크 스케줄링의 개념과 유형

2. 전개 방식 : 각 유형의 장단점 살피기

3. 핵심 개념어

디스크 스케줄링의 개념과 목표-여러 섹터들에 대한 입출력 요청이 들어왔을 때 이를 어떠한 순서로 처리할 것인지 결정하는 메커니즘, 데이터를 읽거나 쓰는 장치인 디스크 헤드의 이동 거리를 줄이는 것이 목표이다.

FCFS(First-Come-First-Served)스케줄링-하드 디스크에 입출력 요청이 들어온 순서대로 처리하는 방식, 하드 디스크의 한쪽 끝과 반대쪽 끝에 번갈아 들어오면 헤드는 하드디스크를 그만큼 왕복하며 일을 처리해야 하므로 탐색 시간이 매우 길어진다

SSTF(Shortest-Seek-Time-First)스케줄링-현재 위치로부터 가장 가까운 위치에 있는 입출력 요청을 제일 먼저 처리하는 방식/현재 헤드 위치로부터 가까운 곳에 지속적인 입출력 요청이 들어올 경우, 헤드 위치에서 멀리 떨어진 곳의 입출력 요청은 그만큼 기다려야 하는 문제가 발생

SCAN 스케줄링-하드 디스크의 한쪽 끝에서 다른 쪽 끝으로 이동하며, 그 경로에 존재하는 모든 입출력 요청을 처리하는 방식, 린더 위치에 따른 탐색 시간의 편차가 발생하나, 다른 방식에 비해 상대적 효율성 지님

[기술 심화 1] 인체 내부를 볼 수 있는 다양한 영상 장치의 원리

과거의 의사들은 문진(問診), 소리, 냄새로 환자들을 진찰하였다. 그러나 오늘날의 의사들은 X선이 나 자기장 혹은 방사성 물질 등을 이용한 CT, MRI, PET 등의 각종 의료영상 덕분에 인체 내부를 자세히 볼 수 있어 전보다 더 정확한 진단을 내릴 수 있게 되었다.

소단원 핵심 내용 : 최근 정확한 진단의 바탕이 되는 영상 의료 장비의 발달
영상 의료 장비-CT, MRI, PET

CT(컴퓨터 단층촬영)나 MRI(자기공명영상법)는 X선과 자기장이 인체를 투과할 뿐 아니라 각 조직의 성분과 밀도에 따라 투과되는 에너지의 양이 다르다는 점을 이용한 방법이다. CT는 인체 주위를 돌면서 X선을 투사한 뒤 그것이 투과된 정도를 컴퓨터로 분석해 내부의 자세한 단면을 보여 준다. 그런데 X선에 자주 노출되면 건강에 안 좋다는 인식 때문에 MRI라는 의료영상이 고안되었다. MRI는 자기장 환경에서 고주파 에너지를 받은 인체의 수소 원자가 자기장이 사라질 때 에너지를 방출하는 '공명 현상'을 이용하였다. 이때 정상 부위와 질병 부위가 내놓는 에너지의 양에 차이가 나는데, MRI는 이 차이를 영상으로 나타낸다. 자기장을 이용한 MRI는 인체에 해가 없고, 영상의 해상도도 CT보다 높은 장점이 있다.

소단원 핵심 내용 : CT(컴퓨터 단층촬영)나 MRI(자기공명영상법)의 작동 원리
기본 원리-X선과 자기장이 인체를 투과할 뿐 아니라 각 조직의 성분과 밀도에 따라 투과되는 에너지의 양이 다르다는 점을 이용
CT-인체 주위를 돌면서 X선을 투사한 뒤 그것이 투과된 정도를 컴퓨터로 분석
MRI-X선에 자주 노출되면 건강에 안 좋다는 인식 때문에 고안됨
자기장 환경에서 고주파 에너지를 받은 인체의 수소 원자가 자기장이 사라질 때 에너지를 방출하는 '공명 현상'을 이용

CT와 MRI가 인체 내부의 형태를 보여 준다면, 방사성 물질을 이용하는 PET(양전자단층촬영)는 분자 수준의 미세한 부분까지도 보여 줄 수 있다. PET는 방사성 동위원소가 질병 부위에 모여 색을 나타내는 원리를 이용했다. PET는 양전자를 방출하는 방사성 의약품을 혈관에 주사해, 그것이 몸속에서 방출하는 방사선을 감지한다. 양전자는 방출되자마자 전자를 만나 소멸하면서 감마선 2개를 정반대 방향으로 내놓는다. 두 개의 감마선을 동시에 검출하면 몸속에 있는 방사성 의약품의 위치를 정확하게 알아낼 수 있다.

소단원 핵심 내용 : PET(양전자단층촬영)의 작동 원리
사성 동위원소가 질병 부위에 모여 색을 나타내는 원리를 이용
양전자를 방출하는 방사성 의약품을 혈관에 주사해, 그것이 몸속에서 방출하는 방사선을 감지

알츠하이머의 경우를 예로 들면, MRI로 촬영했을 때 뇌의 크기가 줄어든 것을 확인할 수 있으나 알츠하이머병을 일으키는 아밀로이드-β가 뇌의 어느 부위에 쌓여 있는지는 알 수 없다. 이때 PET로

촬영하면 효과적이다. 탄소동위원소(11C)를 붙인 PIB(Pittsburgh)라는 방사성 의약품을 환자의 정맥에 주사하면 몸속을 이동하다가 뇌의 아밀로이드-β단백질에 달라붙는다. 질병 초기 단계라서 질병 부위가 미세할지라도 PET는 이를 잘 잡아낸다. **영상에는** 알츠하이머병이 발생한 부위가 반짝거리는 듯 보인다. 영상에 알츠하이머병 부위가 정확하게 드러나므로 진단과 진료가 쉽다. MRI와 달리 **PET는** 질병이 있는 부위에 축적되는 방사성 의약품의 분포를 영상화해 병의 근원지를 알려 주며, 가까운 미래에는 영상에 나타난 형광색을 추적해 질병을 치료할 수 있을 것으로 기대된다.

소단원 핵심 내용: PET 촬영의 활용 사례와 전망

질병이 있는 부위에 축적되는 방사성 의약품의 분포를 영상화해 병의 근원지를 알려 주며, 가까운 미래에는 영상에 나타난 형광색을 추적해 질병을 치료할 수 있을 것으로 기대됨

최근에는 3차원 영상을 뛰어넘는 4차원 영상도 도입되고 있다. 일명 **‘가상영상’**이라 불리는 이 영상은 일종의 ‘컴퓨터 속 아바타’다. 환자를 3차원 CT로 촬영한 뒤 컴퓨터 속에서 장기와 혈관, 피부 등을 재구성하여 단순 CT 영상으로는 볼 수 없는 동맥이나 정맥까지도 관찰할 수 있다. **이 방법을 활용하면** 앞으로는 굳이 살아 있는 조직을 떼어내는 조직 검사를 할 필요 없이 가상영상만으로 장이나 위의 내벽을 살살이 볼 수 있을 것으로 보인다.

소단원 핵심 내용: 최근 영상 촬영 기술의 발달 양상

‘가상 영상’이라 불리는 4차원 영상이 도입되어 컴퓨터 속에서 장기와 혈관, 피부 등을 재구성하여 단순 CT 영상으로는 볼 수 없는 동맥이나 정맥까지도 관찰→조직 검사를 할 필요 없이 가상영상만으로 장이나 위의 내벽을 살살이 볼 수 있을 것으로 기대

1. 제재 : 인체 내부를 볼 수 있는 다양한 영상 장치의 원리
2. 전개 방식 : 발달 순서에 따른 영상 장치의 원리와 기대를 서술
3. 핵심 개념어

CT-인체 주위를 돌면서 X선을 투사한 뒤 그것이 투과된 정도를 컴퓨터로 분석

MRI-X선에 자주 노출되면 건강에 안 좋다는 인식 때문에 고안됨

자기장 환경에서 고주파 에너지를 받은 인체의 수소 원자가 자기장이 사라질 때 에너지를 방출하는 ‘공명 현상’을 이용

PET(양전자단층촬영)

사성 동위원소가 질병 부위에 모여 색을 나타내는 원리를 이용

양전자를 방출하는 방사성 의약품을 혈관에 주사해, 그것이 몸속에서 방출하는 방사선을 감지

PET(양전자단층촬영)의 장점과 기대

질병이 있는 부위에 축적되는 방사성 의약품의 분포를 영상화해 병의 근원지를 알려 주며, 가까운 미래에는 영상에 나타난 형광색을 추적해 질병을 치료할 수 있을 것으로 기대됨

[기술 심화2] 이동 통신 서비스에서 발생하는 통화 단절을 막기 위한 기법

셀룰러 시스템의 기본이 되는 **셀(cell)**은 이동 통신에서 이동 전화 기지국이 가장 양호하게 이동 전화의 호(call)*를 처리할 수 있는 구역을 의미한다. **이런 셀이 여러 개 모여서 하나의 시스템인 이동 통신 서비스 지역을 구성하게 되는데, 이와 같이 서비스 지역을 '셀'이라는 작은 영역으로 나누어 서비스를 제공하는 것은 제한된 주파수 자원을 효율적으로 활용하기 위해서이다.**

소단원 핵심 내용:이동 통신에서 이동 통신 서비스 지역 구성의 원리

셀(cell)-이동 통신에서 이동 전화 기지국이 가장 양호하게 이동 전화의 호(call)*를 처리할 수 있는 구역

이동 통신 서비스 지역의 구성-셀이 여러 개 모여서 하나의 시스템인 이동 통신 서비스 지역을 구성 (제한된 주파수 자원을 효율적으로 활용하기 위해)

셀룰러 시스템에서는 **주파수를 배치할 때 셀과 셀 간의 간섭을 없애기 위하여 인접한 셀에는 서로 다른 주파수를 할당하게 된다. 따라서 사용자가 통화를 하면서 인접한 다른 셀로 이동을 하게 될 경우 주파수 변화에 따른 통화 단절의 불편함을 느끼게 될 것이다. 이러한 통화 단절을 해결하기 위하여 어느 셀에서 다른 셀로 이동할 때 통화를 계속할 수 있도록 이동해 가는 셀의 주파수로 바꾸어 주는 것을 핸드오프라고 한다.**

소단원 핵심 내용 : 핸드오프의 개념

서로 다른 주파수대로 이동할 때 통화 단절을 해결하기 위하여 어느 셀에서 다른 셀로 이동할 때 통화를 계속할 수 있도록 이동해 가는 셀의 주파수로 바꾸어 주는 것

먼저 **이동 단말기와 교신하고 있는 기지국 A는 통화가 진행되는 동안 이동 단말기로부터의 신호를 수시로 측정하여 그 강도를 조절한다. 신호가 너무 강하면 다른 이동 단말기에 잡음이나 간섭 현상이 발생하고 전력도 낭비된다. 반면 신호가 너무 약하면 다른 이용자의 전파에 간섭을 받을 수 있기 때문에 적절한 강도의 신호가 유지될 수 있도록 해 주어야 한다. 그런데 이동 단말기가 이동하면서 신호의 세기가 일정 수준보다 약해지게 되면 이동 단말기와 교신 중이던 기지국 A는 이동 전화 교환국으로 통화 중인 채널의 전환을 요구한다. 이동 전화 교환국은 기지국 A와 인접해 있는 여러 기지국들에게 해당 이동 단말기의 신호 세기를 측정하여 보고하게 한다. 여러 기지국으로부터 보고를 받은 이동 전화 교환국은 그중에서 가장 신호 세기가 강한 기지국 B에 채널 전환을 지시한다. 그러면 이동 단말기는 새로운 기지국 B의 채널로 전환되며, 지금까지 이동 단말기와 교신했던 기지국 A는 채널을 사용 전의 초기 상태로 복구한다. 이러한 핸드오프 기법을 하드 핸드오프라고 한다.**

소단원 핵심 내용 : 하드 핸드오프 기법의 작동 원리

(신호의 세기가 약할 때) 통화중인 기지국 A는 인접해 있는 여러 기지국들에게 해당 이동 단말기의 신호 세기를 측정하여 보고를 받는다.→가장 신호 세기가 강한 기지국 B에 채널 전환을 지시→기지국 B의 채널로 전환→기지국 A는 채널을 사용 전의 초기 상태로 복구

하드 핸드오프는 통화 채널이 바뀌는 순간 통화가 잠시 단절된다. 물론 이때 핸드오프에 소요되는

시간이 150ms 밖에 걸리지 않기 때문에 음성 통화의 경우 0.15초 정도만 음성이 들리지 않는다. 이것은 극히 짧은 시간 동안의 단절이어서 보통 사람들은 인식하기 어렵지만, 데이터 통신일 경우에는 여러 손실이 발생하여 결과가 왜곡될 수도 있게 된다. 또한 새로운 기지국에서 새로운 채널을 할당할 여분의 주파수 자원이 없을 시에는 갑자기 통신이 단절되는 현상도 생기게 된다.

소단원 핵심 내용 : 하드 핸드오프 기법의 한계

통화 채널이 바뀌는 순간 통화가 잠시 단절→데이터 통신일 경우 여러 손실이 발생하여 결과가 왜곡 또는 새로운 채널 할당 여분이 없을 때 통신 단절 현상 발생

이와 같은 하드 핸드오프의 신호 단절은 통신 서비스의 품질 저하에 큰 영향을 미치기 때문에 복수의 기지국 신호를 동시에 이용하는 중간 과정을 거쳐 다른 기지국으로 연결시켜 주는 방식을 생각해게 되었다. 즉 기지국에서 이동단말기에 보내 주는 신호가 약해져 채널 전환이 요구될 시 기존의 기지국과 새로운 기지국으로부터 두 개의 채널을 모두 할당받아 일정 시간 동안 두 기지국과의 접속을 모두 유지하다가 하나의 채널이 기준 세기 이하로 신호가 약해지면 그 신호는 단절하고, 강한 신호를 보내 주는 기지국의 통신 채널만을 사용하게 되는 것이다. 물론 이와 같은 기법은 모든 이동 통신 방식에서 다 사용될 수 있는 것은 아니지만, 이 기술을 사용할 시 하드 핸드오프의 단점을 개선하여 양질의 통신 서비스를 제공할 수 있게 된다. 이와 같은 핸드오프 기법을 소프트 핸드오프라고 한다.

소단원 핵심 내용 : 하드 핸드오프 기법의 한계 극복의 방법-소프트 핸드오프

복수의 기지국 신호를 동시에 이용하는 중간 과정을 거쳐 다른 기지국으로 연결시켜 주는 방식-하나의 채널이 기준 세기 이하로 신호가 약해지면 그 신호는 단절하고, 강한 신호를 보내 주는 기지국의 통신 채널만을 사용

1. 제재 : 이동 통신 서비스에서 발생하는 통화 단절을 막기 위한 기법

3. 핵심 개념어

셀(cell)-이동 통신에서 이동 전화 기지국이 가장 양호하게 이동 전화의 호(call)*를 처리할 수 있는 구역
이동 통신 서비스 지역의 구성-셀이 여러 개 모여서 하나의 시스템인 이동 통신 서비스 지역을 구성 (제한된 주파수 자원을 효율적으로 활용하기 위해)

하드 핸드오프 기법의 작동 원리-(신호의 세기가 약할 때) 통화중인 기지국 A는 인접해 있는 여러 기지국들에게 해당 이동 단말기의 신호 세기를 측정하여 보고를 받는다.→가장 신호 세기가 강한 기지국 B에 채널 전환을 지시→기지국 B의 채널로 전환→기지국 A는 채널을 사용 전의 초기 상태로 복구

하드 핸드오프 기법의 한계-통화 채널이 바뀌는 순간 통화가 잠시 단절→데이터 통신일 경우 여러 손실이 발생하여 결과가 왜곡 또는 새로운 채널 할당 여분이 없을 때 통신 단절 현상 발생

하드 핸드오프 기법의 한계 극복의 방법(소프트 핸드오프)-복수의 기지국 신호를 동시에 이용하는 중간 과정을 거쳐 다른 기지국으로 연결시켜 주는 방식-하나의 채널이 기준 세기 이하로 신호가 약해지면 그 신호는 단절하고, 강한 신호를 보내 주는 기지국의 통신 채널만을 사용