



출원번호통지서

출원일자 2021.11.12
특기사항 심사청구(유) 공개신청(무)
출원번호 10-2021-0155495 (접수번호 1-1-2021-1306100-08)
(DAS접근코드1F8B)
출원인명칭 금오공과대학교 산학협력단(2-2004-035028-2)
대리인성명 이선택(9-2011-000570-1)
발명자성명 신수용 이만희
발명의명칭 슈퍼 레졸루션을 이용한 샘플링 방법

특 허 청 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 이용하여 특허로 홈페이지(www.patent.go.kr)에서 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 은행 또는 우체국에 납부하여야 합니다.
※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
4. 기타 심사 절차(제도)에 관한 사항은 특허청 홈페이지를 참고하시거나 특허고객상담센터(☎ 1544-8080)에 문의하여 주시기 바랍니다.
※ 심사제도 안내 : <http://www.kipo.go.kr>-지식재산제도

【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 금오공과대학교 산학협력단

【특허고객번호】 2-2004-035028-2

【대리인】

【성명】 이선택

【대리인번호】 9-2011-000570-1

【포괄위임등록번호】 2018-094171-7

【발명의 국문명칭】 슈퍼 레졸루션을 이용한 샘플링 방법

【발명의 영문명칭】 Sampling method using Super Resolution

【발명자】

【성명】 신수용

【특허고객번호】 4-2014-001492-4

【발명자】

【성명】 이만희

【성명의 영문표기】 LEE, Man Hee

【주민등록번호】 910420-1XXXXXX

【우편번호】 39177

【주소】 경상북도 구미시 대학로 61 금오공과대학교 디지털관 120호

【출원언어】 국어

【심사청구】 청구

【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】

【과제고유번호】 1711111411

【과제번호】 2019R1A2C1089542

【부처명】 과학기술정보통신부

【과제관리(전문)기관명】 한국연구재단

【연구사업명】 이공계개인기초연구사업

【연구과제명】 B5G를 위한 mMIMO, 비직교 다중 접속 및 인덱스 변조 기법
기반 새로운 무선 접속 기술 연구

【기여율】 1/1

【과제수행기관명】 금오공과대학교 산학협력단

【연구기간】 2019.09.01 ~ 2022.02.28

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 이선택 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】 0 면 46,000 원

【가산출원료】 11 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 2 항 231,000 원

【합계】 277,000 원

【감면사유】 전담조직(50%감면)[1]

【감면후 수수료】 138,500 원

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

슈퍼 레졸루션을 이용한 샘플링 방법{Sampling method using Super Resolution}

【기술분야】

【0001】 본 발명은 신호의 샘플링 방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 슈퍼 레졸루션을 이용한 STN(Slower Than Nyquist) 샘플링 방법에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】 샘플링 정리라고도 하는 나이퀴스트 정리 (Nyquist Theorem)는 아날로그 신호의 디지털화를 따르는 원리이다. 아날로그 신호를 디지털 변환(ADC)에 신호를 충실하게 재생하려면 아날로그 파형의 샘플링이 필요하다. 이때 취득하는 초당 샘플 수를 샘플링 속도(Rate) 또는 샘플링 주파수라고 한다.

【0003】 모든 아날로그 신호는 다양한 주파수들로 구성된다. 가장 간단한 경우는 모든 신호 에너지가 한 주파수에 집중되어 있는 사인파이다. 실제로, 아날로그 신호는 일반적으로 여러 주파수의 구성 요소가 있는 복잡한 모습이다.

【0004】 이때 아날로그 신호에서 가장 높은 주파수 성분이 해당 신호의 대역폭을 결정한다. 다른 모든 요소가 일정하게 유지되면 주파수가 높을수록 대역폭이 커진다.

【0005】 주어진 아날로그 신호에 대한 최고 주파수 성분(Hz)이 f_{max} 라고 가정하고, 나이퀴스트 정리(Nyquist Theorem)에 따르면 샘플링 속도는 최소 $2*f_{max}$ 또는 가장 높은 아날로그 주파수 성분의 두 배여야 한다.

【0006】 샘플링 속도가 $2*f_{max}$ 미만인 경우 아날로그 입력 신호에서 일부 최고 주파수 성분이 디지털 출력에 올바르게 표시되지 않는다. 그러한 디지털 신호가 디지털-아날로그 변환기에 의해 다시 아날로그 형태로 변환될 때, 원래 아날로그 신호에 없었던 잘못된 주파수 성분이 나타난다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0008】 본 발명은 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해 제안된 것으로, 나이퀴스트 정리를 따르지 않고 그것보다는 낮은 주파수로 샘플링할 수 있는 슈퍼 레졸루션을 이용한 STN(Slower Than Nyquist) 샘플링 방법을 제공한다.

【과제의 해결 수단】

【0010】 상기 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따르면, 아날로그 디지털 컨버터에서 소정의 샘플링 레이트로 생성된 디지털 신호를 수신하는 단계와, 슈퍼 레졸루션(Super Resolution)을 이용하여 상기 디지털 신호의 인터리빙 값을 생성한 후, 상기 디지털 신호의 심볼값 사이마다 추가하는 단계를 포함하

는 슈퍼 레졸루션을 이용한 샘플링 방법이 제공된다.

【0011】 또한 본 발명에서 인터리빙 값이 추가된 상기 디지털 신호를 아날로그 신호로 복원하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

【발명의 효과】

【0013】 본 발명의 실시예에 따른 슈퍼 레졸루션을 이용한 샘플링 방법을 사용할 경우, 샘플링 주기(T_s)가 낮기(길기) 때문에 기존에 사용하던 대역폭을 줄일 수 있으며, 빠른 샘플링이 필요하지 않기 때문에 에너지 효율이 좋다. 따라서 제안된 슈퍼 레졸루션을 이용한 샘플링 방법은 아날로그 디지털 컨버터의 샘플링 주파수가 낮은 시스템에서 더 큰 효과를 발휘한다.

【도면의 간단한 설명】

【0015】 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 슈퍼 레졸루션을 이용한 샘플링 방법의 개념을 나타낸 도면

도 1a는 도 1의 슈퍼 레졸루션을 이용한 샘플링 방법의 순서도

도 2는 샘플링 대역폭을 나타낸 도면

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0016】 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여,

본 발명의 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

【0018】 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 슈퍼 레졸루션을 이용한 샘플링 방법의 개념을 나타낸 도면이고, 도 1a는 도 1의 슈퍼 레졸루션을 이용한 샘플링 방법의 순서도이고, 도 2는 샘플링 대역폭을 나타낸 도면이다.

【0020】 도 1 내지 도 2를 참조하면, 실시예에 따른 슈퍼 레졸루션을 이용한 샘플링 방법은,

【0021】 아날로그 디지털 컨버터에서 소정의 샘플링 레이트로 생성된 디지털 신호를 수신하는 단계와,

【0022】 슈퍼 레졸루션(Super Resolution)을 이용하여 디지털 신호의 인터리빙 값을 생성한 후, 디지털 신호의 심볼값 사이마다 추가하는 단계와,

【0023】 인터리빙 값이 추가된 디지털 신호를 아날로그 신호로 복원하는 단계를 통해서 처리된다.

【0025】 본 발명에서는 나이퀴스트 정리(Nyquist Theorem)를 따르지 않고 그것보다는 낮은 주파수로 샘플링을 할 수 있는 방법을 제안한다.

【0026】 기존의 ADC(Analog-to-Digital)의 신호를 재생하기 위한 아날로그 파형의 샘플링 속도가 주어진 신호의 2배의 신호(나이퀴스트 정리(Nyquist

Theorem))가 필요하다. 그러나 제안하는 방법은 슈퍼 레졸루션(Super Resolution)을 이용하여 나이퀴스트 정리(Nyquist Theorem)보다 낮은 주파수 속도를 가지고 샘플링을 하는 방법이다.

【0028】 본 발명에서는 낮은 샘플링 주기를 사용함으로써 발생하는 아날로그 신호와 디지털 신호 사이의 양자화 오차를 슈퍼 레졸루션(Super Resolution)을 이용하여 줄인다.

【0030】 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 슈퍼 레졸루션을 이용한 샘플링 방법의 개념을 나타낸 도면이다.

【0031】 도 1과 같이 기존의 아날로그 신호를 실선으로 나타냈다고 하면, 이를 전송하기 위한 심볼을 빨간색 동그라미라고 할 때, 슈퍼 레졸루션(Super Resolution)을 이용하여 파란색 동그라미를 복원한다. 슈퍼 레졸루션(Super Resolution)은 낮은 샘플링 주기만으로 원래의 샘플링 신호를 복원한다.

【0033】 도 2는 샘플링 대역폭을 나타낸 도면이다.

【0034】 도 2를 참조하면 샘플링 주기(T_s)가 낮기 때문에 기존에 사용하던 대역폭을 줄일 수 있으며, 빠른 샘플링이 필요하지 않기 때문에 에너지 효율이 좋다. 따라서 제안된 슈퍼 레졸루션을 이용한 샘플링 방법은 아날로그 디지털 컨버터

의 샘플링 주파수가 낮은 시스템에서 더 큰 효과를 발휘한다.

【0036】 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 슈퍼 레졸루션을 이용한 샘플링 방법은,

【0037】 1차원적(1d)인 신호를 슈퍼 레졸루션(Super Resolution)을 통해 하위 샘플링 레이트로 구현하여 기존에 사용하던 대역폭을 줄일 수 있다.

【0038】 즉, 제안된 슈퍼 레졸루션을 이용한 샘플링 방법을 사용할 경우, 샘플링 주기(T_s)가 낮기(길기) 때문에 기존에 사용하던 대역폭을 줄일 수 있으며, 빠른 샘플링이 필요하지 않기 때문에 에너지 효율이 좋다. 따라서 제안된 슈퍼 레졸루션을 이용한 샘플링 방법은 아날로그 디지털 컨버터의 샘플링 주파수가 낮은 시스템에서 더 큰 효과를 발휘한다.

【0040】 이와 같이, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

【청구범위】

【청구항 1】

아날로그 디지털 컨버터에서 소정의 샘플링 레이트로 생성된 디지털 신호를 수신하는 단계; 및

슈퍼 레졸루션(Super Resolution)을 이용하여 상기 디지털 신호의 인터리빙 값을 생성한 후, 상기 디지털 신호의 심볼값 사이마다 추가하는 단계;

를 포함하는 슈퍼 레졸루션을 이용한 샘플링 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

인터리빙 값이 추가된 상기 디지털 신호를 아날로그 신호로 복원하는 단계;

를 더 포함하는 슈퍼 레졸루션을 이용한 샘플링 방법.

【요약서】**【요약】**

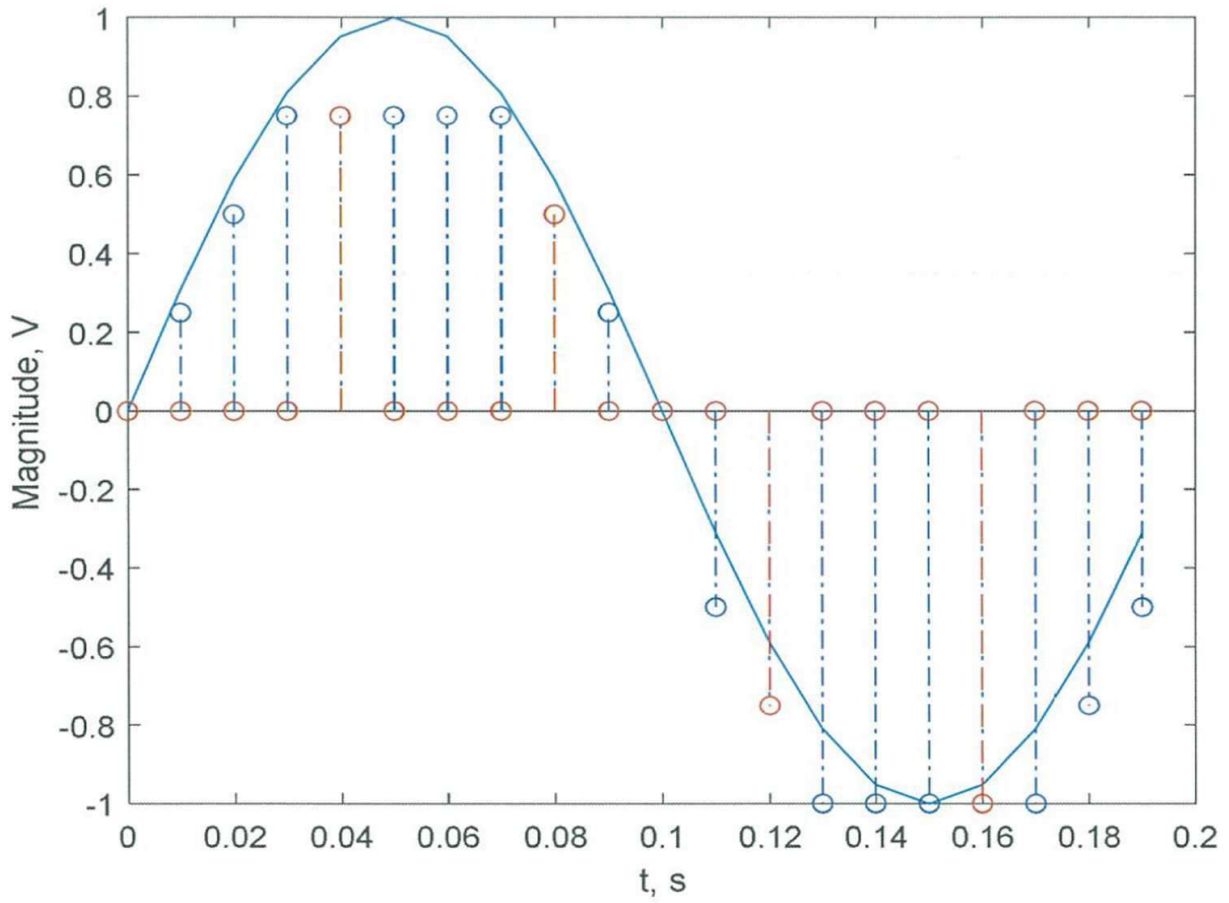
슈퍼 레졸루션을 이용한 샘플링 방법은 아날로그 디지털 컨버터에서 소정의 샘플링 레이트로 생성된 디지털 신호를 수신하는 단계와, 슈퍼 레졸루션(Super Resolution)을 이용하여 상기 디지털 신호의 인터리빙 값을 생성한 후, 상기 디지털 신호의 심볼값 사이마다 추가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

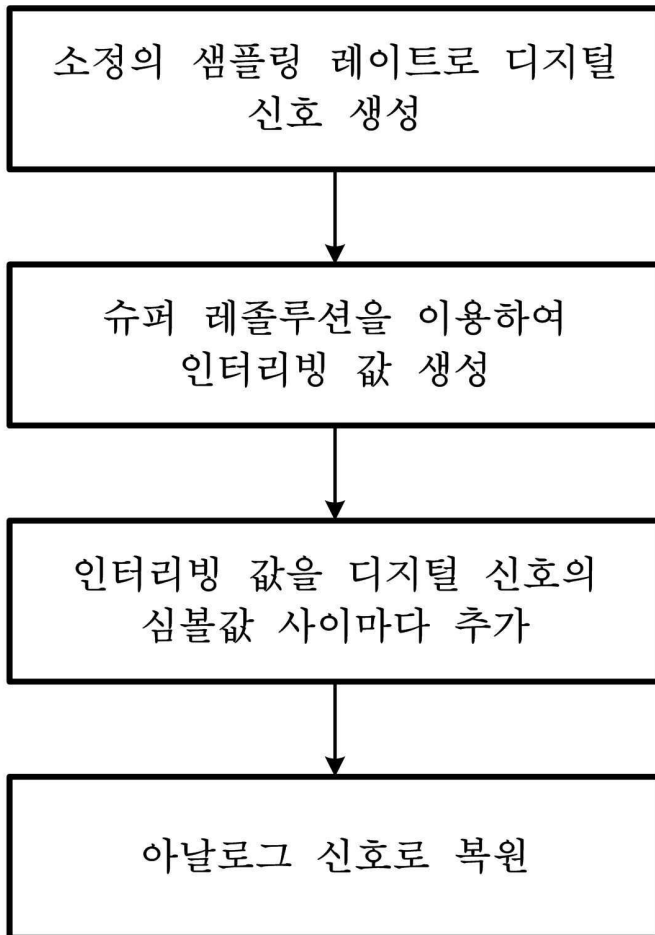
도 1a

【도면】

【도 1】



【도 1a】



【도 2】

