

무선수감부망에서 통신자료축소를 리용한 소비에네르기절약의 한가지 방법

왕상덕, 차영숙

위대한 수령 김일성동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《새로운 과학분야를 개척하며 최신과학기술의 성과를 인민경제에 널리 받아들이기 위한 연구사업을 전망성있게 하여야 합니다.》(《김일성전집》 제72권 292페이지)

론문에서는 수감마디와 기지국의 협동으로 전송하는 자료를 기지국에서 일정한 정확도로 예측할수 있다고 할 때 수감마디가 자료전송을 중지함으로써 무선수감부망의 소비에네르기를 절약하는 방법을 고찰하였다.

무선수감부망에서 에네르기효율적리용에 대하여 널리 연구되고있으며 최근에는 자료통신량을 줄여서 에네르기를 절약하는 방법이 제안되였다.[1-3]

1. 적응려파기를 리용한 통신자료축소

수감부망과 기지국이 동일한 적응려파기를 리용하여 적응 및 예측동작을 한다면 통신자료량을 감소시킬수 있다.

기지국려파기는 수감마디로부터 전송받은 수감자료의 변화과정에 적응하며 일정한 기간이 지나면 수렴상태에 들어간다. 수렴상태에 있다면 려파기의 입력과 출력사이의 오차는 어떤 턱값범위안에 놓이게 되며 이때 려파기는 앞으로의 입력정보를 예측할수 있다.

수렴상태에서 수감마디는 자료송신을 중지하며 수감부와 기지국의 두 려파기는 미래의 자료에 대한 예측을 진행한다.

예측방식에서 기지국의 려파기출력은 수감자료의 추정으로 되며 수감부의 려파기출력은 수감자료와 비교되어 려파기의 예측성능을 평가한다.

수감마디에서 려파기출력과 수감자료의 오차가 설정된 턱값을 벗어나면 체계는 예측상태에서 적응상태로 넘어간다.

론문에서는 RLS, LMS알고리즘들의 적응과정을 비교분석하였다.

그림 1에서 보는바와 같이 초기에 수감부망에서는 수감자료를 기지국에 전송하며 이때 기지국에서는 수신된 자료에 기초하여 적응과정이 시작된다.

적응과정이 끝나고 수렴상태에 들어가면 수감신호의 모형이 결정되고 이에 기초하여 기지국은 마디로부터 신호를 받지 않고도 예측기를 리용하여 근사적인 수감자료를 발생시킬수 있다. 수렴상태에 도달하면 기지국은 마디에 려파기파라메터를 전송하고 예측방식에 들어간다.

예측방식에서 수감부망에서는 송신을 중지하고 기지국과 동일한 모형으로 예측기를 시동시킨다.

만일 예측오차가 일정한 턱값을 초과하면 신호모형이 변화된것으로 되며 따라서 적

응과정을 통하여 모형을 추정하여야 한다. 이때 마디는 다시 기지국에 수감자료를 송신함으로써 체계를 적응방식으로 이행시킨다. 이와 같은 과정이 반복되면서 수감자료의 무선 송신량을 크게 감소시킬수 있다.

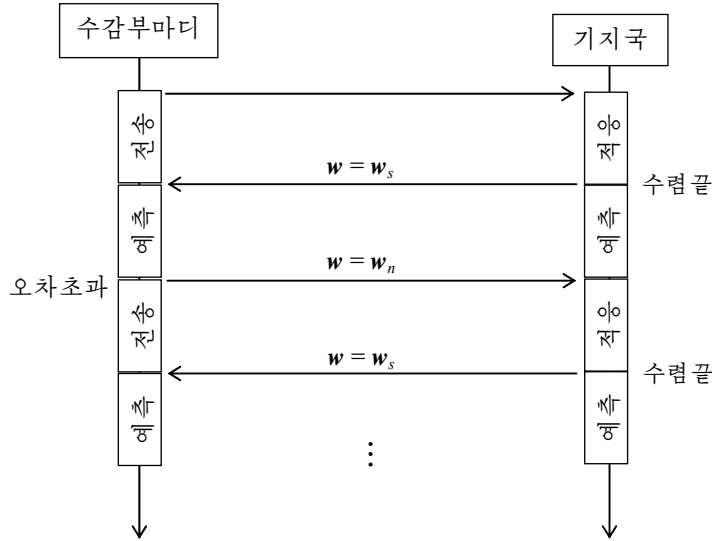


그림 1. 수감부마디와 기지국의 적응과 예측과정

2. 모 형 구 조

그림 2에 기지국에서의 적응과 예측과정을 모형으로 보여주었다. 모형에서 $x[n]$ 은 수감마디에서 전송받은 수감자료이며 현재의 스위치 s_1, s_2 상태는 적응단계이다. 이 단계에서 목표값 $d[n]$ 은 수감자료이며 예측상태에서는 스위치 s_1, s_2 가 상태를 바꾼다. 예측상태에서 목표값 $d[n]$ 은 $k-1$ 번째 예측출력값이다.

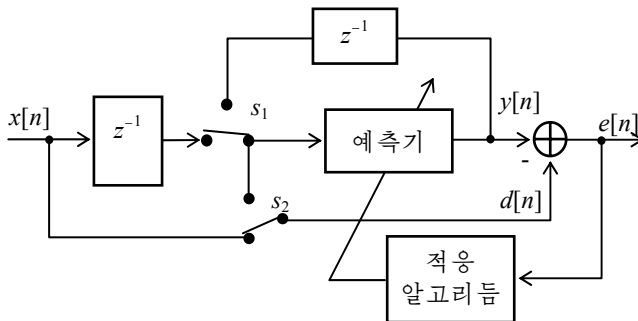


그림 2. 기지국에서의 적응과 예측모형

수감마디는 기지국에서 전송받은 려과기결수를 가지고 예측을 진행하며 예측기출력값과 수감자료값이 턱값이상 벗어나면 예측과정을 멈추고 수감자료를 전송하기 시작한다.

3. 모 의 결 과

표에서 보여주는바와 같이 적응과 예측은 오차한계내에서 정확히 진행된다. 총만도는 적응과정에 자료를 전송하는 시간과 전체 시간의 비이다. 오차와 총만도, 이행개수의 견지에서 RLS가 LMS알고리즘보다 우월하며 오차려과기결수 k 가 0.25이상이면 RLS의 본질적우점을 잃게 된다는것을 확인하였다.

표로부터 항시적으로 전송하는 방식에 비해 자료통신으로 인한 에너지를 거의 5~7%까지 절약할수 있다는것을 알수 있다.

표. SMS와 RLS의 특성비교

k	0.05			0.1			0.2			0.3		
	오차	총만도	이행개수	오차	총만도	이행개수	오차	총만도	이행개수	오차	총만도	이행개수
LMS	0.378	0.071	238	0.193	0.064	234	0.015	0.078	202	0.015	0.097	194
RLS	0.147	0.054	200	0.119	0.050	204	0.044	0.073	196	0.335	0.079	194

그림 3에서 RLS적응알고리즘을 리용할 때 예측과정의 한부분을 보여준다. 적응값상 대리탈도는 2%미만이다.

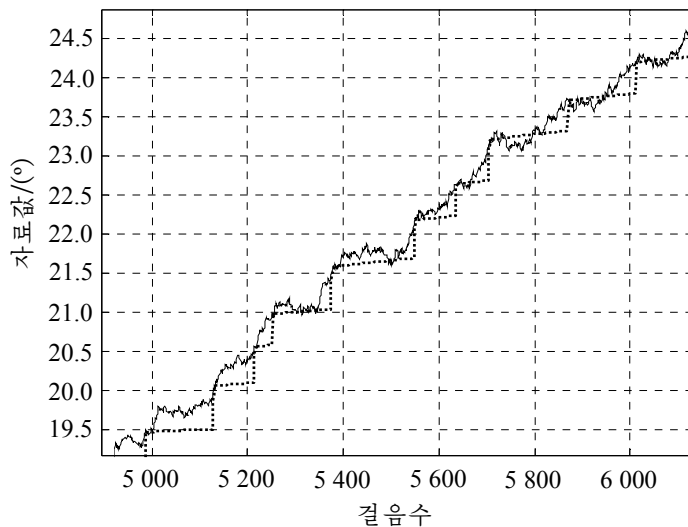


그림 3. RLS적응알고리즘을 리용할 때 예측과정
실선—실제값, 점선—예측값

맺 는 말

론문에서는 수감부마디의 수감자료에 대한 적응 및 예측과정을 모의하였다.

제안방법에 따르면 선행방법[3]에 비하여 자료통신으로 인한 에너지를 거의 5~7%까지 절약할수 있다.

참 고 문 헌

- [1] W. Chih-Yu et al.; In Proc. of the IEEE International Conference on Systems, 2709, 2007.
- [2] A. M. Fadlee et al.; IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 122, 2007.
- [3] Pen Jun Wan; Computer Communication Networks, 185, 2015.

주체107(2018)년 2월 5일 원고접수

A Method for Saving Power Consumption Using Communication Data Reduction in Wireless Sensor Network

Wang Sang Tok, Cha Yong Suk

In this paper, we proposed a method for reduction of data transmitted to base station and saving power of wireless sensor node by using coordinate prediction filters in sensor node and base station.

Key words: wireless sensor network, adaptive filter, data reduction