

아날로그 신호처리를 위한 NCS 기반 기술교육 프로그램 개발

조춘남 

한국폴리텍IV대학 홍성캠퍼스 전기과

Development of NCS-Based Technical Education Program for Analog Signal Processing

Choon-Nam Cho

Department of Electric Engineering, Korea Polytechnic Colleges (Hongseong Campus), Hongseong 32244, Korea

(Received October 5, 2020; Revised October 7, 2020; Accepted October 7, 2020)

Abstract: Vocational education needs to be transformed to cultivate talents with diverse fusion competencies, which is in line with the recent changes that have become a part of the complex technological developments in the 4th Industrial Revolution. Therefore, it is very important for college graduates to obtain employment skills as they are required to prepare for careers within the complex environments of future societies. With the transition to the Internet of Things (IoT)-based control in the manufacturing industry, the development of technological education and related training programs is required to cultivate practical talents for students who have acquired not only the information on existing programmable logic controller (PLC)-based technology, but also that on embedded programming technology. Therefore, to develop an NCS-based education program for analog signal processing to ensure that programming can easily be learned for cultivating practical talent, this study summarizes the opinions of field experts, selects the appropriate NCS competency unit, and designs an adequate technology education training program.

Keywords: NCS, Technical education, Smart manufacture, Embedded system, IoT

1. 서론

최근 제4차 산업혁명시대가 도래됨에 따라 복잡한 기술 발전 변화에 따른 융합기술의 역량을 갖춘 인재를 양성하기 위해서 직업교육의 변화가 필요해지고 있다. 제4차 산업현장의 기술발전으로 인하여 2030년까지 약 8억 명이 일자리를 잃게 될 것으로 예상된다. 또한 일자리 창출을 위해 정책적 지원이 수반될 경우 약 5억 개에서 최대 9억만 개의 일자리가 새로이 창출

될 것으로 보고 있다. 따라서 미래사회의 복잡한 시대 환경에서 직업을 준비해야 하는 대학 졸업생들의 취업 가능한 기술습득은 매우 중요하다 [1].

제조업 분야에서 IoT (internet of thing) 기반 제어로 전환되면서 기존의 PLC (programmable logic controller) 기반의 기술뿐만 아니라 임베디드 프로그래밍 기술을 습득한 실무형 인재양성을 위하여 산업현장에서 필요로 하는 기술교육 훈련프로그램의 개발이 요구되고 있다 [2,3].

따라서 본 논문에서는 실무형 인재양성을 위하여 프로그래밍을 쉽게 습득할 수 있도록 아날로그신호처리를 위한 NCS기반 기술교육 프로그램을 개발하기 위하여 NCS능력단위를 선정하여 기술교육과정을 설계하고 콘텐츠를 개발하고자 한다.

✉ Choon-Nam Cho; cho4593@kopo.ac.kr

Copyright ©2020 KIEEME. All rights reserved.
 This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

2. 실험 방법

2.1 NCS 직무능력단위 선정

국가직무능력표준(national competency standards, NCS)은 ‘산업현장에서 직무를 수행하기 위해 요구되는 지식·기술·태도 등의 내용을 국가가 체계화한 것’으로 산업 부문별·수준별로 대분류 24개, 중분류 79개, 소분류 253개, 세분류 1,001개로 분류하였다 [2,4].

본 연구에서는 능력단위 선정을 위하여 표 1과 같이 실무경력이 풍부한 프로그램·전기·임베디드 전문가 6인을 선정하였고 콘텐츠의 검토 및 평가를 위해 교육 전문가 2인을 선정하여 검토를 의뢰하였다. 최종의견 수렴 및 정리를 위하여 인터뷰와 총 5회의 설문지(5점 척도)의 의견수렴을 수행하였다.

능력단위 선정을 위하여 표 2와 같이 ‘20. 정보통신 >

01. 정보기술 > 02. 정보기술개발 > 02. 응용SW엔지니어링’ 세 분류의 총 26개 능력단위 중 전문가 심층 인터뷰를 통해 8개를 선정하였다. 이를 통해 제4차 산업현장이 요구하는 실무형 인재양성을 위하여 선정된 능력단위를 활용하여 프로그래밍 제어기술을 습득할 수 있도록 교육 훈련프로그램을 개발하여 표 3에 제시

Table 1. Profession council.

Division	Major field	Name	Belong	Position	Role
Education expert	Electricity	Jang 00	Electricity department	Professor	Content review and evaluation
	Smart factory	Noh 00	factory department	Professor	
Industrial field expert	Program	Lee 00	000SYS	CEO	Selection of NCS capability units based on industrial sites
	Program	Oh 00	00Solution	CEO	
	Program	Bae 00	00Tech	Researcher	
	Electricity	Park 00	000EMA	CEO	
	Electricity	Kim 00	00STech	CEO	
	Embedded	Lee 00	000System	CEO	

Table 2. NCS-based capability unit selection.

Subclass	Subdivision	Capability unit code	Capability unit name	Level	Job importance	Usage frequency	Need for education
Information technology development	Application SW engineering	2001020201_19v4	Check requirements	5	4.9	4.6	4.5
		2001020205_19v5	Data I/O implementation	5	4.9	4.5	4.8
		2001020218_19v5	Interface design	6	5	4.5	4.9
		2001020212_19v5	Interface implementation	4	4.6	4.7	4.7
		2001020221_19v5	Application design	6	5	4.6	4.9
		2001020224_19v5	Screen design	5	4.9	4.5	4.8
		2001020225_19v5	Screen implementation	3	4.5	4.9	4.7
		2001020227_19v5	Performing application tests	3	4.4	4.8	4.6

Table 3. Educational training program development.

	Capability unit name	Capability unit	Time
1	Check requirements	Analyzing the current system	3
		Check requirements	1
		Checking the analysis model	1
2	Data I/O implementation	Designing a physical-database	3
		Writing a data manipulation procedure	3
		Optimizing data manipulation procedures	1
3	Interface design	Checking interface requirements	2
		Detailed design of the interface	4
4	Interface implementation	Implementing the interface function	5
		Verify interface implementation	1
5	Application design	Designing a common module	3
		Interlocking design with other systems	3
6	Screen design	Designing the UI	3
7	Screen implementation	Implementing the UI	5
8	Performing application tests	Performing application tests	1
		Investigating application defects	1
Total learning time			40

하였다. 능력단위별 교육훈련 시간은 능력단위 기준시간을 참고하여 재직자와 비전공자들을 대상으로 단기 교육에 적용할 수 있도록 하였다.

2.2 아날로그 신호처리 구성

교육훈련프로그램의 애플리케이션 결과를 확인하기 위하여 아날로그 신호 처리 구성을 그림 1과 같이 구성하였다. 아날로그 신호 처리를 위하여 Testbed를 사용하였으며 진동측정센서로 piezoelectric type 가속도 센서를 사용하였다. 측정방향은 모터축의 축 방향, 수직 방향, 수평 방향으로 측정하였다. 진동측정 범위는 장비 특성을 고려한 10~100 Hz로 하였으며 진동센서 출력범위는 -5~5 V로 하였다. 데이터 수집을 위하여 검증된 NI 9234 DAQ디바이스를 이용하였다.

NI DAQ 디바이스는 드라이버 소프트웨어를 사용하여 윈도우에서 사용이 가능하고 NI-MAX와 같은 애플리케이션 소프트웨어를 사용하여 NI DAQ 디바이스의 연결 및 프로그래밍을 할 수 있도록 지원해 주고 있다. 그림 2는 인터페이스 설계 순서를 나타내었다.

개발 프로그래밍 환경은 visual studio C# 환경을 사

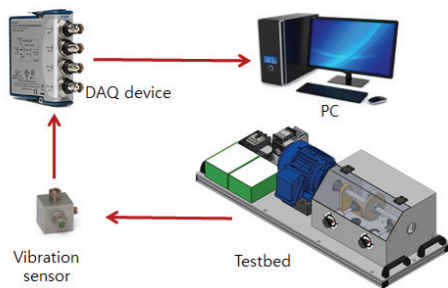


Fig. 1. Configuration for analog signal processing.

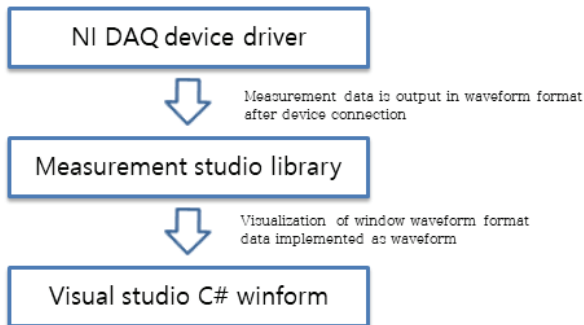


Fig. 2. Design of interface.

용하였으며, NI사에서 제공하는 measurement studio라는 프로그래밍 라이브러리 환경을 사용하여 측정데이터를 waveform 포맷에 데이터를 표시하도록 하여 시각적으로 결과를 확인할 수 있도록 하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 화면설계 및 구현 결과

표 3의 교육훈련프로그램의 과정을 검토하기 위하여 선정된 능력단위에 따라 NCS 학습모듈을 참고하여 요구사항에 따라 데이터 입출력을 구현하였다. 요구사항은 그림 3에 나타내었다.

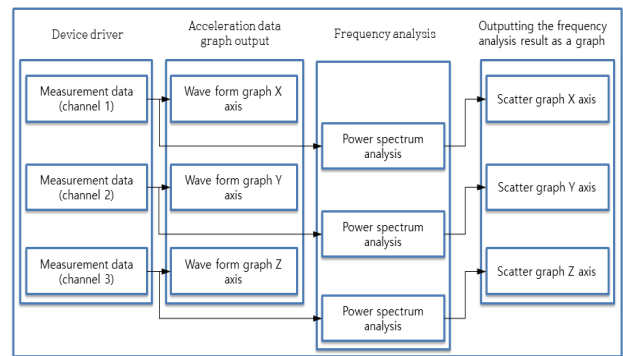


Fig. 3. Block diagram for data I/O implementation.

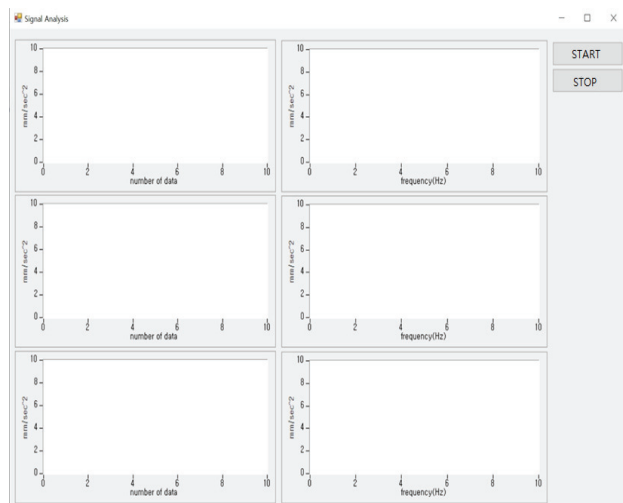


Fig. 4. GUI implementation for analogue signal processing.

인터페이스 설계를 위해 개발 프로그래밍 환경은 visual studio C# 환경을 사용하였으며, NI사에서 제공하는 measurement studio 라이브러리 환경을 사용하여 구현하였다.

아날로그 신호를 처리할 수 있도록 애플리케이션 GUI 프로토타입을 설계하여 그림 4와 같이 구현하였다.

3.2 애플리케이션 테스트 수행 결과

표 3에서 제시한 교육훈련프로그램의 애플리케이션 테스트를 수행하기 위하여 진동 아날로그 신호에 따른 데이터를 확인하였다. 그림 5(a)는 아날로그 신호를 발생을 위한 Testbed를 나타내었고, 그림 5(b)는 GUI 구현 결과를 나타내었다.

교육의 시각적 효과를 위하여 모터축의 축 방향, 수직 방향, 수평 방향으로 아날로그신호의 발생 데이터수와 발생 주파수의 크기를 표시하도록 하였다.

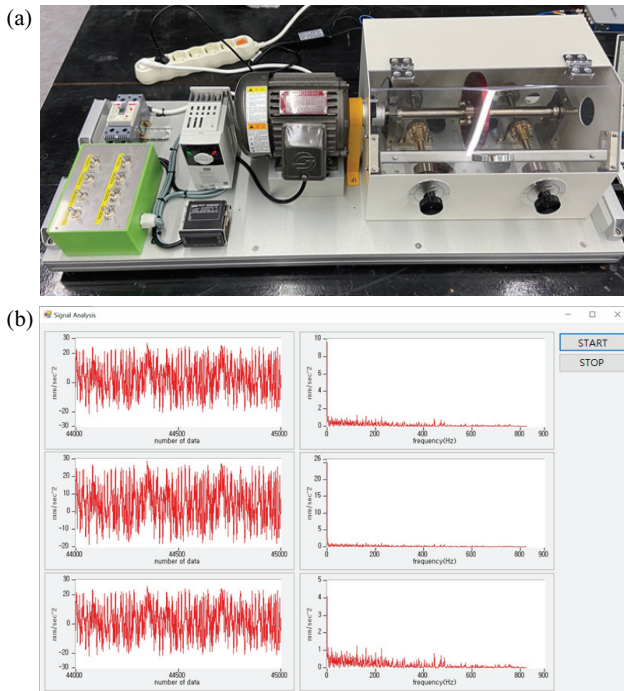


Fig. 5. Result of application test (a) Testbed and (b) GUI implementation.

3.3 NCS기반 교육프로그램 적용 결과

아날로그 신호처리를 위한 NCS 기반 교육훈련프로

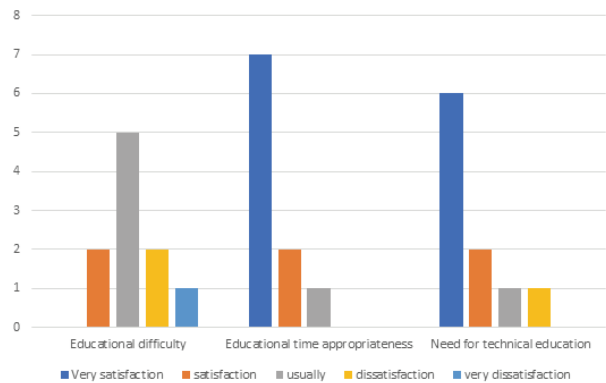


Fig. 6. Questionnaire for educational evaluation.

그램을 적용하기 위하여 10명의 지원 신청을 받아 교육을 실시하여 교육평가를 실시하였다. PLC 기술습득과 비교하기 위하여 교육의 난이도, 교육시간의 적정성, 실무형 기술교육의 필요성 등의 항목으로 매우 그렇다, 그렇다, 보통이다, 별로 그렇지 않다, 전혀 그렇지 않다 등으로 평가항목을 선정하였다. 시대적 상황을 고려하여 가급적 최소한의 인원으로 진행된 지원자의 교육평가를 실시한 결과는 그림 6과 같다. 교육의 난이도는 PLC 기술습득과 비교하여 20%가 어렵다고 답변했으며 50% 정도가 큰 차이가 없다고 답변하였다. 교육시간의 적정성은 70%가 매우 만족하다고 답변하였으며 짧은 교육시간으로 미처 이해하지 못하고 지나가는 것도 있었다가 20%였다. 또한 실무형 기술교육의 필요성에 80% 이상이 교육의 필요성에 대해서는 매우 필요하다는 의견을 나타내었다.

4. 결론

본 논문에서는 제4차 산업현장의 실무형 인재 양성을 위하여 아날로그신호처리를 위한 NCS 기반 교육훈련 프로그램을 개발하였다.

산업현장에서 가장 요구되는 NCS기반 능력단위를 선정하여 교육훈련프로그램을 개발하여 제시하였다. 이를 적용하기 위하여 교육훈련을 실시한 결과 제4차 산업혁명시대에 필요한 실무형 인재양성에 기여할 것으로 기대된다. 특히, COVID-19로 인한 중장기 훈련프로그램 적용이 어려운 애로사항이 크므로 단기과정의 훈련프로그램 운영에 크게 도움이 될 것으로 생각한다. 앞으로 아날로그 데이터로 진동 외의 온도, 소음, 압력

등에 대한 다양한 콘텐츠 개발과 아날로그 신호처리를 통해 수집된 데이터를 바탕으로 빅데이터와 AI 연계 방안에 대한 연구가 필요할 것으로 생각한다.

ORCID

Choon-Nam Cho

<https://orcid.org/0000-0003-1568-9448>

REFERENCES

- [1] S. H. Jin, *J. Korean Contents Assoc.*, **19**, 36 (2019). [DOI: <https://doi.org/10.5392/JKCA.2019.19.02.036>]
- [2] W. Y. Lee, D. S. Son, J. J. Oh, and J. H. Yu, *J. Pract. Eng. Educ.*, **11**, 283 (2019). [DOI: <https://doi.org/10.14702/JPEE.2019.283>]
- [3] C. N. Cho, *J. Korean Inst. Electr. Electron. Mater. Eng.*, **33**, 326 (2020). [DOI: <https://doi.org/10.4313/JKEM.2020.33.4.326>]
- [4] NCS, *NCS introduction*, <https://ncs.go.kr> (August, 12, 2020).