

# 해군사관학교의 강의시간표 자동 작성 시스템 개발을 위한 연구

김호진\* · 서윤환\* · 황재룡\*

\*해군사관학교

Study on University Timetabling for Naval Academy

Hojin Kim\* · Yunhwan Seo\* · Jaeryong Hwang\*

\*Republic of Korea Naval Academy

E-mail : eruhkim@gmail.com · gyluarsis@gmail.com · jhwang@navy.ac.kr

## 요 약

본 논문은 해군사관학교에서 사용하는 강의 시간표 자동 작성 시스템 개발 연구과제의 초기 결과를 보여준다. 해군사관학교의 경우 학교 특성상 교수의 수와 강의실의 수에 제약이 있고, 자유로운 수강 신청을 통한 시간표 작성이 아니라 학년/전공/교반별로 시간표의 많은 부분이 고정되는 방식이라 일반적인 대학 시간표의 자동 작성과는 다른 부분을 지니고 있다. 또한 자동 작성에서 보완하기 힘든 문제점 해결을 위해 강의시간 상호 변경 및 3개의 시간대를 활용한 순환 변경 방식을 통해 유동성 있는 시간표 작성 방법을 제시한다.

## ABSTRACT

This paper shows the early result of the study on university timetabling system for naval academy. Naval academy has limitation of number of professors and classrooms, and has characteristic that timetabling is fixed by grade, major, and class. Lecture-hour exchange and rotation among three lecture-hour are suggested to solve the problem of automatic timetabling.

## 키워드

Timetable, Naval Academy, Scheduling, Timetabling

## I. 서 론

대학교의 시간표 자동 작성 문제는 오래 전부터 다양한 연구가 진행되고 있는 분야이다. 진화 프로그램[1], 발견적 알고리즘[2], 템플릿 기반의 상호대화형 작성지원시스템[3] 등의 방법이 주로 알려져 있다. 본 연구에서는 해군사관학교의 특성에 맞는 시간표 작성 시스템에 개발에 대하여 다루고 있다.

해군사관학교는 사관학교설치법에 의해 설립되어 해군 장교가 될 사관생도를 교육하고 있으며, 일반 대학교와 마찬가지로 학사 학위를 수여하고 있다. 하지만 일반 학교와는 다른 해군사관학교의 특성상 시간표 작성 절차에 있어서도 몇 가지 차이점이 존재한다. 일반 대학교의 경우 대학교 전

체의 시간표 틀의 작성은 학생들의 수강 신청이 진행되기 전에 모두 마쳐지며, 학생들은 이를 바탕으로 자신이 원하는 필수, 선택, 교양 과목을 시간이 겹치지 않도록 스스로 선택하여 수강을 신청하게 되어 개인 특유의 시간표가 만들어지게 된다. 하지만 해군사관학교의 경우 학생과 교수의 수가 상대적으로 적어서 강의 선택의 폭 자체가 제한될 수밖에 없다. 따라서 전공 별로 필수적으로 들어야 하는 과목 및 해당 교수가 각 학년, 각 학기별로 지정되어 있으며, 일부 선택과목의 경우에만 과목 선택에 있어서의 자유도가 부여되어 있다. 결국 각 전공별로 들어야 하는 필수 과목들의 시간이 겹치지 않도록 시간표 작성 단계에서부터 고려가 되어 있어야 한다. 또한 각 전공별로 들어야 하는 전공과목과 학년 전체가 수강하는 공통과목이 있기 때문에 두 분류가 겹치지 않

계끔 시간표 작성이 이루어져야 한다.

해군사관학교 시간표 자동 작성 시스템에서 고려되어야 할 또 다른 사항은 학교 자체의 일과 및 수업 분배에 제한을 가하는 규정이다. 일반 대학교의 경우 수강 신청이 시간표 작성 이후에 이루어지기 때문에 학생들이 자신의 시간표를 작성하면서 여러 사항들을 고려하게 되지만, 해군사관학교의 경우 사관생도들은 일, 월, 학기 별로 이미 일과가 큰 틀 범위에서 정해져 있고, 이 틀에서 벗어나지 않도록 시간표가 작성되어야 하기 때문에 고려될 사항이 많아진다. 이러한 점들은 자동 작성으로 처리하기 힘들기 때문에 수동으로 시간표를 배정 및 수정할 필요성이 있다. 본 논문에서는 이러한 시간표 자동화 프로그램 작성에 있어 문제가 될 수 있는 사항들을 해결할 수 있는 시간표 배정, 강의시간 상호교환 및 3개의 시간대를 활용한 강의시간 순환변경 방식을 제안한다.

## II. 시간표 작성

해군사관학교는 각 학년별로 군사학 및 공통 과목을 개설하여 전체 학년이 10개가량의 공통교반으로 나누어져 강의를 듣게 된다. 추가적으로 일반학의 경우 문과 3개, 이과 6개의 세부 전공으로 나누어져 전공별로 필수 및 선택과목을 수강하게 된다. 학년, 학기별로 수강해야 하는 과목이 정해져 있는 학교의 특성상 전공과목과 공통과목은 별도의 시간에 개설이 되어야 효율적인 시간표 작성이 가능하다.

일반 대학교의 경우 일부 선수과목이 존재하는 예외를 제외하면 모든 학년에 대해서 수강 신청을 받고 그에 따라 각 과목마다 수강하는 인원이 달라진다. 하지만 해군사관학교의 경우 앞에서 언급한 특성으로 인해 교반이라는 제도가 존재한다. 즉, 전공과목의 경우 같은 학년의 같은 전공을 가진 학생들은 항상 동일한 시간에 같은 전공과목 수업을 듣게 되고, 공통과목의 경우 공통교반으로 편성된 인원끼리 항상 같은 수업을 듣게 된다. 이러한 점으로 인해서 시간표 작성 시에 일반 대학교에서는 해당하는 교수 그리고 강의실이 그 시간에 중복되는 다른 강의가 없는지만 확인하면 되지만, 해군사관학교에서는 추가적으로 특정 교반이 특정 시간에 반드시 한 과목만이 시간표에 배정되어 있는지를 확인하는 과정이 필요하다.

이러한 사항들을 바탕으로 시간표 작성 프로그램을 제작하였다. 제작에 필요한 데이터베이스 시스템은 MySQL을 사용하였고, Apache Tomcat과 JSP를 사용한 웹 기반 프로그램으로 개발하였다. 데이터베이스는 개설과목, 강의실, 교반, 교수진 및 시간표의 다섯 개 테이블로 구성했다. 각 테이블의 스키마는 아래의 그림 1과 같다. 그림 1의 스키마를 이용하여 다음의 순서에 맞게 시간표를 작성하였다.

블의 스키마는 아래의 그림 1과 같다. 그림 1의 스키마를 이용하여 다음의 순서에 맞게 시간표를 작성하였다.

그림 1. 시간표 데이터베이스의 스키마

<b>강의실</b> ( <u>강의실번호</u> , 수용인원)
<b>과목</b> ( <u>과목코드</u> , 과목명, 학년, 학기, 종류, 전공, 학점)
<b>교반</b> ( <u>교반번호</u> , 인원, 학년, 교반종류)
<b>교수</b> ( <u>교수번호</u> , 이름, 부서)
<b>시간표</b> ( <u>시간표번호</u> , 교수번호, 과목코드, 학년, 교반번호, 강의실번호, 요일, 교시)

1. 시간표 작성 준비 자료를 작성한다. 준비 자료에는 해당 학기에 개설되는 전체 과목과 교반별 담당교수, 교반별 수강인원, 학점 정보가 포함되어 있다.
2. 시간표 작성 준비 자료를 데이터베이스의 시간표 테이블에 삽입한다. 이 때 강의실 정보와 요일, 교시 정보 항목은 비어 있다.
3. 전공 과목의 경우 해당되는 시간에 같은 학년의 공통 과목이 개설되어있을 경우 시간표가 중복되는 수강생이 발생하기 때문에 별도로 특정한 시간대에 모든 전공 수업이 이루어져야 한다. 시간표 작성에 앞서서 각각의 전공과목을 개설할 시간대를 정하고 해당되는 과목의 테이블에 시간 정보를 입력한다.
4. 시간정보가 없는 나머지 과목들에 대해서 시간 정보를 입력한다. 난수 발생을 통해 요일, 교시를 정하고 해당되는 시간에 같은 교반의 다른 수업, 담당 교수의 다른 수업이 없는지 확인한 후 해당사항이 없을 경우 입력한다.
5. 각각의 강의마다 강의실을 배정한다. 강의 수강인원에 맞는 강의실이 없을 경우 시간표 이동을 통해 모든 강의에 강의실이 배정되도록 한다.

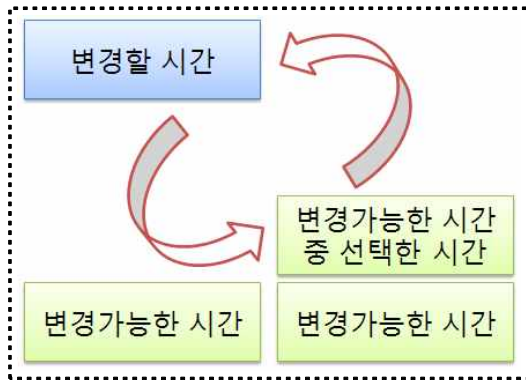
## III. 시간표 수정

이러한 과정을 통해 완성된 시간표의 경우 자동으로 작성이 되어 있기 때문에 실제로 수업을 하는 교수 및 생도의 입장을 고려하지 못하게 된다. 즉, 교수입장에서 하루에 수업이 몰려서 배정이 되거나 연속된 강의로 휴식시간이 보장되지 못하는 경우가 존재할 수 있고, 생도 입장에서도 강의실 이동 거리가 매우 길어지는 문제가 생길 수도 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 어느 정도 수동으로 후보정을 할 필요성이 있다.

본 논문에서는 상호교환과 3개과목간 순환변경이라는 방식을 통해 시간표 수정 작업을 수행하고자 한다. 상호교환의 경우 2개의 강의를 서로

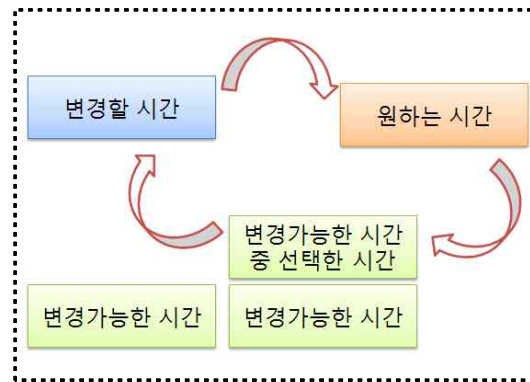
교환하는 방식이다. 먼저 시간을 바꾸고자 하는 강의를 선택하면 프로그램 상에서 교환 가능한 과목들이 표시된다. 교환 가능한 과목들을 판단하기 위해서는 앞서 언급했듯이 교환 시 해당 교반이 그 시간에 다른 수업이 없어야 하며, 담당 교수 역시 다른 수업이 없어야 하고, 강의실 교환 역시 가능해야 한다. 위 조건을 만족하는 과목 중 하나를 선택하는 방식으로 상호교환이 이루어진다.

그림 2. 상호교환 방식의 설명



하지만, 상호교환 방식을 통해서도 원하는 시간대로 강의를 변경할 수 없는 경우가 생길 수 있다. 이를 위해서 제안한 방식이 3개과목간 순환변경 방식이다. 먼저 시간표 변경을 원하는 과목을 선택하면 앞서 상호교환 방식에서 나타난 것과 마찬가지로 상호교환이 가능한 과목들이 표시가 된다. 상호교환 방식에서는 표시된 과목들 중 하나를 선택했던 것과 달리, 3개과목간 순환변경 방식에서는 표시 여부와 상관없이 원하는 요일과 교시를 결정한다. 그 후 시스템은 그 시간에 배정되어 있던 수업을 제3의 시간대로 옮기고 제3의 시간대에 있는 수업은 시간 변경을 원하는 과목이 배정되어 있던 시간대로 옮기는 방식으로 시간표 수정이 가능한 시간대의 목록을 안내하여 시간표 수정을 도와준다. 따라서 상호교환에서 교환이 가능함을 판단했던 조건들이 3개과목간 순환변경 방식에서는 원하는 시간에 배정되어 있던 수업을 제3의 시간대로 옮기는 과정에서 판단되어진다.

그림 3. 3개 과목간 순환변경방식의 설명



#### IV. 결 론

해군사관학교의 시간표 작성 자동화를 위하여 데이터베이스 구축 및 웹 기반의 시간표 작성 프로그램을 제작하여 평가를 하였으며, 좀 더 유동성이 있는 시간표의 작성을 위하여 강의시간 상호교환 및 3개의 시간대를 활용한 강의시간 순환변경 방식을 제안하였다. 강의시간 상호교환을 통해 변경이 가능한 두 강의를 교환할 수 있었고, 추가적으로 3개의 시간대를 활용한 강의 시간 순환 변경 방식을 이용하면 시간대를 변경하고자 하는 강의와 옮기고자 하는 목적지 시간대를 선택하였을 때 3개 과목 간의 순환을 통해 다른 과목에 영향을 주지 않는 시간표 변경을 할 수 있었다. 개인의 수업 시간표를 구성하는데 있어 생도들의 선택이 적은 해군사관학교의 특성상 이러한 기능은 시간표 자동 작성에 필수불가결한 기능이며 일반대학교 시간표 작성에 있어서도 유동성을 부여할 수 있는 기능으로 판단된다.

#### 참고문헌

- [1] 박유석, 김용범, 김병재, 오충환, 김복만, 진화 프로그램을 이용한 강의시간표 작성에 관한 연구, 한국공업경영학회지, 제19권 제38호, pp.46-50, 1996
- [2] 이호중, 전건욱, 발전적 알고리즘을 이용한 강의시간표 작성에 관한 연구, 한국국방경영분석학회 2004년도 오늘의 국방경영분석, 20권, pp.104-137, 2004
- [3] 장용식, 정예원, 템플릿 기반의 상호대화형 전공강의시간표 작성지원시스템, 지능정보연구, 제16권 제3호, pp.121-145, 2010