[인공지능프로젝트] Team5 최종 보고서

1st Author

송강규  
Sungkyunkwan Univ.  
2020312668

sgk1004s@naver.com

2nd Author

최장섭  
Sungkyunkwan Univ.  
2019310036

kgh010529@gmail.com3rd Author

이장엽  
Sungkyunkwan Univ.  
1st line of address

3rd E-mail

4rd Author

한성욱  
Sungkyunkwan Univ.  
2020312275

max882816@gmail.com

**ABSTRACT**

디도(삼성학술정보관)을 이용할 때 SKKU 학술정보관 어플을 통해서 자리를 확인할 수 있지만, 발권하지 않고 사용하는 이용자들의 수가 많기에 해당 어플을 통해 좌석 현황을 확인하는 데에는 한계가 있습니다. 실제 좌석 현황을 확인하기 위해 본 팀 프로젝트에서는 간 상관관계를 공간적, 시간적으로 분석하여 예측하는 GCN + GRU 모델을 설계하였다. 해당 팀 프로젝트를 통해 실제 좌석 데이터에 근접하는 예측을 달성하였고, 좌석 간 상관관계를 GNN으로 접근하고자 하는 시도를 하였다는 데 의의가 있다.

**CCS Concepts**

• Computing methodologies → Machine learning;

• Applied computing→ Law, social and behavioral sciences;

**Keywords**

Machine learning; Graph Neural Network; Graph Convolutional Network; Gated Recurrent Unit; Sequential prediction

# INTRODUCTION

디도(삼성학술정보관)를 시험기간에 이용하다 보면 원하는 좌석의 자리가 없는 경우가 많이 있습니다. 현재 SKKU 학술정보관 어플을 통해서 자리를 미리 확인할 수 있지만, 발권하지 않고 사용하는 이용자들의 수가 많기에 해당 어플을 통해 좌석 현황을 확인하는 데에는 한계가 있습니다.

해당 프로젝트를 통해서 날짜 정보와 학술정보관 자리 정보를 입력으로 받아 좌석 현황을 예측하게 됩니다. 따라서 학생들은 이용자가 발권을 하지 않아 좌석 정보가 불분명한 상황에서도 현재 좌석 현황을 대략적으로 파악할 수 있고, 이를 통해 원활한 도서관 이용을 할 수 있을 것입니다.

또한, 도서관 내에서 시간대에 따라 여유있는 좌석 현황 정보를 제공받음으로써 이용 시기와 목적이 다른 학생들에게 맞춤형 정보를 제공할 수 있을 것입니다.

본 보고서에서는 실제 좌석 현황을 예측하기 위한 접근으로 regression과 GNN 두 가지 방법을 소개합니다. 특히 GNN에서는 GCN과 GRU를 결합한 방식으로 공간적, 시간적 정보를 최대로 활용하는 것을 새롭게 제안합니다.

# Related Work

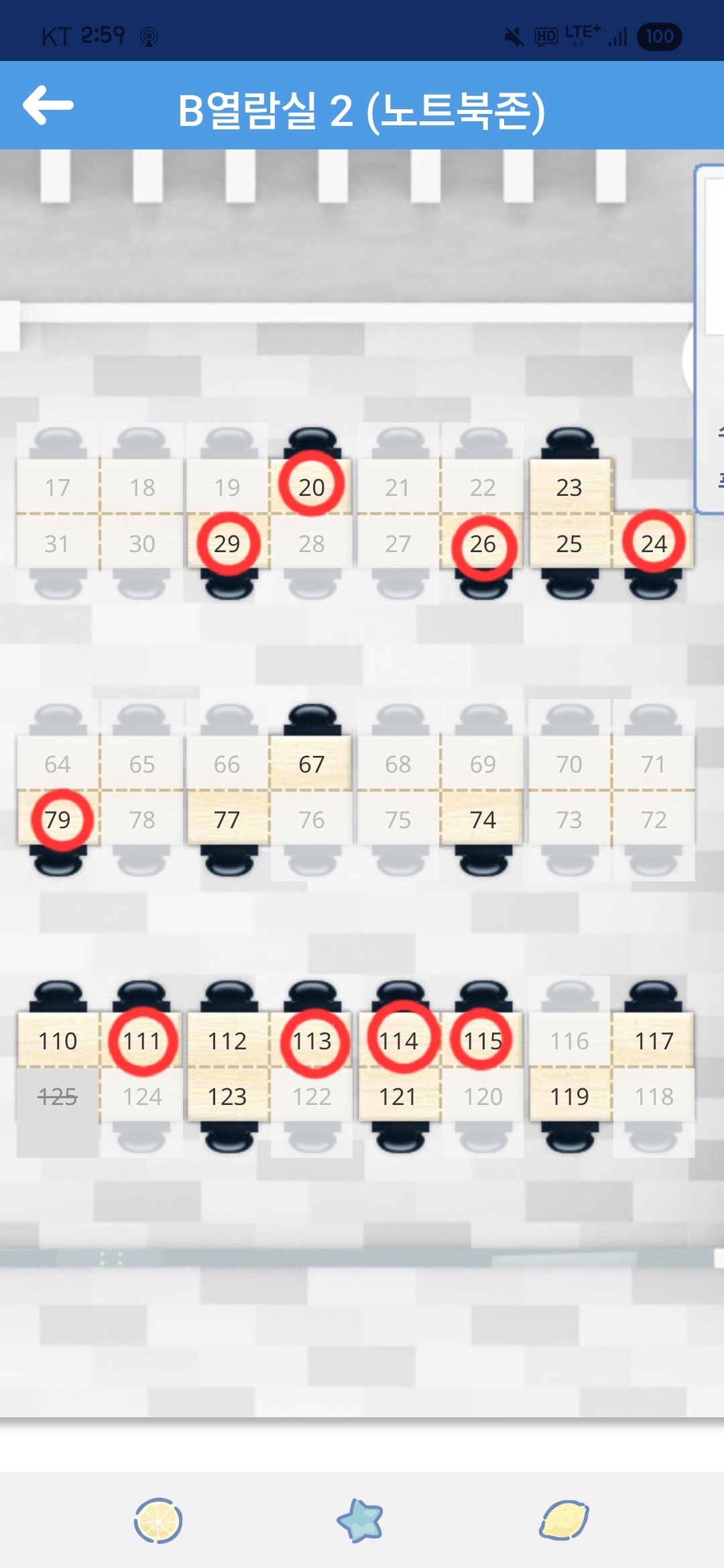


Figure 1. The SKKU Academic Information Center app UI and the seat currently in use without being checked in (red circle)

.

기존 SKKU 학술정보관 어플에서는 Figure 1의 좌측 화면과 같이 좌석들의 배치도와 각 좌석의 발권 상태를 표시한다. 좌석의 색이 옅은 노란색이라면 발권이 가능한 상태이고, 좌석의 색이 하얀색이라면 이미 발권이 된 상태이다.

이렇듯 기존에 존재하는 어플에서도 어떤 좌석이 발권이 된 상태인지는 알 수 있다. 하지만, 실제로는 발권을 하지 않고 좌석을 이용하는 이용자들이 많기 때문에, 실제 좌석 이용 현황과 발권 형황에 큰 차이가 존재하게 된다.

Figure 1의 오른쪽 화면에서 그 차이를 확인할 수 있다. 빨간 동그라미는 미발권 좌석이지만 이용자가 위치해있는 좌석들을 표시한 것이다.

SKKU 학술정보관 어플만 보고 도서관 좌석을 이용하기 위해 방문한 사용자는 어플의 발권 현황과는 다른 좌석 이용 현황으로 인해 도서관 이용에 차질을 겪을 것이다.

본 팀 프로젝트에서는 이러한 발권 현황과 실제 이용 좌석 현황간의 gap을 Machine Learning을 통한 모델 학습을 통한 예측으로 극복하는 것을 목표로 한다.

# Methodology

## Normal or Body Text

Please use a 9-point Times Roman font, or other Roman font with serifs, as close as possible in appearance to Times Roman in which these guidelines have been set. The goal is to have a 9-point text, as you see here. Please use sans-serif or non-proportional fonts only for special purposes, such as distinguishing source code text. If Times Roman is not available, try the font named Computer Modern Roman. On a Macintosh, use the font named Times. Right margins should be justified, not ragged.

## Title and Authors

The title (Helvetica 18-point bold), authors' names (Helvetica 12-point) and affiliations (Helvetica 10-point) run across the full width of the page – one column wide. We also recommend phone number (Helvetica 10-point) and e-mail address (Helvetica 12-point). See the top of this page for three addresses. If only one address is needed, center all address text. For two addresses, use two centered tabs, and so on. For more than three authors, you may have to improvise.[[1]](#footnote-1)

## First Page Copyright Notice

Please leave 3.81 cm (1.5") of blank text box at the bottom of the left column of the first page for the copyright notice.

## Subsequent Pages

For pages other than the first page, start at the top of the page, and continue in double-column format. The two columns on the last page should be as close to equal length as possible.

Table . Table captions should be placed above the table

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Graphics** | **Top** | **In-between** | **Bottom** |
| Tables | End | Last | First |
| Figures | Good | Similar | Very well |

## References and Citations

Footnotes should be Times New Roman 9-point, and justified to the full width of the column.

Use the “ACM Reference format” for references – that is, a numbered list at the end of the article, ordered alphabetically and formatted accordingly. See examples of some typical reference types, in the new “ACM Reference format”, at the end of this document. Within this template, use the style named *references* for the text. Acceptable abbreviations, for journal names, can be found here: <http://library.caltech.edu/reference/abbreviations/>. Word may try to automatically ‘underline’ hotlinks in your references, the correct style is NO underlining.

The references are also in 9 pt., but that section (see Section 7) is ragged right. References should be published materials accessible to the public. Internal technical reports may be cited only if they are easily accessible (i.e. you can give the address to obtain the report within your citation) and may be obtained by any reader. Proprietary information may not be cited. Private communications should be acknowledged, not referenced (e.g., “[Robertson, personal communication]”).

## Page Numbering, Headers and Footers

Do not include headers, footers or page numbers in your submission. These will be added when the publications are assembled.

# FIGURES/CAPTIONS

Place Tables/Figures/Images in text as close to the reference as possible (see Figure 1). It may extend across both columns to a maximum width of 17.78 cm (7”).

Captions should be Times New Roman 9-point bold. They should be numbered (e.g., “Table 1” or “Figure 2”), please note that the word for Table and Figure are spelled out. Figure’s captions should be centered beneath the image or picture, and Table captions should be centered above the table body.

# SECTIONS

The heading of a section should be in Times New Roman 12-point bold in all-capitals flush left with an additional 6-points of white space above the section head. Sections and subsequent sub- sections should be numbered and flush left. For a section head and a subsection head together (such as Section 3 and subsection 3.1), use no additional space above the subsection head.

## Subsections

The heading of subsections should be in Times New Roman 12-point bold with only the initial letters capitalized. (Note: For subsections and subsubsections, a word like *the* or *a* is not capitalized unless it is the first word of the header.)

### Subsubsections

The heading for subsubsections should be in Times New Roman 11-point italic with initial letters capitalized and 6-points of white space above the subsubsection head.

#### Subsubsections

The heading for subsubsections should be in Times New Roman 11-point italic with initial letters capitalized.

#### Subsubsections

The heading for subsubsections should be in Times New Roman 11-point italic with initial letters capitalized.

# ACKNOWLEDGMENTS

Our thanks to ACM SIGCHI for allowing us to modify templates they had developed.

# REFERENCES

1. Bowman, M., Debray, S. K., and Peterson, L. L. 1993. Reasoning about naming systems. *ACM Trans. Program. Lang. Syst.* 15, 5 (Nov. 1993), 795-825. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/161468.16147>.
2. Ding, W. and Marchionini, G. 1997. *A Study on Video Browsing Strategies*. Technical Report. University of Maryland at College Park.
3. Fröhlich, B. and Plate, J. 2000. The cubic mouse: a new device for three-dimensional input. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (The Hague, The Netherlands, April 01 - 06, 2000). CHI '00. ACM, New York, NY, 526-531. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/332040.332491>.
4. Tavel, P. 2007. *Modeling and Simulation Design*. AK Peters Ltd., Natick, MA.
5. Sannella, M. J. 1994. *Constraint Satisfaction and Debugging for Interactive User Interfaces*. Doctoral Thesis. UMI Order Number: UMI Order No. GAX95-09398., University of Washington.
6. Forman, G. 2003. An extensive empirical study of feature selection metrics for text classification. *J. Mach. Learn. Res.* 3 (Mar. 2003), 1289-1305.
7. Brown, L. D., Hua, H., and Gao, C. 2003. A widget framework for augmented interaction in SCAPE. In *Proceedings of the 16th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology* (Vancouver, Canada, November 02 - 05, 2003). UIST '03. ACM, New York, NY, 1-10. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/964696.964697>.
8. Yu, Y. T. and Lau, M. F. 2006. A comparison of MC/DC, MUMCUT and several other coverage criteria for logical decisions. *J. Syst. Softw.* 79, 5 (May. 2006), 577-590. DOI= <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2005.05.030>.
9. Spector, A. Z. 1989. Achieving application requirements. In *Distributed Systems*, S. Mullender, Ed. ACM Press Frontier Series. ACM, New York, NY, 19-33. DOI= <http://doi.acm.org/10.1145/90417.90738>.

Columns on Last Page Should Be Made As Close As Possible to Equal Length

1. If necessary, you may place some address information in a footnote, or in a named section at the end of your paper. [↑](#footnote-ref-1)