

## 비전시스템과 라즈베리파이를 활용한 칠교놀이 게임 개발 제안

이명철<sup>0</sup>, 김누리<sup>\*</sup>, 김현우<sup>\*\*</sup>, 이강희<sup>\*\*\*</sup>

송실대학교, 글로벌미디어학부<sup>0</sup>

송실대학교, 글로벌미디어학부<sup>\*\*</sup>

송실대학교 컴퓨터학부<sup>\*</sup>

송실대학교 스마트시스템소프트웨어학과<sup>\*\*</sup>

e-mail: usmc6009@soongsil.ac.kr<sup>0</sup>, flsnrla@naver.com<sup>\*</sup>,

hyunwoo9120@soongsil.ac.kr<sup>\*\*</sup>, kanghee.lee@ssu.ac.kr<sup>\*\*\*</sup>

## A Proposal for Development of Tangram Game Using Vision System and Raspberry Pie

Myeong-Cheol Lee<sup>0</sup>, Nu-Ri Kim<sup>\*</sup>, Hyun-Woo Kim<sup>\*\*</sup>, Kang-Hee Lee<sup>\*\*\*</sup>

Global School of Media, Soongsil University<sup>0</sup>

Global School of Media, Soongsil University<sup>\*\*</sup>

School of Computer Science and Engineering, Soongsil University<sup>\*</sup>

Dept. of Smart Systems Software, Soongsil University<sup>\*\*</sup>

### ● 요약 ●

칠교놀이는 해외에서는 Tangram이라고 불리며 아주 예전부터 전해져 내려오는 세계적인 놀이이다. 친구와 여럿이서 놀이를 할 수 있을 뿐만 아니라 혼자서도 즐길 수 있다. 칠교놀이는 특히 창의력 향상에 도움을 주는데 이번 논문에서는 혼자서 쉽게 칠교놀이를 즐길 수 있도록 비전시스템과 라즈베리파이를 이용해서 칠교를 카메라로 인식해 성공하면 보상으로 사탕을 지급하는 놀이를 개발해 보았다. 자판기에 동전을 넣으면, 게임을 시작해서 칠교놀이의 문제를 하나씩 맞출 때 마다 사탕 한 개가 지급되는 방식으로 4차산업혁명 시대에 걸맞는 재미있는 칠교놀이 게임을 만들어 보았다. 본 논문은 OPENCV라이브러리와 라즈베리파이 GPIO라이브러리를 사용하였다. 사용한 부품은 웹캠, 초음파 센서, 서보모터이다. 라즈베리파이를 서버로 설정하고, PC를 클라이언트로 설정하여 서로 데이터를 주고 받을 수 있게 하였다. 라즈베리파이에 OPENCV를 설치하지 않은 이유는 OPENCV가 꽤 높은 사양이 필요하다고 판단하여 비전영상처리 PC(클라이언트)에서 진행하고, 게임의 진행상황(정답의 여부)을 라즈베리파이(서버)에 보내는 방식으로 정하였다. 반대로 라즈베리파이에서도 동전의 투입 유무를 판단하여 PC(클라이언트)에 게임 시작 신호를 보내는 방식으로 설정하였다. 언어는 라즈베리파이와 PC둘다 Python으로 구현하였다.

**키워드:** 칠교놀이(tangram), OPENCV, 라즈베리파이(raspberry pi)

### I. Introduction

본 연구는 나이 및 성별에 상관없이 남녀노소 누구나 즐길 수 있으며 예전부터 전해져 내려오는 세계적인 놀이인 칠교놀이를 비전시스템과 라즈베리파이를 이용하여 혼자서 간편하고 더욱 재밌게 할 수 있게 개발하였다.

파이에 연결된 서보모터로 사탕을 하나씩 배출해주는 사탕배출기로 구성되어 있다.

### II. Design of System

#### 1. 장치의 구성

라즈베리파이와 연결된 초음파센서로 동전이 들어왔는지 인식해 노트북의 서버와 통신하는 저금통과 노트북에 설치된 OPENCV를 이용하여 칠교의 모양을 체크하는 카메라와 칠교 마지막으로 라즈베리

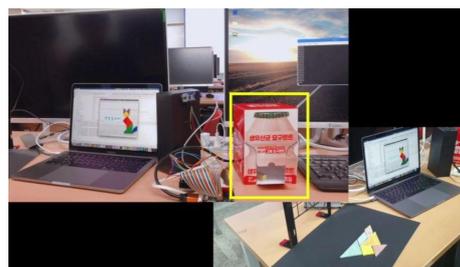


Fig. 1. Device Composition

## 2. 게임의 진행방식

가장 먼저 저금통 부분에 동전을 투입하면 게임의 준비화면이 뜬다. 준비화면에서 카메라 아래에 놓여 있는 칠교조각을 정사각형 모양으로 맞추면 게임이 시작된다. 화면 영상에 나오는 완성된 칠교의 윤곽선을 보고 칠교를 맞추면 사탕이 지급되고 다음 Stage로 넘어간다. 각 Stage를 통과할 때마다 사탕이 지급되며 Stage의 제한 시간이 지나면 초기 화면으로 돌아간다.

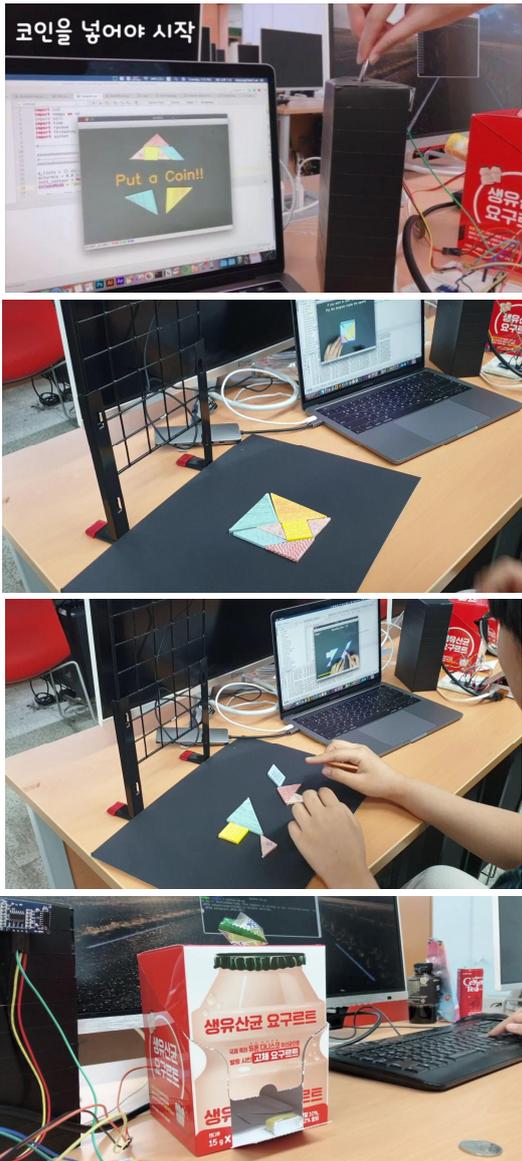


Fig. 2. Game Progress

## 3. 칠교놀이의 정답판별 구현

칠교 정답의 실루엣 이미지와 사용자가 맞춘 칠교의 이미지를 검은 영역과 흰색 영역으로 각각 0, 1로 구분해 640\*480의 행렬로 표현한다. 이후 and 연산을 통해 두 이미지의 일치도를 계산한다.

## III. Conclusions

우리는 IT기술을 이용하여 색다른 교육프로그램을 만들어보았다. 비전시스템과 각종 센서, 모터를 활용하여 보다 재미있는 칠교놀이 게임을 구현했다. 칠교놀이의 정답을 매 순간 피드백을 주게 하고 정답을 맞히면 바로 사탕이 지급되는 시스템을 활용하여 보다 재미있는 칠교놀이를 할 수 있을 것으로 예상된다. 이 버전을 활용하여 더 재미있는 교육프로그램을 만들 수도 있을 것이다.

## ACKNOWLEDGEMENT

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 SW 중심대학사업의 연구결과로 수행되었음(2018-0-00209-001).

## REFERENCES

- [1] Soong-sup Shim, "A Study on Tracking System of Moving Objects Using an OpenCV Librar," Mokpo National Maritime University, pp. 4-36, 2016.
- [2] Chang-woo Nam, "Spatial Augmented Reality Based 3D Tangram System Using Multiple Kinects," Kookmin University, pp. 24-46, Nov. 2011.
- [3] Chang-young Jeon, "Design and Implementation of Functional Game including Fun factor," Gwangju University, pp.35-51, 2009.