문 서 명	단위테스트 결과서	문서버전	1.0
작 성 자	김진범	작성일자	2019. 12. 05.

인공지능 오목 프로그램 '알파제로-오목'

# 단위테스트 결과서

문서버전	1.0
작성일자	2019. 12. 05.

문 서 명	단위테스트 결과서	문서버전	1.0
작 성 자	김진범	작성일자	2019. 12. 05.

## <u>개 정 이 력</u>

버전	일자	내용	작성자	검토자	승인자
1.0	2019. 12. 05.	최초작성	김진범		

문 서 명	단위테스트 결과서	문서버전	1.0
작 성 자	김진범	작성일자	2019. 12. 05.

## 1. 문서 개요

### 1.1. 개요

본 문서는 인공지능 오목 프로그램 '알파제로-오목' 프로젝트의 요구 사항에 정의한 내역을 근거로 프로그램 오류 검출을 위한 테스트 결과를 기술하고 있다.

문 서 명	단위테스트 결과서	문서버전	1.0
작 성 자	김진범	작성일자	2019. 12. 05.

## 2. SFR 단위테스트 결과 (System Function Requirement; 기능 요구사항)

단위테스트 ID	OMK_UT_TS_001			
요구사항 상세 설명	• 사용자가 오목 프로그램을 실행할	수 있어야 한다.		
관련 요구사항 ID	REQ-SFR-001			
시스템명	검사기준	테스트 항목 및 처리 절차	예상 결과 및 검증방법	결과
알파제로 오목	• 오목 프로그램 실행 여부	• pyCharm Terminal에서	• 예상결과 : 오목 프로그램 실행	합격
들썩새도 조국	- 포국 프로그램 결행 역구	> python human_play.py 실행	• 검증방법 : 메인 화면 실행 확인	<b></b>



문 서 명	단위테스트 결과서	문서버전	1.0
작 성 자	김진범	작성일자	2019. 12. 05.

단위테스트 ID	OMK_UT_TS_002			
요구사항 상세 설명	• 오목 프로그램 실행 시 BGM이 자	내생되어야 한다.		
관련 요구사항 ID	REQ-SFR-002			
시스템명	검사기준	테스트 항목 및 처리 절차	예상 결과 및 검증방법	결과
알파제로 오목	• 오목 프로그램 실행 시 BGM 재생 여부	• pyCharm Terminal에서 > python human_play.py 실행	<ul> <li>예상결과 : 게임 실행 시 BGM 재생</li> <li>검증방법 : 게임 실행 후 사운드 출력 장치에서 BGM이 재생되는지 확인</li> </ul>	합격 법격





문 서 명	단위테스트 결과서	문서버전	1.0
작 성 자	김진범	작성일자	2019. 12. 05.

단위테스트 ID	OMK_UT_TS_003				
요구사항 상세 설명	• 메인 화면의 '게임 시작' 버튼을 클릭하여 다음 화면으로 진행할 수 있어야 한다.				
관련 요구사항 ID	REQ-SFR-003				
시스템명	검사기준	테스트 항목 및 처리 절차	예상 결과 및 검증방법	결과	
알파제로 오목	• 버튼 클릭 시 다음 단계 전환	• 화면의 '게임 시작' 버튼 클릭	<ul> <li>예상결과 : 오목판 크기 선택 화면으로 전환</li> <li>검증방법 : 화면 전환 여부 확인</li> </ul>	합격	

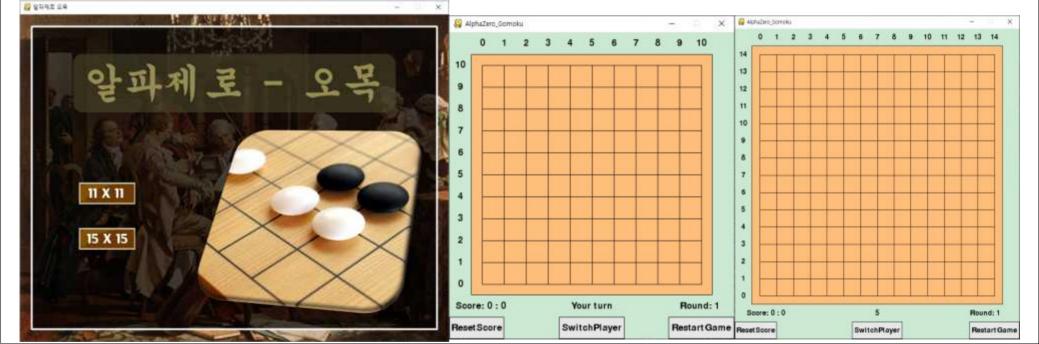




문 서 명	단위테스트 결과서	문서버전	1.0
작 성 자	김진범	작성일자	2019. 12. 05.

단위테스트 ID	OMK_UT_TS_004			
요구사항 상세 설명	• 사용자가 오목판의 크기를 11*11	혹은 15*15로 선택할 수 있어야 한다.		
관련 요구사항 ID	REQ-SFR-004			
시스템명	검사기준	테스트 항목 및 처리 절차	예상 결과 및 검증방법	결과
알파제로 오목	• 오목판 크기 설정 여부	• 화면의 '11*11' 혹은 '15*15' 버튼 클릭	예상결과 : 사용자가 선택한 오목판 크기대로 화면 출력     검증방법 : 출력된 오목판 크기 확인	합격

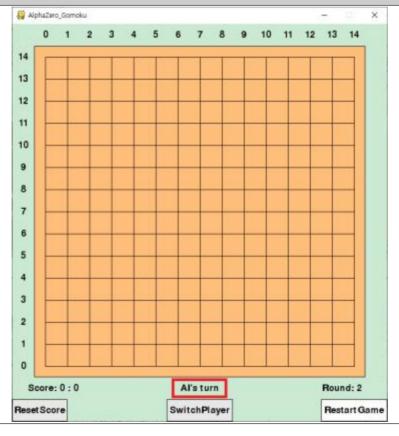




문 서 명	단위테스트 결과서	문서버전	1.0
작 성 자	김진범	작성일자	2019. 12. 05.

단위테스트 ID	OMK_UT_TS_004			
요구사항 상세 설명	• 사용자가 30초 안에 수를 두지 않	을 경우 AI에게 턴이 넘어가야 한다.		
관련 요구사항 ID	REQ-SFR-004			
시스템명	검사기준	테스트 항목 및 처리 절차	예상 결과 및 검증방법	결과
알파제로 오목	• 30초 경과 시 턴 전환 여부	• 수를 두지 않고 30초를 경과시킴	<ul><li>예상결과 : AI에게 턴이 넘어감</li><li>검증방법 : 턴 전환 여부 확인</li></ul>	합격
경과 하며				

#### 결과 화면



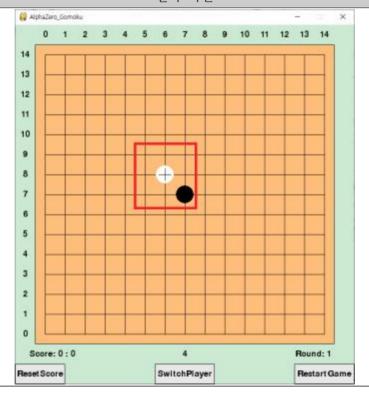
문 서 명	단위테스트 결과서	문서버전	1.0
작 성 자	김진범	작성일자	2019. 12. 05.

단위테스트 ID	OMK_UT_TS_005		
요구사항 상세 설명	• 사용자가 오목판을 클릭하여 수를	· 둘 수 있어야 한다.	
관련 요구사항 ID	REQ-SFR-005		
시스템명	검사기준	테스트 항목 및 처리 절	차 예상 결과 및 검증방법 결과
알파제로 오목	• 마우스 입력에 따른 기능 작동 여부	• 오목판을 클릭하여 한 수를	예상결과 : 마우스로 클릭한     오목판의 좌표에 백돌 혹은     흑돌이 표시된다 합격     검증방법 : 마우스 입력 후     화면에 돌이 표시되는지 확인
		결과 화면	
	14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	
	Score: 0 : 0 Reset Score		nd: 1 tart Game

문 서 명	단위테스트 결과서	문서버전	1.0
작 성 자	김진범	작성일자	2019. 12. 05.

단위테스트 ID	OMK_UT_TS_005				
요구사항 상세 설명	• AI가 사용자가 둔 수에 대응하여 수를 둘 수 있어야 한다.				
관련 요구사항 ID	REQ-SFR-005				
시스템명	검사기준	테스트 항목 및 처리 절차	예상 결과 및 검증방법	결과	
알파제로 오목	• AI가 비정상적인 수를 두지 않는가	• AI 턴 상태에서 수를 두는지 확인	예상결과 : 오목판 화면에 AI가 둔 돌이 표시됨    검증방법 : 화면에 돌이 표시되는지 확인	합격	
거기하며					

#### 결과 화면



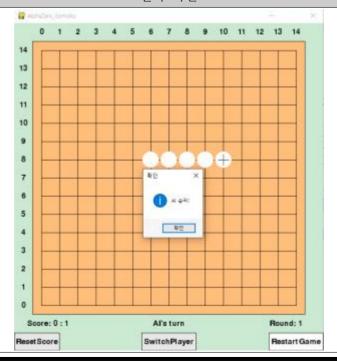
문 서 명	단위테스트 결과서	문서버전	1.0
작 성 자	김진범	작성일자	2019. 12. 05.

변위에스트 ID OMA_UI_IS_U06  요구시항 상세 설명 · 사용시 혹은 AI기 수를 두었을 경우 상대방에게 던이 넘어가야 한다.  관련 요구시항 ID RECY-SER-006  시스템명 검사기준 테스트 항목 및 처리 절차 예상 결과 및 검증방법 결과  양파제로 오목 · 수를 두었을 시 상대방에게 먼이 전환되는지 이부 · 오목판을 클릭하여 한 수를 둔다 넘어감 · 건증방법 : 턴 전환 여부 확인  전환되는지 이부 · 전환 유한테스트(Morde) (유로토) · 건증방법 : 턴 전환 여부 확인  전환 화판면 · 건강 및 유한테스트(Morde) (유로토) · 건 및 유한테스트(Morde) (유로토) · 건 및 기업 (유	rlolell > r ID	OME THE ECONO				
환권 요구사항 ID REQ-SFR-006  시스템명 검사기준 테스트 항목 및 치리 절차 예상 결과 및 검증방법 결과  아 수를 두었을 시 상대방에게 턴이 범이감 의 기준 기계 된 이 기준 기계 된 기	단위테스트 ID	OMK_UT_TS_006				
지스템명 검사기준 테스트 항목 및 처리 절차 예상 결과 및 검증방법 결과  • 수를 두었을 시 상대방에게 턴이 전한되는지 여부 • 오목판을 클릭하여 한 수를 둔다 넘어감 · 검증방법 : 턴 전한 여부 확인  결과 화면  - 조 조 전환되는지 여부 ***  - 조 조 조 전환 전환 조 조 조 전환 조 조 조 전환 조 조 조 전환 조 조 조 조	요구사항 상세 설명	• 사용자 혹은 AI가 수를 두었을 경우 상대방에게 턴이 넘어가야 한다.				
알파제로 오목  • 수를 두었을 시 상대방에게 턴이 점약되는지 여부  • 오목판을 클릭하여 한 수를 둔다 넘어감 : 현전환 여부 확인  결과 확면  (의 시설 전환 기계 전 전 전환 기계 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전 전	관련 요구사항 ID	REQ-SFR-006				
알파제로 오목 이 수를 두었을 시 상대방에게 턴이 전환되는지 여부 이 스로 등대 성 수를 둔다 넘어감 이 건증방법 : 턴 전환 여부 확인 경과 화면 경우 사람에 등 전환 이 분 후인 기계	시스템명	검사기준	테스트 항목 및 처리 절차	예상 결과 및 검증방법	결과	
결과 화면  AlphaZero_Gemoka	알파제로 오목		• 오목판을 클릭하여 한 수를 둔다	넘어감	합격	
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14  14  13  12  11  10  9  8  7  6  5  4  3			결과 화면			
Score: 0: 0 Your turn Round: 5 Score: 0: 0 Al's turn Round: 1	0 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	12 13 14  14  13  12  11  10  9  8  7  6  5  4  3  2  1  0  1  1  0  1  1  1  1  1  1  1  1			
ResetScore SwitchPlayer RestartGame ResetScore SwitchPlayer RestartGame						

문 서 명	단위테스트 결과서	문서버전	1.0
작 성 자	김진범	작성일자	2019. 12. 05.

	OMK_UT_TS_007			
요구사항 상세 설명 • 연속된 5개의 돌이 놓일 경우 게임이 종료되고 승패를 판단하여야 한다.				
관련 요구사항 ID	REQ-SFR-007			
시스템명	검사기준	테스트 항목 및 처리 절차	예상 결과 및 검증방법	결과
알파제로 오목	• 승리 조건 발생 시 게임의 종료와 정상적인 승패 판단 여부	• 사용자 혹은 AI가 5개의 연속된 돌을 놓는다	예상결과: 게임이 종료되고     Terminal에 승자 패자 표시     검증방법: 승리 조건 발생 후     오목판을 클릭하여도 돌이     놓여선 안되며 Terminal에 승자     패자가 표시되는지 확인	합격 법격

#### 결과 와면



문 서 명	단위테스트 결과서	문서버전	1.0
작성자	김진범	작성일자	2019. 12. 05.

(유구사항 상세 설명 한 학면의 'RestartGame' 비튼을 클릭하면 오류만이 초기하되고 게임이 재시작 되어야 한다.  관련 요구사항 ID REQ-SFR-008  지스템명 검사기순 테스트 항목 및 치리 절차 예상 결과 및 검증방법 결과  이 에서검과 : 오유만에 높인 돌이 모두 없어지고 처음부터 게임이 재시적 이 학면의 'RestartGame' 비튼을 클릭한다'  의 하면의 'RestartGame' 비튼을 클릭한다'  의 기상 기차 되어 게임을 다시 끌레이 함수 있는지 확인 보기와 되어 게임을 다시 끌레이 함수 있는지 확인 보기와 되어 게임을 다시 끌레이 함수 있는지 확인 보기를 보기를 받는데 보기를					
관련 요구사항 ID REQ-SFR-008  시스템명 검사기준 테스트 항목 및 처리 절차 예상 결과 및 검증방법 결과  • 예상결과 : 오목반에 놓인 돌이 모두 없어지고 처음부터 개인이 자시자 이부 : 학교에 보고 기와 및 게임 재시작 이부 : 학교에 보고 기와 되어 게임을 다시 플레이 할 수 있는지 확인  경과 회면	단위테스트 ID	OMK_UT_TS_008			
지스템명 검사기준 테스트 항목 및 치리 절차 예상 결과 및 검증방법 결과  • 오무판이 초기와 및 게임 재시작 여부 의원이 'RestartGame' 버튼을 클릭한다' 의원이 'RestartGame' 버튼을 고무판이 놓이 되어 게임을 다시 플레이 할 수 있는지 확인  경과 화면  ***********************************	요구사항 상세 설명	• 화면의 'RestartGame' 버튼을 클릭	릭하면 오목판이 초기화되고 게임이	] 재시작 되어야 한다.	
알파제로 오목  - 오목판의 초기화 및 게임 재시작 이 라면의 'RestartGame' 버튼을 클릭한다'  - 작가 화면  - 소무판의 초기화 및 게임 재시작 이 라면의 'RestartGame' 버튼을 클릭한다'  - 건증방법 : 버튼 클릭 후 오목판이 초기화 되어 게임을 다시 플레이 할 수 있는지 확인  - 소무판이 초기화 되어 게임을 다시 플레이 할 수 있는지 확인  - 소무판이 조기화 되어 게임을 다시 하는지 플레이	관련 요구사항 ID	REQ-SFR-008			
악파제로 오막 이 오목판의 초기화 및 세임 재시작 이부 화면의 'RestartGame' 비튼을 급략한다 의 전공 모판이 초기화 되어 게임을 다시 플레이 할 수 있는지 확인 한격 오목판이 최기화 되어 게임을 다시 플레이 할 수 있는지 확인 기계 및 경우 등 이 등 등 이 등 등 이 등 등 이 등 등 이 등 등 이 등 등 이 등 등 이 등 등 이 등 등 이 등 등 이 등	시스템명	검사기준	테스트 항목 및 처리 절차	예상 결과 및 검증방법	결과
### Aphatics, Consider    O   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   11   12   13   14	알파제로 오목			모두 없어지고 처음부터 게임이 재시작 • 검증방법 : 버튼 클릭 후 오목판이 초기화 되어 게임을	합격
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14  114  13  12  11  10  9  8  7  6  5  4  3  2  11  0  12  13  14  15  16  17  18  18  19  19  8  7  8  9  8  9  8  9  8  7  8  9  9			결과 화면		
		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11  14  13  12  11  10  9  8  7  6  5  4  3  2  1  0	12 13 14 0 1 2 3 4 5  14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 2 1 0 0	6 7 8 9 10 11 12 13 14	
Reset Score Switch Player Restart Game Reset Score Switch Player Restart Game	B				

Г	_ , ,		= 1 1-1	
	문 서 명	단위테스트 결과서	문서버전	1.0
	작 성 자	김진범	작성일자	2019. 12. 05.

단위테스트 ID	OMK_UT_TS_009			
요구사항 상세 설명	• 화면의 'ChangePlayer' 버튼을 클	클릭하면 선공과 후공이 변경되어야 한다.		
관련 요구사항 ID	REQ-SFR-009			
시스템명	검사기준	테스트 항목 및 처리 절차	예상 결과 및 검증방법	결과
알파제로 오목	• 선공과 후공의 변경 여부	• 화면의 'ChangePlayer' 버튼을 클릭한다.	예상결과 : 버튼 클릭 시 선공과 후공이 변경됨     검증방법 : 게임 시작 시 사용자에게 선공(흑돌)이 주어진다. 이 상태에서 버튼을 클릭하여 사용자가 후공(백돌)이 되는지 확인한다.	합격
		결과 화면		
	14	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14		
	Score: 0 : 0 Fleest Score	AF2 turn Round: 1 SwitchPlayer Restart Game		

Г	_ , ,		= 1 1-1	
	문 서 명	단위테스트 결과서	문서버전	1.0
	작 성 자	김진범	작성일자	2019. 12. 05.

작성사   김신범			작성일자   2019. 12. 05.	
단위테스트 ID	OMK_UT_TS_010			
요구사항 상세 설명	• 화면의 'ResetScore' 버튼을 클릭	하면 현재 스코어가 초기화 되어야 한다.		
관련 요구사항 ID	REQ-SFR-010			
시스템명	검사기준	테스트 항목 및 처리 절차	예상 결과 및 검증방법	결과
알파제로 오목	• 현재 스코어의 초기화 여부	• 화면의 'ResetScore' 버튼을 클릭한다.	예상결과: 버튼 클릭 시 화면의 스코어가 0:0으로 초기화    검증방법: 게임을 플레이하여 1:0 이상의 스코어를 만든 후, 버튼을 클릭하여 스코어가 0:0으로 초기화 되는지 확인	합격
		결과 화면		
	0 1 2 14 13 12 11 10 9 8 7	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14		

Round: 2

Restart Game

Al's turn

SwitchPlayer

Score: 0:0

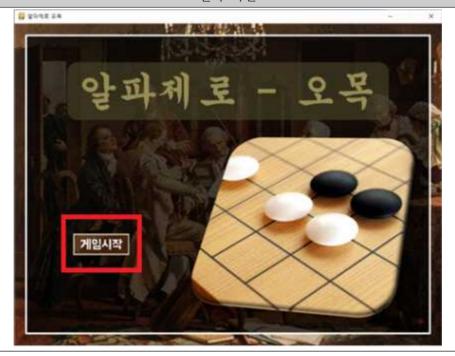
Reset Score

Г	_ , ,		= 1 1-1	
	문 서 명	단위테스트 결과서	문서버전	1.0
	작 성 자	김진범	작성일자	2019. 12. 05.

## 3. SIR 단위테스트 결과 (System Interface Requirement; 인터페이스 요구사항)

단위테스트 ID	OMK_UT_TS_011			
요구사항 상세 설명	• 게임의 메인 화면에 배경 이미지가 표시되어야 하며, 게임을 시작하기 위해 '게임 시작' 버튼을 표시해야 한다.			
관련 요구사항 ID	REQ-SIR-001			
시스템명	검사기준	테스트 항목 및 처리 절차	예상 결과 및 검증방법	결과
알파제로 오목	• 배경 이미지 및 버튼 표시 여부	• pyCharm Terminal에서 > python human_play.py 실행	<ul> <li>예상결과: 게임 실행 시 배경 이미지 표시 및 '게임 시작' 버튼 표시</li> <li>검증방법: GUI 확인</li> </ul>	합격





		II ()-()-1	1.0
문서명	난위테스트 결과서	문서버전	1.0
작성자	김진범	작성일자	2019. 12. 05.

단위테스트 ID	OMK_UT_TS_012			
요구사항 상세 설명	• 오목판의 크기는 11*11 혹은 15*	15로 표시되어야 한다		
관련 요구사항 ID	REQ-SIR-002			
시스템명	검사기준	테스트 항목 및 처리 절차	예상 결과 및 검증방법	결과
알파제로 오목	• 11*11 혹은 15*15의 오목판 표시 여부	• 오목판 선택 화면에서 11*11 혹은 15*15 버튼 클릭	예상결과: 사용자가 선택한 크기대로 오목판 출력    검증방법: GUI 확인	합격
		결과 화면		
	## AlphaZero_Gompku  0 1 2 3 4 5 6 7 1  10 9 8 7 6 5 7 6 7 6 7 6 7 6 7 6 7 6 7 6 7 6 7	Round: 1  Restart Game  Reset Score    Abstract Score   Switch Player   Switch	Hound: 1  Restart Game	

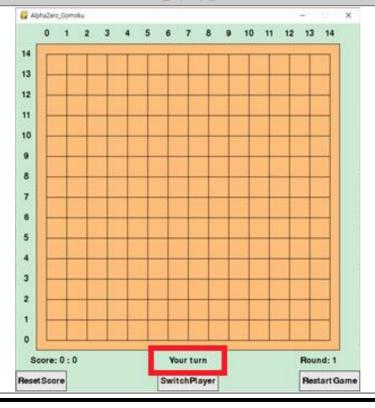
		II ()-()-1	1.0
문서명	난위테스트 결과서	문서버전	1.0
작성자	김진범	작성일자	2019. 12. 05.

단위테스트 ID	OMK_UT_TS_013		
요구사항 상세 설명	• 화면에 현재 스코어가 표시되어야	한다.	
관련 요구사항 ID	REQ-SIR-003		
시스템명	검사기준	테스트 항목 및 처리	절차 예상 결과 및 검증방법 결과
알파제로 오목	• 현재 스코어가 게임 화면에 표시되는지 여부	• 게임을 플레이하여 1:0 이성 스코어를 만든 후 확인	예상결과 : 사용자가 이길 경우     1:0, AI가 이길 경우 0:1로     표시되며 1승을 거둘 때마다 1씩 합격 증가     검증방법 : GUI 확인
		결과 화면	
	0 1 2 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1	13 14 Nound: 1
	Reset Score		Restart Game

문 서 명	단위테스트 결과서	문서버전	1.0
작 성 자	김진범	작성일자	2019. 12. 05.

요구사항 상세 설명  • 화면에 현재 턴이 표시되어야 한다.  관련 요구사항 ID  REQ-SIR-004  시스템명  검사기준  테스트 항목 및 처리 절차  예상 결과 및 검증방법  결과  • 현재 턴이 게임 화면에 표시되는지 여부  사이에게 턴을 전환시킴  (Al's turn'이 화면에 표시됨	단위테스트 ID	OMK_UT_TS_014					
지스템명 검사기준 테스트 항목 및 처리 절차 예상 결과 및 검증방법 결과  • 현재 턴이 게임 화면에 • 수를 두거나 제한시간을 초과시켜 'Your turn', Al의 턴일 경우 항경	요구사항 상세 설명	• 화면에 현재 턴이 표시되어야 한다.					
• 예상결과 : 사용자의 턴일 경우 아 한재 턴이 게임 화면에 • 수를 두거나 제한시간을 초과시켜 'Your turn', AI의 턴일 경우 한결	관련 요구사항 ID	REQ-SIR-004					
아파제로 오목 • 현재 턴이 게임 화면에 • 수를 두거나 제한시간을 초과시켜 'Your turn', AI의 턴일 경우 항경	시스템명	검사기준	테스트 항목 및 처리 절차	예상 결과 및 검증방법	결과		
• 검증방법 : GUI 확인	알파제로 오목	• 현재 턴이 게임 화면에 표시되는지 여부	• 수를 두거나 제한시간을 초과시켜 AI에게 턴을 전환시킴	'Your turn', AI의 턴일 경우 'AI's turn'이 화면에 표시됨	합격		

#### 결과 화면



		E 31-31-21	1.0
문서명	난위테스트 결과서	문서버전	1.0
작성자	김진범	작성일자	2019. 12. 05.

 단위테스트 ID	OMK_UT_TS_015							
요구사항 상세 설명	• 사용자의 턴일 경우 화면에 남은	시간이 표시되어야 한다.						
관련 요구사항 ID	REQ-SIR-005							
시스템명	검사기준	테스트 항목 및 처리 절	절차 예상 결과 및 검증방법 결과					
알파제로 오목	• 현재 남은 시간이 게임 화면에 표시되는지 여부	• 사용자의 턴이 되었을 때 확	예상결과 : 사용자의 턴이 되어     'Your turn'이 1초간 표시된 후     남은 시간이 30초부터 1초씩 합격     줄어들며 화면에 표시됨     검증방법 : GUI 확인					
		결과 화면						
	0 1 2 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1		14 Ind: 1					
	Score: 0 : 0		etert Game					