Politechnika Rzeszowska

Katedra Informatyki i Automatyki

Wirtualna i rozszerzona rzeczywistość

Laboratorium 04

Za ścianą rzeczywistość też obowiązuje

dr inż. Mateusz Pomianek

Lab 04: Za ścianą rzeczywistość też obowiązuje

Blok 02, część 2 z 2 · 90 minut · SIM_AR · 2.0.0-draft.3

Pytanie: Dlaczego poprawnie narysowany obiekt może być widoczny w złym miejscu?

Uruchomienie w Unity, krok po kroku

Poniższa procedura dotyczy laboratorium 03 i 04 w wersji komputerowej SIM_AR. Na stanowisku uczelnianym zacznij od kroku 4, jeśli prowadzący przygotował już Unity i projekt. Nie pobieraj ponownie plików bez potrzeby.

1. Otwórz stronę kursu: https://github.com/KIA-students/wirr. W zakładce README znajdziesz odnośniki do instrukcji oraz zasobów.
2. Jeżeli nie masz Unity, wejdź na https://unity.com/download, pobierz Unity Hub dla swojego systemu i zainstaluj go. W Unity Hub zaloguj się na własne konto Unity ID, aktywuj dostępną bezpłatną licencję, przejdź do **Installs → Install Editor** i wybierz zgodną wersję **Unity 6000.6.5f1**, wskazaną przez prowadzącego. Nie instaluj modułów Android, Quest ani ARCore dla ćwiczeń SIM_AR na PC.
3. Jeżeli przygotowujesz stanowisko samodzielnie, otwórz Unity Hub, wybierz **Projects → New project**, szablon **Universal 3D (URP)** i naciśnij **Create project**. W uruchomionym edytorze wejdź w **Window → Package Manager**, naciśnij **+ → Install package from git URL...**, wklej `https://github.com/KIA-students/wirr.git#upm` i zatwierdź **Install**. Pakiet instalowany tą metodą wymaga dostępnego narzędzia Git; jeżeli Unity zgłosi jego brak, skorzystaj z instrukcji konfiguracji stanowiska albo zgłoś problem prowadzącemu. Nie pobieraj repozytorium jako ZIP, jeżeli dysponujesz gotowym projektem. Jeżeli pojawi się błąd zależności, nie kontynuuj pomiarów przed jego usunięciem.
4. Otwórz **Unity Hub → Projects → Add project from disk** (jeżeli projekt nie jest jeszcze na liście), wskaż przygotowany katalog projektu Unity i uruchom go przyciskiem **Open**. Odczekaj na zakończenie importu pakietów. Jeżeli na stanowisku nie ma wskazanego projektu, zapytaj prowadzącego o jego lokalizację; samo pobranie PDF-u nie tworzy działającej sceny.
5. W górnym menu edytora wybierz **WiRR → Nowe instrukcje → Materiały studenta**. W panelu **Doświadczenia WiRR** kliknij przycisk otwierający scenę dla odpowiedniego laboratorium. Jeżeli przycisk jest nieaktywny, prowadzący może użyć **WiRR → Nowe instrukcje → Przygotuj osiem scen (prowadzący)**. Nie nadpisuj samodzielnie istniejących scen.
6. W panelu **Project** odszukaj w razie potrzeby scenę w `Assets/WiRR/WiRR2/`. Po jej otwarciu naciśnij przycisk **Play** (trójkąt w górnym pasku Unity). Interakcje wykonuj w widoku **Game**; widok **Scene** służy do edycji, a nie do rejestrowania próby.
7. Po lewej stronie widoku **Game** wpisz indeks (przy pracy w parze oba indeksy), wybierz **G1/G2** i kliknij **Rozpocznij / wznów sesję**. Dopiero teraz można nacisnąć **Rozpocznij próbę**. Ustawienia wybieraj przed rozpoczęciem każdej próby.

Ścieżka startowa na uczelnianym komputerze jest krótsza: **Unity Hub → wybierz przygotowany projekt → WiRR → Nowe instrukcje → Materiały studenta → Otwórz odpowiednią scenę → Play → Rozpocznij / wznów sesję**.

Jeśli pracujesz na własnym komputerze, sprawdź najpierw instrukcję Unity dla Windows i Ubuntu. Wersja SIM_AR nie wymaga instalacji aplikacji na telefonie ani użycia gogli.

Co będziesz badać

Okluzja oznacza zasłanianie obiektu przez bliższą powierzchnię. Test głębi porównuje odległości, a raycast szuka przecięcia promienia z geometrią. Poprawne trafienie promienia nie gwarantuje poprawnej okluzji obrazu. Oświetlenie wpływa na wygląd, lecz nie naprawia błędnej kolejności zasłaniania. W tym doświadczeniu PC korzysta z geometrii i głębi syntetycznej.

Jedno doświadczenie, trzy działania

Zacznij od 3.0. Kolejne poziomy rozwijają to samo doświadczenie. Możesz zakończyć na osiągniętym etapie i przejść do drugiego laboratorium bloku. Pracuj solo lub w parze; w parze zamieniajcie role operatora i obserwatora.

1. Znajdź błąd zasłaniania (3.0)
Uruchom przygotowaną scenę SIM_AR z przeszkodą i modelem. Z pierwszego oznaczonego miejsca wskaż obiekt widoczny przez przeszkodę. Następnie obejrzyj przygotowaną etykietę i odpowiedź promienia; wskaż, które z nich są niezgodne z geometrią. Zapisz własne odpowiedzi przed wyświetleniem rozwiązania.

2. Porównaj okluzję i wyjaśnij (3.5–4.0)
W tym samym widoku przełącz przygotowaną okluzję z niepoprawnej na zgodną z geometrią odniesienia. Powtórz wskazania i porównaj poprawne odpowiedzi, błędy widoczności i fałszywe alarmy (3.5). W jednym wniosku wyjaśnij, dlaczego trafienie promienia nie gwarantuje poprawnego zasłaniania obrazu (4.0).

3. Popraw ustawienie i sprawdź widok (4.5–5.0)
Zmień wyłącznie parametr głębi udostępniony w scenie tak, aby ograniczyć wykryty błąd; oświetlenie pozostaw bez zmian. Porównaj wynik przed/po (4.5). Przenieś kamerę do drugiego oznaczonego miejsca. Dopisz do tego samego wniosku, czy poprawka nadal działa i jaki ma limit (5.0).

Dlaczego promień i obraz mogą dawać inne odpowiedzi

Raycast ustala przecięcie promienia z geometrią dostępną systemowi. **Okluzja** dotyczy tego, czy bliższa powierzchnia zasłania dalszą w obrazie. Wzdłuż tego samego promienia powierzchnia o głębi `z_real` powinna zasłaniać model o `z_virtual`, gdy `z_real < z_virtual` (przy wspólnym układzie i konwencji głębi). Trafienie Raycast może być poprawne nawet wtedy, gdy obraz źle zasłania obiekt.

1. Dla widoku bazowego zapisz, **które wskazania** i **które fragmenty obiektu** są niezgodne z geometrią odniesienia. Rozdziel błąd wskazania od błędu widoczności; nie licz jednego zdarzenia podwójnie.
2. Na poziomie 3.5 przełącz wyłącznie przygotowany wariant okluzji, pozostawiając geometrię i położenie kamery bez zmian. Zlicz poprawne wskazania, błędy widoczności i fałszywe alarmy dla obu wariantów.
3. Na poziomie 4.5 zmień tylko udostępniony w scenie parametr głębi. Zwróć uwagę na artefakty graniczne: „prześwitywanie„ obiektu, nadmierne zasłanianie i niestabilne krawędzie. Na poziomie 5.0 sprawdź poprawkę z drugiego **przygotowanego** punktu kamery, bez kolejnej zmiany parametru.

Interpretacja: poprawienie świateł nie zastępuje poprawnej głębi. Wygładzanie może ograniczać migotanie, ale zwiększać opóźnienie. Mapa głębi z sensora nie jest dokładnym skanem CAD; w tym zadaniu głębia jest **syntetyczna**. Dawne testy ARCore Depth API, VITURE i estymacji oświetlenia pozostają pokazami sprzętowymi, a nie dodatkowymi warunkami zaliczenia Lab 04.

Diagnostyka: brak danych o głębi lub niezgodne układy współrzędnych unieważniają porównanie. Nie deklaruj pomiaru rzeczywistego sensora, jeśli stanowisko pracuje w SIM_AR.

Co zrobić na ocenę

Poziom	Dowód z tego samego doświadczenia
3.0	Znajdź błędnie zasłaniany obiekt
3.5	Porównaj okluzję błędną/poprawną
4.0	Wyjaśnij anomalię używając pojęcia głębi/raycast
4.5	Dobierz parametr głębi, nie zmieniając oświetlenia
5.0	Sprawdź z innego punktu widzenia i wskaż ograniczenie rozwiązania

Interpretację i ocenę końcową zatwierdza prowadzący.

Co sprawdzić w zapisanym wyniku

Wielkość	Jednostka	Kontrola
Poprawne wskazania i fałszywe alarmy	liczba	Wynik odnosi się do znanego zestawu obiektów.
Błędy widoczności	liczba	Oddziel je od liczby kliknięć.

Wielkość	Jednostka	Kontrola
Źródło głębi, widok i ustawienie	opis	Zachowaj rozdzielenie danych syntetycznych i urządzeniowych.

Warunki porównania: Ta sama geometria, obiekty, punkt obserwacji i zadanie wskazywania. Zmieniaj tylko jeden parametr naraz.

Nieważna próba: Nie przypisuj pomiaru głębi urządzeniu, jeśli provider go nie udostępnia. Brak trafienia lub danych nie jest zerowym błędem.

Jeden wniosek

Anomalia wynikała z ...; poprawka ... działała dla ..., ale ....

Oddanie całego bloku

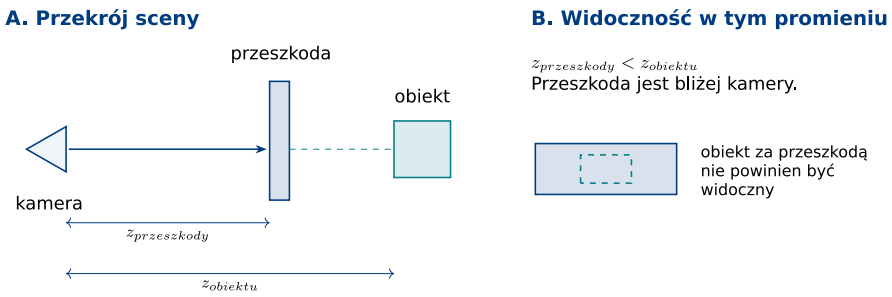
1. Blok 02: Lab 03 i Lab 04. Zachowaj dwa osobne wyniki: numer labu, indeksy, grupę G1/G2, tryb danych, próby i osiągnięty etap. Od 4.0 dopisz jeden krótki wniosek na laboratorium.
2. Po każdym laboratorium otwórz WiRR > Raporty > Formularz raportu laboratoryjnego. Sprawdź numer labu i kompletność. Kliknij „Zapisz raport lokalnie (bez logowania)„. Unity zapisze JSON i rozpocznie wysyłkę. System automatycznie przekaże zgłoszenie do KIA-students/wirr. Nie zakładaj forka, nie używaj Git ani nie wysyłaj e-maila przy poprawnej wysyłce.
3. Na końcu bloku sprawdź potwierdzenie przyjęcia przez serwer dla obu laboratoriów. Sam zapis lokalny nie oznacza oddania. Przyjęcie przez serwer oznacza oczekiwanie na automatyczne przekazanie do repozytorium, a nie zatwierdzoną ocenę. W parze wystarczą dwa wyniki ze wspólnego stanowiska z oboma indeksami.
4. Brak potwierdzenia: zachowaj pliki i użyj „Wyślij ponownie zapisany raport„. Bez Internetu ponów po odzyskaniu połączenia. Jeśli nadal się nie udaje, zgłoś błąd prowadzącemu i awaryjnie wyślij lab03.json i lab04.json w ZIP WiRR-blok-02-G1-INDEKS.zip na m.pomianek@prz.edu.pl; temat: WiRR blok 02, grupa, indeksy. Wstaw własną grupę i indeksy; w parze wysyła jedna osoba.
5. Tylko gdy nie działa także eksport JSON, uzupełnij WiRR-blok-02-raport-awaryjny.md dla obu laboratoriów i wyślij ten jeden plik zamiast ZIP na ten sam adres. Zachowaj kopię. Nie dołączaj projektu Unity, slajdów ani dodatkowego sprawozdania.

Gdy stanowisko nie działa

Po 5 minutach bez możliwości rozpoczęcia zgłoś prowadzącemu pierwszy błąd. Przejdź z jego pomocą do przygotowanego stanowiska desktop. Nie instaluj SDK, nie buduj APK ani nie pisz brakującego modułu. Zapisz rzeczywisty tryb i wykonane etapy; brakującej liczby nie zastępuj zerem.

Telefon i gogle nie są wymagane do żadnego progu. Nie zmieniaj komputera ani konfiguracji w trakcie porównania.

Zobacz mechanizm



Rysunek 1: Schemat pojęciowy doświadczenia



Rysunek 2: Porównanie i kontrpróba

Ilustracje pojęciowe, nie wyniki pomiarów ani zrzuty interfejsu.

Jak czytać schemat

Ten sam promień: Porównanie odległości dotyczy tego samego promienia kamery. Inna pozycja obserwacji może zmienić kolejność przesłaniania.

Dwa mechanizmy: Raycast pyta o przecięcie promienia z geometrią; okluzja określa widoczność fragmentów obrazu. Jedna poprawna odpowiedź nie zastępuje drugiej.

Drugi widok: Korekta sprawdzona z jednej kamery może zawieść po zmianie widoku. Nie naprawiaj błędu głębi samą zmianą oświetlenia.

Załącznik A. Karta pomiarowa laboratorium 04

Wypełnij podczas doświadczenia. Kartę traktuj jako pomoc do odczytania danych; **nie zastępuje** raportu JSON wysyłanego z aplikacji WiRR. Brak pomiaru oznacz „brak danych„, nie zerem.

Data: _____ Grupa: _____ Indeks(y): _____

Tryb: _____ Stanowisko i wersja aplikacji: _____

Cel badania i zmienna niezależna: _____

Próba	Wariant / warunek	Źródło głębi	Poprawne wskazania	Fałszywe alarmy	Błędy widoczności	Ważna? i uwagi
1	A / kontrolny					
2	B / porównawczy					
3	Kontrolna / powtórzona					

Stałe warunki pomiaru (sprzęt, trasa, rozdzielczość, rozgrzewka, liczba powtórzeń):

_____

Źródło danych i jednostki: _____

Próby odrzucone i powody: _____

Wniosek odnoszący się do wartości pomiarów i ograniczeń porównania:

_____

Potwierdzenie przyjęcia raportu przez serwer: _____ Identyfikator zgłoszenia (jeśli wyświetlany): _____

Nie zapisuj w karcie kluczy API, tokenów, danych uwierzytelniających ani danych innych studentów.