Politechnika Rzeszowska

Katedra Informatyki i Automatyki

Wirtualna i rozszerzona rzeczywistość

Laboratorium 02

Chwycić, nie kliknąć: ergonomia manipulacji

dr inż. Mateusz Pomianek

Lab 02: Chwycić, nie kliknąć: ergonomia manipulacji

Blok 01, część 2 z 2 · 90 minut · DESKTOP_SIM · 2.0.0-draft.3

Pytanie: Kiedy chwyt bezpośredni ustępuje wskazywaniu promieniem?

Uruchomienie przygotowanej sceny

Scena manipulacji: użyj tego samego przygotowanego projektu i panelu materiałów studenta co w Lab 01, wybierając **Lab 02**. Uruchom **Play** → **Game**, sprawdź uczestników i grupę, wykonaj próbę treningową oraz reset pozycji przed serią pięciu prób. Nie używaj widoku Scene jako zamiennika interakcji ani nie rekonfiguruj pakietu XRI, jeśli pokaz Direct/Ray działa.

Co będziesz badać

Direct oznacza interakcję w bezpośrednim zasięgu interaktora, a Ray wskazanie promieniem. Socket jest gniazdem potwierdzającym poprawne umieszczenie obiektu. Porównujemy czas ukończenia razem z błędami: szybsza, lecz zawodna technika nie musi być lepsza. Na PC ruch myszy lub symulatora opisuje tę metodę wejścia, a nie naturalny chwyt dłoni w goglach.

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. Wykonaj chwyt bezpośredni (3.0)

Otwórz przygotowaną scenę manipulacji. Wykonaj jedną próbę treningową: chwyć obiekt metodą Direct i umieść go w oznaczonym gnieździe. Następnie wykonaj pięć rejestrowanych prób Direct. Po każdej próbie użyj przygotowanego resetu położenia. Sprawdź zapis czasu, powodzeń i błędów. Nie usuwaj nieudanych prób.

2. Porównaj promień i wyjaśnij (3.5–4.0)

Przełącz technikę na Ray. Wykonaj pięć prób z tym samym obiektem, gniazdem i dystansem. Porównaj czas oraz błędy Direct/Ray (3.5). W jednym polu wniosku wskaż technikę lepszą w tym zadaniu i uzasadnij wybór wynikami (4.0). Po pomiarze wypróbuj przygotowaną teleportację; jej wyniku nie dopisuj do serii Direct/Ray.

3. Ulepsz i sprawdź drugi dystans (4.5–5.0)

Zmień wyłącznie podświetlenie gniazda: wybierz ustawienie, które według ciebie ułatwi rozpoznanie celu. Powtórz próbę tą samą techniką i porównaj wynik przed/po (4.5). Następnie przełącz cel na drugi przygotowany dystans, pozostawiając podświetlenie i technikę bez zmian. Dopisz do tego samego wniosku, czy poprawka nadal pomaga (5.0).

Jak działa interakcja i jak ją mierzyć

Łańcuch działania: sygnał wejściowy uruchamia wybór obiektu przez interaktor Direct lub Ray, a **Socket** rejestruje poprawne osadzenie. W scenie demonstracyjnej odpowiadają temu pojęcia XRI: `XR Direct Interactor`, `XR Ray Interactor`, `XR Grab Interactable` i `XR Socket Interactor`. Element chwytany potrzebuje poprawnej konfiguracji kolizji, a interaktor i obiekt muszą dopuszczać wzajemną interakcję, np. przez zgodne *Interaction Layer Mask*. Nie dodawaj tych komponentów od zera, jeśli są już przygotowane.

1. Przed rejestrowaniem wykonaj **jedną nieocenianą próbę treningową** i sprawdź reset pozycji obiektu. Następnie zapisz **pięć prób Direct i pięć Ray**, bez kasowania niepowodzeń. Zachowaj jednakowy cel, odległość początkową, sposób uruchomienia stopera i moment jego zatrzymania.
2. Osadzenie jest poprawne, gdy scena potwierdzi umieszczenie we właściwym gnieździe. Próbę nieudaną oznacz jako nieudaną, nie jako `0 s`. Raportuj czas i liczbę błędów łącznie; jeśli jedna technika skraca czas, ale zwiększa liczbę błędów, nie opisuj jej automatycznie jako lepszej.
3. Zmieniając podświetlenie na poziomie 4.5, zostaw wybraną technikę i dystans. **Dopiero na poziomie 5.0** przenieś cel na drugi przygotowany dystans. Teleportacja jest osobnym pokazem lokomocji i nie należy do wyników Direct/Ray.

Gdy chwyt nie działa: najpierw sprawdź błędy kompilacji w Console, potem aktywne wejście, interaktor, Collider/Rigidbody obiektu, maski interakcji i poprawny reset. Rozdziel błąd wyboru obiektu od błędu osadzenia w gnieździe.

Ograniczenie: symulator myszy i klawiatury nie mierzy naturalnego chwytu dłoni ani choroby symulatorowej. Dawny kwestionariusz SSQ i próby na goglach nie są wymaganiem ani elementem ocen tego zadania. Nie zbieraj takich danych bez uzgodnionej procedury.

Co zrobić na ocenę

Poziom	Dowód z tego samego doświadczenia
3.0	Umieść obiekt w gnieździe metodą Direct
3.5	Powtórz tę samą czynność metodą Ray
4.0	Wyjaśnij różnicę czasu i błędów
4.5	Zmień podświetlenie gniazda i porównaj tę samą technikę przed/po
5.0	Sprawdź wybrane podświetlenie przy drugim przygotowanym dystansie celu

Interpretację i ocenę końcową zatwierdza prowadzący.

Co sprawdzić w zapisanym wyniku

Wielkość	Jednostka	Kontrola
Czas cyklu	s	Od rozpoczęcia działania do poprawnego osadzenia.
Udane osadzenia i pomyłki	liczba	Błąd pozostaje zapisany po resecie.
Technika, dystans, ustawienie	opis / m	Rozdziel wpływ techniki i geometrii zadania.

Warunki porównania: Ten sam obiekt, rozmiar i pozycja celu, dystans oraz sposób rozpoczęcia próby. Trening oddziel od pomiaru.

Nieważna próba: Nie porównuj serii, jeśli zmienił się cel, pomiar obejmuje pauzę albo licznik resetuje błędy. Oznacz taką serię i powtórz.

Jeden wniosek

Technika ... pomaga przy ...; koszt lub ograniczenie tej decyzji to ....

Oddanie całego bloku

1. Blok 01: Lab 01 i Lab 02. 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 lab01.json i lab02.json w ZIP WiRR-blok-01-G1-INDEKS.zip na m.pomianek@prz.edu.pl; temat: WiRR blok 01, grupa, indeksy. Wstaw własną grupę i indeksy; w parze wysyła jedna osoba.

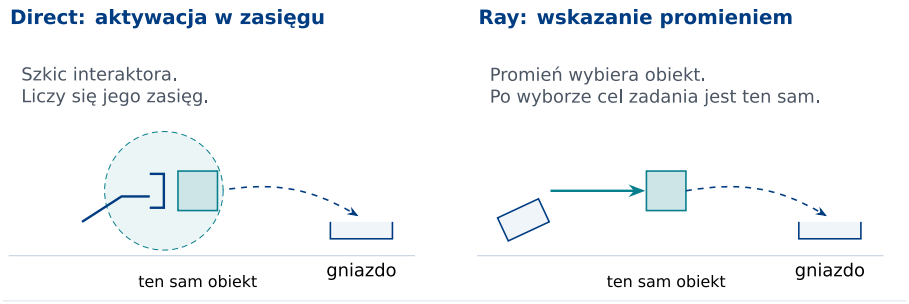
5. Tylko gdy nie działa także eksport JSON, uzupełnij WiRR-blok-01-raport-awaryjny.md dla obu laboratoriów i wyślij ten jeden plik zamiast ZIP na ten sam adres. Zachowaj kopię. Nie dołączaj projektu Unity, slajdów ani dodatkowego sprawozdania.

Gdy stanowisko nie działa

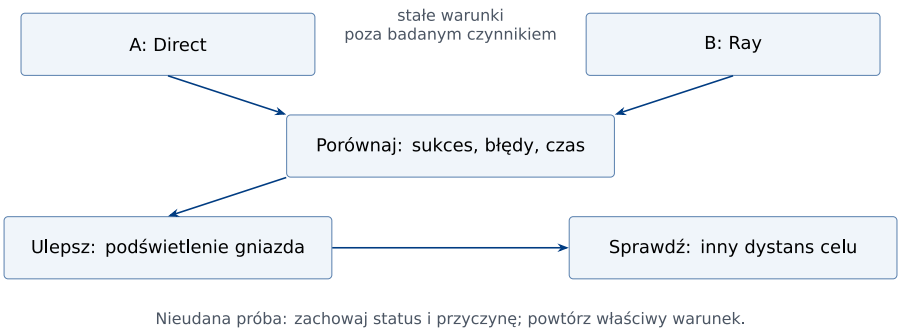
Po 5 minutach bez możliwości rozpoczęcia zgłoś prowadzącemu pierwszy błąd. Przejdź z jego pomocą do przygotowanego stanowiska desktop. Nie instaluj SDK, nie buduj APK ani nie pisz brakującego modułu. Zapisz rzeczywisty tryb i wykonane etapy; brakującej liczby nie zastępuj zerem.

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

To samo zadanie: Obiekt, gniazdo i dystans muszą być takie same w serii Direct/Ray. Zmiana techniki nie może zmieniać trudności celu.

Osobno trening: Zachowaj kolejność serii i oddziel rozgrzewkę. Poprawa z czasem może wynikać także z uczenia się.

Bez uogólnienia na HMD: Sterowanie PC ilustruje technikę wejścia. Nie mierzy naturalnego chwytu ręki ani komfortu w goglach.

Załącznik A. Karta pomiarowa laboratorium 02

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	Metoda Direct/Ray	Czas wykonania (s)	Liczba błędów	Dystans celu (m)	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.

Załącznik C. Simulator Sickness Questionnaire (SSQ), formularz objawów

Kwestionariusz Simulator Sickness Questionnaire (SSQ) według Kennedy i in. (1993). Poniższa polska lista objawów jest **roboczym tłumaczeniem dydaktycznym**, a nie walidowaną polską adaptacją. Nie należy używać jej wyników do wnioskowania klinicznego ani porównywania z normami bez zweryfikowanej wersji narzędzia.

Osoba badana (kod, bez danych osobowych): _____ Data: _____

Tryb: ☐ VR ☐ AR/MR ☐ symulator ekranowy Czas ekspozycji (min): _____

Wypełnij osobno przed i po ekspozycji. Każdy objaw oceń na skali porządkowej: **0 = brak, 1 = łagodny, 2 = umiarkowany, 3 = silny**. Nie sumuj odpowiedzi jako prostego wyniku SSQ.

Objaw	Przed 0–3	Po 0–3
Ogólny dyskomfort		
Zmęczenie		
Ból głowy		
Zmęczenie oczu		
Trudności z koncentracją		
Zwiększone wydzielanie śliny		
Pocenie się		
Nudności		
Trudności z koncentracją wzroku		
Uczucie pełności w głowie		
Nieostre widzenie		
Zawroty głowy przy otwartych oczach		
Zawroty głowy przy zamkniętych oczach		
Wirowanie / zawroty pochodzenia błędnikowego		
Dyskomfort w obrębie żołądka		
Odbijanie		

Czy ekspozycję przerwano z powodu objawów? ☐ nie ☐ tak. Uwagi: _____

W razie pogorszenia samopoczucia przerwij ekspozycję i poinformuj prowadzącego. Ankieta nie zastępuje oceny medycznej.

Źródło: Kennedy, R. S., Lane, N. E., Berbaum, K. S., & Lilienthal, M. G. (1993). Simulator Sickness Questionnaire: An Enhanced Method for Quantifying Simulator Sickness. *The International Journal of Aviation Psychology, 3*(3), 203–220. https://doi.org/10.1207/s15327108ijap0303_3

Zastrzeżenie licencyjne: Przed dystrybucją jako SSQ należy zweryfikować uprawnienia do reprodukcji i użycia oryginalnego narzędzia; niniejszy roboczy arkusz nie deklaruje autoryzacji.