



Politechnika Łódzka

Instytut Informatyki

PRACA DYPLOMOWA MAGISTERSKA

Badanie doświadczenia użytkownika a mechaniki gry mobilnej

Wydział Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej (12)

Promotor: dr hab. inż. Piotr Napieralski

Dyplomant: Hubert Marcinkowski

Nr albumu: 214942

Kierunek: Informatyka

Specjalność: Grafika Komputerowa i Multimedia

Łódź, 20.08.2018r.



Instytut Informatyki

90-924 Łódź, ul. Wólczańska 215, *budynek B9*

tel. 042 631 27 97, 042 632 97 57, fax 042 630 34 14 email: office@ics.p.lodz.pl

Spis treści

1	Wstęp	2
2	Cel, założenia oraz zakres pracy	3
3	Grywalność w grach mobilnych	4
3.1	Mechanika gry	4
3.2	Grywalność	4
3.3	Kontrola	4
4	Znane metody badawcze	5
5	Badanie zdolności przyswajania mechanik gry	6
5.1	Założenia	6
5.2	Gra mobilna	6
5.2.1	Samouczki	8
5.3	Rodzaje interfejsów	9
5.3.1	Interfejs SWIPE 3D	9
5.3.2	Interfejs SWIPE 2D	9
5.3.3	Interfejs CLICK 3D	11
5.3.4	Interfejs CLICK 2D	11
5.4	Struktura badania	11
5.4.1	Czas absolutny	11
5.4.2	Czas kuli	12
5.4.3	Czas myślenia	12
5.4.4	Ilość obrotów	12
5.4.5	Ilość dotknięć ekranu	12
6	Wyniki	14
6.1	Interfejs SWIPE 3D	14
6.2	Interfejs SWIPE 2D	14
6.3	Interfejs CLICK 3D	14
6.4	Interfejs CLICK 2D	14
7	Podsumowanie i wnioski	
8	Bibliografia	
9	Spis rysunków	
10	Zawartość płyty	

1. Wstęp

Projektowanie interfejsów jest tematyką bardzo złożoną i nadzwyczaj kluczową w procesie tworzenia aplikacji, w tym, między innymi, gier komputerowych. Złe zaprojektowanie tej części w prosty sposób może przyczynić się do całkowitego braku zrozumienia całego przesłania gry przez użytkowników. Istnieje wiele metodologii mających na celu analizę jakości stworzonego projektu - od metod całkowicie subiektywnych po takie, które stawiają za zadanie sprowadzenie jak największej części elementów do postaci parametrycznej.

- Trudne zadanie związane z tym, że poszukiwany jest pewien zbiór reguł, który ułatwiłby proces projektowania. - Część z przedstawianych rozwiązań wybitnie nie pasuje do dziedziny mobilek - Problemy związane z projektowaniem dla mobilek - Przygotowane zostały heurystyki, które mają na celu dokładne określenie jakie warunki aplikacja musi spełniać, by mogła zostać dobrze odebrana przez użytkowników - coś o tym, że użytkownik w czasie gry często zostaje postawiony przed przyswojeniem bardzo abstrakcyjnego zadania w celu zrozumienia, a co za tym idzie grania w daną grę

W pracy tej opisane zostało badanie mające na celu zweryfikowanie wpływ spełniania tych heurystyk na pozna

2. Cel, założenia oraz zakres pracy

Celem tej pracy było zbadanie wpływu określonych heurystyk tworzenia interfejsów na jakość przyswajania nowych mechanik gry mobilnej. Zbadane zostały wybrane dwie opisane przez H. Desuville oraz Ch. Wiberg [1] reguły, które odnoszą się do użyteczności projektowanych aplikacji.

! Zwykle heurystyki dla gier mobilnych sprawdzają grywalność, tutaj wykorzystane zostają, by sprawdzić ich wpływ na jakość przyswojenia nowych reguł przedstawianych użytkownikowi, mechanik rozgrywki. !

Przeprowadzone zostało doświadczenie, które miało na celu określenie, czy gra, której interfejs spełnia zadane warunki jest lepiej rozumiana i szybciej opanowywana od takiej, której nie są spełnione wybrane heurystyki. Przygotowana została w tym celu aplikacja na urządzenia mobilne, w której użytkownikom postawione zostają zadania, które nie wpisują się w popularne szablony obecnych gier na te platformy. Wyróżnione zostały cztery różne wersje interfejsów przedstawianych użytkownikowi, każda wersja spełniała inny zestaw heurystyk.

3. Grywalność w grach mobilnych

3.1 Mechanika gry

Przed rozpoczęciem analizy, kluczowym zdaje się określenie, co dokładnie definiowane jest pojęciem mechaniki gry komputerowej.

3.2 Grywalność

.... definiuje pojęcie grywalności jako ...

3.3 Kontrola

Kontrolą określane jest...

4. Znane metody badawcze

Tutaj opisuję artykuły? badania?

5. Badanie zdolności przyswajania mechanik gry

5.1 Założenia

5.2 Gra mobilna

Sphaze - gra, która wykorzystana została na potrzeby badań należy do gatunku gier logicznych. Przed użytkownikiem postawione jest abstrakcyjne zadanie doprowadzenia obracających się kul do środka labiryntu składającego się z współcentrycznych pierścieni. Sfery poruszają się jedynie po wyraźnie zarysowanych ścieżkach. Wygląd przykładowego poziomu zawierającego dwie kule oraz trzy pierścienie zamieszczony został na rysunku 5.1.



Rysunek 5.1: Wygląd przykładowego poziomu gry *Sphaze*.

Osoba grająca nie ma wpływu na ruch sfer, jedynie na obrót pierścieni planszy. Każda rotacja na tych elementach powoduje zmianę połączeń między ścieżkami na nich się znajdującymi. Kule cały czas poruszają się do przodu, chyba że spotkają na

swojej drodze skrzyżowanie. Wybierają wtedy ścieżkę, którą zdefiniować można jako "najbardziej prawą". Oznacza to, mając możliwość skręcenia w prawo, zawsze wybiorą tę opcję. Gdy nie ma możliwości obrotu w prawo, sprawdzane jest, czy dostępna jest ścieżka na wprost. W następnej kolejności przeprowadzony zostaje test, czy istnieje skręt w lewo. W przypadku braku możliwości wyboru żadnej z przedstawionych opcji, uznawane jest, że natrafiono na "ślepy zaułek", konieczne jest zatem zawrócenie.

Użytkownik decyduje również, z którego miejsca na planszy ma wystartować jaka sfera. Wprowadzenie pierwszej kuli na strefę labiryntu traktowane jest jako rozpoczęcie rozgrywki. Przykładowe punkty startowe, na których ustawić można kule ukazane zostały na rysunku 5.2. Zauważyć można, iż znajdują się one wszystkie na obrzeżach planszy. Jest to reguła, którą gracz jest w stanie bardzo szybko zauważyć. Dzięki temu na późniejszych poziomach gracze nie próbują ich szukać w żadnym innym miejscu. Z racji na fakt, iż "rozbijają" one okrągłą sylwetkę planszy wyjątkowo łatwo je dostrzec nawet gdy gra aktualnie ich nie wyróżnia. Na każdym poziomie zdefiniowane jest ograniczenie czasowe, którego przekroczenie jednoznacznie wiąże się z koniecznością powtórzenia zadanej planszy. Czasomierz, którego zadaniem jest informowanie użytkownika o tym jak dobrze sobie on radzi, rozpoczyna odliczanie wraz z rozpoczęciem rozgrywki, czyli gdy pierwsza kula zacznie poruszać się w przestrzeni poziomym.



Rysunek 5.2: Przykładowe rozmieszczenie punktów startowych na poziomie. Punkty startowe zostały oznaczone czerwonymi okręgami.

Gracz ma ograniczoną kontrolę nad rozgrywką, gdyż jego akcje wpływają jedynie pośrednio na jej przebieg. Obrót pierścieni wpływa jedynie na możliwości ruchu, jakimi dysponują kule. Zadaniem użytkownika jest dostosowanie się do tego stanu i przewidywanie, jak obiekty poruszać się będą w zadanym przez niego środowisku. Nieświadome podejmowanie decyzji może bowiem prowadzić do sytuacji, które szybko potrafią stać się mało zrozumiałe dla użytkownika, który nie do końca rozumie, co się dzieje w prze-

strzeni gry.

5.2.1 Samouczki

Wymagane jest zatem, by gracz przyswoił podstawowe prawa tej gry jak najszybciej. W przeciwnym wypadku spodziewać się można, iż prędko zacznie odczuwać frustrację spowodowaną pozornie małym wpływem jego akcji na finalny wynik gry.

Z tego też powodu przygotowane zostały tzw. samouczki mające na celu wyjaśnienie użytkownikowi kluczowych mechanik. Nowe informacje przekazywane są stopniowo. Każdy kolejny element kluczowy jest najpierw przedstawiany w prostym, kontrolowanym środowisku, a następnie powtarzany już w coraz bardziej złożonych sytuacjach. W przeprowadzanym badaniu analizowane były trzy główne mechaniki:

- sposób na startowanie rozgrywki na danym poziomie,
- obracanie pierścieniami,
- ruch kulek (fakt, iż zawsze skręcają one w najbardziej prawą ścieżkę).

W celu poprawnego nauczania tych mechanik przygotowane zostały dwa testowe poziomy. W pierwszym z nich przedstawiane są podstawowe dwie zasady gry. Akcja jaką, użytkownik ma wykonać zostaje przedstawiona wizualnie bez użycia tekstu. Sam gracz musi zrozumieć, że jego ruchem powinno być odzwierciedlenie tego, co pokazywane mu jest na ekranie. Należy zauważyć, że użytkownik nie zawsze jest w stanie również przewidzieć co się wydarzy, gdy wykona zadane mu zadanie. Dopiero po wykonaniu ukazanej akcji jest w stanie przeanalizować jaki wpływ miały jego ruchy na przestrzeń gry. Wygląd poszczególnych etapów tego poziomu dla jednej wersji gry przedstawiony został na rysunku 5.3.

Plansza dla tego poziomu składa się z dwóch poziomów składa się z dwóch pierścieni. Nie można poruszać pierścieniem w samym środku, co sprawia, że jedynym fragmentem labiryntu, z którym użytkownik może wchodzić w interakcję jest zewnętrzny pierścień. Gdy gracz włączy ten poziom wymagane jest od niego aby najpierw obrócić właśnie ten element. Celem jest doprowadzenie do połączenia ścieżek znajdujących się na pierścieniach. Gdy gracz wykona ruch powodujący rozłączenie tych dróg, samouczek powróci do tego etapu. Pozwala to w łatwy sposób uzmysłowić użytkownikowi, o wadze, jaką ma stworzenie odpowiedniej drogi dla kul. Następnym zadaniem jest ustawienie jedynej sfery na poziomie w jej miejscu startowym. Samouczek znika dopiero w momencie poprawnego wykonania tej akcji. Gdy to nastąpi i użytkownik nie wprowadzi dalszych zmian w obrocie pierścieni, kula w szybki sposób dociera do środka labiryntu, a co za tym idzie - kończy poziom.

Drugi samouczek ustawiony został dopiero na trzeciej planszy. W tym miejscu chcemy zwrócić uwagę gracza na zachowanie kul w momencie dotarcia do skrzyżowania. Wygląd tego poziomu zobaczyć można na rysunku 5.4. Labirynt w tym wypadku składa się z trzech pierścieni, z czego z dwoma z nich użytkownik może wejść w interakcję. Obecny tutaj samouczek wyzwala się dopiero w momencie, gdy za przeprowadzonymi wcześniej akcjami gracza sfera dotrze do skrzyżowania znajdującego się na środkowym pierścieniu. Zostaje wtedy zabrana użytkownikowi kontrola a kamera skupia się na problematycznym miejscu. Oprócz tego, zanim zostanie wykonany manewr kulki, zostaje pod nią narysowana strzałka wskazująca, w którą stronę ona skręci. Gry kulka opuszcza skrzyżowanie, kamera wraca do podstawowej pozycji a ruchy gracza znowu



Rysunek 5.3: Wygląd pierwszego samouczka przed którym postawiony jest gracz.

wpływają na układ pierścieni. Całość opisanych akcji zajmuje podczas normalnej gry tylko ułamek sekundy, dlatego czas gry zostaje w tym momencie czterokrotnie spowolniony. Mimo tego, całość przedstawionych operacji trwa niecałe trzy sekundy. Oprócz tego składa się z ruchów kamery, które użytkownik widzi jedynie raz w tym miejscu rozgrywki. Istnieje zatem szansa, iż nie uda mu się zrozumieć pełnego przekazu, który miał być zawarty w tym samouczku. Dlatego też następne dwa poziomy, które zobaczyć można na rysunku 5.5, stworzone zostały z myślą o tym, by pomóc graczom ze zrozumieniem mechaniki skreślenia kul. W obydwu tych poziomach rozwiązanie, które jest początkowo sugerowane, powoduje powstanie sytuacji, w której kulka skreślając w prawo oddala się od środka labiryntu. Użytkownicy, którzy nie rozumieją jeszcze sposobu poruszania się kulki bardzo szybko są wtedy w stanie zauważyć, że kryje się za tym jakiś algorytm. Gdy to zostanie osiągnięte, zrozumienie w jaki sposób wyznaczana jest trasa dla sfery przychodzi znacznie łatwiej.

5.3 Rodzaje interfejsów

Cytat do głównego artykułu: [1]

5.3.1 Interfejs SWIPE 3D

Tekst

5.3.2 Interfejs SWIPE 2D

Tekst



Rysunek 5.4: Wygląd poziomu zawierającego samouczek dotyczący skrętu kul. Czerwonym okręgiem zaznaczone zostało skrzyżowanie.



Rysunek 5.5: Początkowy wygląd czwartego i piątego poziomu gry *Sphaze*. Mają one na celu pomóc użytkownikowi zrozumieć mechanikę ruchu kul.

5.3.3 Interfejs CLICK 3D

Tekst

5.3.4 Interfejs CLICK 2D

Tekst

5.4 Struktura badania

Na potrzeby przeprowadzenia testów przygotowano zostało badanie mające na celu wydobycie z przebiegów gry przydatnych informacji. ...

Do celów badania przygotowano zostały cztery wersje gry, które zawierały w sobie opisane wcześniej interfejsy. Osobie badanej przyznawana była losowo wybrana aplikacja z tej puli i przedstawiana była jako jedyna wersja gry. Badane były osoby, które nigdy wcześniej nie spotkały się z grą będącą obiektem testów. Miały one za zadanie przejść zadane poziomy bez żadnej wcześniejszej informacji o tym, jaki jest chociażby warunek przejścia do następnej planszy.

Osoba badana informowana była o tym, że jej wyniki są zapisywane dopiero w wtedy, gdy wymagane od niej było, by przystąpiła ponownie do pierwszych pięciu poziomów. Miało to na celu możliwe zminimalizowanie presji czasu, która mogłaby się pojawiać przy otrzymaniu aplikacji do testowania.(JAKIŚ LINK?)

Dla każdego przejścia poziomu przez danego użytkownika zebrane zostały następujące dane:

- czas absolutny,
- czas ruchu kuli,
- ilość obrotów pierścieni,
- ilość dotknięć ekranu.

Oprócz tego, obliczona została dodatkowa zmienna, która zależna jest od czasu absolutnego oraz czasu ruchu kuli - czas myślenia użytkownika.

5.4.1 Czas absolutny

Czas, który użytkownik potrzebował na przejście poziomu, licząc od jego załadowania określany jest mianem absolutnego t_{abs} . Zawiera on w sobie długość trwania obejrzonej przez użytkownika animacji wejścia poziomu, a jego liczenie przerywane jest wraz z wejściem ostatniej kuli na poziomie do środka labiryntu. Czas ten nie zawiera zatem w sobie informacji o tym, jak długo użytkownik pozostawał na ekranie podsumowującym dany poziom. Spowodowane to było obserwacją, że czas spędzony w tym ekranie uznany został za pomijalny w przeprowadzanych badaniach.

5.4.2 Czas kuli

Oprócz obliczania tego, ile czasu potrzebne było użytkownikowi na przejście poziomu wymiernym okazało się również sprawdzanie jak optymalne ścieżki wybrane zostały dla sfer. Wszystkie plansze, które wykorzystane zostały w badaniu korzystały tylko z jednej kulki, która na każdej z nich poruszała się z tą samą szybkością. Oznacza to, że droga ta jest wprost proporcjonalna do czasu, w jakim poruszała się kulka - t_{ball} . Jego obliczanie zaczyna się wraz z wykonaniem przez użytkownika akcji startu sfery w wybranym punkcie startowym labiryntu, a kończy się, podobnie jak w przypadku t_{abs} , wraz z dotarciem tej sfery do środka. Im większa ta zmienna, tym bardziej można przypuszczać, iż użytkownik nie przewidział, jak zachowa się kula na planszy. Zaobserwować można tutaj, w zależności od urządzenia na którym przeprowadzone zostały pomiary, iż zmienna ta jest obciążona błędem pomiaru rzędu 5ms.

5.4.3 Czas myślenia

Przydatnym w celach analizy wyników okazał się również czas myślenia - t_{think} . Opisać go można zależnością $t_{think} = t_{abs} - t_{ball}$. Określa on, jak długo zajęło użytkownikowi opracowanie, w jaki sposób powinien podejść do przejścia poziomu. Wyekstrahowanie go z pozostałych dwóch czasów pozwoliło w prosty sposób porównywać stosunek czasu poświęconego na planowanie do tego, jaki zajęło wprowadzanie tego planu w życie przez danego użytkownika.

5.4.4 Ilość obrotów

Jednym z kluczowych aspektów gry testowej są pierścienie, z których składają się labirynty na poziomach. Można je obracać zarówno przed rozpoczęciem ruchu kulek, jak i w jego trakcie. Dla każdego poziomu zdefiniowana jest minimalna ilość obrotów konieczna do jego przejścia (r_{rotMin}). W trakcie rozgrywki zliczana jest ich ilość, jakie wykonał użytkownik i oznaczana jako r_{rot} .

Częsta sytuacja, gdy $r_{rot} > r_{rotMin}$ może zatem być wyznacznikiem tego, iż użytkownik nie przewidział jakiejś sytuacji, która pojawiła się w rozgrywce i musiał improwizować podczas, gdy czasomierz odmierzał już ilość sekund pozostałych do końca poziomu. Innym wyjaśnieniem znacznej ilości obrotów pierścieni na poziomie może również być fakt, iż gracz mógł zechcieć przed rozpoczęciem faktycznej rozgrywki wizualnie zobaczyć interesujące go kombinacje obrotów i opracować plan działania. Rozróżnić można, z którą sytuacją mamy do czynienia poprzez porównanie relacji czasów t_{think} oraz t_{ball} do tych wyznaczonych poprzez ich odpowiedniki referencyjne - $t_{thinkMin}$ i $t_{ballMin}$.

5.4.5 Ilość dotknięć ekranu

Zliczane również jest każde dotknięcie ekranu, jakie wykonał użytkownik podczas rozgrywki (oznaczane jako c_{scr}). Po ich stosunku względem ilości obrotów pierścieni wywnioskować można, jak dobrze użytkownik rozumiał, jakie operacje musi wykonać, by przejść poziom. Gdy $\frac{c_{scr}}{r_{rot}} \gg 1$ oznacza to, że mechaniki obrotu pierścieni i startowania kulki nie są dla użytkownika intuicyjne, popełnia przy nich błędy. Innym wytłumaczeniem może być również niezrozumienie szaty graficznej aplikacji, a co za tym idzie zgadywanie, z którymi elementami gry można wchodzić w interakcję. Liczbę wszystkich

błędów dotknięć, jakie użytkownik popełnił w trakcie przechodzenia danego poziomu obliczyć można z następującego wzoru:

$$c_{err} = c_{scr} - r_{rot} - c_{start}, \quad (5.1)$$

gdzie c_{start} oznacza liczbę kliknięć potrzebnych do wystartowania jednej kulki w danej wersji gry. Dla interfejsów wykorzystujących mechanikę *swipe* jest to $c_{start} = 1$, podczas gdy dla interfejsów typu *click* wynosi ono $c_{start} = 2$.

6. Wyniki

Tu przedstawiam wyniki badań

6.1 Interfejs SWIPE 3D

Tekst

6.2 Interfejs SWIPE 2D

Tekst

6.3 Interfejs CLICK 3D

Tekst

6.4 Interfejs CLICK 2D

Tekst

7. Podsumowanie i wnioski

Popelnione błędy: - przez długi czas mierzone były złe dane

Co możnaby lepiej:

Wnioski: - Poziom 3 zabiera kontrolę i to się graczom nie podobało. Układ poziomemu wpływa na to, że gracze szukają tam "podstępu".

8. Bibliografia

- [1] “Game usability heuristics (play) for evaluating and designing better games: The next iteration,” pp. 557–566, 2009.
- [2] “Game usability heuristics (play) for evaluating and designing better games: The next iteration,” pp. 557–566, 2009.
- [3] J. Doe, *The Book without Title*. Dummy Publisher, 2100.

9 Spis rysunków

5.1	Wygląd przykładowego poziomu gry <i>Sphaze</i>	6
5.2	Przykładowe rozmieszczenie punktów startowych na poziomie. Punkty startowe zostały oznaczone czerwonymi okręgami.	7
5.3	Wygląd pierwszego samouczka przed którym postawiony jest gracz. . .	9
5.4	Wygląd poziomu zawierającego samouczek tyczący się skrętu kul. Czerwonym okręgiem zaznaczone zostało skrzyżowanie.	10
5.5	Początkowy wygląd czwartego i piątego poziomu gry <i>Sphaze</i> . Mają one na celu pomóc użytkownikowi zrozumieć mechanikę ruchu kul.	10

10. Zawartość płyty

- [1] Tekst pracy w formacie PDF
- [2] Pliki z wynikami przeprowadzonych badań
- [3] Plik z wynikami przeprowadzonej analizy