

Definicja multimediiów:

1. element komunikacji
2. łączący wszystkie lub chociaż dwie formy z listy: tekst, grafika, wideo, audio, animacje
3. dla którego istnieje format umożliwiający jego rozpowszechnianie
4. z którym użytkownicy mogą wchodzić w interakcje na urządzeniu cyfrowym.

Pięć cech współczesnych, cyfrowych mediów wg Manovicha:

- 1) reprezentacja binarna oraz numeryczna
- 2) strukturalna modułowość
- 3) automatyzacja
- 4) zmienność
- 5) transkodowanie kulturowe.

**Modułowość** oznacza, że każdy obiekt cyfrowy zachowuje swoją indywidualność w odniesieniu do innych obiektów cyfrowych.

**Strukturalna modułowość** to

tworzenie złożonych projektów z zachowaniem kontroli nad wszystkimi elementami tworzącymi całość. Przykładem może być prezentacja złożona z różnych slajdów, gdzie każdy slajd może składać się z różnych obiektów i przekształceń.

Z pojęciem strukturalnej modułowości wiąże się pojęcie **edycji nieniszczącej** (ang. non-destructive editing). Polega ona na tym, że możliwe jest przeglądanie projektu wstecz i z powrotem do aktualnego stanu oraz przywrócenie projektu do dowolnego stanu względem historii wprowadzonych w projekcie zmian.

Stosowanie zasady strukturalnej modułowości jest szczególnie przydatne podczas rozwoju projektu. Często jest tak, że zasada strukturalnej modułowości jest stosowana, **jeśli używany jest dedykowany dla danej aplikacji format pliku** (np. plik .psd Photoshop Document Format dla aplikacji Adobe Photoshop, plik .pptx dla aplikacji Microsoft Power Point, itp.), eksport do innego formatu pliku powoduje utratę informacji.

Automatyzacja rozumiana jest w kontekście tworzenia cyfrowych treści. Wykorzystując szablony, widżety, wtyczki, arkusze stylów, gotowe fragmenty kodu, skrypty oraz przetwarzanie wsadowe (ang. batch processing) można uprościć złożone i powtarzalne operacje tworzenia cyfrowych treści. Ponadto urządzenia cyfrowe mogą być programowane, tak by stały się dostawcami cyfrowych treści.

Przetwarzanie wsadowe a przetwarzanie w czasie rzeczywistym:

- a) systemy przetwarzania w czasie rzeczywistym natychmiast reagują na dane wejściowe
- b) w systemach przetwarzania wsadowego dane są przetwarzane partiami i na ogół zbierane automatycznie.

„Przekaz multimedialny może obejmować wiele strumieni informacji o odmiennej naturze nośnika – sygnału oraz zawartej treści, m.in. ... [rodzaje danych multimedialnych]. Wielostrumieniowy przekaz informacji odbywa się w kontekście określonych uwarunkowań transmisji, czyli procesu przesyłania strumienia danych multimedialnych. Występuje więc nadawca wyposażony w źródło informacji, wybrany kanał transmisyjny (medium służące przekazaniu sygnału źródłowego będącego nośnikiem informacji) wyposażony w nadajnik (dostosowujący sygnał przenoszący informację do celów transmisji) i odbiornik (w możliwie wierny sposób rekonstruujący postać sygnału źródłowego), oraz odbiorca (interpretator, użytkownik informacji).”

Rodzaje danych multimedialnych:

- 1) „obrazy pojedyncze, wideo (zapis ciągły, przerywany, w zmieniających się warunkach akwizycji, filmy, animacje);
- 2) dźwięk – audio, w tym mowa, śpiew, muzyka, odgłosy (może stanowić centralny strumień przekazu, uzupełniający lub też dodatkowy, np. alternatywna wersja językowa filmu);
- 3) obrazy grafiki komputerowej (rastrowo, wektorowo, z modelami obiektów, kodowaniem), stanowiące zasadniczy przekaz (np. filmy animowane), uzupełniający (wizualizacja dodatkowych informacji, reklamy itp.) lub stanowiące interaktywny interfejs oddziaływania na treść przekazu;
- 4) teksty (objaśniające, uzupełniające, definiujące źródło informacji lub autorów opracowania, itd.);
- 5) dane mieszane, w tym hybrydowe archiwa, katalogi, dyski, dokumenty cyfrowe – np. książka łącząca tradycyjną formę cyfrową z odwołaniami do filmów, zapisów dźwięku, referencji do określonej bazy danych czy adresu URL;
- 6) metadane, stanowiące opis zasadniczych strumieni informacyjnych (np. modele, deskryptory, struktury informacji, itp.);
- 7) dane pomiarowe o różnym charakterze, np. zapisy czujników śledzących procesy fizyczne, dotyczące np. uwarunkowań zapisu głównych strumieni informacyjnych, pomiaru wartości temperatury, ciśnienia czy wilgotności;
- 8) instrukcje sterujące, dotyczące np. uwarunkowań transmisji (protokołów, parametrów typu skala, rodzaj progresji treści), możliwych opcji wyboru jakości lub alternatywnej treści przekazu, doboru profilu użytkownika, itp.;

9) warstwa synchronizacji przekazu służąca integracji treści wielostrumieniowej, w tym znakowanie zakresów, referencje, alternatywy odwołań, znaczniki czasu, mechanizm zapewniający ciągłość w czasie przekazu, itp.;

10) inne.”

„**Informacją** nazywamy **to wszystko, co przekazane – okazuje się użyteczne dla odbiorcy**. Informacja służy realizacji zamierzonego celu, zaspokaja określone potrzeby, ale też uświadamia, buduje wiedzę, ukazuje nowe możliwości, weryfikuje domniemania. Punktem odniesienia przekazu informacji jest odbiorca, jego cele i poczucie użyteczności. Przesyłane dane mają określone znaczenie, opisane funkcją semantyczną, które kształtuje treść przekazu. Odbiorca rozumiejąc treść danych, weryfikuje ich użyteczność. Odbiera informację lub uznaje przesłane dane za bezużyteczne. Nadawca formując przekaz stara się zaspokoić domniemane potrzeby odbiorcy. Wymiana informacji, o możliwie atrakcyjnej treści oraz stosowanej formie (reprezentacji), jest podstawową funkcją szeroko rozumianych multimedialnych. Zarówno sposób bezpośredni przekaz (komunikacja) lub pośrednicząca archiwizacja, jak i forma – uzupełniających się strumieni danych o charakterze zróżnicowanym w sensie sposobu percepcji przekazywanej treści”.

„Nośniki informacji, czyli ogólnie sygnały są bardzo ważnym elementem konstruowanych aplikacji multimedialnych. Sposób ich definiowania, opisu, kształtowania, modulacji treścią są nierozdzielnie związane z zasadniczym celem skutecznego przekazu informacji. Dopasowanie sygnałów do charakteru treści, istotnych właściwości przesłanych danych, ale też do natury opisywanego zjawiska czy faktu jest fundamentalnym, bo bardzo pragmatycznym zagadnieniem inżynierii multimedialnych.

Treść przekazu staje się informacją w określonych okolicznościach. Treść ta może mieć charakter **immanentny lub transcendentny**.

Przekaz **transcendentny** towarzyszy zwykle rejestracji jakiegoś zjawiska fizycznego, obserwacji jego niedostępnej natury, odczytu stanu czujników śledzących przebieg zakrytych przed obserwatorem zdarzeń, wymaga odpowiedniego, często specjalistycznego odczytu przez fachowców, a interpretacja danych ma wtedy zawsze charakter informacji (stwierdzenie, że nic się nie dzieje w interesującym obszarze też jest informacją).

Przekaz **immanentny** jest zwykle zamierzony, zbudowany na bazie zewnętrznych, uogólniających obserwacji, treść znamionująca informację jest ogólnie rozpoznawalna, podobnie interpretowalna, rozumiana dość jednoznacznie tak przez nadawcę, jak i przez typowego odbiorcę, a wybór formy, sposobu i technologii przekazu jest zwykle dobierany ze względu na charakter i właściwości tej treści.”.

„Rejestracja danych multimedialnych jest bardzo ważnym etapem pozyskiwania informacji, przekazywanej w kolejnych etapach do odbiorcy. Różnorodne aspekty zjawisk fizycznych o odmiennej charakterystyce są rejestrowane za pomocą dostosowanych czujników, rejestratorów, złożonych systemów akwizycji, czyli ogólnie specjalistycznych urządzeń pozyskiwania danych. Zapewnienie możliwie wysokiej jakości pozyskiwanych danych oraz wyznaczenie efektywnej ich reprezentacji decyduje często o użyteczności całej aplikacji multimedialnej.

Zapis rejestrowanej treści powinien być wierny, specyficzny, dogodny w dalszej obróbce oraz dostosowany do przewidywanych form odtwarzania czy ogólniej użytkowania. Warto też uwzględnić przewidywane formy kształtowania przekazu informacji, możliwą regulację jakości danych czy też selekcji treści użytecznych.

Różnice pomiędzy systemami akwizycji danych dotyczą przede wszystkim takich dwóch podstawowych aspektów jak:

- a) fizyczne podstawy wykorzystywanych w rejestracji zjawisk
- b) zasady uzyskania sygnałów cyfrowych”.

„Typowe urządzenia służące do rejestracji obrazów, tj. konwersji energii promieniowania optycznego (obrazu optycznego) na energię elektryczną sygnału wizyjnego wykorzystują podstawowe zjawisko fizyczne — efekt fotoelektryczny uwalniania elektronów (przenoszenie z pasma podstawowego do pasma przewodzenia) z atomów poprzez absorpcję energii fotonów.

Jeśli uwolnione elektrony pozostają w materiale detektora, mamy do czynienia z efektem wewnętrznym, zwykle wykorzystywanym w rejestratorach obrazów naturalnych. Efekt fotoelektryczny zewnętrzny, polegający na uwalnianiu elektronów np. z materiału fotokatody, jest wykorzystywany we wzmacniaczach obrazu, które są ważnym elementem rejestracji obrazów za pomocą promieniowania rentgenowskiego czy gamma.

Sam proces rejestracji obejmuje zwykle konwersję energii optycznej na elektryczną w materiale światłoczułym. Jako materiał światłoczuły wykorzystuje się zazwyczaj półprzewodniki (najczęściej monokrystaliczny krzem) o możliwie małej wartości prądu ciemnego (brak wolnych ładunków w paśmie przewodzenia przy braku oświetlenia).”.

„**Cyfrowy analizator obrazu** charakteryzuje się takimi parametrami jak:

- **czułość widmowa** (rejestracja określonych przedziałów długości fal),
- **czułość świetlna** (rejestracja sygnałów świetlnych o możliwie małym natężeniu),
- **zdolność rozdzielcza** (możliwość rozdzielenia na obrazie dwóch leżących blisko siebie punktów),
- **bezwładność** (zdolność do rejestracji szybkich, dynamicznych scen).

Stosowanym dziś powszechnie analizatorem (m.in. w kamerach i aparatach fotograficznych) pozwalającym uzyskać cyfrowe obrazy są **zestawy elementów ze sprzężeniem ładunkowym CCD**, które zastąpiły w większości popularnych zastosowań analogową lampę analizującą (przytłaczającą swoim rozmiarem i wagą, chociaż pozwalającą na uzyskanie obrazu jakości HDTV). Jakkolwiek detektor obrazu składany jest z szeregu linijek CCD, które stanowią de facto jednowymiarowy detektor analogowy sygnału i wymagają taktowanego zegarem próbkowania w procesie odczytu, to pełna, bezpośrednia, układowa integracja procesu próbkowania i kwantyzacji pozwala traktować detektor CCD obrazu jako cyfrowy z punktu widzenia wielu zastosowań. Koszt rejestratorów CCD w znacznym stopniu zależy od częstotliwości ich taktowania.

**Rejestratory CCD** budowane są w strukturze monolitycznej z naniesioną półprzezroczystą elektrodą polikrzemową jako matryca fotoczułych komórek, w których przy odpowiedniej polaryzacji gromadzony jest ładunek, zależnie od energii oświetlenia. Zderzenie fotonu z atomem komórki światłoczułej może spowodować przeskok elektronu na wyższą powłokę lub uwolnienie nośnika ładunku — fotoefekt wewnętrzny. Uwolnione nośniki są gromadzone w kondensatorach, a następnie

przesuwane za pomocą impulsów elektrycznych, wyłapywane, a powstający sygnał wzmacniany, kondensatory opróżniane. Ilość nośników zebranych w jednostce czasu odzwierciedla natężenie padającego światła.”.

„Przekaz multimedialny jest skierowany do odbiorcy informacji, dlatego też skuteczna prezentacja dostarczonych danych jest bardzo ważnym czynnikiem, warunkującym powodzenie całego przedsięwzięcia. Chodzi tutaj w pierwszej kolejności o wizualizację, czyli przedstawianie informacji w postaci graficznej lub obrazowej. Kluczową rolę odgrywają tutaj systemy wizyjne, wysokiej klasy monitory LCD, plazmowe, czy najnowszej generacji supercienkie monitory w technologii OLED (Organic Light Emitting Diode), budowane na bazie diod organicznych. Zalety OLED w stosunku do najbardziej dziś rozpowszechnionych LCD (Liquid Crystal Display) to przede wszystkim większa skala barw i jasności, wysoki kontrast z prawdziwą czernią, bardzo krótki czas reakcji, wynoszący znacznie poniżej 1 milisekundy oraz bardzo duży kąt widzenia. Brak tylnego podświetlenia obniża pobór energii oraz koszty produkcji, która została uproszczona. Do produkcji wyświetlaczy OLED wykorzystuje się diody emitujące światło zielone, czerwone i niebieskie, przy czym istotnym parametrem jest ich żywotność oraz czystość barwy, szczególnie trudne do uzyskania dla diod niebieskich.

Przetworniki obrazów konwertujące elektryczny sygnał wizyjny na obraz świetlny (wyświetlany, prezentowany) to wyświetlacze obrazów, realizujące wyświetlanie sterowane sygnałem elektrycznym, adresowanie miejsca świecenia oraz podtrzymanie emisji do czasu ponownej adresacji. Wyróżniamy wyświetlacze aktywne, będące samoistnym źródłem wyjściowego strumienia świetlnego oraz biernie, jedynie modulujące natężenie promieniowania świetlnego o stałym natężeniu i barwie, wytwarzane przez zewnętrzne źródło światła.”

„Trzy zjawiska fizyczne, wykorzystywane najczęściej we współczesnych wyświetlaczach obrazów to:

1. **elektroluminescencja**, czyli emisja światła pod wpływem napromienienia substancji emitującej światło (luminoforu) szybką wiązką elektronową, stosowana w lampach obrazowych (kineskopowych monitorach CRT), a więc wyświetlaczach aktywnych;
2. **wyładowanie jarzeniowe w plazmie**, czyli samoistne świecenie zjonizowanego gazu (plazmy), związane z przepływem prądu elektrycznego przez gaz, stosowane w monitorach plazmowych (także wyświetlaczach aktywnych);
3. **efekt Schadta-Helfricha**, polegający na zmianie kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji transmitowanego światła pod wpływem zewnętrznego pola elektrycznego; efekt ten zachodzi w ciekłych kryształach i jest wykorzystywany w biernych wyświetlaczach ciekłokrystalicznych LCD.”.

„Drugim ważnym multimedialnym sposobem prezentacji informacji są systemy odtwarzania dźwięku, odsłuchu, generacji przestrzeni dźwiękowej, wykorzystywane we współczesnym kinie cyfrowym, kinie domowym, studiach nagrań, na koncertach, w terapii dźwiękowej, itp.

Rozwój systemów rejestracji i odtwarzania dźwięku, zaczynając od monofonii i stereofonii dwukanałowej, poprzez kwadrofonię aż po współczesne systemy wielokanałowe cechuje dążenie do uzyskania realnego efektu przestrzennego obrazu dźwiękowego. Służy temu zwiększanie liczby kanałów pełnopasmowych, choć subiektywnie oceniana jakość dźwięku nie poprawia się proporcjonalnie ze wzrostem liczby kanałów. Także rozmieszczenie głośników o odpowiedniej charakterystyce, uzupełnienia konfiguracji systemu dźwięku wielokanałowego o niskoczęstotliwościowe kanały efektowe oraz kanały dookólne przynosi poprawę doświadczenia obrazu dźwiękowego. „

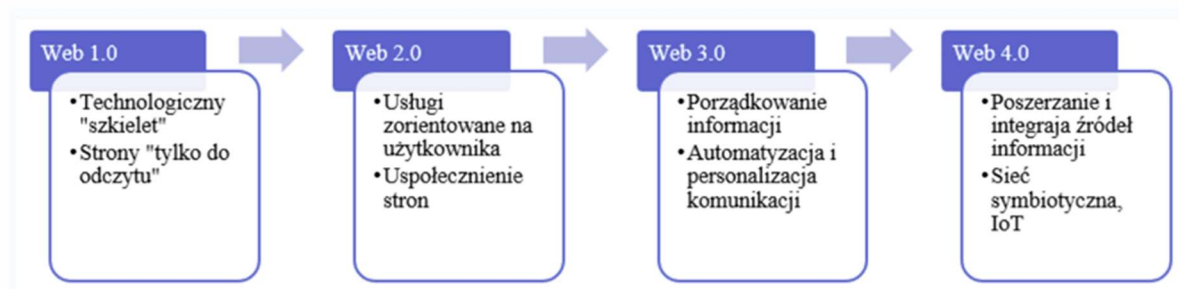
„Najczęściej spotykane formy wizualizacji to przede wszystkim:

- 1) **wizualizacja statyczna**, czyli ilustracje, wykresy, diagramy, mapy, rysunki oraz zdjęcia; aby pokazać zmiany w czasie stosowało się np. przedstawienie różnych faz na jednym rysunku lub serię rysunków jeden obok drugiego;
- 2) **wizualizacja dynamiczna**, spotykana przede wszystkim w klasycznej telewizji oraz prezentacjach zapisów wideo;
- 3) **wizualizacja komputerowa**, czyli połączenie wizualizacji statycznych i dynamicznych z dodatkową możliwością interakcji, gdzie istotne jest dokładne kontrolowanie danych oraz zapewnienie informacji zwrotnej (typowe dla gier decyzyjnych i symulacyjnych); ciekawą, bezpośrednią formę interakcji zapewniają monitory dotykowe.

Z kolei do najbardziej popularnych form odtwarzania dźwięku (odsluchu) należą:

- 1) **klasyczny**, czyli monofoniczny lub stereofoniczny (dwukanałowy),
- 2) **przestrzenny**, z rosnącym udziałem głośników dookólnych oraz efektów specjalnych;
- 3) **słuchawkowy**, bardzo popularny dziś sposób, który umożliwia indywidualny odbiór muzyki praktycznie w każdych warunkach. „

Ewolucja form przestrzeni komunikacji w Internecie

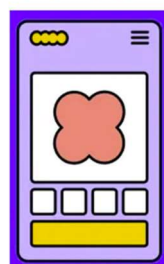


Schemat projektu (szkic projektu, ang. wireframe) to dwuwymiarowa reprezentacja wizualna, która pozwala określić:

1. jak wykorzystywana dla wyświetlanych treści jest dostępna w warstwie prezentacji przestrzeń
2. jakie funkcjonalności posiada interfejs
3. hierarchię prezentowanych treści
4. połączenia między widokami/stronami/ekranami.

Można go wykonać na komputerze lub z użyciem kartki i narzędzia do pisania.

Schemat projektu (ang. wireframe)    Makieta projektu (ang. mock-up)



Sc  
źród  
lib

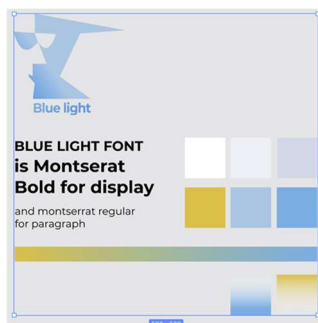
Celem schematu projektu jest przedstawienie funkcjonalności, dlatego przy jego wykonywaniu:

1. nie używa się kolorów tylko odcieni szarości
2. nie umieszcza się konkretnych obrazów czy materiałów wideo, lecz zaznacza się tylko ich rozmiar i miejsce położenia poprzez umieszczenie prostokątnej ramki z zaznaczonymi przekątnymi
3. nie zwraca się uwagi na typografię czcionek, ale uwzględnia się rozmiar czcionki, by wskazać hierarchię wizualną treści.



Przykład utworzonego w programie Figma schematu projektu aplikacji mobilnej Blue Light.

**Moodboard** definiuje używaną w projekcie typografię, paletę kolorów (motywy, kolory akcentów), **wygląd loga, ikon** oraz kontroltek, **format nagłówków** oraz **tekstu**. Stanowi o identyfikacji wizualnej produktu, definiuje wizerunek produktu, styl interfejsu oraz kształtuje reakcje emocjonalne użytkowników korzystających z interfejsu.



H.265 (HEVC) to skrót od High EfficiencyVideo Coding, czyli Wysokoefektywnego Kodowania Wideo. Jest to jeden z najnowszych standardów kompresji wideo, który pozwala na zmniejszenie rozmiaru plików wideo przy zachowaniu wysokiej jakości obrazu.

Dostępność cyfrowa to niewykluczanie żadnej osoby (również z niepełnosprawnościami) z możliwości korzystania z danego produktu cyfrowego.

**Projektowanie uniwersalne** (ang. Universal Design) jest czymś innym niż **projektowanie zorientowane na użytkownika** (ang. User Centered Design) oraz **myślenie projektowe** (ang. Design Thinking), choć we wszystkich tych pojęciach występują wspólne elementy.

Termin projektowanie uniwersalne pojawił się w latach 80. XX w., jego autorem był amerykański architekt Ronald Mace. Określił on to pojęcie jako „projektowanie produktów, środowiska, programów i usług w taki sposób, by były użyteczne dla wszystkich, w możliwie największym stopniu, bez potrzeby adaptacji lub specjalistycznego projektowania”. Idea sprowadza się do zastosowania takiego sposobu

projektowania, by dostarczyć użyteczny produkt do tak szerokiej grupy odbiorców jak to tylko jest możliwe bez konieczności specjalistycznego projektowania.

Projektowanie inkluzywne:

1. projektowany produkt powinien być dostarczony do tak szerokiej grupy odbiorców jak to tylko jest możliwe, należy być świadomym kto będzie wykluczony z grona odbiorców produktu
2. poprzez rzetelną analizę należy weryfikować pogląd o grupie odbiorców; należy unikać uprzedzeń
3. uwzględnia tworzenie grup projektowych z ludzi o możliwie różnych doświadczeniach i poglądach, by odzwierciedlić złożoność otaczającego nas świata. Jeśli to możliwe należy stworzyć reprezentatywną grupę odbiorców produktu i wysłuchać jej punktu widzenia.

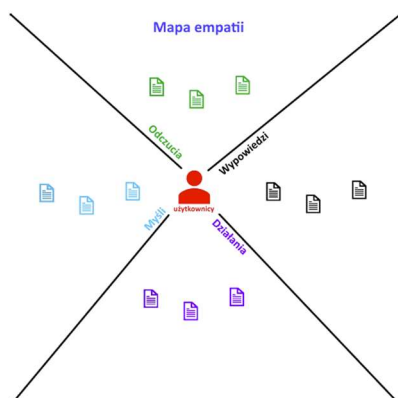
W 1997 r. podano 7 zasad projektowania uniwersalnego:

1. Równy dostęp (equitable use)
2. Elastyczność użytkowania (flexibility in use)
3. Prostota i intuicyjność w użyciu (simple, intuitive use)
4. Czytelna informacja (perceptible information)
5. Tolerancja na błędy (tolerance for error)
6. Minimalizowanie wysiłku fizycznego (low physical effort)
7. Parametry i wielkości przestrzeni umożliwiające dostęp i użytkowanie (size and space for approach and use).

Design thinking:



Mapa empatii przedstawia produkt (np. aplikację mobilną) oczami użytkownika z punktu widzenia 4. kategorii.





Inaczej niż w przypadku wielu innych produktów odbiorca aplikacji mobilnej jest przeważnie masowy i w wielu aspektach anonimowy. Znajomość i zrozumienie użytkowników są kluczowe. Przeważnie użytkowników możemy sklasyfikować (parametry jakościowe), np. można wyróżnić kategorie demograficzne (wiek, poziom edukacji, ...) oraz kategorie psychograficzne (wartości jakimi się kierują, zainteresowania, nastawienie, ...).

Wśród użytkowników często możemy wyróżnić:

- **subskrybentów** – zainteresowanych regularnymi i cyklicznymi informacjami o produkcie, na ogół również nowszymi wersjami produktu,
- **fanów** – najbardziej radykalnych, bezgranicznie oddanych produktowi.

Rzadko kiedy produkt jest w stanie trafić do wszystkich możliwych odbiorców (przeważnie barierą są zainteresowania oraz cena). Dlatego identyfikuje się grupę potencjalnych użytkowników produktu zwaną grupą docelową.

Termin użytkownicy w odróżnieniu od terminu publiczność podkreśla aktywną rolę i samoświadomość tych pierwszych. Użytkownicy wchodzi z produktem w interakcje i kształtują produkt. Media, z którymi można wejść w interakcje mają charakter nieliniowy.

Model 3 P



#### Preprodukcja

- Gatunek/tytuł/temat
- Grupa docelowa/widzowie
- Budżet
- Zespół produkcji
- Czas kręcenia
- Wątek akcji
- Lista ujęć/scenariusz
- Lokalizacje



#### Produkcja

- Ustawianie sprzętu dźwiękowego/oświetleniowego
- Przeprowadzenie wywiadów
- Nagrywanie głosu
- Nagrywanie kamerą

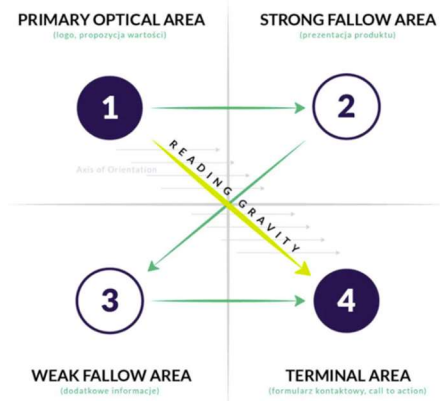


#### Postprodukcja

- Import nagrań
- Optymalizacja obrazu i dźwięku
- Cięcie scen
- Zestawianie scen
- Import, umieszczenie i miksowanie podkładu muzycznego, efektów specjalnych i innych dodatkowych elementów
- Udostępnienie gotowego filmu (na przykład jako plik wideo, na płycie DVD, poprzez załadowanie do sieci)

Komunikacja wizualna (wizkom) to dziedzina zajmująca się przekazywaniem informacji wykorzystujących jako przekaz symbole i formy wizualne. Koncentruje się ona na percepcji przekazu multimedialnego (czynność nie tylko mechaniczna i cechująca się subiektywnością) i opiera się na procesach kognitywnych. Postrzeganie przekazu multimedialnego w mniejszym stopniu wiąże się z czynnością widzenia bądź słyszenia (20%) a w większym z procesami kognitywnymi zachodzącymi w mózgu odbiorcy (80%). Całość przekazu multimedialnego nie jest tylko sumą wszystkich jego części. Podobnie brzmi kwintesencja zasad psychologii postaci (gestaltizm): "Całość jest większa od sumy wszystkich części."

## Diagram gutenberga



## Zasada jedności

Stanowi o tym, że elementy tworzące przekaz multimedialny muszą stanowić harmonijną całość. Zasadnicza treść przekazu multimedialnego powinna być łatwo identyfikowalna i jasna dla odbiorcy. Składowe przekazu multimedialnego nie mogą rozpraszać odbiorcy i być sprzeczne z główną treścią tego przekazu. Zasada jedności wyraża się poprzez:

- a) wyrównanie
- b) bliskość
- c) podobieństwo
- d) powtórzenia.

## Zasada wyróżnienia

W przekazie multimedialnym należy zastosować hierarchię wizualną. Można to zrealizować poprzez odpowiedni/a/e:

- a) skalę
- b) kontrast
- c) głębię
- d) proporcje
- e) ułożenie elementów
- f) wykorzystanie przestrzeni
- g) efekty graficzne
- h) ikony, piktogramy.

Ponadto powinna istnieć jedna zasadnicza treść przekazu multimedialnego, łatwo identyfikowalna i jasna dla odbiorcy, która jest głównym punktem skupienia uwagi odbiorcy.

## Identyfikacja wizualna

### Rodzaje wytycznych opisujących identyfikację wizualną.

#### Księga znaku

Jest związana wyłącznie z logo. Najczęściej opisuje jego konstrukcję, warianty użycia wraz z przykładami oraz pokazuje nieprawidłowe formy stosowania.

#### Podstawowa księga identyfikacji wizualnej

W porównaniu do księgi znaku jest rozbudowana o wytyczne dotyczące stosowania podstawowych elementów graficznych systemu identyfikacji wizualnej: kolorystyki, typografii, ikonografii, układów treści, motywu przewodniego.

#### Pełna księga identyfikacji wizualnej

W pełnej księdze zawiera się również wytyczne dotyczące konkretnych materiałów używanych w komunikacji: drukowanych, marketingowych, wystawienniczych itd.

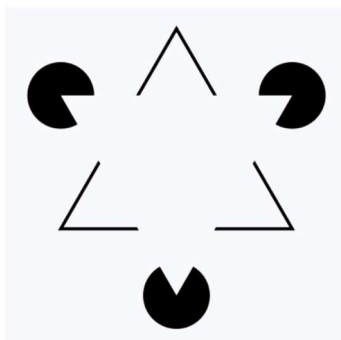
#### Księga marki (brand book)

Jest najszerszym rodzajem wytycznych uwzględniającym dodatkowo założenia strategiczne marki (wizja, misja, osobowość, atrybuty itd.) oraz wytyczne do komunikacji werbalnej oraz niewerbalnej (przykłady komunikatów, ton of voice, zalecane słowa itd.).

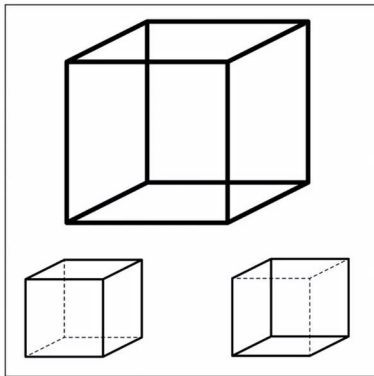
### Zasada trójpodziału



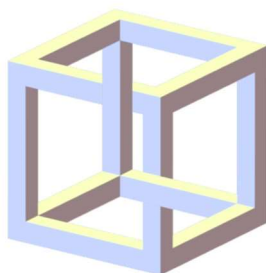
### Zasada psychologicznego domknięcia, trójkąt kaniszy.



### Sześcián Neckera



### Sześcián Eschera



### Paradygmaty:

- Sytuacyjność komunikacji
- Personalizacja
- Innowacyjność

„Aplikacje mobilne są z jednej strony programami komputerowymi, których użytkowanie następuje dzięki skutecznie zaprojektowanemu interfejsowi, a z drugiej narzędziami przekazywania informacji i promocji. Dla odbiorców stanowią narzędzie pracy, zabawy, pozyskiwania informacji na codzienne potrzeby, dzielenia się wiedzą, wykonywania podstawowych czynności i załatwiania spraw. Zatem warto spojrzeć na aplikacje mobilne jako kompleks zjawisk, który wykazuje określone cechy. Do zasadniczych cech komunikacji za pośrednictwem aplikacji mobilnych należą: sytuacyjność, personalizacja i innowacyjność.”

### Sytuacyjność komunikacji

„Podstawowym wyróżnikiem komunikacji mobilnej jest potencjalny brak ograniczeń użytkowania w czasie i miejscu. Podręczne urządzenia, takie jak smartfony i tablety, stając się elementem codziennego wyposażenia, umożliwiły komunikację permanentną, warunkowaną jedynie dostępem do energii i sieci. Użytkownik nie jest zdeterminowany stacjonarnością odbiornika, jak w przypadku telewizji, ani też jednokierunkowością przekazu, jak w przypadku prasy. Korzysta z mobilnej wersji multimedialnego Internetu, gdzie chce i kiedy chce, jednocześnie nie będąc jedynie biernym odbiorcą, a współtwórcą, prosumentem zawartości.

Uniezależnieniu od czasu i miejsca towarzyszy wysoka sytuacyjność komunikacji. Korzystanie z aplikacji mobilnych jest bowiem podyktowane konkretnymi celami: zdobycia informacji, skontaktowania się ze znajomym, rozrywki w czasie wolnym itp.

Media mobilne, a szczególnie aplikacje, dzięki swojej interaktywności oraz przeznaczeniu, raczej nie pełnią funkcji medium towarzyszącego, jak np. radio, a medium dość użytecznego, wymagającego uwagi i zaangażowania. Wiele aplikacji ma charakter czysto sytuacyjny, np. Google Maps uruchamiany jest w momencie, gdy zaistnieje potrzeba poznania lokalizacji lub drogi do danego miejsca; porównywarki cen – gdy planowany lub dokonywany jest zakup; czytników kodów QR, gdy w otoczeniu znajduje się kod, który użytkownik postanowi odczytać itd.”

## Personalizacja

„Drugą zasadniczą cechą komunikacji mobilnej z wykorzystaniem aplikacji mobilnych jest personalizacja. Oznacza to umożliwienie dostosowania przez użytkowników zarówno interfejsu, funkcjonalności, jak i zawartości aplikacji do ich potrzeb, oczekiwań i gustów. Autorka proponuje typologię personalizację aplikacji uwzględniającą:

- personalizację interfejsu,
- personalizację funkcjonalności,
- personalizację zawartości:
  - a) zawartości pobieranej i wyświetlanej, a więc odbieranej oraz
  - b) zawartości tworzonej,
- oraz będącą efektem pozostałych: personalizację strategii użytkowania aplikacji.

Ponadto oferowanie możliwości personalizacji może mieć charakter bezpłatny lub odpłatny.”

## Innowacyjność

„Trzecią cechą aplikacji mobilnych jest innowacyjność, która dotyczy zarówno warstwy technologicznej, modelu biznesowego, zawartości, jak i dystrybucji oraz promocji. Everet Rogers wyróżnił atrybuty innowacji, decydujące o jej komercyjnym sukcesie. Są to: wyzwanie relacyjne, kompatybilność, obserwowalność, złożoność i testowalność.”

Cecha innowacji komercyjnej	Aplikacje AR, np. Wikitude, Layar, Blippar, Aurasma, Junajo
wyzwanie relacyjne	Aplikacje AR dostarczają nowych wyzwań i możliwości obcowania z przestrzenią. W odróżnieniu od aplikacji wirtualnych, opartych na danych <i>online</i> , uwzględniają obraz przestrzeni materialnej zrealizowany w czasie rzeczywistym. Pozwala to hybrydyzować, mieszać doświadczenia <i>online</i> i <i>offline</i> .
kompatybilność	Aplikacje AR są spójne z użytkowaniem innych aplikacji i serwisów internetowych. Integrują dane np. z Wikipedii, Facebooka, Foursquare, Twittera itp. Są technologicznie symbiotyczne z urządzeniami, z których wyposażenia korzystają. Dopelniają wcześniejsze doświadczenia użytkowników aplikacji oraz oferują dodatkową wartość.
obserwowalność	Widoczność korzystania z aplikacji przejawia się nie tylko w postaci publicznego manifestowania użycia smartfona czy tabletu, ale przede wszystkim <i>online</i> , gdzie zintegrowanie różnych serwisów ze sobą pozwala na społeczne dzielenie się efektami wykorzystania aplikacji.
złożoność	Aplikacje mają intuicyjne interfejsy, przez co ich użytkowanie nie sprawia dużego problemu, aczkolwiek wymagają nabywania umiejętności obcowania z rozszerzoną rzeczywistością i wykorzystania jej możliwości.
testowalność	Aplikacje są dostępne bezpłatnie na platformach mobilnych.

Cecha innowacji komercyjnej	Technologie zbliżeniowe, np.: mikropłatności (np. MyWallet), karty dostępu, głosowanie (np. RedBull Soundclash)
wyzwanie relacyjne	Nowe zastosowanie dla smartfona, który zaczyna pełnić funkcję innego przedmiotu, np. portfela, karty, klucza itp., stanowi konkurencję dla tradycyjnych rozwiązań
kompatybilność	Rozwiązania są kompatybilne z innymi funkcjonalnościami smartfona. Wcześniej wprowadzane usługi, takie jak: bankowość mobilna, zakupy <i>online</i> stopniowo przyzwyczajają użytkowników do nowych zastosowań urządzeń mobilnych.
obserwowalność	Publiczne korzystanie z tych rozwiązań stanowi o ich obserwowalności.
złożoność	Aplikacje mają intuicyjne interfejsy, przez co ich użytkowanie nie sprawia dużego problemu, aczkolwiek wymagają nabywania kompetencji w zakresie bezpieczeństwa ich stosowania.
testowalność	Aplikacje są dostępne w wersjach testowych i można z nich zrezygnować.

## Własność intelektualna

Termin określa wytwory ludzkiego umysłu związane z prawami autorskimi, zastrzeżonymi znakami towarowymi i handlowymi, prawami patentowymi.

Ściślej w prawie polskim:

„Własność intelektualna to wytwory ludzkiego umysłu, przedstawione w materialnej postaci, jak utwory literackie, oznaczenia towarów czy wynalazki. Nazywane są dobrami niematerialnymi i stanowią niematerialne składniki majątku firmy. Są to oryginalne i nowatorskie efekty twórczej działalności człowieka.

Własność intelektualna pojawia się we wszystkich dziedzinach życia, w tym w działalności biznesowej, niezależnie od wielkości firmy, jej specyfiki czy geograficznego obszaru działania.

Prawa własności intelektualnej są prawami wyłącznymi. Oznacza to, że jedynie osoby uprawnione mogą czerpać z nich korzyści.

Z praw własności intelektualnej możesz korzystać tylko przez określony czas, na określonym terytorium. Mają charakter materialny i z wyjątkiem osobistych praw autorskich, są zbywalne – można je sprzedawać, odstępować lub dziedziczyć.”

### **Interfejs użytkownika**

To dowolny system, który wspiera interakcję człowiek-komputer lub człowiek-maszyna. Interfejs składa się zarówno z oprogramowania (software), jak i sprzętu (hardware) oraz posiada wejście/a i wyjście/a. Wejście pozwala użytkownikowi sterować systemem, a wyjście jest odpowiedzią systemu na takie sterowanie.

Multimedialne interfejsy użytkownika są interaktywne. Oznacza to, że komunikacja pomiędzy multimediami i użytkownikiem jest dwukierunkowa (interakcja). Na ogół jest ona też wspierana przez wiele różnych technologii. Interaktywność oznacza zarówno interakcję, jak i aktywność. Użytkownik może kształtować kierowane do niego treści multimedialne (określać ich zakres, ilość, format oraz być współtwórcą tych treści).

### **Rodzaje interfejsów użytkownika**

1. wiersz polecenia (tekstowe) – interakcja odbywa się poprzez wpisywanie poleceń z klawiatury
2. graficzne – interakcja odbywa się nie tylko poprzez wpisywany tekst, lecz również poprzez wybór ikon i z wykorzystaniem pomocy wizualnych
3. dotykowe – interakcja odbywa się przez dotyk jednym (single-touch) lub wieloma palcami równocześnie (multi-touch). Zamiast palca może być użyty rysik
4. głosowe (np. Siri, Asystent Google, Copilot, Alexa) – interakcja odbywa się przez wydawanie komend głosowych; nie wymagają angażowania rąk ani wzroku
5. wirtualnej rzeczywistości – interakcja odbywa się przez założone gogle i opcjonalne kontrolery trzymane w dłoni; użytkownik zanurza się w symulowany świat 3D
6. rozszerzonej rzeczywistości – dodatkowe warstwy informacji (tekst, obraz/y, dźwięk/i, dane GPS, odczucia sensoryczne) są nakładane na obrazy i dźwięki ze świata realnego, co powoduje zwiększenie percepcji świata realnego.

### **Słownik pojęć**

- 1) UX – wrażenia użytkownika, ang. User Experience
- 2) UI – interfejs użytkownika, ang. User Interface
- 3) GUI – interfejs wizualny (graficzny), ułatwiający człowiekowi interakcję z komputerem, ang. Graphical User Interface
- 4) HCI – Interakcja człowiek-komputer, ang. Human-Computer Interaction
- 5) HCD – projektowanie zorientowane na człowieka, ang. Human Centered Design
- 6) UCD – projektowanie zorientowane na użytkownika, ang. User Centered Design
- 7) UDD – rozwój sterowany przez użytkownika, ang. User Driven Development.

Podstawową miarą jakości interfejsu użytkownika jest jego użyteczność. Jest ona wypadkową takich składowych jak (Jakob Nielsen):

- 1) zdolność nauczenia się
- 2) efektywność
- 3) zdolność zapamiętania
- 4) reakcja na błędy
- 5) poziom satysfakcji użytkownika.

### **Zdolność nauczenia się**

Mówi ona o tym, jak szybko użytkownik będzie w stanie realizować zadania za pomocą interfejsu użytkownika, z którego wcześniej nie korzystał. Użytkownik najszybciej nauczy się korzystać z interfejsu użytkownika, jeśli nie będzie miał wiele do nauczenia, a interfejs będzie stosować znane schematy i będzie je powielać. Użytkownik uczy się szybko, jeśli spotyka się z czymś co jest mu znane, nie jest skomplikowane, jest przewidywalne oraz spójne i podlega generalizacji wynikających z wcześniejszych doświadczeń.

### **Efektywność**

Mówi ona o tym, jak szybko użytkownik będzie w stanie realizować zadania za pomocą interfejsu użytkownika, którego się już nauczył. Jest miarą odwrotnie proporcjonalną do wysiłku użytkownika podejmowanego podczas kolejnych (i często wielokrotnych) interakcji z interfejsem użytkownika.

### **Zdolność zapamiętywania**

Mówi ona o tym, jak szybko użytkownik będzie w stanie odtworzyć sposób korzystania z interfejsu użytkownika po przerwie, w której z tego interfejsu nie korzystał. Użytkownik mógł w tym czasie korzystać z innych interfejsów użytkownika. Jest to miara zdolności odtworzenia sposobu korzystania z interfejsu. Powinny być stosowane różne pomoce wizualne, aby ten proces ułatwić.

### **Reakcja na błędy**

Dobrze zaprojektowany interfejs użytkownika powinien być pozbawiony błędów projektowych. Niemniej jednak użytkownik może podejmować działania nieoczekiwane, przypadkowe, nieprzemyślane czy niewłaściwe dla realizacji danego zadania.

Dobry interfejs powinien:

7. eliminować okoliczności, w których użytkownicy mogą łatwo popełniać błędy
8. ograniczać ilość błędów, które użytkownik może popełnić
9. ograniczać skutki popełnionych przez użytkownika błędów
10. pozwalać użytkownikowi na łatwą poprawę błędów.

### **Poziom satysfakcji użytkownika**

Miara użyteczności określająca jak bardzo interfejs użytkownika odpowiada na potrzeby użytkownika. Innymi słowy jest to miara poziomu radości użytkownika z korzystania z interfejsu użytkownika. Jej wyznaczenie wymaga posiadania informacji zwrotnej od użytkownika.

**Personalizacja** (ang. personalization) polega wykrywaniu potrzeb użytkownika i dostosowywaniu się do nich. Może wiązać się z tworzeniem celowanych do użytkownika treści. Zwykle wykorzystuje mechanizmy uczenia maszynowego.

**Dostosowywanie** (ang. customization) pozwala na zmianę opcji w programie/aplikacji/systemie, np. na zmianę motywu, kolorystyki, rozmiaru i rodzaju kroju pisma, ukrywanie/wyświetlanie komponentów/opcji itp. Dzielimy je na kosmetyczne i funkcjonalne.

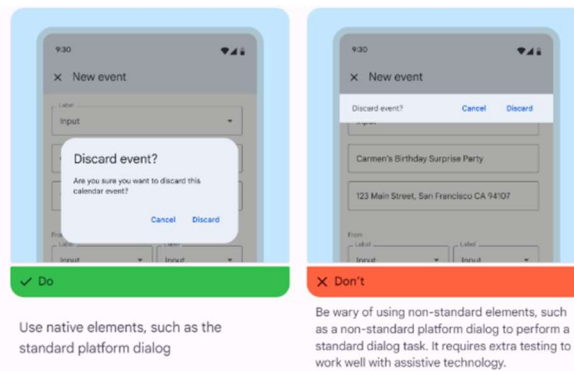
Personalizacja wiąże się z potrzebami użytkownika nie sformułowanymi wprost (przewidywanie, rekomendacja dokonane przez system/program/aplikację), odwrotnie niż dostosowywanie, gdzie użytkownik sam dokonuje zmiany ustawień.

Zasady dostępności cyfrowej:

- doceniaj jednostki (ang. honor individuals),
- uczyć należy się na wstępie, nie na końcu (ang. learn before, not after),
- wymagania jako punkt wyjściowy (ang. requirements as a starting point).

### Implementing accessibility

By using standard platform controls and semantic HTML (on the web), apps automatically contain the markup and code needed to work well with a platform's assistive technology. Meeting each platform's accessibility standards and supporting its assistive technology (including shortcuts and structure) gives users an efficient experience.



The W3C recommends the following contrast ratios for body text and image text

Text type	Color contrast ratio
Large text (at 14 pt bold/18 pt regular and up) and graphics	3:1 against the background
Small text	4.5:1 against the background

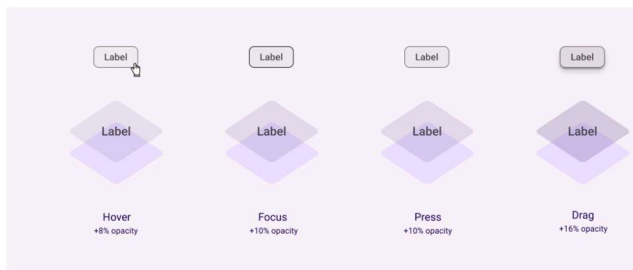
Disabled states do not need to meet contrast requirements.

Komponenty podzielone są na następujące kategorie:

- działania (ang. Actions)
- komunikacja (ang. Communication)
- ograniczające (ang. Containment)
- nawigacja (ang. Navigation)
- wybór (ang. Selection)
- pola tekstowe (ang. Text inputs).



## Zmiana stanu



## Apple Human Interface Guidelines HIG

### Gestures

Best practices:

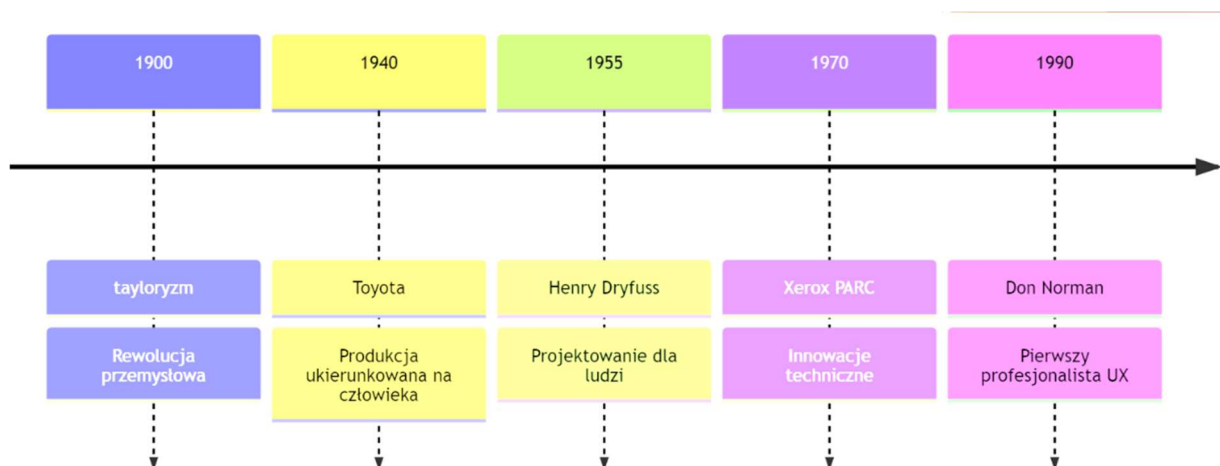
- Always be sure to give people multiple ways to interact with your app.
- In general, respond to gestures in ways that are consistent with other apps on the device.
- Define custom gestures only when necessary.
- Handle gestures as responsively as possible.
- Offer shortcut gestures to supplement standard gestures, not to replace them.
- In iOS, iPadOS, and watchOS, avoid interfering with system-defined screenedge gestures.

### Full Screen

Best practices:

- Support full-screen mode when it makes sense for your experience.
- Maintain access to essential app features so people can complete their task without exiting full-screen mode.
- If necessary, adjust your interface to take advantage of the expanded space in fullscreen mode.
- Let people choose when to exit fullscreen mode.
- In general, let people reveal the Dock while an iPadOS or macOS app is in fullscreen mode.

## Historia UX



UX jest szeroką dyscypliną, obejmującą zbiór misternie powiązanych elementów, wpływających na ogólne wrażenia podczas użytkowania produktu cyfrowego. Najważniejsza jest jednak kwestia użyteczności. Użyteczność jest jednym z najistotniejszych aspektów, decydujących o pozytywnych wrażeniach użytkownika.

Wg normy ISO 9241, Ergonomia interakcji człowieka i systemu, **definicja użyteczności** jest następująca: jest to **efektywność, wydajność i satysfakcja**, z jaką określani użytkownicy osiągają określone cele w określonych kontekstach.

**Efektywność** jest dokładnością i pełnością, z jaką określani użytkownicy mogą osiągać określone cele w określonych kontekstach.

**Wydajność** określa zasoby zużyte w odniesieniu do dokładności i pełności osiągniętych celów.

**Satysfakcja** oznacza komfort i akceptowalność systemu roboczego dla użytkowników oraz innych osób, na które jego zastosowanie wywiera wpływ.

„Na początku XIX w. UX zaczął przybierać formę odrębnej i spójnej dyscypliny. Amerykański inżynier Frederick Winslow Taylor (1856-1915) stał się jednym z pionierów rewolucji przemysłowej, dając początek **tayloryzmowi**, czyli metodzie organizacji pracy koncentrującej się na tym, w jaki sposób robotnicy posługują się narzędziami w celu wydajnego wykonywania swoich zadań.

W latach 40. XX w. firmie Toyota opracowano system socjotechniczny, zwany Systemem Produkcyjnym Toyoty, który został uznany za pierwszy system produkcyjny ukierunkowany na człowieka, a skupiał się na interakcji pomiędzy człowiekiem a technologią. Filozofia Toyoty zakładała ciągłe doskonalenie, redukcję marnotrawstwa i kładła nacisk na okazywanie szacunku pracownikom. Podejście to uwzględniało znaczenie ludzi w procesie doskonalenia, przywracając tym samym należyłą pozycję czynnikowi ludzkiemu.”

W roku 1955 amerykański inżynier przemysłowy Henry Dreyfuss napisał kanoniczny już tekst o projektowaniu, *Designing for People*, w którym skoncentrował się na ludzkich wrażeniach – dobrych i złych – ze styczności z produktem. Fragment z książki Dreyfussa:

Kiedy punkt styczności produktu z człowiekiem staje się punktem zapalnym, oznacza to, że projektant zawiódł. Z drugiej natomiast strony, jeśli kontakt z produktem zapewnia ludziom bezpieczeństwo, większy komfort, większą wydajność bądź przekonuje ich do zakupu – jest to dowód na to, że projektant odniósł sukces.”

„W latach 70. centrum badawcze Xerox zwane PARC (Palo Alto Research Center Incorporated) zajmowało się tworzeniem innowacji technicznych dotyczących stanowisk pracy. Ten eksperymentalny projekt doprowadził do powstania przełomowych innowacji, z których korzystamy do dziś, w tym m.in. graficznych interfejsów użytkownika, bitmapowego formatu grafiki, myszy komputerowej. Graficzny interfejs użytkownika opracowano wraz z wypuszczeniem na rynek pierwszego komputera osobistego w drugiej połowie lat 70. XIX w. Niedługo po wdrożeniu GUI ekrany komputerów zaczęły wypełniać się setkami ikon, co utrudniało nawigację. Wprowadzono wtedy pierwsze rozszerzenie HCI, czyli funkcję wyszukiwania, która pozwala na łatwe odnajdowanie pożądanego zasobu. Kolejne fundamentalne rozszerzenie HCI wprowadzono w latach 80., kiedy użytkownicy zyskali możliwość komunikowania się ze sobą drogą e-mailową.”

„W latach 80. XIX komputer stał się kanałem komunikacji międzyludzkiej. Za sprawą stopniowego poszerzania zakresu dostępnych urządzeń technologia trafiła pod strzechy i zaczęła być obecna m.in. w samochodach i sprzęcie AGD.

W latach 90. psycholog poznawczy Donald Norman dołączył do Apple w roli wiceprezesa Advanced Technology Group i sformułował pojęcie user experience w takim znaczeniu, w jakim znamy je dziś. Norman napisał wpływowe dzieło, zatytułowane The Design of Everyday Things.

Oto słowa Normana o user experience: Wymyśliłem ten termin, bo pomyślałem, że pojęcia interfejsu ludzkiego i użyteczności są zbyt wąskie. Chciałem zawrzeć w jednym terminie wszystkie aspekty styczności człowieka z systemem, w tym projektowanie przemysłowe, grafikę, interfejs, interakcję fizyczną i instrukcję.”

„Im więcej użytkownik korzysta z danego rozwiązania (programu, aplikacji, witryny), tym większe ma w tym doświadczenie, wobec czego jego model mentalny zmienia się odpowiednio do zgromadzonej wiedzy. Na jego model może wpływać także to, jak wygląda jego interakcja z innymi rozwiązaniami (programami, witrynami). Konieczne jest, aby projektant UI rozumiał pojęcie modeli mentalnych i znał stosowne wzorce projektowe; rozwiązania muszą być spójne, aby zredukować obciążenie poznawcze.”

### **Zasady projektowe Don Normana:**

#### **Projektując bądź ukierunkowany na prostotę.**

Projektując bądź ukierunkowany na prostotę. Zadaniem projektanta jest takie uwzględnienie złożonych wymagań by produkt był zrozumiały, odpowiedni, czyli „prosty”.

#### *Simplicity is in the mind*

— *Simplicity is in the mind. It is the designer's job to take complex requirements and make them so understandable and appropriate that they are pronounced "simple."*

**Jeśli możesz wpaść szybko na mądre rozwiązanie, możesz założyć, że wiele innych osób doszło do podobnych konkluzji.**

#### *If you can think of a clever solution in a few hours, assume many others have already done so.*

— *If you can think of a clever new concept or solution to an existing problem in a few minutes or hours, then you should recognize that many people all over the world, many who have spent much more time thinking of these issues, will already have come up with the*

#### **Projektuj dla prawdziwych ludzi.**

Trzeba projektować dla ludzi takimi jakimi są, nie jakimi chcemy by byli. Połowa ludzi na świecie jest poniżej średniej.

#### *Design for real people*

— *We must design for people the way they are, not the way we wish them to be. Also see "Don't be logical." Half the people in the world are below average.*

#### **Nie bądź logiczny.**

Często muszę wyjaśniać projektantom, że ich projekty są zbyt logiczne. Logika nie jest sposobem w jaki myślą zwykli ludzie, to abstrakcyjny sposób myślenia stworzony przez matematyków i filozofów

## *Don't be logical*

— *I frequently must explain to designers that their designs are too logical. "The problem with your design," I explain, "is that it is too logical. Logic is an artificial way of thinking, invented by philosophers and mathematicians. If it were the way people thought, it wouldn't be so difficult to*

**Błędy? Nie. Cenne doświadczenia.**

Naukowcy i projektanci powinni uczyć się na błędach. W rzeczywistości rzadko przyznają się do błędów. Zamiast tego twierdzą „to nie zadziałało. Trzeba sprawdzić coś innego”.

## *Failures? No -- Learning Experiences*

— *We scientists (and designers) learn from our failures. In fact, scientists seldom fail. Instead, they say "that didn't work. Time to try something new." I prefer never to talk of failure. Instead, I say "that was a valuable learning experience."*

**Więcej się uczymy, gdy popełniamy błędy niż gdy mamy rację.**

Kiedy ludzie chwalą nasze pomysły, miło to słyszeć, ale nic nowego przez to się nie nauczymy. Jeśli ludzie się z nami nie zgadzają – uczymy się. Jeśli inni przekonują nas do swojego stanowiska możemy być im za to wdzięczni i coś w naszym pomysle zmienić. Konstruktynwa krytyka poprawia pomysły/projekty.

## *I learn more by being wrong than by being right*

— *When people praise my ideas it is nice to hear, but I don't learn anything. If people disagree, I learn. If they convince me, I am thankful and I change. If I believe I was correct, it means I didn't explain the idea well. Disagreement improves ideas.*

Czym jest **przedmiot Normana**, np. **drzwi Normana**, **kran Normana**, **klawiatura Normana**?

To przedmiot, dla którego sposób korzystania jest odwrotny niż oczekiwany przez użytkownika na podstawie wyglądu przedmiotu. Innymi słowy korzystanie z takiego przedmiotu przeczy intuicji.

Środowiska programistyczne:

- deweloperskie – przeznaczone do bieżącej pracy programistycznej nad rozwojem oprogramowania
- produkcyjne – takie, które dedykowane są końcowemu użytkownikowi
- testowe – środowiska pośrednie pomiędzy środowiskiem deweloperskim i produkcyjnym umożliwiające wykonywanie testów.

Klasyfikacja testów oprogramowania wg Krzysztofa Suszyńskiego:

- **„Testy jednostkowe** – testują jednostkę kodu: klasę, obiekt czy funkcję w izolacji od pozostałych klas w systemie; jest testowany kod wyłącznie w danej jednostce kodu a wszelkie zależności są symulowane przez mocki lub stuby,
- **Testy integracyjne** – testują wiele jednostek kodu w różnym zakresie: od kilku połączonych klas aż do używania różnych systemów (baza danych, serwer aplikacyjny) lub nawet usług zewnętrznych takich jak np. brama usługi oraz interfejsów użytkownika. Często na testy integracyjne opierające się o systemy, czyli takie które wykorzystują np. system bazy danych lub serwer aplikacyjny, mówi się **testy systemowe**. Testy integracyjne, które wykorzystują

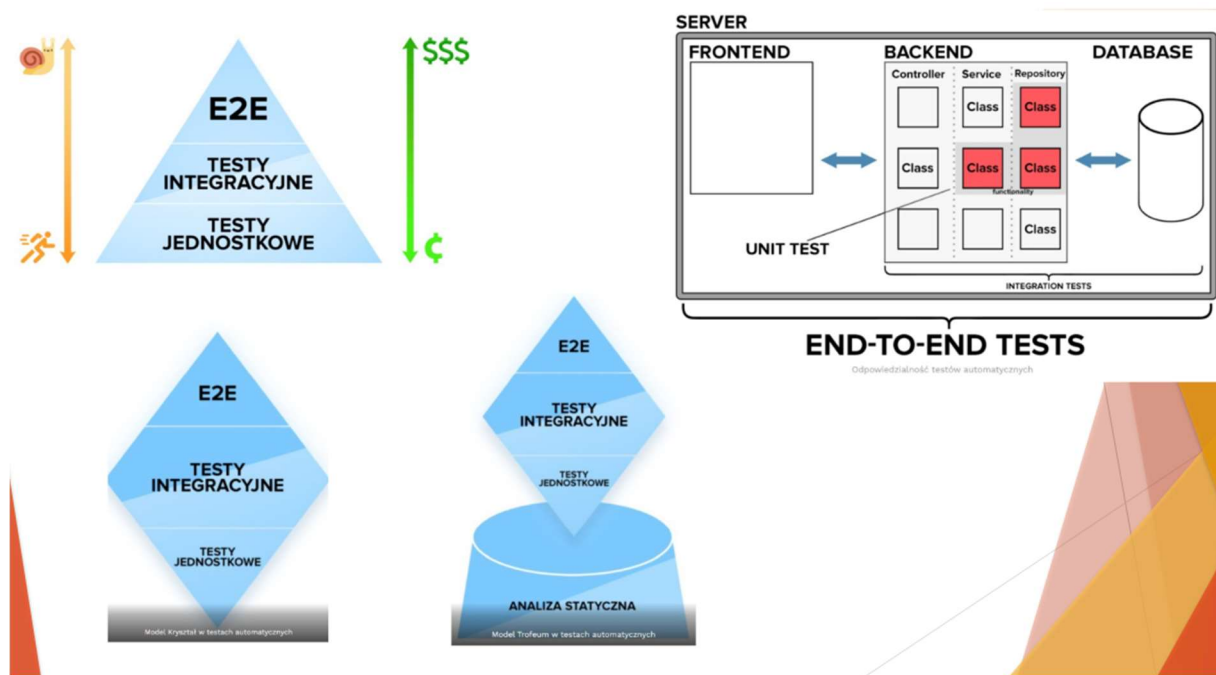
także interfejs użytkownika nazywamy inaczej **testami funkcjonalnymi** lub **end-to-end (e2e)** np. Selenium czy SoapUI. Inną stosowaną nazwą są testy akceptacyjne, które zakładają testowanie na pełnym środowisku, w celu finalnej akceptacji przez decydentów i najczęściej są jakąś formą testów e2e,

- **Testy wydajnościowe** – cała grupa testów, której celem nie jest sprawdzenie poprawności rozwiązania a wydajności; Apache Bench, JMeter, JMH czy LoadUI to przykłady narzędzi często stosowanych do takich testów,
- **Testy bezpieczeństwa** – cała grupa testów które mają na celu analizę oprogramowania pod kątem bezpieczeństwa. Są to zarówno narzędzia skupiające się na całych środowiskach uruchomieniowych np. OpenVAS, Nessus, Kali, Metasploit (często mówi się o takich testach Pentesty) oraz narzędzia skupiające się na analizie kodu np. Red Hat Victims, BlackDuck”.

Klasyfikacja testów oprogramowania wg Janiny Adamiec:

- **„Testy jednostkowe** – Testy jednostkowe zwane są często testami komponentów, czy też testami modułowymi. Ich głównym celem jest znalezienie błędów w implementacji danej jednostki / komponentu. Obiektami testowymi są zatem indywidualne komponenty w izolacji a podstawową dokumentacją jest szczegółowy projekt i czasami inne dokumenty tj. specyfikacja wymagań. Nie zawsze jednak łatwo jest ustalić co tak naprawdę jest tym komponentem. Komponentem może być moduł, klasa czy też funkcja. Możliwości jest wiele. Istotną rzeczą jest określenie co rozumiemy przez słowo komponent. Ważną cechą tego typu testów jest fakt, że testujemy je w izolacji od innych elementów.
- **Testy integracyjne** – sprawdzają czy komponenty poprawnie współdziałają ze sobą. Przykładem może być współpraca między aplikacją webową a bazą danych, ale nie tylko – przykładem może być współpraca pomiędzy dwiema klasami. Można stwierdzić, że testy integracyjne mają na celu wykrycie błędów podczas interakcji pomiędzy systemami lub jego częściami.
- **Testy systemowe** – Testy systemowe przeprowadzamy, gdy elementy systemu zostały ze sobą zintegrowane. Jest to ten moment, w którym sprawdzamy funkcjonalność systemu. Na tym etapie możemy przeprowadzać testy e2e (end to end). Testy e2e są to testy przeprowadzane z punktu widzenia użytkownika, obejmują całe scenariusze testowe np. zaczynając od założenia konta, obejmujące zalogowanie się do systemu oraz wykonanie operacji by na końcu się wylogować. Dzięki tym testom jesteśmy w stanie się dowiedzieć na ile nasz stworzony system spełnia pierwotne założenia. Podstawą testów są wymagania, przypadki użycia, specyfikacja. Obiektem testów jest system, dokumentacja i konfiguracja systemu. Na tym etapie również przeprowadzamy testy нефункционалне, na przykład testy wydajności, niezawodności czy security. Celem tego rodzaju testów jest upewnienie się, że aplikacja działa zgodnie z wymaganiami użytkownika oraz znalezienie błędów. Tego rodzaju testy zwykle są wolne i złożone, ponieważ często dotyczą wielu warstw aplikacji.
- **Testy akceptacyjne** – Zazwyczaj testy akceptacyjne są wykonywane po stronie klienta lub też przez użytkowników końcowych. Do tego rodzaju testów – testowany obszar aplikacji musi w pełni działać. Głównym celem testów akceptacyjnych nie jest znajdowanie błędów a upewnienia się, że aplikacja spełnia oczekiwania klienta i użytkowników.”

## Piramida poziomów testów, Model Kryształ, Model Trofeum:



„Ważne jest, aby dokonać rozróżnienia między testami ręcznymi i zautomatyzowanymi. Testowanie ręczne przeprowadza tester osobiście, klikając w aplikacji lub wchodząc w interakcję z oprogramowaniem i interfejsami API za pomocą odpowiednich narzędzi. Proces ten jest bardzo kosztowny, ponieważ wymaga, aby ktoś skonfigurował środowisko i wykonał testy samodzielnie, a ponadto może być podatny na błędy ludzkie, ponieważ tester może popełnić literówki lub pominąć kroki w skrypcie testowym.

Zautomatyzowane testy są natomiast przeprowadzane przez maszynę, która wykonuje napisany wcześniej skrypt testowy. Testy te mogą różnić się od siebie pod względem złożoności: od sprawdzenia pojedynczej metody w klasie po upewnienie się, że wykonanie sekwencji złożonych czynności w interfejsie użytkownika prowadzi do tych samych wyników. Są one znacznie bardziej solidne i niezawodne niż testy ręczne, ale jakość testów automatycznych zależy od tego, jak dobrze napisano skrypty testowe.”

„**Testy funkcjonalne** kładą nacisk na wymagania biznesowe aplikacji. Weryfikują one jedynie dane wyjściowe czynności i nie sprawdzają stanów pośrednich systemu podczas jej wykonywania.

Testy integracyjne i funkcjonalne są czasami mylone, ponieważ jedno i drugie wymagają interakcji pomiędzy wieloma komponentami. Różnica polega na tym, że w ramach testu integracyjnego można po prostu sprawdzić, czy możliwe jest wysłanie zapytania do bazy danych, podczas gdy test funkcjonalny oczekiwałby uzyskania określonej wartości z bazy danych, jak określono w wymaganiach produktu.”

**Testy smoke** to podstawowe testy sprawdzające podstawową funkcjonalność aplikacji. Mają być szybkie do wykonania, a ich celem jest zapewnienie, że główne funkcje systemu działają zgodnie z oczekiwaniami.

**Testy smoke** mogą być przydatne zaraz po stworzeniu nowej kompilacji, kiedy można po ich przeprowadzeniu zdecydować o uruchomieniu droższych testów, lub zaraz po wdrożeniu, w celu upewniania się, że aplikacja działa poprawnie w nowo wdrożonym środowisku.”

„**Testowanie eksploracyjne** to ćwiczenie testowe, w ramach którego testerzy otrzymują luźno zdefiniowane zadanie do wykonania przy użyciu testowanego oprogramowania. Można się wówczas wiele dowiedzieć się o sposobie, w jaki użytkownicy korzystają z produktu. W trakcie sesji testów eksploracyjnych można nawet motywować użytkowników, oferując nagrody za największą liczbę zgłoszeń, najlepszy defekt lub zrobienie czegoś nieoczekiwanego z produktem.

Jedną z zalet eksploracyjnych testów oprogramowania jest to, że każdy może pomóc w testowaniu, ponieważ wszystko, co trzeba zrobić, to swobodne poruszanie się po produkcie.”

**DevOps** - „Jest to jedna ze strategii umożliwiających dostarczanie produktów w dużym tempie.

**DevOps** (skrót od ang. Development and Operations) to zbiór narzędzi i praktyk przyspieszających dostarczanie oprogramowania poprzez połączenie i zautomatyzowanie pracy zespołów programistycznych i operacyjnych.

DevOps stanowi ucieleśnienie przemiany cyklu dostarczania oprogramowania, jaka dokonała się w ciągu ostatnich dwudziestu lat — od sporadycznych wydań obejmujących całą aplikację do cyklicznych, iteracyjnych wydań pojedynczych funkcji lub aktualizacji funkcjonalnych. W DevOps chodzi przede wszystkim o zaspokojenie zapotrzebowania użytkowników na nowe funkcje o charakterze innowacyjnym dostarczane z dużą częstotliwością oraz o ciągłą wydajność.

### **Ciągła integracja i ciągłe dostarczanie (CI/CD)**

Prędzej czy później każdy inżynier DevOps natknie się na procesy tworzenia i konfiguracji określane zbiorczo mianem „ciągłej integracji i ciągłego dostarczania”. W tym przypadku słowem kluczowym jest AUTOMATYZACJA. Ułatwia ona życie inżynierom DevOps, ponieważ eliminuje konieczność osobistego zaangażowania, błędy oraz zwiększa niezawodność wdrożeń. Automatyzacja procesów to stan idealny, do którego staramy się dążyć za każdym razem.

### **Infrastruktura jako kod (IaC)**

Infrastruktura jako kod (IaC) to swego rodzaju magiczne zaklęcie, które inżynierowie DevOps słyszą od pierwszego dnia swojej pracy. IaC to język wysokiego poziomu, który pozwala utrzymywać wymagany stan i umożliwia zarządzanie różnymi środowiskami — od testowego po produkcyjne. Odchodzi się od ręcznego zarządzania infrastrukturą ze względu na wysokie ryzyko błędów ludzkiego, a narzędzia IaC, takie jak Terraform, ułatwiają dokonanie takiej.”

### **ISTQB CT-MAT – certyfikat testera aplikacji mobilnych**



Typical devices include:

- Basic phones
- Feature phones
- Smartphones
- Tablets
- Companion devices - including wearables and some IoT (Internet of Things) devices.

When testing it should be kept in mind that each type of device has specific features for particular needs.

Basic phones are used for telephone and SMS only and provide very few built-in apps and games. The installation of apps or browsing is not possible.

Feature phones provide limited support for apps and app installation. They provide internet access via a built-in browser and may have some additional hardware such as cameras.

Smartphones provide phones with several sensors. The operating system supports features such as application installation, multimedia support and browsing.

Tablets are similar to smartphones but are physically larger. They are typically used when a larger display is needed or desired and they may also support longer battery life.

Companion devices and some IoT appliances are computer-powered devices commonly used together with a smartphone or tablet to extend the available functionality or to give access to the data on the phone or tablet in a more convenient way.

Wearables are devices that can be worn by consumers. These can act as a companion to existing devices or function independently. Watches and fitness bands are examples of popular wearables.

## 1.4 Types of Mobile Applications

There are three main types of mobile application:

- Native
- Browser-based
- Hybrid

źródło: <https://istqb-main-web-prod.s3.amazonaws.com>

Each type of application has certain advantages and disadvantages, requiring a business decision to be made before starting the application development.

Native applications are developed using platform specific software development kits (SDKs), development tools and platform specific sensors and features. They are downloaded, installed and updated from supplier stores. These apps may need testing on all supported devices.

Native applications generally provide better performance, can fully utilize platform features and comply to the expectations for the platform they are developed for. The development cost is typically higher and additional challenges may apply such as the use of multiple platforms and the installation and testing on a large number of devices.

Browser-based applications are accessed through a mobile browser. Since these use the typical web-development technologies and browsers, multiple platform support is easy, and the development cost is usually lower.

There are four main ways in which mobile web applications are created:

- **Mobile specific versions of websites and applications** (these are also known as m(dot) sites). Usually this means that when a mobile browser addresses the application, a mobile version of the application is provided. For example, facebook.com redirects to m.facebook.com when accessed from a mobile device.
- **Responsive web apps** ensure that the design adjusts to the form factor and screen size, usually expressed as view ports.
- **Adaptive web apps** adjust the design according to some predefined sizes. There are different designs for these sizes and the features available to the user are often adjustable.
- **Progressive web apps** allow shortcuts of specific web pages to be created on the mobile home screen. They appear like native apps and sometimes even can work offline.

Hybrid applications are a combination of native app and web app. They use a native app wrapper which contains a web view to run a web application inside of a native app. These apps are downloaded from supplier stores and can access all of the device features. They are relatively easy to develop, update and maintain without updating the app installed on the device. The skills required for developing these apps are almost the same as for web development. Possible weak points for these apps include performance issues due to the use of a wrapper and possible divergences from the expected look and feel because of platform-specific aspects.

Native and hybrid apps are installed physically on a device and are therefore always available to the user, even when the device has no internet connection. In comparison, browser-based applications require internet access.

Testing of each of these application types may require a different approach. The parameters to consider include:

- Different types of devices to be supported
- Sensor and device features to be used
- Availability under various network conditions
- Installability, compatibility, performance efficiency, and usability



## 1.5 Mobile Application Architecture

Architectural decisions include:

- Client-side architecture such as thin or fat client
- Server-side architecture such as single or multi-tier
- Connection type such as Wi-Fi, cellular data, Near Field Communication (NFC), Bluetooth
- Data synchronization methods such as store-and-forward, push and pull, synchronous and asynchronous communications

Thin client apps do not contain application code which is customized to the device and make minimal use of mobile operating system features. These apps typically use the web browser as the front-end and JavaScript as the language for implementing client-side logic.

Thick/fat client applications may have multiple layers of application code and may use mobile operating system features. These are typically Native or Hybrid applications.

The server-side architectures include the following possibilities:

- Single-tier architectures are monolithic and have all servers on the same machine. They are less scalable and harder to secure.
- Multi-tier architectures spread server-side components across various units. Two-tier architectures involve separate web and database servers, whereas three-tier architectures also include an application server. Multi-tier architectures allow separation of responsibilities, provide database specialization and provide better flexibility, scalability and security. However, they may be significantly more expensive to develop, manage and host compared to single-tier architectures.

There are various connection methods. A mobile device might be connected to the server via connection types such as Wi-Fi or via cellular data connections such as 2G, 3G, 4G, and 5G. Mobile applications typically operate in one of the following three modes:

- **Never-connected apps** work offline and don't need to be connected. A simple calculator is an example of such an app.
- **Always-connected apps** require a permanent network connection during operation. All mobile web applications fall into this category, although some can operate in a limited way when partially connected.
- **Partially-connected apps** require a connection for tasks such as data transfer but can operate for long periods of time without connection.

The synchronization of data between the client and the server can be conducted in the following modes:

- **Continuous mode** is where the data gets transferred as soon as it is submitted.
- **Store-and-forward mode** is where the data may be stored locally before being transferred, especially when no connectivity is available.

The data transfer can be performed in the following two approaches:

- **Synchronous data transfer** is performed when the calling function waits for the called function to complete before returning.
- **Asynchronous data transfer** is performed when the called server function returns immediately, processes the data in the background and calls back the calling client function once it completes the task. This gives users more control. However, implementing the handshake mechanism increases complexity concerning the availability of the client or the network when the server initiates the callback.

---

## 4.3 Emulators & Simulators

### 4.3.1 Overview of Emulators & Simulators

In the context of this syllabus, the terms emulator and simulator refer to mobile emulator or mobile simulator. The terms simulator and emulator are sometimes used interchangeably but incorrectly. For definitions please refer to the glossary in chapter 8.

A simulator models the runtime environment, whereas an emulator models the hardware and utilizes the same runtime environment as the physical hardware. Applications tested on a simulator are compiled into a dedicated version, which works in the simulator but not on a real device. Thus, it is independent of the real OS.

By contrast, applications compiled to be deployed and tested on an emulator are compiled into the actual byte-code that could be also used by the real device.

Simulators and emulators are very useful in the early stage of development as these typically integrate with development environments and allow quick deployment, testing, and monitoring of applications.

Simulators are sometimes also used as replacement for real devices in testing. However, this is even more limited than the usage of emulators, as the application tested on a simulator differs at byte-code level from the application that will be distributed.

Emulators are also used to reduce the cost of test environments by replacing real devices for some of the testing. An emulator cannot fully replace a device because the emulator may behave in a different manner than the mobile device it tries to mimic. In addition, some features may not be supported such as (multi)touch, accelerometer, and others. This is partly caused by limitations of the platform used to run the emulator.

A mnemonic is a memory aid to remember something. In the context of testing, every letter in a mnemonic stands for a technique, a testing method or a focal point for testing. An example of a mnemonic is SFIDPOT [URL8]. Letters in the mnemonic have the following meanings:

**S – Structure** (e.g., user interface elements, other application elements and their order and call hierarchy)

**F – Function** (e.g., desired features are working, available, and functioning according to the requirements etc.)

**I – Input** (e.g., all required inputs are available and processed as they should be, such as inputs from the keyboard, sensors, and camera)

**D – Data** (e.g., the data is stored (also on SD card), modified, added, and deleted as defined in the requirements)

**P – Platform** (e.g., the specific operating system functions are available depending on device settings, includes store for downloading the app)

**O – Operations** (e.g., the activities of the normal user are available, such as moving between mobile carrier networks and Wi-Fi)

**T – Time** (e.g., handling and display of time zones, time, and dates)

A mnemonic and heuristic specifically dealing with mobile is **! SLICED UP FUN** [URL9]. Letters in the mnemonic have the following meanings

**I – Inputs**

**S – Store**

**L – Location**

**I – Interactions and interruptions**

**C – Communication**

**E – Ergonomics**

**D – Data**

**U – Usability**

**P – Platform**

**F – Function**

**U – User scenarios**

**N – Network**

## 2.1 Testing for Compatibility with Device Hardware

- 2.1.1 Testing for Device Features
- 2.1.2 Testing for Different Displays
- 2.1.3 Testing for Device Temperature
- 2.1.4 Testing for Device Input Sensors
- 2.1.5 Testing Various Input Methods
- 2.1.6 Testing for Screen Orientation Change
- 2.1.7 Testing for Typical Interrupts
- 2.1.8 Testing for Access Permissions to Device Features
- 2.1.9 Testing for Power Consumption and State

## 2.2 Testing for App Interactions with Device Software

- 2.2.1 Testing for Notifications
- 2.2.2 Testing for Quick-access Links
- 2.2.3 Testing for User Preferences Provided by the Operating System
- 2.2.4 Testing for Different Types of Apps
- 2.2.5 Testing for Interoperability with Multiple Platforms and Operating System Versions
- 2.2.6 Testing for Interoperability and Co-existence with other Apps on the Device



## 2.3 Testing for Various Connectivity Methods

## 3.1 Common Test Types Applicable for Mobile Application

- 3.1.1 Installability Testing
- 3.1.2 Stress Testing
- 3.1.3 Security Testing
- 3.1.4 Performance Testing
- 3.1.5 Usability Testing
- 3.1.6 Database Testing
- 3.1.7 Globalization and Localization Testing
- 3.1.8 Accessibility Testing

### 3.1.1 Installability Testing

Testers need to focus on installation, update and de-installation of the app using the following approaches:

- **Application stores**  
The installation process may be different depending on the users of the app. The users could install the app from market place stores such as the Google Play Store or Apple's App Store. The users of enterprise apps will be required to perform installation tests via a link, or a distribution service such as HockeyApp or App Center.
- **Sideload (copying and installing app)**  
Some operating systems provide the option of installing the application by copying it to a mobile device and installing it from the file.
- **Desktop applications**  
Desktop applications such as Apple iTunes (for iOS) or Android App Installer are available for installing apps on the smartphone. The tester needs to download the app in this application and use a cable to install it from there to the smartphone. Most of these desktop applications also allow de-installation of the app.

Installation can be performed using the following methods:

- **OTA (Over-the-Air) via Wi-Fi or Cellular Data**
- **Data cable**

### 3.1.7 Globalization and Localization Testing

Internationalization (I18N) / Globalization testing of the application includes testing an app for different locations, formats for dates, numbers and currency, and replacing actual strings with pseudo-strings.

Localization (L10N) testing includes the testing of an app with localized strings, images and workflows for a particular region. For example, Russian and German words could be much longer than those in other languages. Since mobile devices have different screen sizes and resolutions, limited screen sizes may lead to problems with translated strings. These issues should be checked as standard globalization/localization tests.

- Czy następuje przenoszenie preferencji systemowych do aplikacji (jeżeli w ustawieniach systemu operacyjnego wyciszono dźwięki, to aplikacja nie powinna włączać głośności)?
- Jak aplikacja reaguje na połączenie telefoniczne, czy po zakończeniu/odrzuceniu połączenia wraca do stanu przed monitu o połączeniu?
- Jak aplikacja reaguje na wyłączenie urządzenia przy niskim stanie baterii?
- Jak aplikacja reaguje na wyłączenie przywilejów dostępu, czy przy uruchomieniu aplikacji pojawi się monit o ponowne przyznanie aplikacji przywilejów dostępu?
- Jak aplikacja zachowuje się na różnych urządzeniach o różnych rozmiarach i rozdzielczościach ekranu (smartfony, tablety, smartfony składane) dla różnych orientacji ekranu (pozioma, pionowa)?
- Jak aplikacja reaguje na brak/zmianę rodzaju połączenia internetowego (w tym zmianę przepustowości łącza)?

Animacja – technika filmowa polegająca na tworzeniu efektu ożywienia martwych kształtów przez dokonywanie serii pojedynczych zdjęć rysunków, wycinanek, kukiełek lub sylwetek i wyświetlaniu ich w sposób ciągły.

„Jedna z trzech podstawowych zasad Material Design brzmi: **Ruch tworzy znaczenie**. I nie jest to pusty frazes. Animacje są nieodzownym elementem komunikacji z użytkownikiem, który tworzy iluzję obcowania z fizycznymi obiektami.”

Ollie Johnston i Frank Thomas, animatorzy w firmie Disney, w książce z 1981 r. pt. „The Illusion of Life: Disney Animation” podali 12 zasad tworzenia klasycznych animacji.

## Motion - Human Interface Guidelines:

### Motion

In all platforms, beautiful, fluid motions bring the interface to life, conveying status, providing feedback and instruction, and enriching the visual experience.



### Zestaw dobrych praktyk:

- 1) Use subtle motion to communicate.
- 2) Add motion purposefully, supporting the experience without overshadowing it.
- 3) Make motion optional.
- 4) Strive for realism and credibility.
- 5) Prefer brief, precise animations.
- 6) In general, avoid adding motion to interactions that occur frequently.
- 7) Consider using animated symbols where it makes sense.
- 8) Apply symbol animations judiciously.
- 9) Make sure that animations serve a clear purpose in communicating a symbol's intent.
- 10) Use symbol animations to communicate information more efficiently.
- 11) Consider your app's tone when adding animations.

### Zestaw dobrych praktyk związanych z dostępnością:

- 1) Let people control video and other motion effects.
- 2) Be cautious when displaying moving or blinking elements.

**Appear** — Causes a symbol to gradually emerge into view.

**Disappear** — Causes a symbol to gradually recede out of view.

**Bounce** — Briefly scales a symbol with an elastic-like movement that goes either up or down and then returns to the symbol's initial state. The bounce animation plays once by default and can help communicate that an action occurred or needs to take place.

**Scale** — Changes the size of a symbol, increasing or decreasing its scale. Unlike the bounce animation, which returns the symbol to its original state, the scale animation persists until you set a new scale or remove the effect. You might use the scale animation to draw people's attention to a selected item or as feedback when people choose a symbol.

**Replace** — Replaces one symbol with another. The replace animation works between arbitrary symbols and across all weights and rendering modes. This animation features three configurations:

- Down-up, where the outgoing symbol scales down and the incoming symbol scales up, communicating a change in state.
- Up-up, where both the outgoing and incoming symbols scale up. This configuration communicates a change in state that includes a sense of forward progression.
- Off-up, where the outgoing symbol hides immediately and the incoming symbol scales up. This configuration communicates a state change that emphasizes the next available state or action.

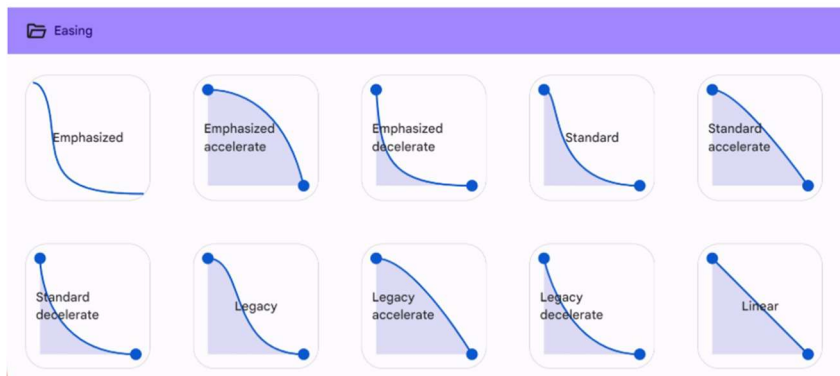
**Variable color** — Incrementally varies the opacity of layers within a symbol. This animation can be cumulative or iterative. When cumulative, color changes persist for each layer until the animation cycle is complete. When iterative, color changes occur one layer at a time. You might use variable color to communicate progress or ongoing activity, such as playback, connecting, or broadcasting. You can customize the animation to autoreverse — meaning reverse the animation to the starting point and replay the sequence — as well as hide inactive layers rather than reduce their opacity.

**Pulse** — Varies the opacity of a symbol over time. This animation automatically pulses only the layers within a symbol that are annotated to pulse, and optionally can pulse all layers within a symbol. You might use the pulse animation to communicate ongoing activity, playing it continuously until a condition is met.



## Motion

- ✦ Motion can make products more usable
- ✦ Use motion in transitions and interactions
- ✦ **Emphasized** is the default easing value
- ✦ Use motion tokens for easing and duration



## Suggested easing and duration pairs

Choosing the right combination of easing and duration can be complicated. As a simple starting point, these are sensible defaults that will work for most transitions.

Easing	Duration	Transition type
Emphasized	500ms	Begin and end on screen
Emphasized decelerate	400ms	Enter the screen
Emphasized accelerate	200ms	Exit the screen
Standard	300ms	Begin and end on screen
Standard decelerate	250ms	Enter the screen
Standard accelerate	200ms	Exit the screen

## Web animations API

# Web Animations API

The **Web Animations API** allows for synchronizing and timing changes to the presentation of a Web page, i.e. animation of DOM elements. It does so by combining two models: the Timing Model and the Animation Model.

## Tween animation android:

Znaczniki:

- scale - przeskalowywanie
- rotate - obrót
- alpha - przezroczystość
- translate - przesunięcie.

The **Ken Burns effect** is a type of panning and zooming effect used in film and video production from non-consecutive still images. The name derives from extensive use of the technique by American documentarian Ken Burns.

W 2002 r. holenderska firma NaN (Not a Number) odpowiedzialna za rozwój Blendera miała problemy finansowe. Wówczas Ton Roosendaal, główny architekt aplikacji, powołał Blender Foundation. Dobrowolne wpłaty pozwoliły uzyskać ponad 100 000 EUR, wykupić prawa do aplikacji i uczynić ją open source na prawach GNU General Public License. Konkurencyjne, komercyjne oprogramowanie z którym Blender rywalizuje to Maya i 3D Max

Renderowanie to tworzenie obrazów lub sekwencji obrazów, które są rejestrowane z perspektywy aktywnej kamery (można też utworzyć kilka kamer i przełączać ich aktywność) z uwzględnieniem własności sceny (np. oświetlenie) oraz własności obiektów na niej się znajdujących (np. własności fizyczne powierzchni obiektów).

Nowe formaty plików graficznych:

- 1) WebP – używa zaawansowanych algorytmów kompresji (kodowanie predykcyjne, takie same jak w kodeku VP8), zawiera dodatkowy kanał przezroczystości (alfa), umożliwia tworzenie animacji, **nie obsługuje HDR**, umożliwia 32-bitową głębię koloru (4x8),
- 2) JPEG XL – używa nowego, wydajnego algorytmu kompresji o nazwie „Modular Entropy Coding”; tak jak JPEG zapewnia możliwość ładowania progresywnego; **obsługuje HDR**
- 3) AVIF – używa kodeka wideo AV1; wspiera 12 bitową korekcję koloru na podpixel; **obsługuje HDR**
- 4) HEIC/HEIF – używa kodeka wideo HEVC; używany w iPhonach i iPadach; format może być wspierany sprzętowo; **obsługuje HDR**.

Indeks SSIM pozwala określić jakość kompresji, tzn. na ile zastosowana metoda kompresji umożliwia przekazanie treści.

The **structural similarity index measure (SSIM)** is a method for predicting the perceived quality of digital television and cinematic pictures, as well as other kinds of digital images and videos. It is also used for measuring the similarity between two images. The SSIM index is a [full reference metric](#); in other words, the measurement or prediction of [image quality](#) is based on an initial uncompressed or distortion-free image as reference.

SSIM is a perception-based model that considers image degradation as *perceived change in structural information*, while also incorporating important perceptual phenomena, including both luminance masking and contrast masking terms. The difference with other techniques such as [MSE](#) or [PSNR](#) is that these approaches estimate *absolute errors*. Structural information is the idea that the pixels have strong inter-dependencies especially when they are spatially close. These dependencies carry important information about the structure of the objects in the visual scene. Luminance masking is a phenomenon whereby image distortions (in this context) tend to be less visible in bright regions, while contrast masking is a phenomenon whereby distortions become less visible where there is significant activity or "texture" in the image.

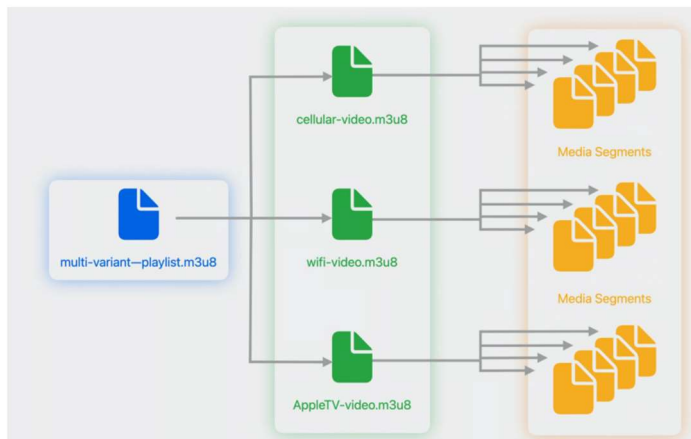
Popularne formaty plików graficznych

- 1) GIF – kompresja bezstratna, 8 bitowa głębia kolorów
- 2) JPEG – kompresja stratna, możliwość ładowania progresywnego
- 3) PNG – kompresja bezstratna, pozwala na sterowanie przezroczystością.

Technologie strumieniowania wideo

- 1) Managed Media Source API
- 2) HLS (HTTP Live Streaming)
- 3) MSE (Media Source Extension, w smartfonach powoduje szybkie zużywanie baterii).

Adaptacyjność strumieniowania wideo na przykładzie HLS.



Live Activities pozwalają na komunikowanie wizualne uaktualnień dotyczących aplikacji, gdy aplikacja nie jest na pierwszym planie. Taka komunikacja możliwa jest również na ekranie blokady, w trybie czuwania oraz z wykorzystaniem dynamicznej wyspy (ang. Dynamic Island).

## Co to jest RCS i dlaczego ma zastąpić SMS?

Czym są RCS-y? Chodzi o Rich Communications Services – znacznie bardziej zaawansowany protokół komunikacyjny. Lista jego zalet jest długa i zawiera między innymi możliwość:

- przesyłania wiadomości tekstowych o znacznie luźniejszym limicie znaków (dla pojedynczego SMS-a wynosi on 160 znaków),
- wysyłania plików multimedialnych (w wyższej jakości niż MMS-y, dzięki limitowi 100 MB, a nie 300 KB),
- tworzenia rozmów grupowych,
- realizacji wysyłki z wykorzystaniem różnych technologii (w tym Wi-Fi),
- stosowania szyfrowania end-to-end (uniemożliwiającego „podsluchanie” treści).

Wielkim orędownikiem RCS-ów od lat jest firma Google. Zresztą na urządzeniach z Androidem można już aktywować czaty RCS w aplikacji Wiadomości. Dzięki temu możliwa jest komunikacja z wykorzystaniem różnych metod multimedialnych (a gdy urządzenie odbiorcze nie obsługuje tej technologii, to wysyłany jest klasyczny SMS/MMS).

National Security Agency



## National Security Agency | Mobile Device Best Practices

Threats to mobile devices are more prevalent and increasing in scope and complexity. Users of mobile devices desire to take full advantage of the features available on those devices, but many of the features provide convenience and capability but sacrifice security. This best practices guide outlines steps the users can take to better protect personal devices and information.

✈️ Airplane mode    📶 Bluetooth®    📶 Cellular service signal    📍 Location    📶 Near-field communication (NFC)    📱 Recent applications soft key    📶 Wi-Fi

**🔒 PASSWORDS**

Use strong lock-screen pins/passwords: a 6-digit PIN is sufficient if the device wipes itself after 10 incorrect password attempts. Set the device to lock automatically after 5 minutes.

**🔒 BLUETOOTH®**

Disable Bluetooth® when you are not using it. Airplane mode does not always disable Bluetooth®.

**🔒 WI-FI**

**DO NOT** connect to public Wi-Fi networks. Disable Wi-Fi when unneeded. Delete unused Wi-Fi networks.

**🔒 CONTROL**

Maintain physical control of the device. Avoid connecting to unknown removable media.

**🔒 CASE**

Consider using a protective case that drowns the microphone to block room audio (hot-miking attack). Cover the camera when not using.

**🔒 CONVERSATIONS**

**DO NOT** have sensitive conversations in the vicinity of mobile devices not configured to handle secure voice.

**🔒 APPLICATIONS**

Install a minimal number of applications and only ones from official application stores. Be cautious of the personal data entered into applications. Close applications when not using.

**🔒 SOFTWARE UPDATES**

Update the device software and applications as soon as possible.

**🔒 BIOMETRICS**

Consider using Biometrics (e.g., fingerprint, face) authentication for convenience to protect data of minimal sensitivity.

**🔒 TEXT MESSAGES**

**DO NOT** have sensitive conversations on personal devices, even if you think the content is generic.

**🔒 ATTACHMENTS/LINKS**

**DO NOT** open unknown email attachments and links. Even legitimate senders can pass on malicious content accidentally or as a result of being compromised or impersonated by a malicious actor.

**🔒 TRUSTED ACCESSORIES**

Only use original charging cords or charging accessories purchased from a trusted manufacturer. **DO NOT** use public USB charging stations. Never connect personal devices to government computers, whether via physical connection, Wi-Fi, or Bluetooth®.

**🔒 LOCATION**

Disable location services when not needed. **DO NOT** bring the device with you to sensitive locations.

**🔒 POWER**

Power the device off and on weekly.

**🔒 MODIFY**

**DO NOT** jailbreak or root the device.

**🔒 POP-UPS**

Unexpected pop-ups like this are usually malicious. If one appears, forcibly close all applications (i.e., iPhone®: double tap the Home button® or Android®: click "recent apps" soft key).

❗ Avoid    ⏻ Disable    ✅ Do    ❌ Do Not

\*For iPhone X® or later, see: [support.apple.com/en-us/HT201330](https://support.apple.com/en-us/HT201330)

Bluetooth® is a registered trademark of Bluetooth SIG, Inc.

iPhone® and iPhone® applications are a registered trademark of Apple, Inc.

Android® is a registered trademark of Google LLC.

The information contained in this document was developed in the course of NSA's Cybersecurity mission, including its responsibilities to assist Executive departments and agencies with operations security programs.

UDD/ISS/488.20 | PP-25-0522 | Oct 2020 rev 1.1