

Interakcja człowiek-komputer

**W2**

## Elementy interfejsu oprogramowania

Dr inż. Marek Miłoś, prof. uczelni

# Plan wykładu

- Typy i obiekty interfejsu
- Mechanizmy interakcji
- Style dialogu i interakcji (TUI, GUI, CLI, WIMP, MUI, NUI)
- Środowisko fizyczne i fizyczny interfejs
- Złote zasady Schneidermana

# Typy interfejsu

Tekstowy vs. graficzny

Zintegrowany  
Program  
Rozwoju  
Politechniki  
Lubelskiej -  
część druga

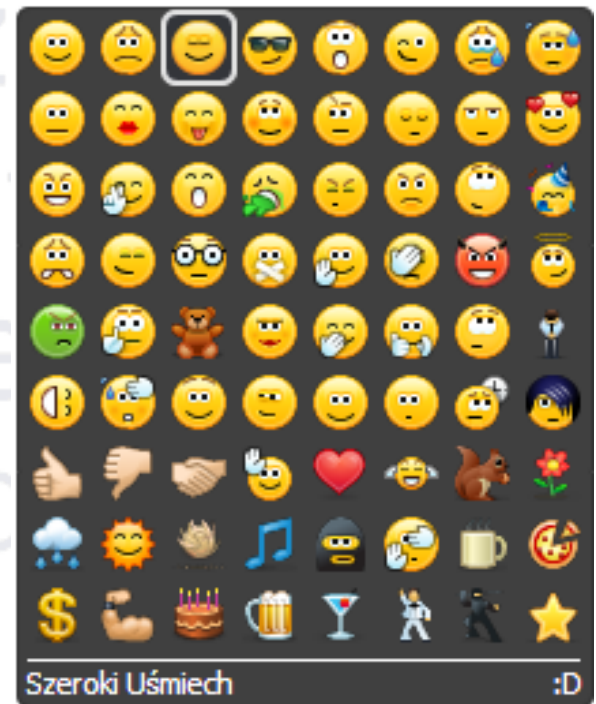
# Interfejs tekstowy

## *Text User Interface – TUI*

- Znaki wyświetlane/wydrukowane na monitorze w postaci wierszowej (czyli teksty)
- Historycznie pierwszy typ – przeniesienie idei pisma (pismo ręczne-> druk-> mechaniczne maszyny do pisania-> elektryczne maszyny do pisania->...)
- Do dnia dzisiejszego: sms, Skype, e-mail,...
- Kodowanie: ASCII
- **Emotikony, semigrafika, ASCII art**

# Emotikony

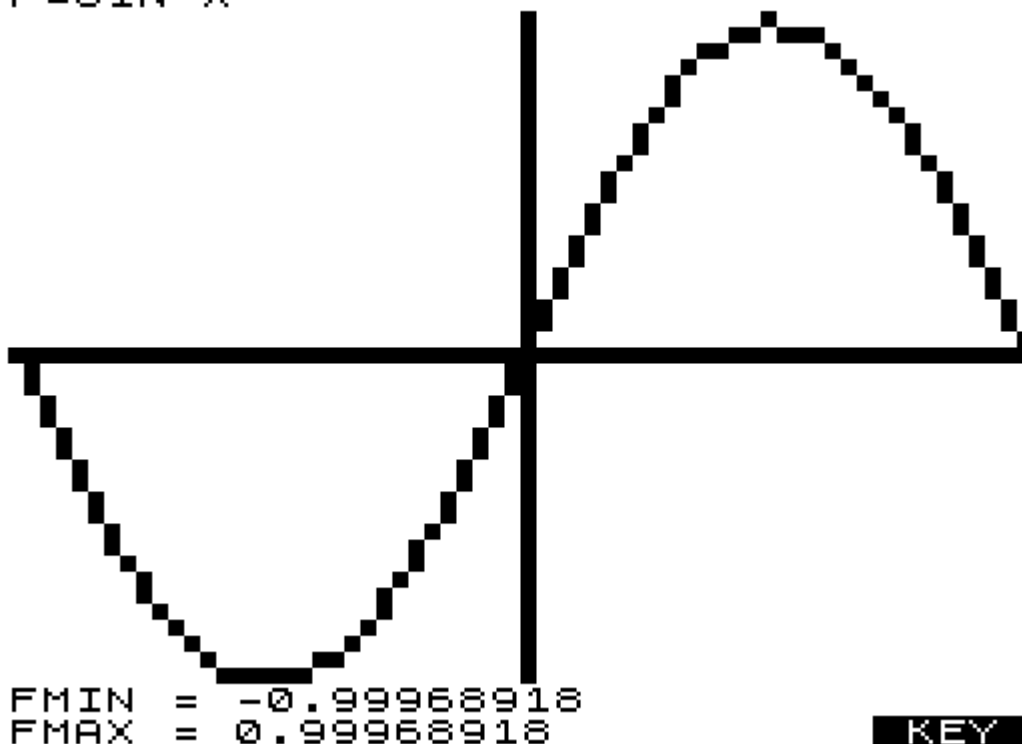
- Ang. *emotion* + *icon*
- Zestaw znaków sugerujących obrazek twarzy ludzkiej i nie tylko
- :-) po raz pierwszy użyty w 1982 r.
- Emotikony znakowe (;-) o-) :D)
- Emotikony obrazkowe 😊



# Semigrafika (1)

—|''''|—  
( 'o' ) y  
<( : )/  
( : )

F = SIN X



Źródło: [https://eduinf.waw.pl/inf/prg/011\\_sdl2/0003.php](https://eduinf.waw.pl/inf/prg/011_sdl2/0003.php)

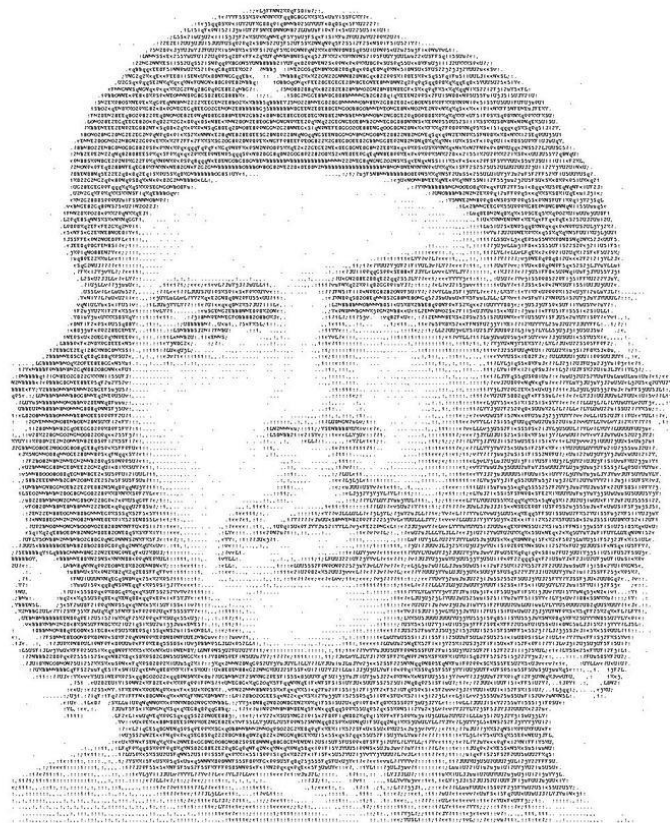
# Semigrafika (2)



Źródło: <https://pixelpost.pl/petscii-pete-czyli-manic-miner-z-poziomami-poskladanymi-z-literek/>



# ASCII art (1)



Źródła:

<https://www.quora.com/ASCII-Art-whats-the-default-font>

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ASCII-Art.\\_Che.pdf](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ASCII-Art._Che.pdf)





Źródło: <https://pl.wikipedia.org/wiki/ASCII-Art>

# Interfejs graficzny

## *Graphical User Interface – GUI*

- Wykorzystuje obiekty graficzne
- Oddziaływania użytkownika na obiekty graficzne
- Narzędzia techniczne interakcji:
  - mysz
  - ekran dotykowy
  - pióro świetlne
  - klawiatura
  - dżojstik
  - ...



# Obiekty interfejsu

Zintegrowany  
Program  
Rozwoju  
Politechniki  
Lubelskiej -  
część druga

# Obiekty interfejsu

- Linia tekstu
- Menu
- Formularze do wypełnienia
- Okna
- Ikony
- Kursory
- Przyciski
- Paski narzędziowe, wstążki
- Palety i menu podręczne
- Okna dialogowe
- Inne (pola tekstowe, wyboru, etykiety, listy itd.)

# Linia tekstu

- Wprowadzana za pomocą klawiatury (fizycznej lub wirtualnej)
- Wiersz poleceń lub pole tekstowe
- Elementy I/O:
  - formularze
  - pytania/odpowiedzi
  - wiersz poleceń

# Menu

- Zestaw opcji wyświetlanych (lub nie) na ekranie
- Widoczne opcje
  - mniej przypominania sobie – łatwiejsze w użyciu
  - polega na rozpoznawaniu, więc nazwy powinny mieć znaczenie
- Wybór przy pomocy:
  - cyfry, litery, klawisze strzałek, klawisze funkcyjne
  - mysz lub inne urządzenie wskazujące
  - kombinacja (np. mysz plus klawisze specjalne)
- Opcje często pogrupowane hierarchicznie – rozsądne grupowanie



# Typy menu

- Pasek menu u góry ekranu (zwykle):
  - menu przeciągane (*pull-down*) – przytrzymaj przycisk myszy i przeciągnij menu w dół
  - menu rozwijane (*drop-down*) – kliknięcie myszą powoduje wyświetlenie menu
  - menu rozwijane (*fall-down*) – mysz po prostu przesuwana się w pasku
- Menu kontekstowe pojawia się obok kursora → wyskakujące menu (*pop-up*) – akcje dla wybranego obiektu i kontekstu
- *Pie menu* – menu ułożone w okrąg:
  - łatwiejszy wybór elementu (większy obszar docelowy)
  - szybciej (taka sama odległość od każdej opcji)
  - ... ale nie jest powszechnie stosowane



# Menu – dodatkowe elementy

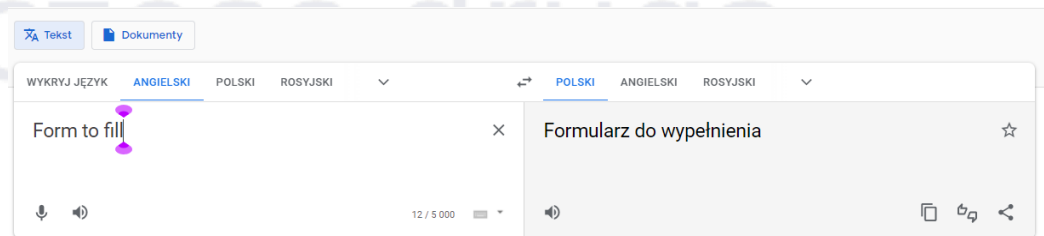
- Menu kaskadowe:
  - hierarchiczna struktura menu (odwzorowuje strukturę funkcji)
  - wybór menu otwiera nowe menu
  - i tak w nieskończoność ;-)
- Akceleratory klawiaturowe (skróty):
  - kombinacje klawiszy - taki sam efekt jak pozycja menu
  - dwa rodzaje:
    - aktywne, gdy menu jest otwarte – zwykle pierwsza/wyróżniona litera
    - aktywny, gdy menu jest zamknięte – zwykle Ctrl + litera
  - zwykle różne w różnych zastosowaniach

# Menu – problemy projektowania

- Jakiego rodzaju menu użyć?
- Co zawrzeć w menu?
- Jakich słów użyć?
- Jaka ma być forma słów (działanie czy opis)?
- Jak grupować pozycje?
- Jak uporządkować pozycje?
- Jakich akceleratorów klawiaturowych użyć (możliwe konflikty)?

# Formularze do wypełnienia

- Służą przede wszystkim do wprowadzania danych lub pozyskiwania danych
- Ekran jak papierowy formularz
- Dane umieszcza się w odpowiednim miejscu
- Wymagania:
  - dobry projekt
  - działania wspomagająco-korygujące



# Okna

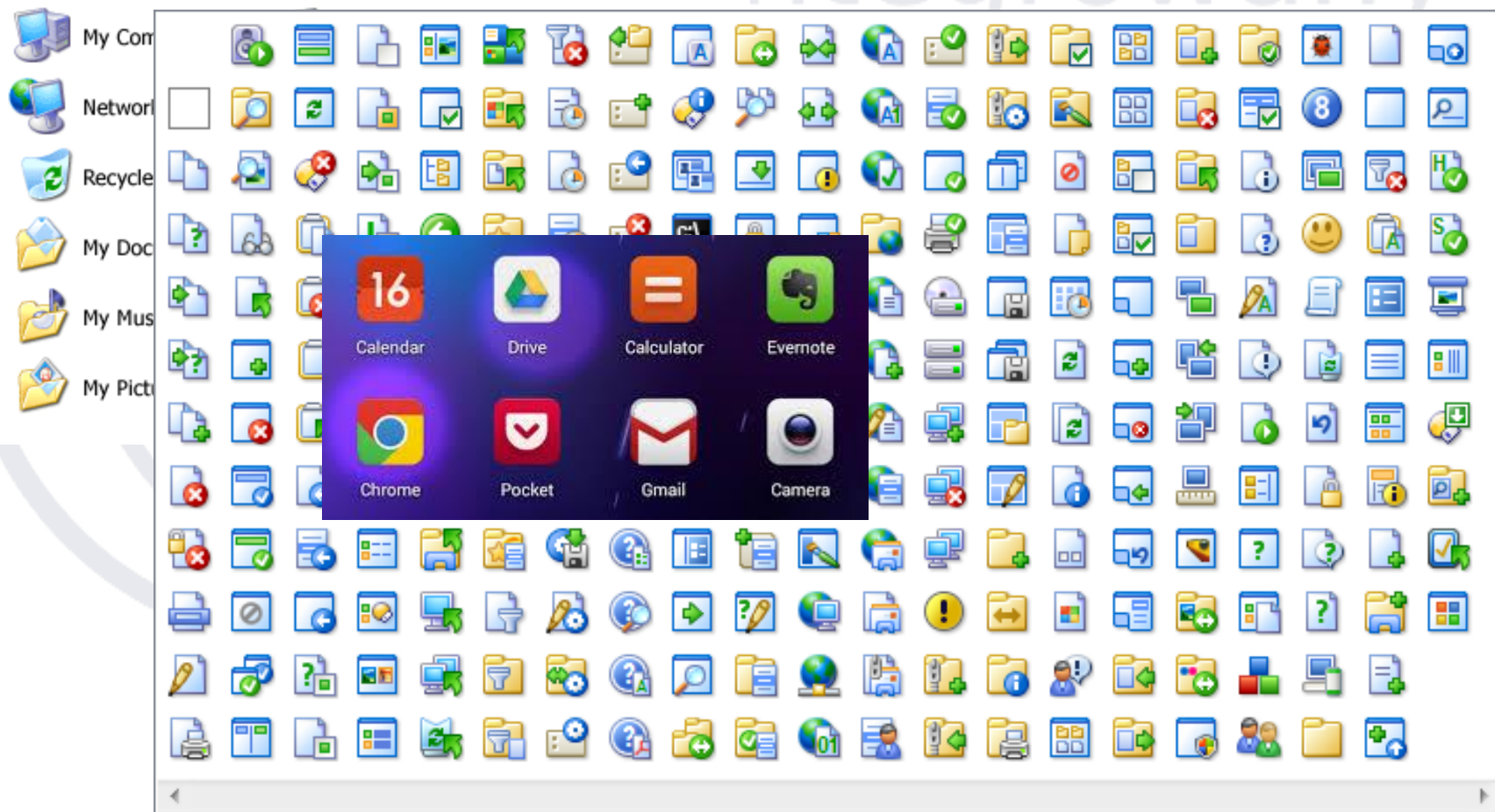
- Obszary ekranu, które zachowują się tak, jakby były niezależne:
  - mogą zawierać tekst lub grafikę
  - można je przemieszczać lub zmieniać rozmiar
  - mogą zachodzić na siebie i zasłaniać się nawzajem lub mogą być ułożone obok siebie (ułożone kafelkami)
- Paski przewijania – pozwalają użytkownikowi przesunąć zawartość okna w górę i w dół lub z boku na bok
- Pasek tytułowy – przedstawia nazwę okna
- Okna można zamknąć (zikonizować)

# Ikony

- Mały obrazek
- Reprezentuje jakiś obiekt w interfejsie – często okno lub akcję
- Ikony mogą być liczne i różnorodne:
  - mają określony styl
  - mają realistyczne reprezentacje
  - są standaryzowane w określonym środowisku
- Trudne do opracowania w wielu przypadkach – dla programów używanych w firmach

# Standaryzacja ikon

zintegrowany



















# Kursory (wskaźniki)

- Pokazuje punkt aktywności urządzenia wejściowego
- Tekstowy i graficzny
- Ważny komponent stylu WIMP polega na wskazywaniu i wybieraniu obiektów interfejsu
- Używa myszy, tabliczki dotykowej, joysticka, trackbala, klawiszy kursora lub skrótów klawiaturowych
- Szeroki wybór obrazów graficznych
- Zmienność obrazów w zależności od funkcji i oprogramowania (podpowiadanie)



# Standaryzacja kształtów kursorów

Pointer Shapes		
Normal Select		Vertical Resize 
Help Select		Horizontal Resize 
Working In Background		Diagonal Resize 1 
Busy		Diagonal Resize 2 
Precision Select		Move 
Text Select		Alternate Select 
Handwriting		Drag- make copy 
Unavailable		Drag - make shortcut 

Źródło: <http://myweb.astate.edu/gidget/cs1013/homework/mouse.html>

# Przyciski ekranowe

- Pojedyncze i izolowane regiony na ekranie, które można wybrać do wywołania akcji
- Specjalne rodzaje (dla wyborów binarnych):
  - przyciski radiowe – przełączania/opcji (*Radio Buttons*) – zestaw wzajemnie wykluczających się wyborów
  - przyciski wyboru (*Checkboxes*) – zestaw niewyłącznych wyborów
- Części składowe okien/formularzy

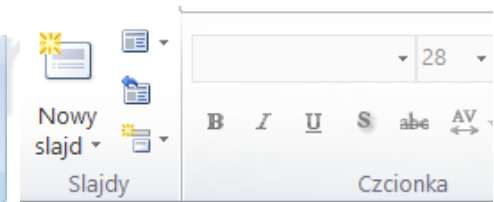
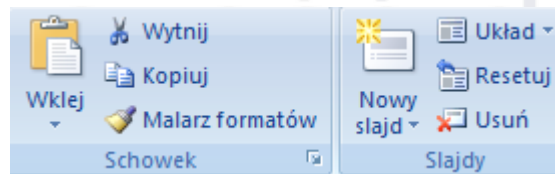
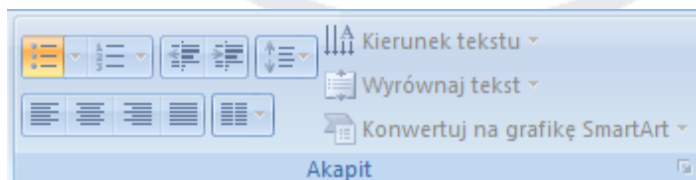
# Paski narzędziowe

- Rodzaj menu
- Długie linie ikon
- Szybki dostęp do często wykonywanych działań
- Często konfigurowalny poprzez:
  - wybór pasków do wizualizacji
  - zmianę zawartości paska



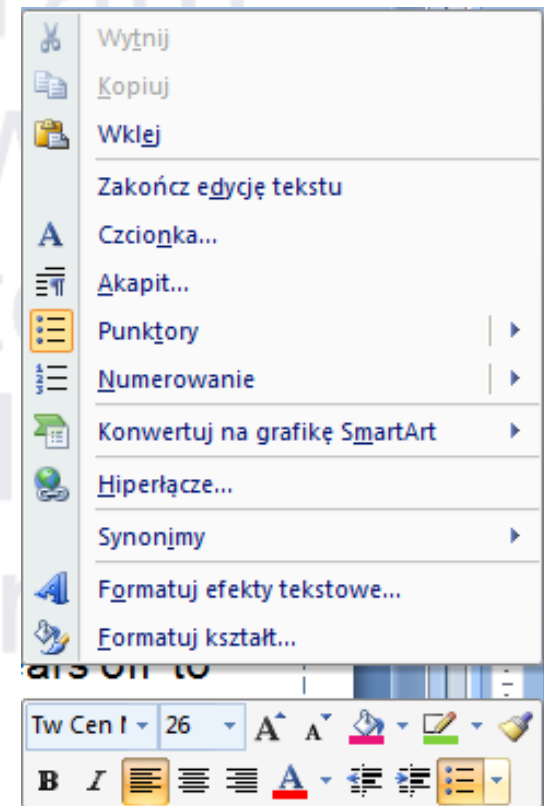
# Wstążki

- Rodzaj pasków narzędziowych (prawo Fittsa)
- Forma zestawu pasków narzędzi umieszczonych na kilku wierszach
- Dezaktywizowane jak niemożliwe jest ich użycie
- Grupują logicznie ikony i przyspieszają ich użycie
- Używane głównie w MS Office



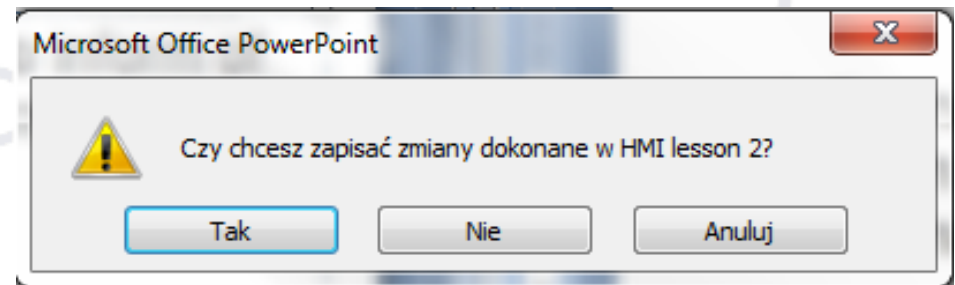
# Palety i menu kontekstowe

- Problem: brak menu w danym miejscu i czasie, gdzie by się przydało
- Rozwiązanie: wyskakujące menu kontekstowe
  - menu „otwiera się” i staje się paletą
  - palety – małe okienka z ikonami – pokazywane/ukrywane za pomocą opcji menu, np. dostępne kształty w pakiecie rysunkowym

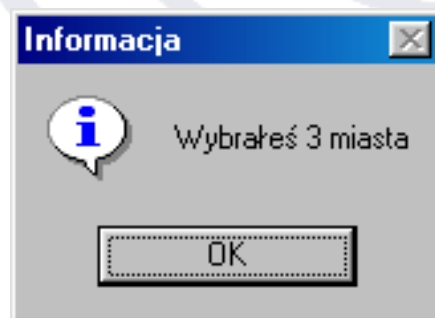
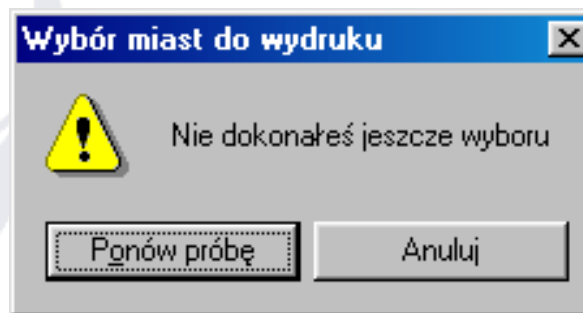
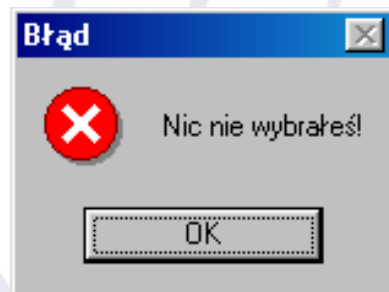
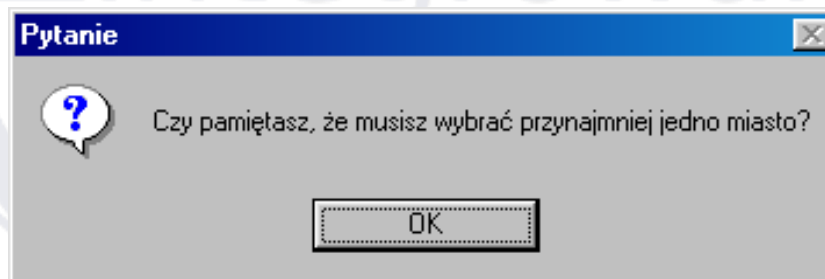
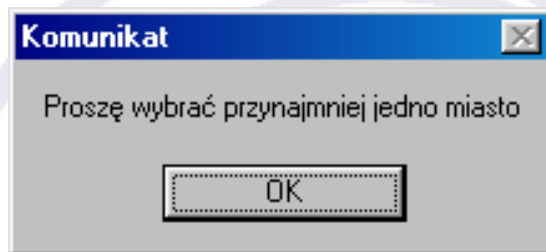


# Okna dialogowe

- Okna informacyjne, które pojawiają się, aby poinformować o ważnym wydarzeniu lub poprosić o informacje
- Różne typy: alert, błąd, informacja
- Używane są różne elementy graficzne i tekstowe
- Okna modalne



# Okna dialogowe – zróżnicowana stylistyka

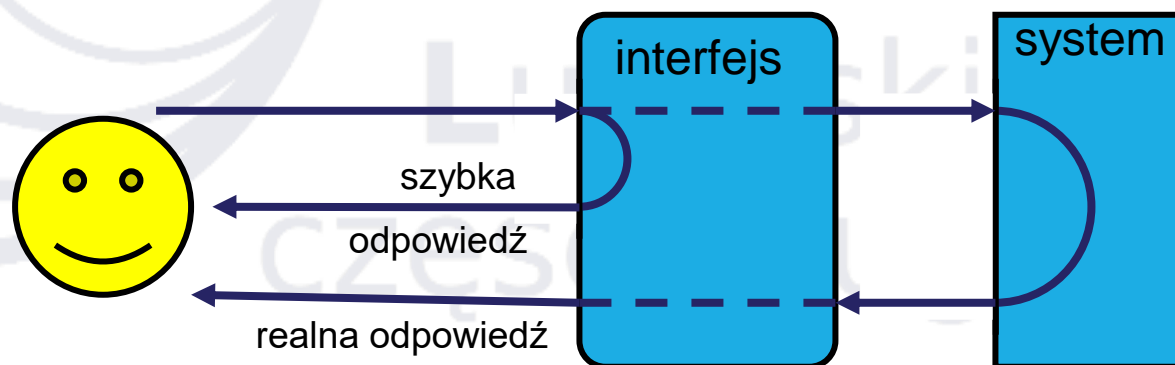






# Mechanizmy interakcji

# Interakcja bezpośrednia i nie-



# Inicjalizacja interakcji

- Kto inicjuje interakcję?
  - komputer: pyta a użytkownik: odpowiada(stary styl)
  - użytkownik: wywołuje zdarzenie w interfejsie (obecny styl)
- Wyjątek: część interfejsu wywłaszczająca użytkownika ze swobody wyboru
- Modalne okna dialogowe:
  - wymuszenie określonych działań użytkownika
  - dobre na obsługę błędów lub wymaganych działań
  - ... ale używać je trzeba ostrożnie (blokowanie, ograniczenie użytkownika)

# Rodzaj mechanizmów interakcji w interfejsie oprogramowania

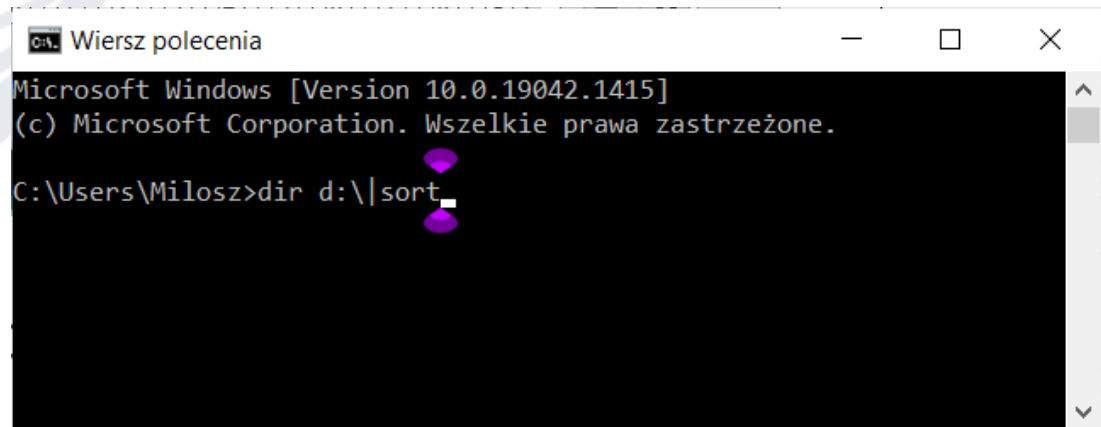
- Instrukcje
- Rozmowa (zwykle z awatarami)
- Bezpośrednia manipulacja obiektami (wizualnymi, wirtualnymi lub fizycznymi)
- Eksploracja (środowisko wirtualne lub fizyczne)

# Style dialogu i interakcji (CLI, WIMP, MUI, NUI)

# Wiersz poleceń

## *Command Line Interface – CLI*

- Linia rozkazowa
- Kursor znakowy – klawiatura (w tym klawisze specjalne: np. F1 czy F9)
- Specyficzne pozostałości: wprowadzanie wartości pól tekstowych, CAPCHA



```
Wiersz polecenia
Microsoft Windows [Version 10.0.19042.1415]
(c) Microsoft Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.

C:\Users\Milosz>dir d:\|sort
```

# CLI - przykład

```
SM AY 0821/Z/18JUNHELFRA /S002/
SM AY 0821 Z 18JUN HELFRA 319
Y
0 0 0
0 1 2
456789012345678901
< E >
F ///- /YY+YYYYYYU/ F
E ///Y/YY+YYYYYYU/ E
D ///Y/YY+YYYYYYU/ D

C ///+ /YYYYYYYYYY// C
B ///+ /YYYYYYYYYY// B
A ///- /YYYYYYYYYY// A
< E >
456789012345678901
0 1 2
. AVAILABLE <> WING F GEN FACI K GALLEY E EXIT C COT
+ OCCUPIED - LAST OFF H HANDICAP Q QUIET G GROUPS P PET
/ RESTRICTED B BULKHEAD V PREF. SEAT X BLOCKED L TOILET U UMR
() SMOKING D DEPORTEE UP UP-DECK Z NO FILM I INFANT R REAR
Y CHARGEABLE
)>
```

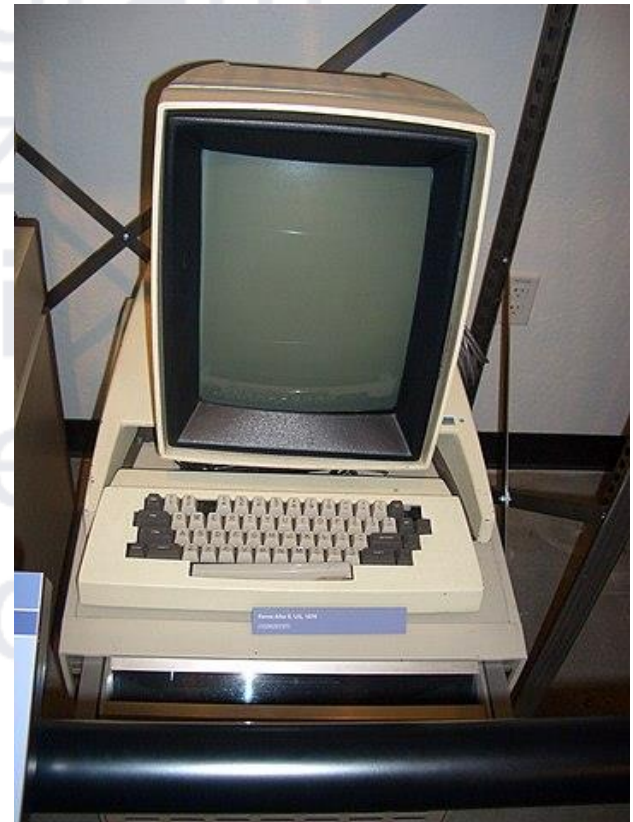
Źródło: <http://amadeus.com.pl/news/Ancillary%20Services%20-%20intformacje%20o%20produkcje.pdf>



# WIMP interfejs

- *Windows – Icons – Menus – Pointer*
- Protoplasta:
  - Xerox Alto
  - 1973
  - jeden z pierwszych PC
  - pierwszy wykorzystujący metaforę Biurka (*Desktop Metaphor*)

Źródło: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Xerox\\_Alto](https://pl.wikipedia.org/wiki/Xerox_Alto)



# Xerox Alto – file manager



Źródło: <https://www.howtogeek.com/752377/the-modern-pc-archetype-use-a-1970s-xerox-alto-in-your-browser/>

# Interfejs WIMP – Macintosh

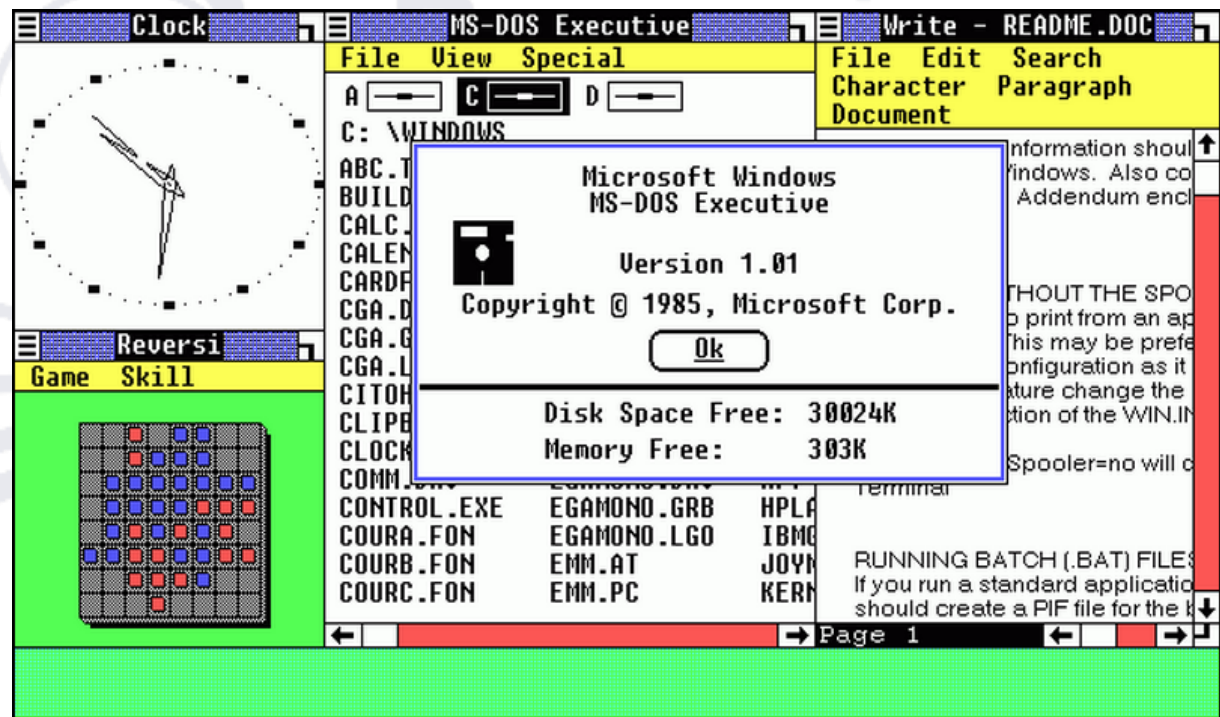
- Mac
- 1984



Źródło: <https://www.blog-wajkomp.pl/apple-macintosh-pierwszy-mac-1984/>

# Interfejs WIMP – Windows

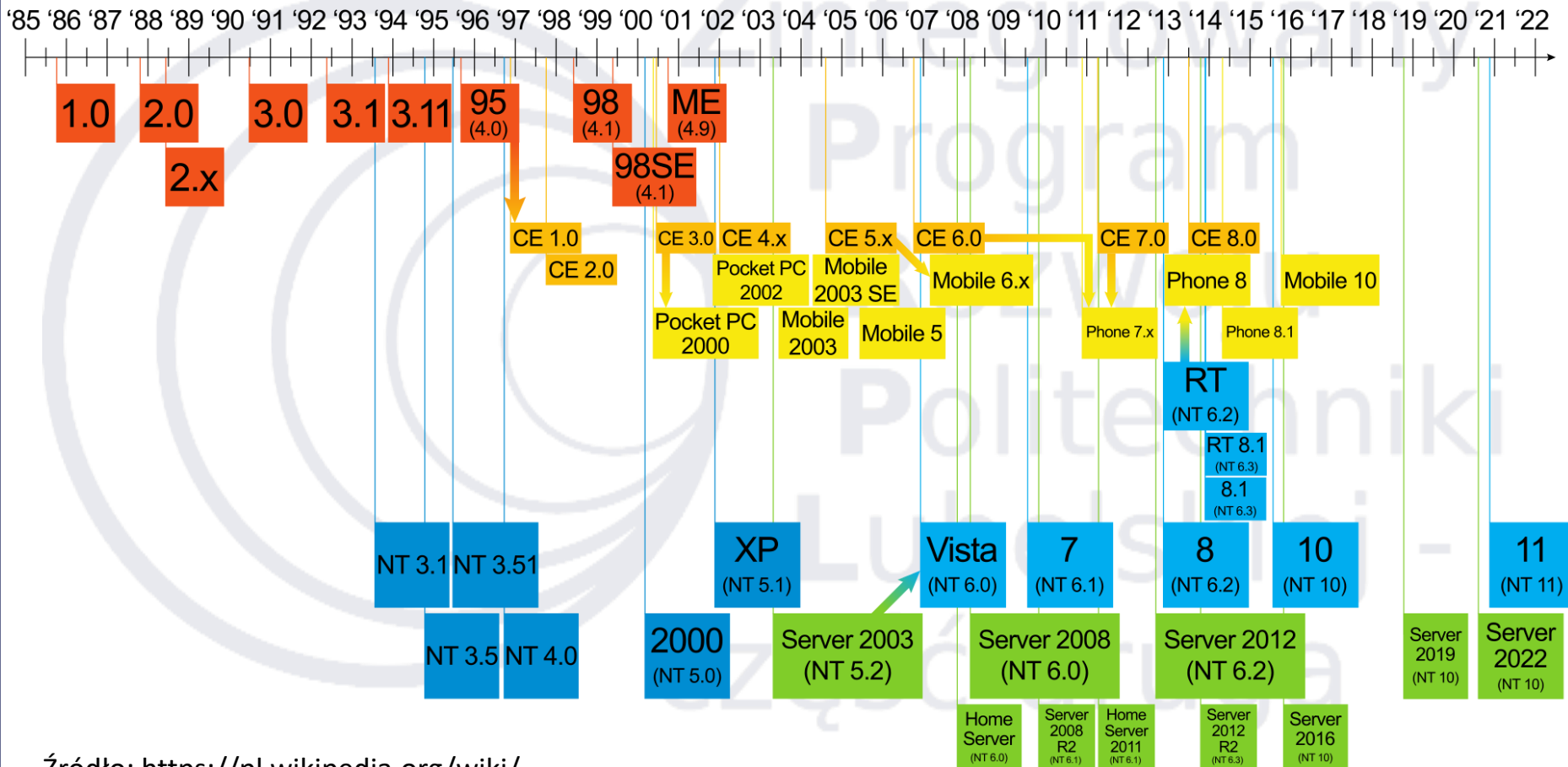
- W1.0 – 1985; W3.0 – 1990, W95, W2000, ...
- Nakładka na DOS



Źródło:

<https://www.cnet.com/tech/computing/microsoft-teases-windows-1-0-and-no-one-knows-why/>

# MS Windows - historia



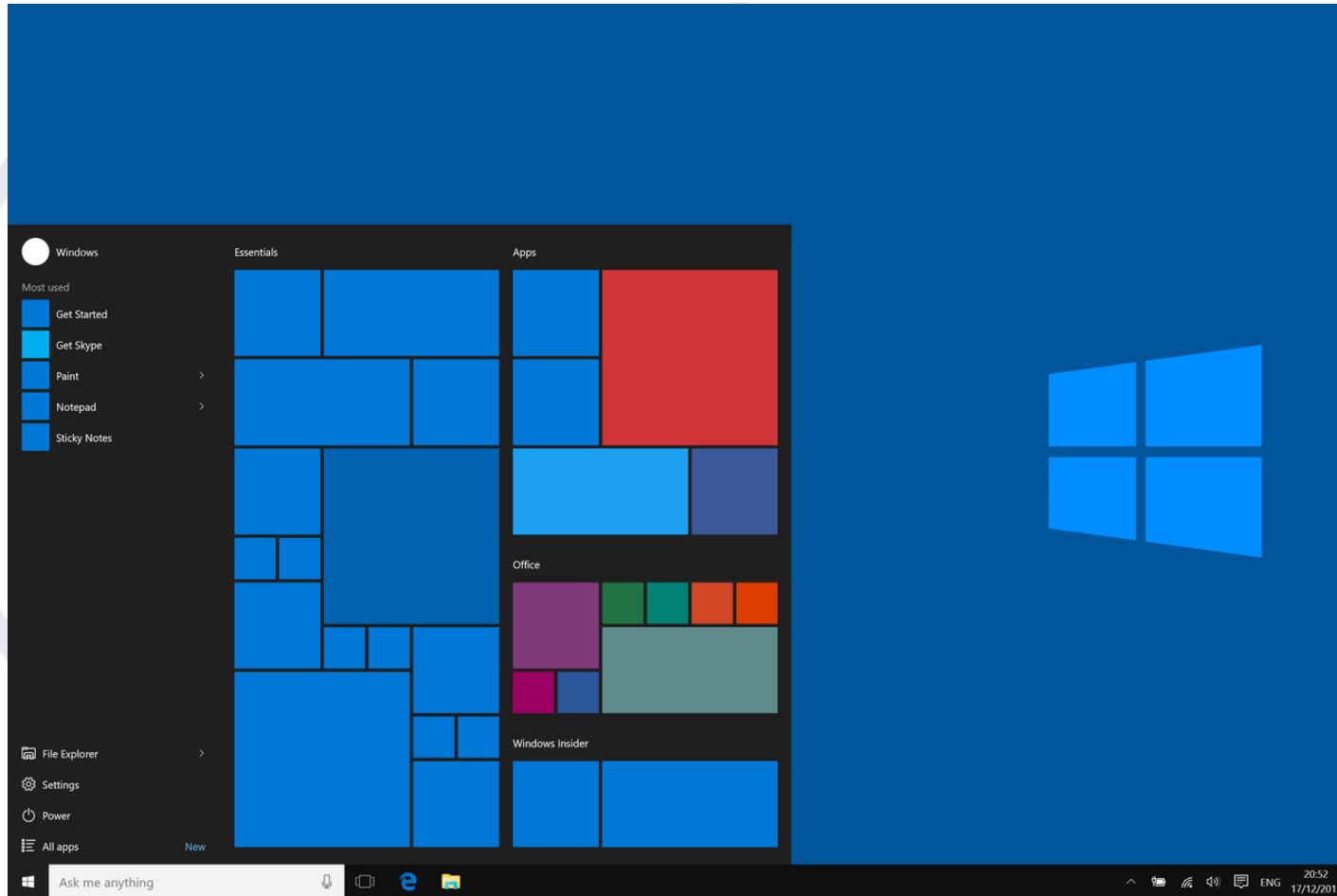
Źródło: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Windows](https://pl.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows)



# MUI

- *Metro User Interface* (do 2012)
- *Modern User Interface*
- *Microsoft Design Language – MDL* (od 2015)
- Charakterystyka:
  - przejrzyste napisy
  - ascetyczna grafika
  - brak ozdóbników
  - kontrastowa kolorystyka
  - kafelki różnych rozmiarów (3)
- Tekst pisany jest czcionką Segoe UI opracowaną przez Microsoft
- Wykorzystanie: Windows 8 i wyżej, Mobile/Phone

# MUI – schemat

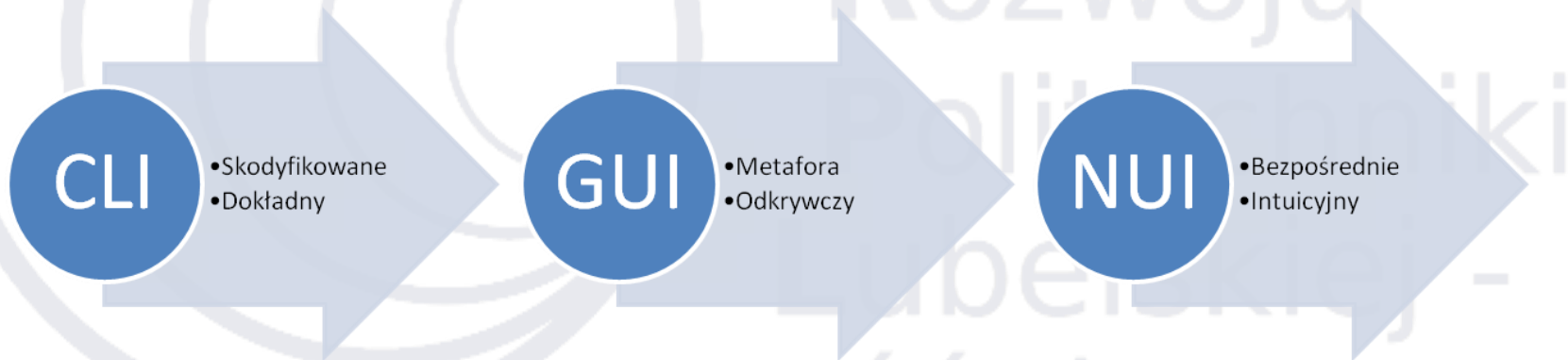


Źródło: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Design\\_Language](https://pl.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Design_Language)



# Ewolucja interfejsów

- Od CLI do NUI (*Natural User Interface*)



# NUI – interfejs głosowy

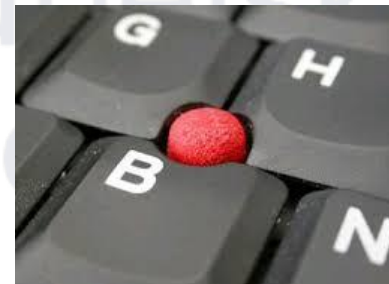
- Dźwiękowy kanał komunikacji
- *Hands-free i Eyes-free*
- Wady:
  - zakłócenia
  - błędy w identyfikacji poleceń
  - podsłuchiwanie (brak prywatności przekazu)
- Zalety:
  - wolne ręce
  - wolny wzrok
  - blisko do odbiorców (NUI)
- Problemy

# NUI – interfejs dotykowy

- Wykorzystuje zmysł dotyku
- Może działać w dwie strony
- Jako wprowadzanie danych:
  - tabliczki dotykowe (touchpady)
  - ekrany dotykowe
- Specjalne urządzenia we-wy przy pomocy alfabetu Brailla

# Tabliczka dotykowa

- Zamiennik myszy
- Zaleta – wbudowany i nie wymaga dodatkowej powierzchni roboczej jak mysz
- Alternatywa – *Trackball* (odwrócona mysz) lub *Trackpoint* (*Joystick*)



# Ekran dotykowy

- Połączenie w jedno urządzenie we-wy -> małe gabaryty urządzenia
- Możliwość kształtowania programowego (np. wygląd znaków na klawiaturze wirtualnej)
- Możliwość implementacji różnorodnych gestów – zwykle dla ekranów wielopunktowych (*Multi-touch*)



# Ekran dotykowy – gesty (1)



Tap



Double Tap



Long Press



Scroll



Pan



Flick

Źródło: [https://en.wikipedia.org/wiki/Pointing\\_device\\_gesture](https://en.wikipedia.org/wiki/Pointing_device_gesture)

# Ekran dotykowy – gesty (2)



Two Finger Tap



Two Finger Scroll



Pinch



Zoom



Rotate

Źródło: [https://en.wikipedia.org/wiki/Pointing\\_device\\_gesture](https://en.wikipedia.org/wiki/Pointing_device_gesture)



# Urządzenia we-wy Braille'a



Źródło: <https://cadanat.com/at/vision/blindness/refreshable-braille-displays/qbraille-xl-keyboard/>

# NUI – interfejs gestowy

- Wykorzystuje ciało człowieka do przekazywania poleceń
- Urządzenia:
  - rękawice z czujnikami
  - kamery 2D
  - kamery 3D
  - kamery z oświetleniem strukturalnym
  - kontrolery ruchu

# Interfejs gestowy - zastosowania

- Rozrywka
- Medycyna (brak dotyku)
- Obróbka dużej ilości danych wizualnych, graficznych i multimedialnych

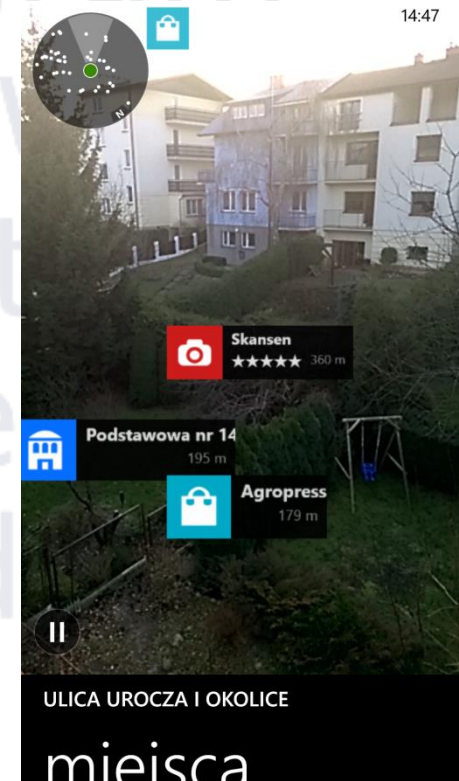


Źródło: <https://www.webusability.pl/2011/01/17/gesty-i-nowe-pulapki-uzytecznosci/>

# Rozszerzona rzeczywistość

## *Augmented Reality – AR*

- Nakładanie obrazu sztucznego na pozyskany z rzeczywistości i na odwrót



# AR – zastosowania (1) – instrukcje



Źródło: <https://norbertbiedrzycki.pl/swiaty-zmikswane-czyli-witamy-w-rozszerzonej-rzeczywistosci/>



# AR – zastosowania (2) – szkolenia



# Interfejsy pracy grupowej

- Zapewniają interakcję dużej liczby odbiorców jednocześnie



# NUI

## *Brain-Computer Interface – BCI*

- Rozpoznawanie sygnałów pracującego mózgu i wykorzystywanie ich do przekazywania sterowań do komputera
- Elektroencefalograf
- Zagrożenia:
  - poprawność odczytu i interpretacji
  - różnorodność ludzi
  - zmienność stanów pojedynczego człowieka
  - etyka: odczyt myśli, sterowanie myślami itd.



# Sterowanie mózgiem – pierwsze próby



Źródło: <https://team.inria.fr/potioc/old-research-topics/bci-courses/>

# Środowisko fizyczne i fizyczny interfejs

Zintegrowany  
Program  
Rozwoju  
Politechniki  
Lubelskiej -  
część druga

# Obiekty fizyczne interakcji

- Przyciski
- Urządzenia – kontrolery
- Akcelerometry
- Kamery
- .....



# Środowisko fizyczne

- Miejsce pracy – zewnętrzne otoczenie stanowiska komputerowego i człowieka
- Elementy:
  - pomieszczenie
  - sprzęt komputerowy
  - meble
  - oświetlenie
  - człowiek i warunki jego pracy
- Inne problemy:
  - zła organizacja pracy (szybkie tempo pracy)
  - intensywne wykorzystywanie wzroku
  - długotrwała praca w siedzącej pozycji

# Podstawowe parametry stanowiska pracy z komputerem

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w Dz. U. Nr 148 z 1998 r.
- Na jedno stanowisko powinno być:
  - 13 m<sup>3</sup> objętości wolnego wnętrza
  - 2 m<sup>2</sup> wolnej powierzchni podłogi w pomieszczeniu
- Odległość pomiędzy monitorami nie powinna być mniejsza niż 0,6 m
- Odległość od pracownika, a tyłem sąsiadującego monitora nie powinna być mniejsza niż 0,8 m
- Przy długotrwałej pracy (min. 6 h dziennie)

# Organizacja pracy z komputerem (1)

- Przerwy w pracy: 5-10 min. co najmniej raz na godzinę;
- W szczególnych przypadkach przerwy powinny być 15 minutowe realizowane co 2 godziny
- Przerwy powinny być w innej pozycji niż siedząca, bez korzystania w tym czasie z komputera

# Organizacja pracy z komputerem (2)

- Kobiety w ciąży – max. 4 h dziennie
- Badania okulistyczne – co max. 3 lata
- Praca w okularach ochronnych na koszt pracodawcy (przy czasie pracy min. 50% wymiaru dobowego)



# Złote zasady Schneidermana

Zintegrowany  
Program  
Rozwoju  
Politechniki  
Lubelskiej -  
część druga



# Złote zasady Schneidermana – info

- <https://www.interaction-design.org/literature/article/shneiderman-s-eight-golden-rules-will-help-you-design-better-interfaces>
- 8 zasad prawidłowego projektowania interfejsów oprogramowania
- Dobre rady wynikające z praktyki, doświadczenia

# Złote zasady Schneidermana (1)

1. Bądź konsekwentny: używaj tej samej akcji, nazw elementów kontrolnych w identycznych lub podobnych sytuacjach
2. Rozważ możliwości doświadczonych użytkowników: znajdą oni alternatywne sposoby pracy za pomocą „skrótów”, makr itp.
3. Użyj informacji zwrotnej: program musi reagować na każde działanie użytkownika

# Złote zasady Schneidermana (2)

4. Stwórz kompletny dialog: utwórz i zgrupuj spójne akcje użytkownika w logiczne grupy z początkiem, środkiem i końcem. Na każdym etapie, aby przekazać informację zwrotną
5. Stosuj prostą obsługę błędów: w miarę możliwości zaprojektuj swój system tak, aby użytkownik mógł uniknąć poważnych błędów, a jeśli błąd zostanie wykryty, zaoferuj proste i przejrzyste mechanizmy jego rozwiązania

# Złote zasady Schneidermana (3)

6. Zapewnij prosty mechanizm wycofania: zmniejsza to niepokój użytkowników, ponieważ wiedzą, że niewłaściwe działania można cofnąć. Może to być odwracalność jednorazowego zdarzenia, wprowadzenia danych lub grupy działań
7. Stwórz wrażenie, że użytkownik ma kontrolę nad systemem: zaprojektuj interfejs tak, aby użytkownik był inicjatorem działania, a nie niewolnikiem
8. Zmniejsz obciążenie pamięci krótkotrwałej: cechy ludzkiej pamięci nakładają ograniczenia na liczbę i rozmiar informacji lub czynności do wykonania



Pytania?

Dziękuję

Materiały zostały opracowane w ramach projektu  
*„Zintegrowany Program Rozwoju Politechniki Lubelskiej – część druga”*,  
umowa nr **POWR.03.05.00-00-Z060/18-00**  
w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020  
współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego