W13. Systemy inteligentne w psychologii: HCI, VR/AR i interwencje adaptacyjne

Psychoinformatyka | Wykład 13

2026-11-04

Cele i zakres

- HCI łączy poznanie z projektowaniem.
- Adaptacja zmienia zachowanie interfejsu.
- Ocena obejmuje transfer i bezpieczeństwo.

Inteligentny system

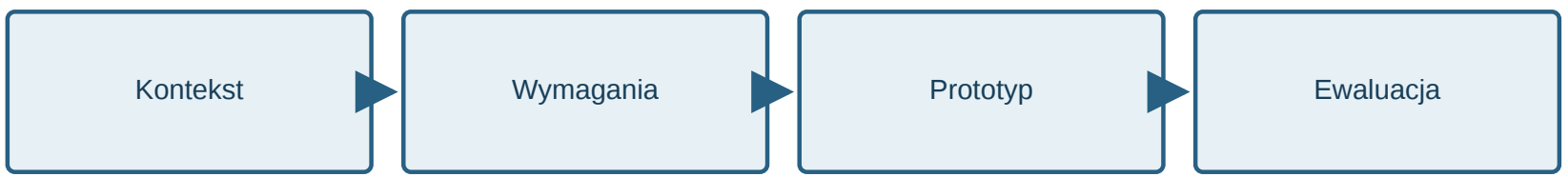
- Dane wejściowe opisują interakcję.
- Polityka wybiera reakcję.
- Informacja zwrotna zmienia kolejne próby.

Interakcja człowiek–komputer

- Percepcja, decyzja i działanie tworzą pętlę.
- Czas reakcji zależy od interfejsu.
- Kontekst zmienia jakość pomiaru.

Human-centred design

- Zidentyfikuj użytkowników i ich cele.
- Projektuj iteracyjnie.
- Sprawdzaj wynik w kontekście użycia.



Rysunek 1: Human-centred design

Użyteczność i WCAG

- Skuteczność nie jest satysfakcją.
- Dostępność wspiera równe korzystanie.
- WCAG 2.2 opisuje dostępność cyfrową.

Obciążenie poznawcze

- Interfejs może zwiększać wymagania uwagowe.
- Szum informacyjny może wydłużać RT.
- Minimalizuj zbędne decyzje.

Statyczne i adaptacyjne UI

- Statyczny układ pozostaje stały.
- Adaptacyjny zmienia się po obserwacji.
- Częste zmiany destabilizują zachowanie.

Model użytkownika

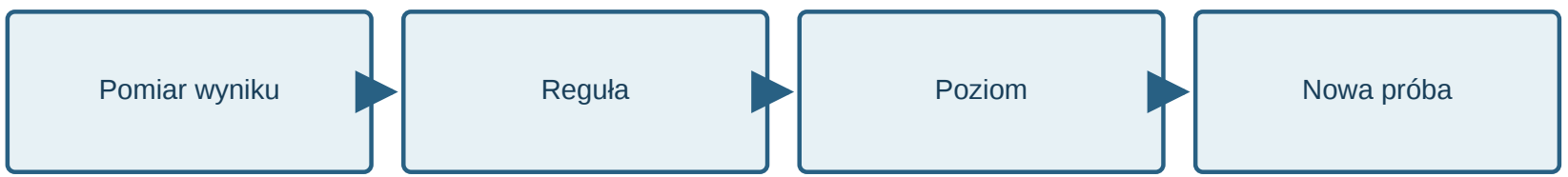
- Stan opisuje wynik i ograniczenia.
- Preferencje różnią się od kompetencji.
- Użytkownik może poprawić błędny model.

Personalizacja i adaptacja

- Preferencja może być trwała.
- Adaptacja korzysta z bieżącej historii.
- Reguły powinny być audytowalne.

Pętla systemu

- Obserwuj wynik serii prób.
- Zastosuj przejrzystą politykę.
- Zapisz podjętą zmianę.



Rysunek 2: Pętla systemu

Adaptacyjny trening uwagi

- Wysoka trafność podnosi trudność.
- Niska trafność obniża trudność.
- Strefa bez zmian i wygładzanie ograniczają oscylacje.

Biofeedback i neurofeedback

- Sygnał fizjologiczny jest wskaźnikiem.
- Opóźnienie pogarsza sprzężenie.
- Przydatność wymaga badań kontrolnych.

VR: immersja i obecność

- Immersja opisuje środowisko techniczne.
- Obecność jest subiektywna.
- Nie zakładaj automatycznej korzyści.

AR: bodźce w otoczeniu

- AR nakłada treści na scenę.
- Kalibracja wpływa na położenie.
- Złe nakładki rozpraszają.

Przypadek treningu uwagi

- 20 prób tworzy jedną sesję.
- Reguła zmienia poziom 1–7.
- Historia pozwala badać stabilność.

5 minut przerwy

1. Czym różni się adaptacja od personalizacji?
2. Jak kontrolować oscylacje trudności?
3. Co odróżnia immersję od obecności?
4. Dlaczego wzrost wyniku nie dowodzi transferu?

VR w badaniach psychologicznych

- Środowisko może odtwarzać zadania.
- Ekspozycja wymaga protokołu.
- Realizm nie zastępuje walidacji.

Komfort i cyberchoroba

- Opóźnienie i ruch wpływają na objawy.
- Umożliwiaj natychmiastowe przerwanie.
- Raportuj zdarzenia niepożądane.

Chatboty wspierające

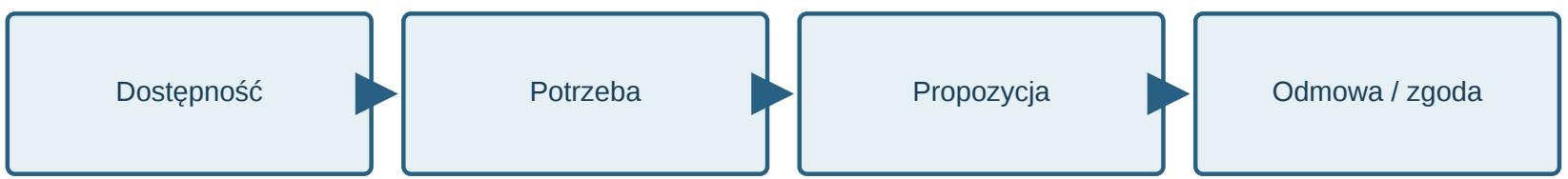
- Możliwa jest psychoedukacja.
- Model może generować błędy.
- Wymagana procedura kontaktu z człowiekiem.

Interwencje cyfrowe

- eHealth i mHealth mają określony cel.
- Zaangażowanie różni się od efektu.
- Potrzebna grupa porównawcza.

Just-in-Time Adaptive Intervention

- Ustal punkt decyzyjny.
- Sprawdź dostępność użytkownika.
- Unikaj nadmiernych powiadomień.



Rysunek 3: Just-in-Time Adaptive Intervention

Autonomia użytkownika

- Zasady działania muszą być zrozumiałe.
- Zachowaj możliwość odmowy.
- Możliwy jest tryb bez adaptacji.

Ocena systemu

- Mierz użyteczność i bezpieczeństwo.
- Transfer oceniaj nowym zadaniem.
- Uwzględnij trwałość efektu.

Python: założenia adaptacji

- Ustal poziom i progi trafności.
- Symuluj kolejne sesje.
- Ustaw ziarno losowe.

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
rng = np.random.default_rng(13)
poziom, sprawnosc, sesje = 3, 4.2, 30
wysoki, niski = .85, .55
historia = []
```

Python: funkcja polityki

- Podnoś poziom przy trafności co najmniej 0,85.
- Obniżaj przy trafności poniżej 0,55.
- Zachowuj granice od 1 do 7.

```
def decyzja(poziom,trafnosc):
    if trafnosc>=wysoki: return min(7,poziom+1)
    if trafnosc<niski: return max(1,poziom-1)
    return poziom

def decyzja_stabilna(poziom,oceny,nr,ostatnia_zmiana):
    if len(oceny)<3 or nr-ostatnia_zmiana<3: return poziom
    return decyzja(poziom,np.mean(oceny[-3:]))
assert decyzja(7,1.0)==7 and decyzja(1,0.0)==1
```

Python: symulacja

- Wynik zależy od poziomu zadania.
- Po sesji aktualizujemy trudność.
- Porównujemy dwie reguły na tych samych losowaniach.

```
losowania = rng.random((sesje,20))
historie = {}
for wariant in ("bazowy","stabilny"):
    poziom,ostatnia,oceny = 3,-10,[]
    przebieg = []
    for nr in range(1,sesje+1):
        p = np.clip(.71+.09*(sprawnosc-poziom),.1,.97)
        trafnosc = np.mean(losowania[nr-1]<p)
        oceny.append(trafnosc)
        nowy = (decyzja(poziom,trafnosc) if wariant=="bazowy"
                else decyzja_stabilna(poziom,oceny,nr,ostatnia))
        przebieg.append((nr,poziom,trafnosc,nowy))
        if nowy!=poziom: ostatnia=nr
        poziom=nowy
    historie[wariant] = np.array(przebieg)
    h = historie[wariant]
    print(wariant,"zmiany:",int(sum(h[:,1]!=h[:,3])),
          "poprawność:",round(np.mean(h[:,2]),3))
historia = historie["bazowy"]
```

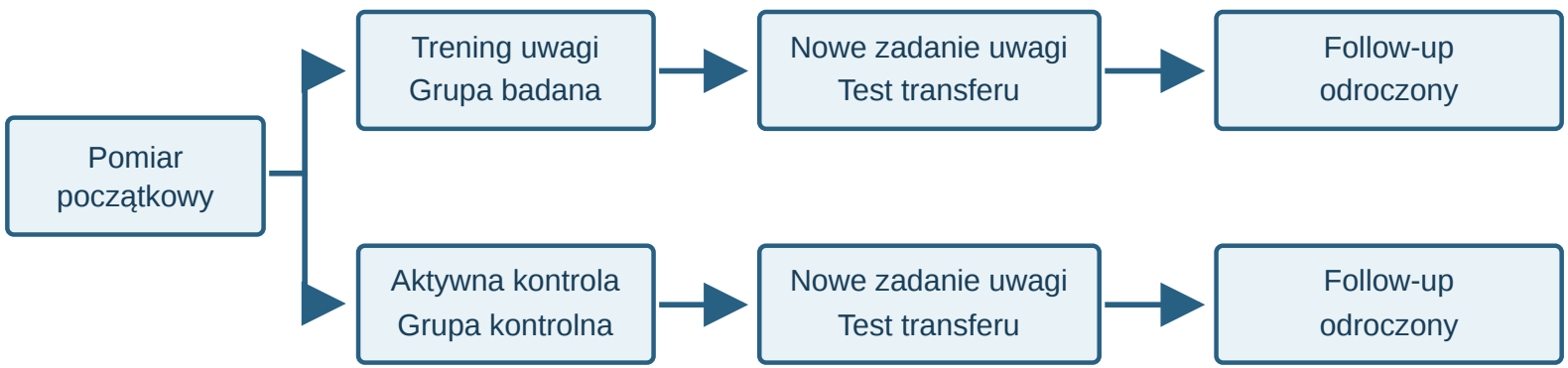
Python: wykres

- Wizualizuj poziom zadania.
- Zaznacz poprawność sesji.
- Opisz jednostki osi.

```
fig,ax=plt.subplots(2,1,figsize=(8,5),sharex=True)
for wariant,h in historie.items():
    ax[0].plot(h[:,0],h[:,1],marker=".",label=wariant)
    ax[1].plot(h[:,0],h[:,2],marker=".",label=wariant)
ax[0].set(ylabel="Poziom [1–7]",ylim=(1,7))
ax[1].set(xlabel="Sesja",ylabel="Poprawność [0–1]",ylim=(0,1))
ax[0].legend()
for a in ax:a.grid(alpha=.2)
plt.tight_layout();plt.show()
```

Transfer poza zadanie

- Efekt treningowy może być wąski.
- Stosuj nietrenowaną miarę.
- Porównuj wyniki z kontrolą.



Rysunek 4: Transfer poza zadanie

Bezpieczeństwo i prywatność

- Ogranicz zbieranie zachowań.
- Zapisuj skutki uboczne.
- Błędna adaptacja może się wzmacniać.

Literatura i normy

- ISO 9241-210:2019 – HCD.
- WCAG 2.2 – dostępność.
- Nahum-Shani i in. – JITAI.

ISO 9241-210 · WCAG 2.2 · Nahum-Shani i in., JITAI.

Metaanaliza VR (2026) · NICE: Evidence Standards Framework.

Wnioski i zadanie

- Adaptacja jest sprzężeniem zwrotnym.
- Poprawa w aplikacji nie oznacza transferu.
- Uruchom notebook i zmień progi.