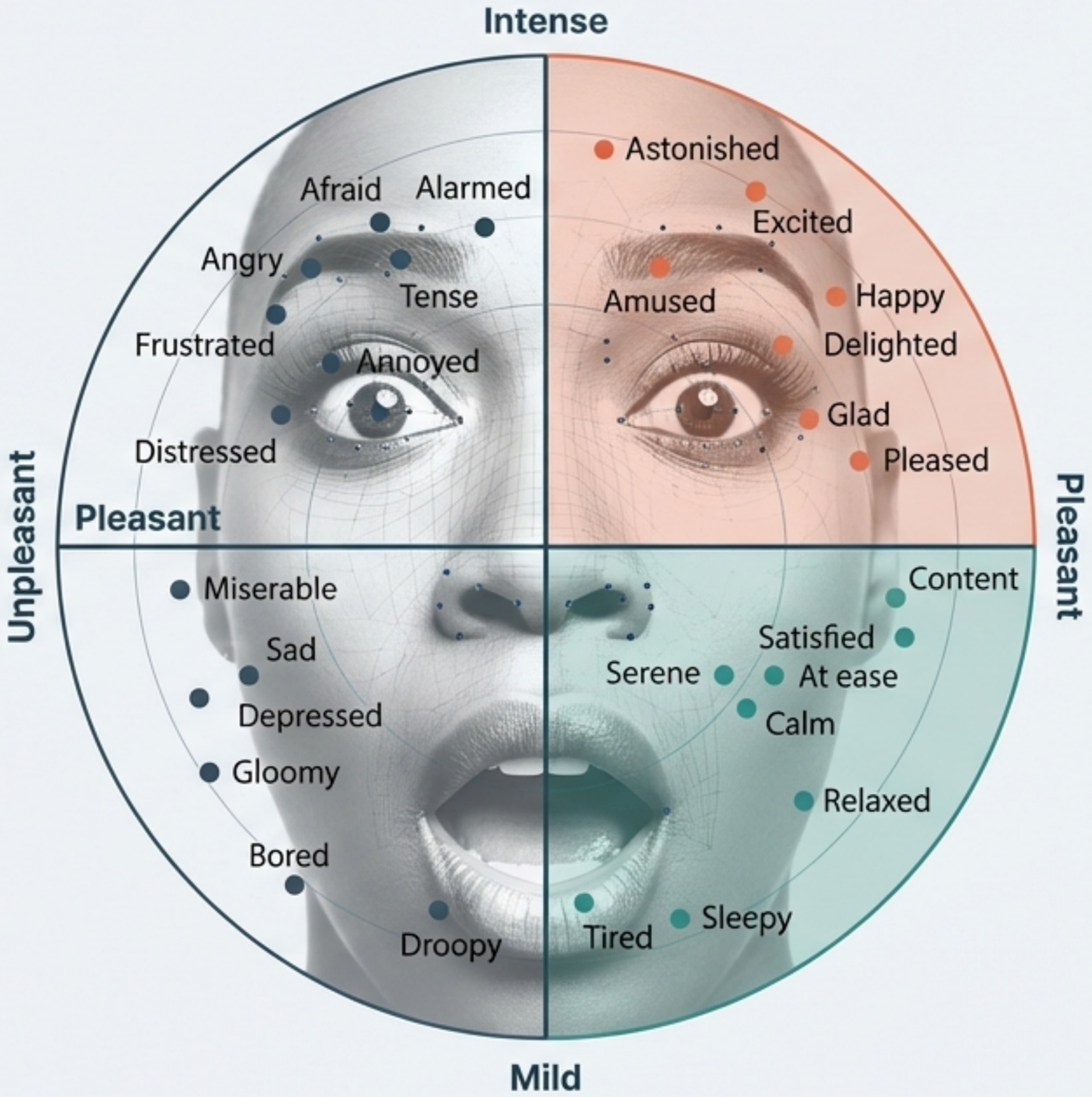
Wielozadaniowe Uczenie i Generacja Emocji

Multi-Task Learning & Generation Framework

Analiza Walencji, Pobudzenia i Jednostek Działania w środowisku »In-the-Wild«

Na podstawie badań: Dimitrios Kollias & Stefanos Zafeiriou.
Imperial College London & University of Oulu.



NotebookLM

Trzy Filary Reprezentacji Afektu

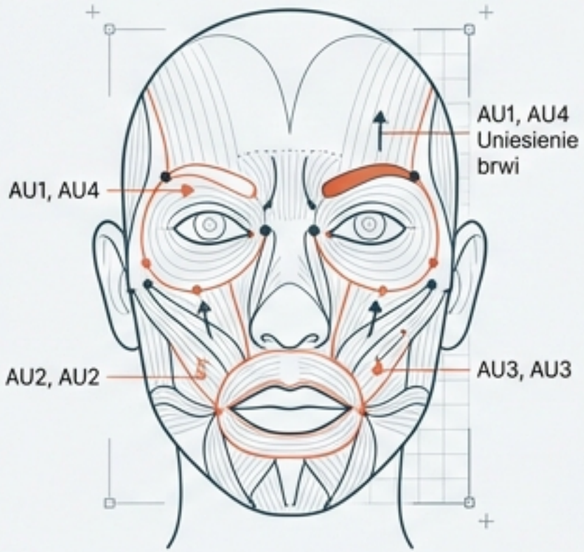
1. Emocje Kategoryczne



Inter
7 kategorii podstawowych:
Złość, Wstręt, Strach, Radość, Smutek, Zaskoczenie, Neutralna

Ograniczenie: Wykluczają się wzajemnie.

2. System FACS (Action Units)



Inter
Opis anatomiczny ruchów mięśni (np. uniesienie brwi)

Zaleta: Obiektywny opis, niezależny od interpretacji.

3. Model Wymiarowy



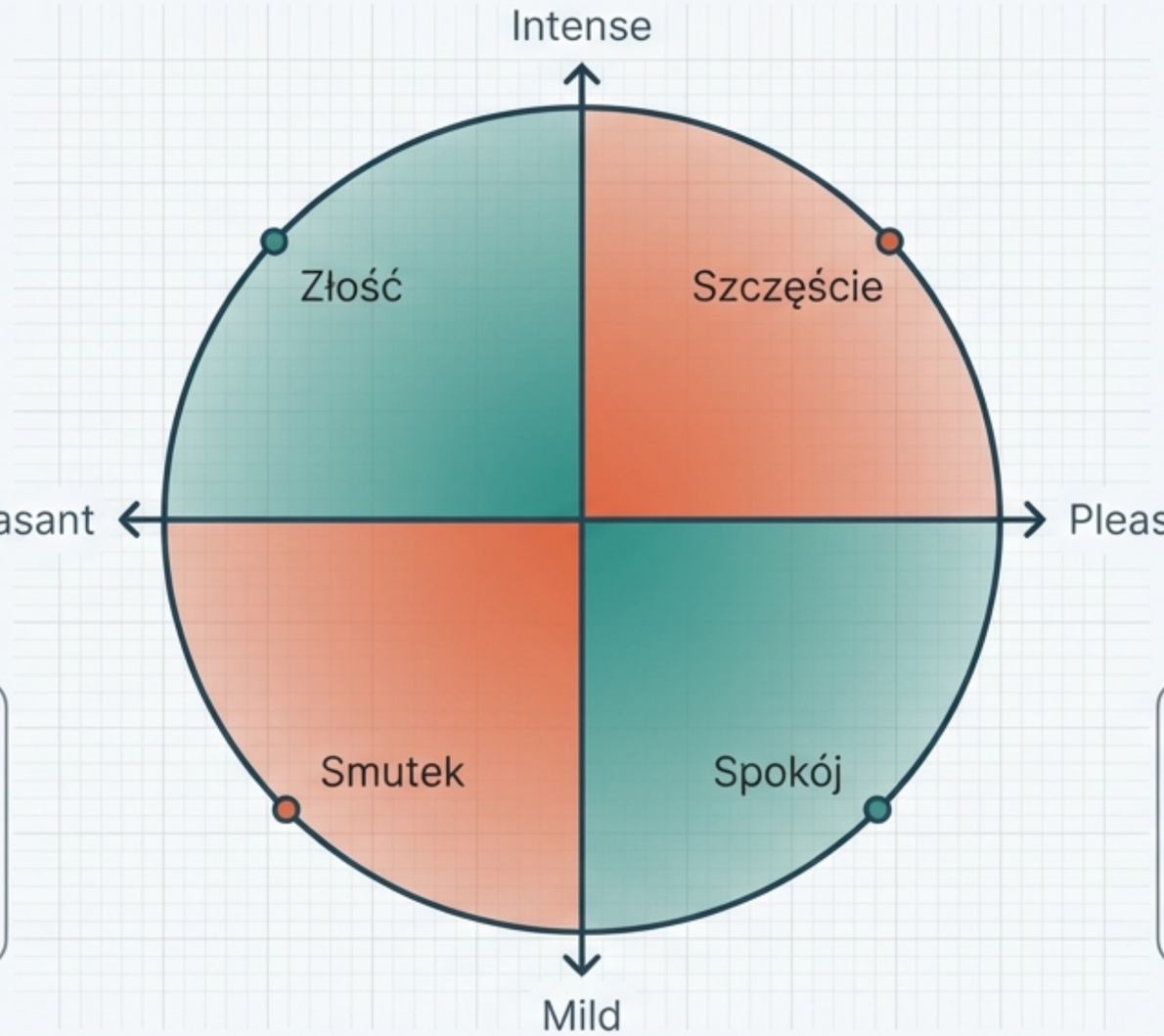
Inter
Ciągła przestrzeń: Walencja (Valence) i Pobudzenie (Arousal)

Zaleta: Koduje subtelne zmiany intensywności.

Cel: Synteza tych trzech podejść w jednej architekturze.

NotebookLM

Geometria Uczuć: Model Kołowy 2D



Walencja (Valence): Stopień przyjemności – od negatywnej do pozytywnej.

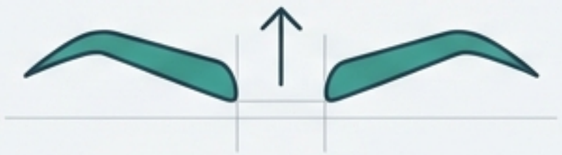
Pobudzenie (Arousal): Intensywność emocji – od pasywnej do aktywnej.

NotebookLM

Anatomia Ekspresji – Action Units (AUs)

AUs to »alfabet« mimiki. Nie wykluczają się wzajemnie.

AU 1: Uniesienie wewnętrznych brwi



Action Unit 1: Inner brow raiser

AU 4: Obniżenie brwi



Często powiązane ze złością.
Action Unit 4: Brow lowerer

AU 12: Podciągnięcie kącików ust



Kluczowe dla uśmiechu.
Action Unit 12: Lip corner puller

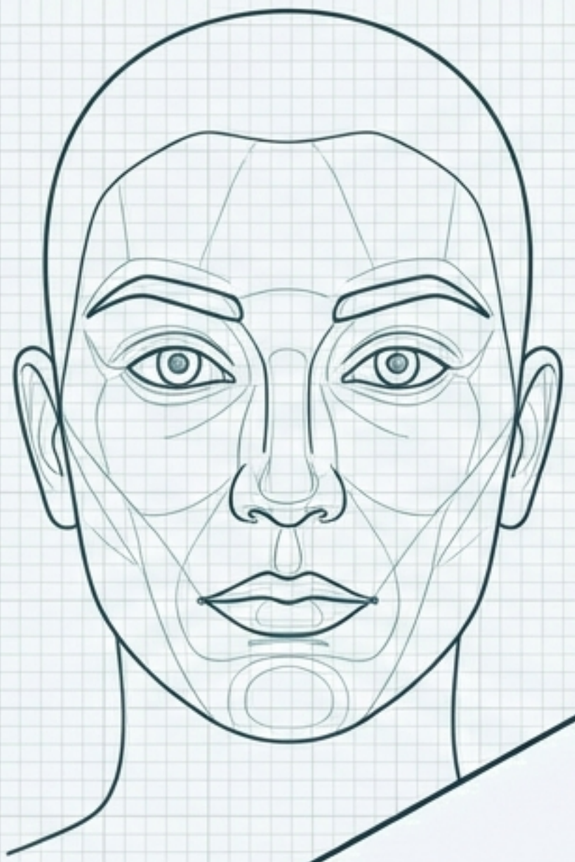
AU 25: Rozchylenie warg



Action Unit 25: Lips part

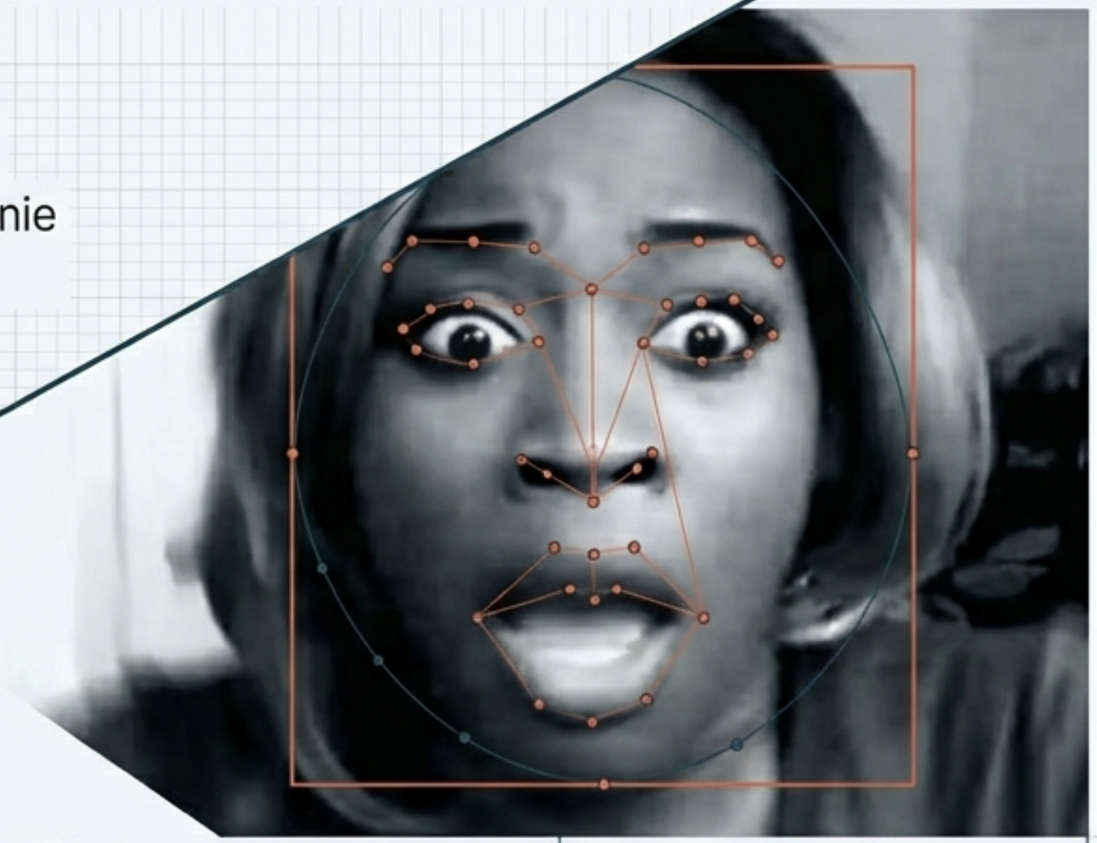
NotebookLM

Wyzwanie: Laboratorium vs. Rzeczywistość



Dane Laboratoryjne

- Kontrolowane oświetlenie
- Pozy frontalne
- Świadomi uczestnicy



Dane »In-the-wild« (Aff-Wild)

- Okluzje i gwałtowne ruchy
- Zmienne światło
- Spontaniczne reakcje

Baza Aff-Wild:

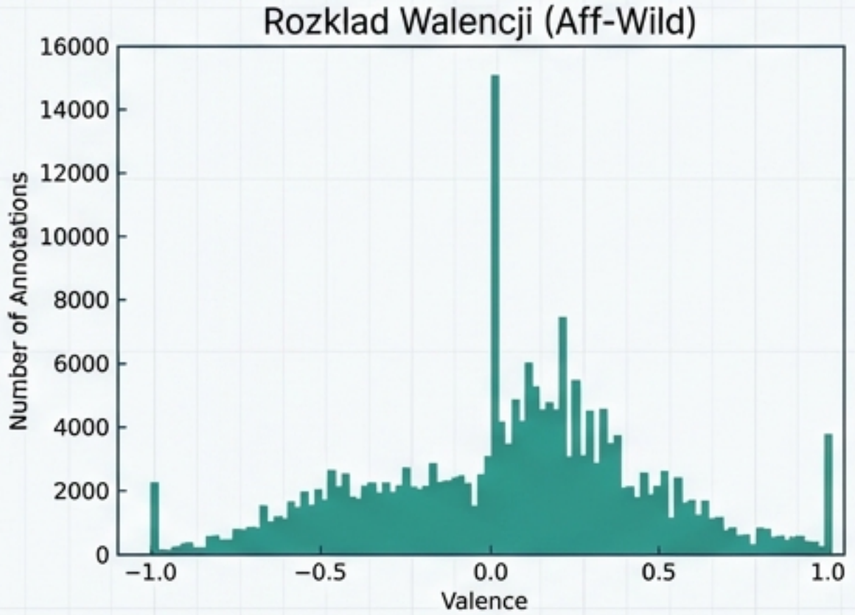
> 30 godzin wideo

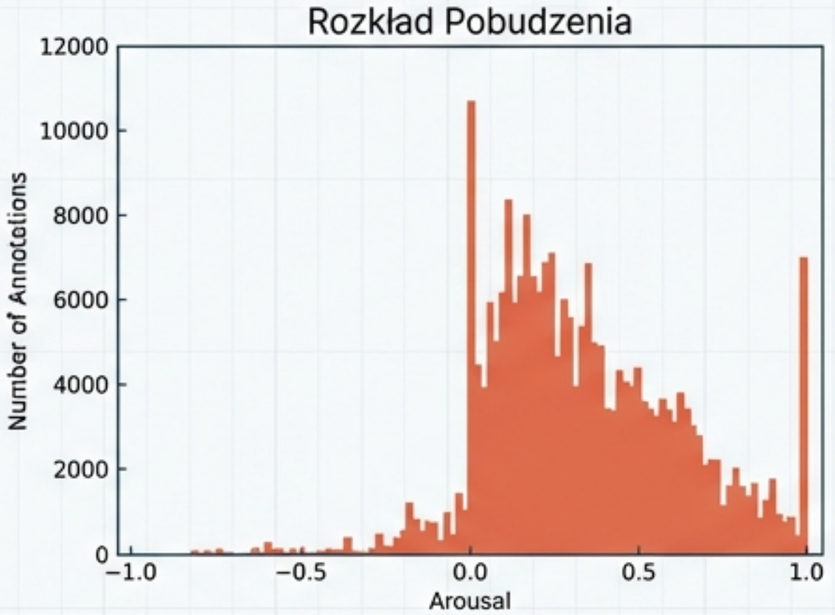
200 badanych osób

1,200,000 klatek wideo

NotebookLM

Nowy Wymiar Danych: Wielowarstwowa Adnotacja





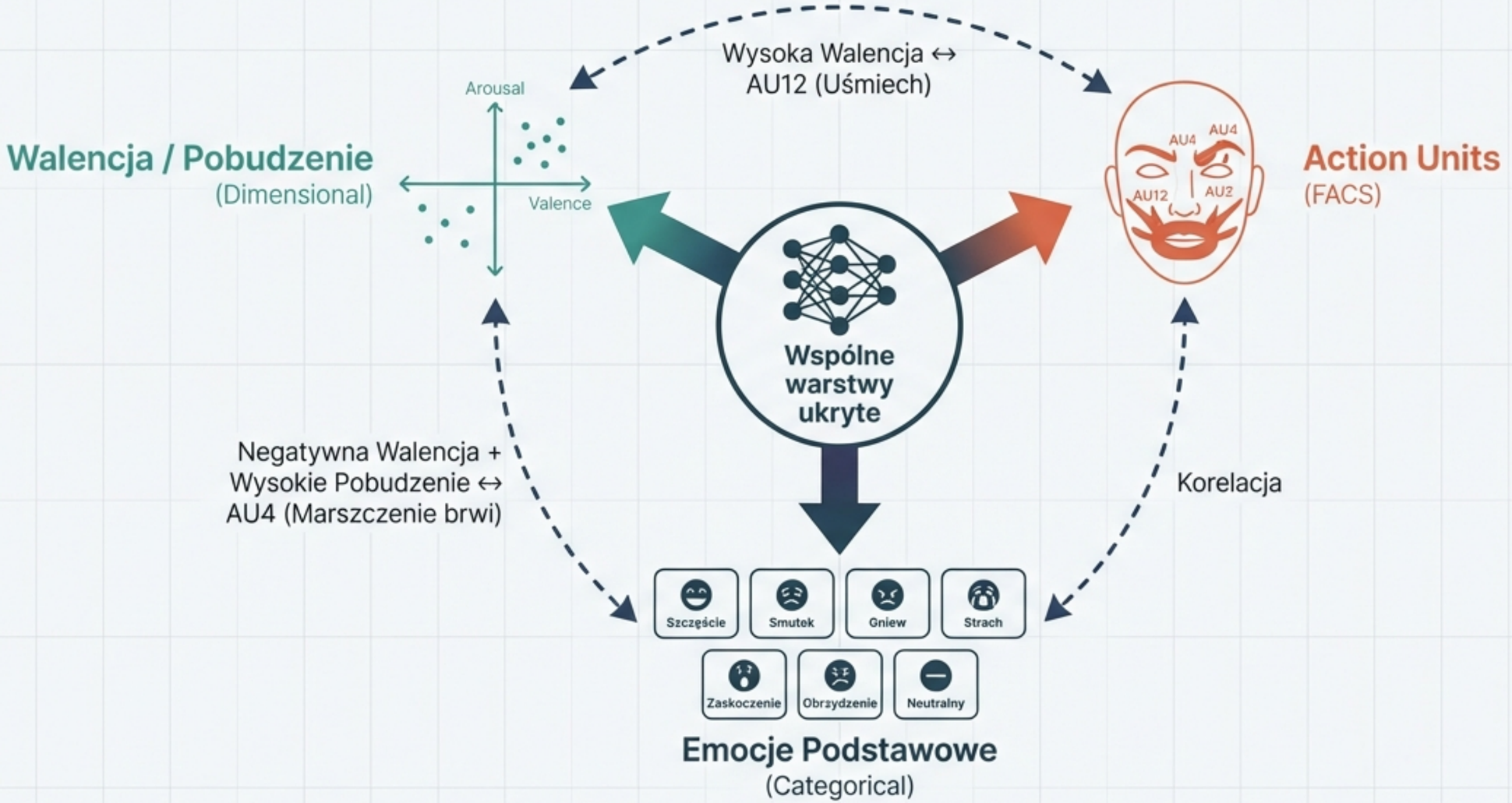


Rozszerzenie bazy Aff-Wild:

- **Action Units:** ~234,000 klatek (8 typów)
- **Basic Expressions:** ~288,000 klatek (7 emocji)

NotebookLM

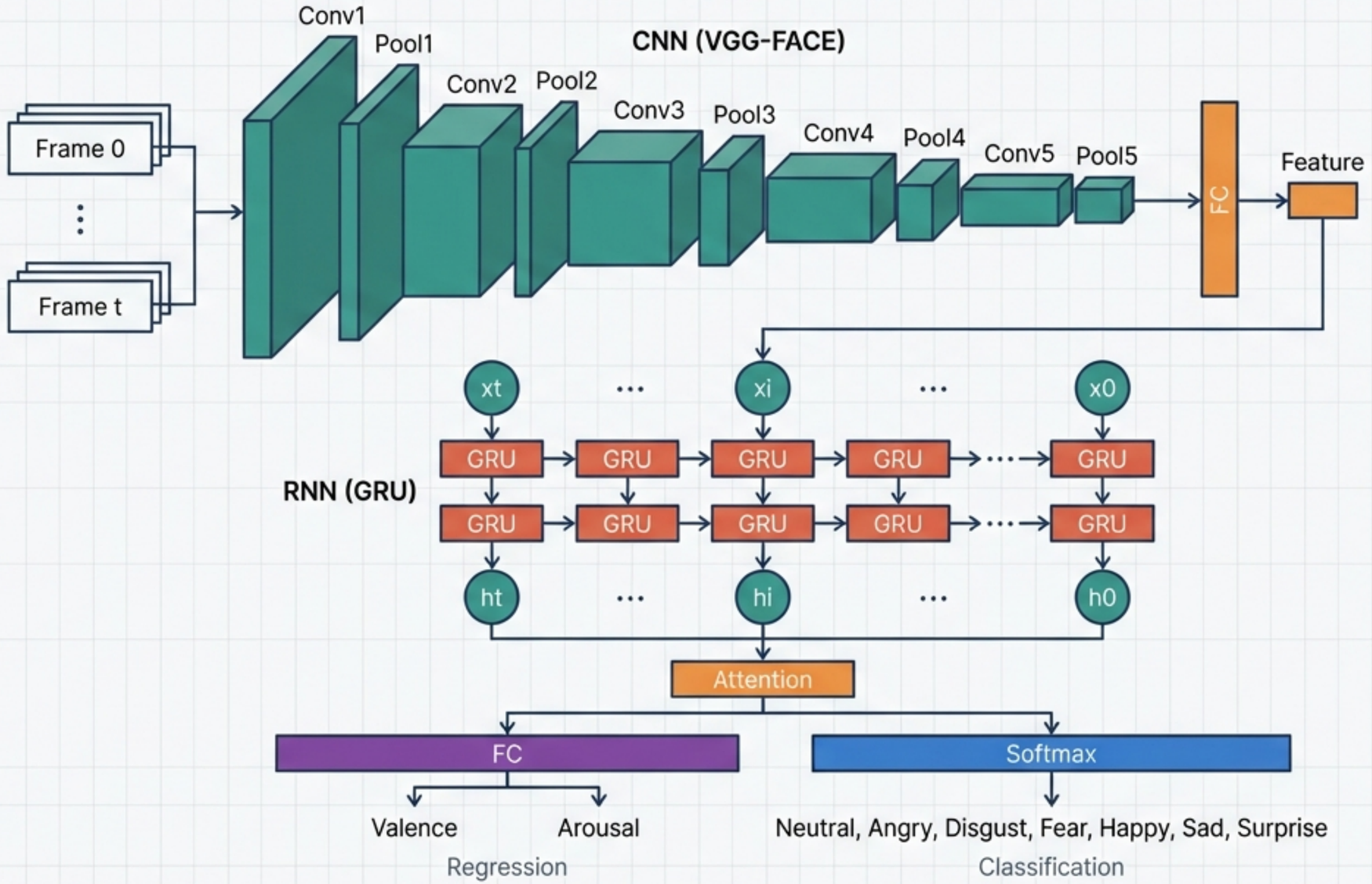
Synergia poprzez Multi-Task Learning (MTL)



Teza: Uczenie współzależne (Joint Learning) poprawia wyniki, ponieważ parametry emocjonalne są ze sobą ściśle powiązane.

NotebookLM

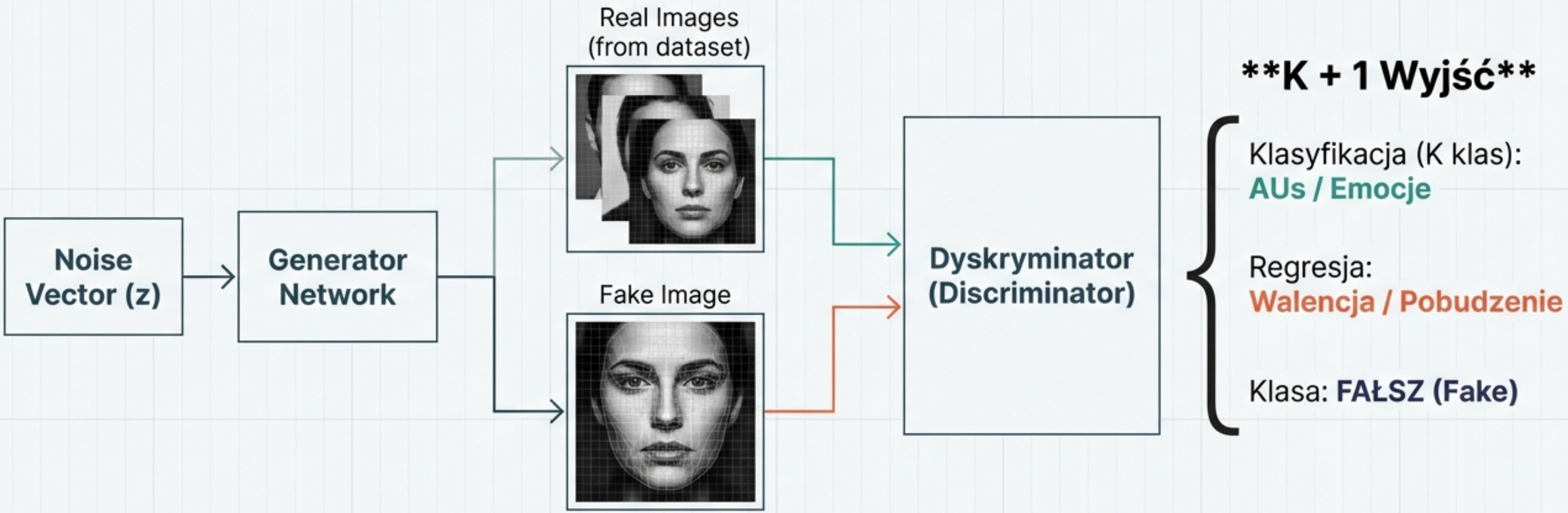
Architektura AffWildNet (CNN-RNN)



NotebookLM

GAN: Więcej niż Generowanie Obrazu

Uczenie pół-nadzorowane (Semi-Supervised Learning)



Dyskryminator nie tylko odróżnia prawdę od fałszu, ale uczy się silnych cech do klasyfikacji emocji.

NotebookLM

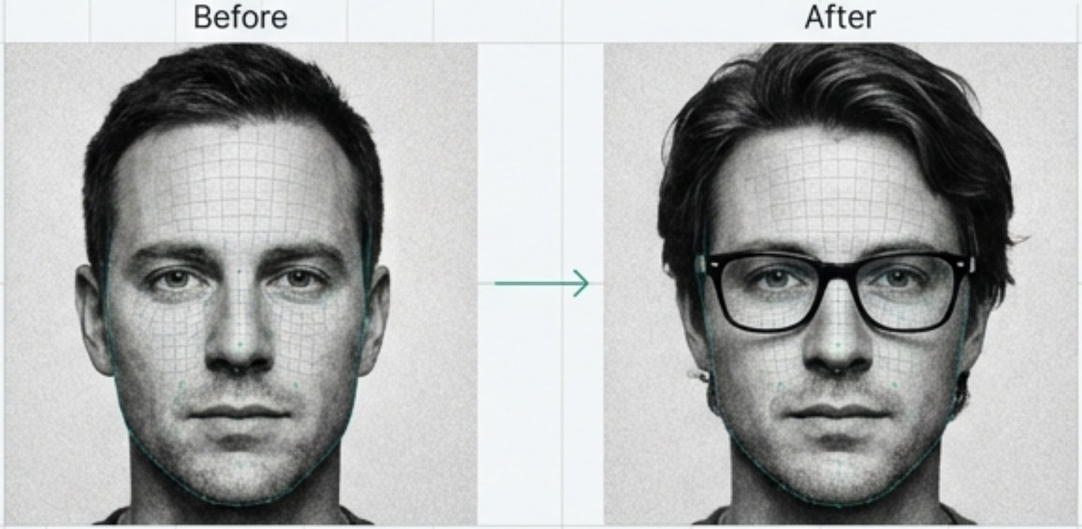
Swiss Tech Laboratory

Syntetyczna Rzeczywistość

Kreacja Twarzy



Manipulacja Atrybutami



- Generowanie realistycznych twarzy nieistniejących osób.
- Zmiana atrybutów (płeć, okulary, fryzura) przy zachowaniu emocji.
- Model nauczył się warunków »in-the-wild« (pozy głowy, oświetlenie).

NotebookLM

Wyniki: Przewaga Integracji

	CCC (Walencja/Pobudzenie)	F1 Score (Emocje)
Single Task (Tylko Walencja/Pobudzenie)	0.579	0.409
Multi-Task (Zintegrowany Model)	**0.616**	**0.510**

Model z wagami (0.5, 0.5) dla obu zadań osiąga najlepsze wyniki.

Model uczący się wszystkiego naraz „rozumie“ lepiej niż modele wyspecjalizowane.

Model uczący się wszystkiego naraz „rozumie“ lepiej niż modele wyspecjalizowane.

NotebookLM

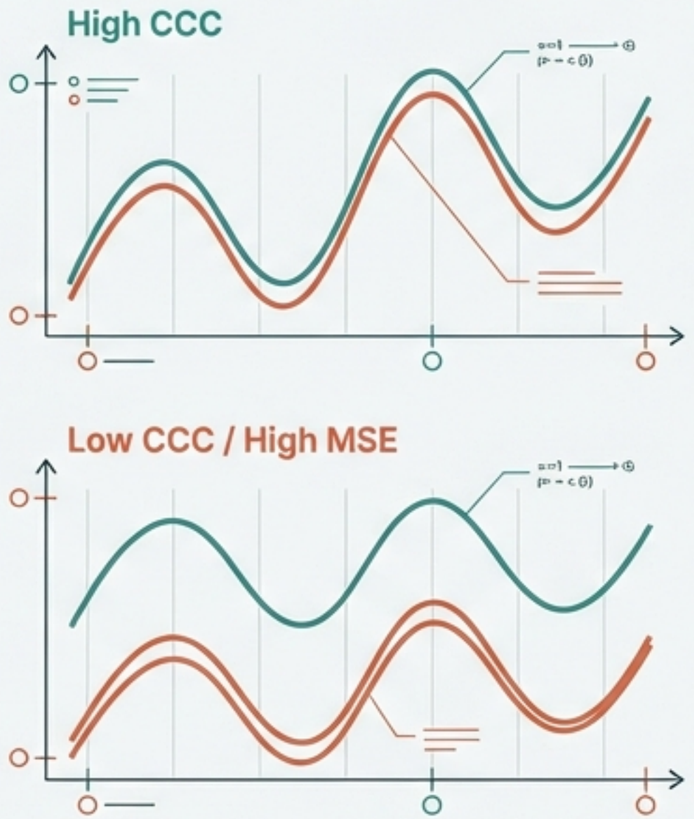
Swiss Tech Laboratory

Matematyka Uczenia: Funkcje Straty

Walencja i Pobudzenie

CCC > > MSE

Maksymalizacja korelacji (CCC) działa lepiej niż błąd średniokwadratowy (MSE). CCC lepiej oddaje trendy zmian emocjonalnych.



Emocje i AUs

Cross-Entropy

Standardowa entropia krzyżowa sprawdza się najlepiej w zadaniach klasyfikacji.

NotebookLM

Swiss Tech Laboratory

Nowy Horyzont Analizy Afektu



1. Dane

Rozbudowa Aff-Wild o AUs i Emocje Podstawowe (ponad 500k nowych adnotacji).



2. Architektura

Skuteczne zastosowanie Multi-Task Learning (CNN-RNN) łączącego regresję i klasyfikację.



3. Generacja

Wykorzystanie GAN do syntezy realistycznych twarzy i augmentacji danych.

Maszyny zyskują zdolność nie tylko rozpoznawania, ale i symulowania złożonych, ludzkich emocji w naturalnym środowisku.

NotebookLM