

Co mówią o Tobie cyfrowe ślady opowieść o człowieku w środowisku cyfrowym

dr Michał Żytomirski

Katedra Informatologii i Bibliologii Uniwersytetu Łódzkiego

30.06.2026



Cyberbezpieczeństwo

Na potrzeby Polityki Ochrony Cyberprzestrzeni RP:

bezpieczeństwo cyberprzestrzeni – zespół przedsięwzięć organizacyjno-prawnych, technicznych, fizycznych i edukacyjnych mający na celu zapewnienie niezakłóconego funkcjonowania cyberprzestrzeni.

Cyberprzestrzeń

„Globalna domena środowiska informacyjnego składająca się z współzależnych sieci tworzonych przez infrastrukturę technologii informacyjnej (IT) oraz zawartych w nich danych, włączając Internet, sieci telekomunikacyjne, systemy komputerowe, a także osadzone w nich procesory oraz kontrolery”

Cyberprzestrzeń

„Zbiór wszystkich urządzeń cyfrowych zdolnych do wzajemnej komunikacji i przesyłania, odbierania, gromadzenia pakietów danych”

Cyberprzestrzeń



Cyfrowe Ślady

GEOGRAFICZNE

lokalizacja
gdzie? kiedy?
real-time i
historyczna

DEMOGRAFICZNE

wiek
płeć
język

BEHAWIORALNE

co? jak?
kiedy? gdzie?
w jakim celu?

TECHNOLOGICZNE

sprzęt
system
operacyjny
typologia

Cyfrowe Ślady

„...zmian w kodzie binarnym systemu teleinformatycznego, a także urządzenia cyfrowego zdolnego do przetwarzania, wysyłania, gromadzenia pakietów danych, będących wynikiem ingerencji zewnętrznej (fizycznej) bądź wewnętrznej (zdalnej)”

„...dane powstałe w trakcie wykorzystywania urządzenia cyfrowego (świadomie lub nie) przez użytkownika, dzięki którym możliwe jest odwzorowanie rzeczywistości, np.: historia wyszukiwania w przeglądarce; informacje o lokalizacji; logi systemowe.”

Cyfrowe Ślady

„To zmiany w obiektywnej rzeczywistości, które jako postrzegalne znamiona po zdarzeniach będących przedmiotem postępowania mogą stanowić podstawę do odtworzenia i ustalenia przebiegu zdarzenia zgodnie z rzeczywistością.”

PRAKTYCZNY PRZYKŁAD

Co o Tobie wie Facebook?

PRZYKŁAD KATEGORII UŻYTKOWNIKA

„Starting Adult Life”

Sprawdź swoje dane:

https://accountscenter.facebook.com/info_and_permissions

Jak wygląda przykładowy cyfrowy ślad:

```

{
  "event_id": "email_2026_06_30_101842_b72f9c",
  "event_type": "email_sent",
  "timestamp": "2026-06-30T10:18:42+02:00",
  "status": "sent",
  "sender": {
    "user_id": "usr_839201",
    "email_hash": "sha256:7d91c4a2f8...a09",
    "display_name": "Jan Kowalski",
    "organization_domain": "example-company.pl"
  },
  "recipients": {
    "to": [
      {
        "contact_id": "cnt_48291",
        "email_hash": "sha256:a31f78c09b...e44",
        "is_internal": false
      }
    ],
    "cc": [],
    "bcc": []
  },
  "message": {
    "message_id": "msg_4f91a8c2@example-company.pl",
    "thread_id": "thr_2026_06_client_offer_001",
    "subject_hash": "sha256:29aa81f3c7...b91",
    "body_hash": "sha256:01c93f47aa...f12",
    "body_length_characters": 1842,
    "language": "pl",
    "has_attachments": true,
    "attachments": [
      {
        "file_name_hash": "sha256:82ad19c44e...771",
        "file_type": "pdf",
        "file_size_kb": 736
      }
    ]
  },
  "delivery": {
    "email_client": "Gmail Web",
    "device_id": "dev_macbook_pro_9fa1",
    "ip_address_hash": "sha256:bd7729ac13...9e1",
    "smtp_server": "smtp.example-company.pl",
    "spf_result": "pass",
    "dkim_result": "pass",
    "dmarc_result": "pass"
  },
  "location_approx": {
    "country": "PL",
    "city": "Warszawa",
    "accuracy_meters": 1200
  },
  "device_context": {
    "browser": "Safari",
    "operating_system": "macOS",
    "timezone": "Europe/Warsaw"
  },
  "privacy": {
    "content_stored": false,
    "metadata_only": true,
    "personal_data_present": true
  },
  "derived_insights": {
    "likely_context": "business communication",
    "urgency_score": 0.62,
    "relationship_type": "client_or_partner",
    "behavioral_signal": [
      "work_hours_activity",
      "document_exchange",
      "formal_communication"
    ]
  }
}

```

```

{"event_id": "geo_2026_06_30_102455_a91f",
 "event_type": "geolocation_ping",
 "timestamp": "2026-06-30T10:24:55+02:00",
 "device_id": "dev_839201",
 "location": {
   "latitude": 51.107883,
   "longitude": 17.038538,
   "accuracy_meters": 180
 },
 "method": {
   "type": "cell_tower_triangulation",
   "gps_available": false,
   "wifi_positioning": true
 },
 "triangulation": {
   "cell_towers_used": 3,
   "nearest_tower_id": "PL_LDZ_38192",
   "estimated_range_meters": 850,
   "signal_strengths_dbm": [-74, -88, -91]
 },
 "network_context": {
   "connection_type": "LTE",
   "operator": "Play",
   "roaming": false
 },
 "derived_insights": {
   "likely_area": "centrum miasta",
   "movement_status": "stationary_or_slow_movement",
   "confidence": "medium"
 }
}

```

Cyfrowe Ślady

BEHAWIORALNE

Określają zachowanie użytkownika, jego potrzeby informacyjne oraz przyzwyczajenia — np. czas spędzany na stronach www.

TECHNOLOGICZNE

Wskazują jakie urządzenia oraz jakie oprogramowanie jest wykorzystywane przez użytkownika (hardware i software).

DEMOGRAFICZNE

Pozwalają na identyfikowanie wieku, płci użytkownika oraz języka, którym się posługuje.

GEOGRAFICZNE

Umożliwiają określenie położenia geograficznego użytkownika — w czasie rzeczywistym i/lub w przeszłości.

Dane Behawioralne

- Stanowią szczególnie istotną grupę śladów — pozwalają określić cechy indywidualne i podobieństwa między użytkownikami.
- Analizuje się: jakie strony odwiedzasz, jak często, ile czasu spędzasz, jak po nich się poruszasz.
- Korzystamy z urządzeń cyfrowych podczas uczenia się, pracy i w celach prywatnych.
- Towarzyszy nam poczucie pozornej prywatności — przez co możliwe jest określenie jakimi osobami jesteśmy.

Pliki Cookies

Cookies Stałe

—
Wykorzystywane do profilowania użytkowników

—
Termin ważności: kilka dni lub lata

Cookies Sesyjne

—
Niezbędne do poprawnego wczytywania materiałów

—
Usuwane po wyłączeniu przeglądarki

+ 3.1 miliarda

Aktywnych użytkowników Facebooka

Dane za grudzień 2023

160 tysięcy / s

Wyszukiwań w Google

Teraz 😊

Bańki Filtrujące

Termin „bańki filtrujące” (filter bubble) zaproponował Eli Pariser — określa to zjawisko jako oddźwięk pracy algorytmów dopasowujących treść do potrzeb użytkowników.

Bańki filtracyjne mogą istnieć, między innymi, dzięki występowaniu cyfrowych śladów .

Bańki Filtrujące

1

Użytkownicy tworzą swoje indywidualne bańki poprzez dokonywanie czynności w środowisku cyfrowym .

2

Użytkownicy nie mają wglądu w swoje bańki — nie wiedzą, jak są indeksowani (kryteria doboru są narzucone).

3

Użytkownicy nie mają wyboru — nie można pozbyć się swojej bańki filtrującej.

Model Wielkiej Piątki

O

**Otwartość na
doświadczenia**

kreatywność,
ciekawość, wyobraźnia

C

Sumienność

organizacja,
wytrwałość, praca

E

Ekstrawersja

towarzystwość, energia,
asertywność

A

Ugodowość

współpraca,
empatia, zaufanie

N

Neurotyczność

stres, lęk,
emocjonalność

Facebook „Lubię to”

Badacze z Cambridge stwierdzili, że można precyzyjnie określić cechy ludzi mierząc ich interakcje na portalu Facebook — poprzez analizę reakcji „lubię to” (likes).

Metoda

Analiza cyfrowych śladów behawioralnych na Facebooku

Dane deklaratywne

Polubienia muzyki, filmów, marek, treści

Wynik

Cechy osobowości, poglądy, orientacja

Dokładność predykcji

95%

Cechy etniczne

93%

Płeć

85%

Poglądy polityczne

82%

Wyznanie

Na podstawie analizy cyfrowych śladów behawioralnych użytkowników Facebooka

Cambridge Analytica

METODA

Wykorzystanie FFM + cyfrowych śladów do profilowania wyborców i mikrotargetowania treści politycznych.

ZASIĘG

Kampanie polityczne na całym świecie — metodologia zatwierdzona przez NATO, Departament Stanu USA i Ministerstwo Obrony Wielkiej Brytanii.

SKALA DANYCH

354 tysiące użytkowników z aktywnymi kontami przez minimum 24 miesiące.

KONIEC

Firma zamknięta w 2018 roku po ujawnieniu praktyk przez whistleblowerów.

„Computer-based personality judgments are more accurate than those made by humans”

Mierzenie cech osobowości jest znacznie dokładniejsze, szybsze i tańsze z wykorzystaniem metod komputerowych niż tradycyjnych ocen ludzkich.

Zagrożenia i Świadomość Cyfrowa

- ! Dane o użytkownikach mogą być wykorzystane do manipulacji społecznych, targetowania politycznego i inwigilacji .
- ! Technologia i metody będą tylko coraz dokładniejsze — dostęp do danych to dostęp do człowieka .
- Konieczne jest budowanie świadomości cyfrowej wśród użytkowników Internetu.

Sztuczna Inteligencja

„Powinniśmy przestać rozwijać AI, bo nie rozumiemy jak działa.”

To jedno z najczęściej powtarzanych argumentów. Ale czy kiedykolwiek w historii rozumieliśmy narzędzie w pełni - zanim zaczęliśmy go używać?

Analogie historyczne

~150 000 LAT TEMU

Ogień

Homo erectus nie rozumiał chemii spalania. Używał ognia - bo działał.

~20 000 LAT TEMU

Łuki i strzała

Nikt nie potrzebował praw Newtona, by zrozumieć, że strzała dalej doleci.

XX WIEK

Elektryczność

Ludzie używali prądu i nazywali go „dziełem diabła” - zanim nauczyli się go rozumieć.



1903

Wright Flyer
Kitty Hawk — pierwszy lot

66
lat

1969

Apollo 11
Człowiek na Księżycu

Co czyni AI wyjątkowym?

Po raz pierwszy w historii stworzyliśmy coś, co naśladuje sposób, w jaki myślimy — jak rozwiązujemy problemy i tworzymy.

Robi to szybciej, lepiej i wydajniej — ale nie powinniśmy się bać szybkości ani mocy obliczeniowej. Nasz telefon już nas bije w szachy. To, co naprawdę budujemy, tworzymy na własny obraz.

ODPOWIEDZIALNOŚĆ

Jeśli AI zostanie użyta do złych celów — nie zbuntuje się ona przeciwko nam. To my będziemy winni.

Oby zawsze być na właściwej łądźi.

**„LUDZIE SĄ ZAPROGRAMOWANI, BY ODRZUCAĆ
FAKTY, KTÓRE NIE PASUJĄ DO ICH
ŚWIATOPOGŁĄDU”**

Adrian Bardon

Co mówią o Tobie cyfrowe ślady

opowieść o człowieku w środowisku cyfrowym

Dr Michał Żytomirski

30 czerwca 2026 roku

michal.zytomirski@filologia.uni.lodz.pl

SBP

STOWARZYSZENIE
BIBLIOTEKARZY
POLSKICH



 KATEDRA
INFORMATOLOGII
i BIBLIOLOGII
Wydział Filologiczny UŁ