CIDAI Centre of Innovation for Data tech and Artificial Intelligence

Presentació del Projecte d'Impacte "Agent Intel·ligent de Mobilitat per a l'ATM"

Socis promotors

Generalitat de Catalunya · Barcelona · BSC Barcelona Supercomputing Center Centro Nacional de Supercomputación · conversia compliance is our business · CVC Centre de Visió per Computador · eurecat Centre Tecnològic de Catalunya · forvis mazars & infini DIGITAL EFFICIENCY · i2cat · softeng Maximize the cloud. Securely. · UPC Universitat Politècnica de Catalunya BarcelonaTech · IDEAI Intelligent Data Science and Artificial Intelligence Research Center

CIDAI Centre of Innovation for Data tech and Artificial Intelligence

Presenta l'acte



Marco Orellana

Gerent
CIDAI

ATM Àrea de Barcelona Autoritat del Transport Metropolità

eurecat Centre Tecnològic de Catalunya

CIDAI Centre of Innovation for Data tech and Artificial Intelligence

Benvinguda institucional



Manuel Valdés López

Director General

ATM

ATM Àrea de Barcelona Autoritat del Transport Metropolità

eurecat Centre Tecnològic de Catalunya

CIDAI Centre of Innovation for Data tech and Artificial Intelligence

Benvinguda institucional



Meritxell Granger

Responsable de l'Àrea de Promoció del Sector Digital de la Secretaria de Polítiques Digitals

Generalitat de Catalunya

ATM Àrea de Barcelona
Autoritat del Transport Metropolità

eurecat
Centre Tecnològic de Catalunya



AGENDA

11:45 h | **Contextualització del projecte per part de l'ATM**

- **Guillem Vall,** Cap del Servei de Mobilitat de l'**ATM**

11:55 h | **Metodologia i arquitectura per l'agent intel·ligent de mobilitat**

- **Ian Palacín,** investigador a la unitat d'Applied Artificial Intelligence (AAI) **Eurecat**
- **Oriol Alàs,** investigador a la unitat d'Applied Artificial Intelligence (AAI) **Eurecat**

12:35 h | **Avaluació de la solució i properes passes**

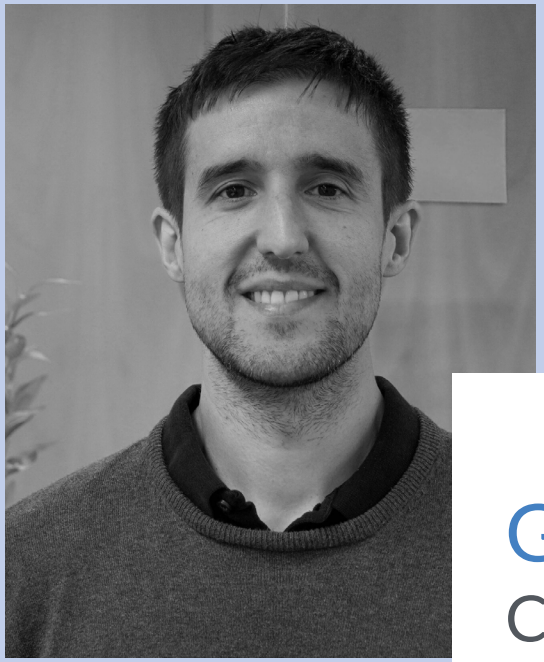
- **Pol Carrera,** Responsable tecnològic del Centre de Gestió de la Informació de la Mobilitat de l'**ATM**

12:45| **Torn obert de preguntes**

13:00 h | **Fi de l'acte**

CIDAI Centre of Innovation for Data tech and Artificial Intelligence

Contextualització del projecte per part de l'ATM



Guillem Vall

Cap del Servei de Mobilitat

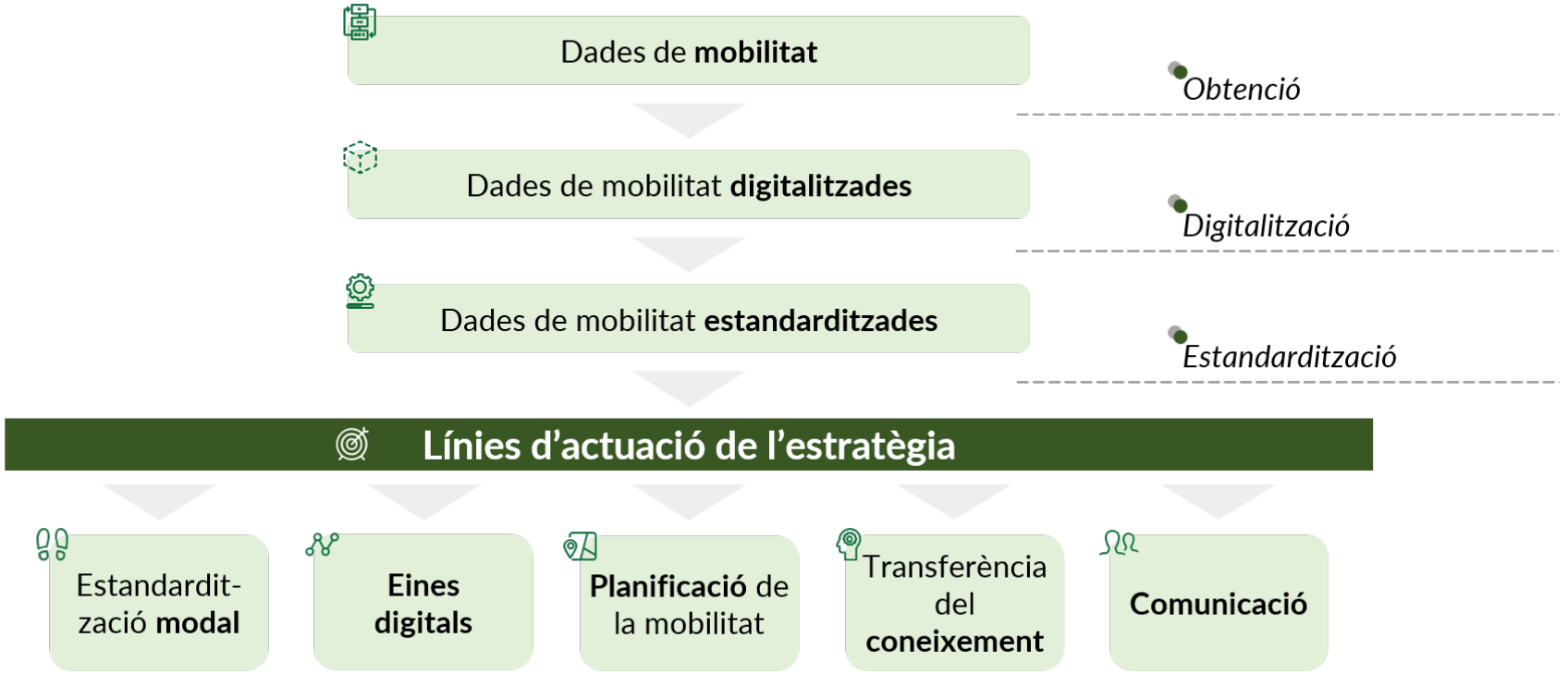
ATM

ATM Àrea de Barcelona Autoritat del Transport Metropolità

eurecat Centre Tecnològic de Catalunya

Línies estratègiques

- Obtenció, gestió i difusió de dades de mobilitat



Estandardització de la informació

El valor de les dades

Han de ser:

- ✓ Obertes
- ✓ Estandarditzades
- ✓ Interoperables
- ✓ Confiables

Estandardització de la informació

On estem

Transport públic

- Està disponible el 100% oferta que es publica en GTFS
- Tenim el repte del Temps Real i la digitalització del serveis a demanda.

Mobilitat compartida

- El 100% de la oferta de bicicleta pública digitalitzada en format GBFS
- Publicat de forma parcial en dades obertes.

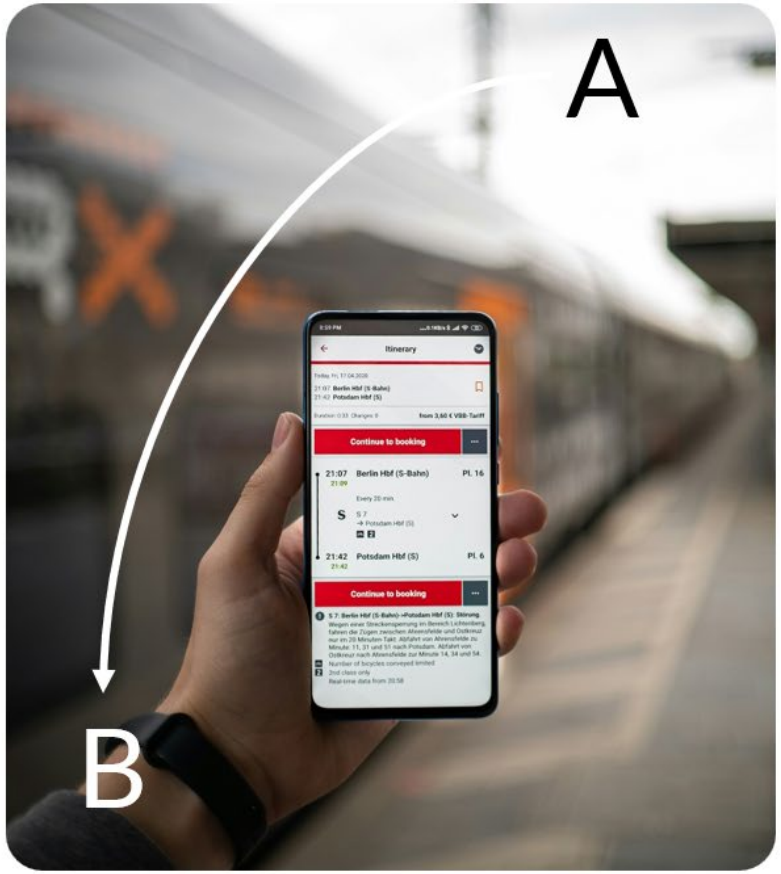
Logística i DUM

- Es publicarà una plataforma que integra aparcament en superfície regulat
- Basat en Curb Data Specification

Vehicle privat

- Plataforma unificada gestió ZBE
- Moltes reptes i incerteses:
  - Compartició
  - Electrificació
  - Conducció autònoma

Disposar de la informació de forma completa i exacte



Estandardització de la informació

El valor de les dades

Permeten:

- ✓ Oferir mobilitat sostenible
- ✓ Planificar
- ✓ Mesurar impactes
- ✓ Innovar

Estandardització de la informació

El valor de les dades

ADMINISTRACIÓ

Visionar l'ús del Sistema en diferents moments i conèixer els patrons de demanda.
Permet dissenyar polítiques informades de mobilitat.

USUARIS

Disposar d'informació fiable, coherent i completa de viatges multimodals a través de diverses apps.

EMPRESES

Estàndards oberts que permeten un ecosistema senzill i àgil de proveïdors innovadors de serveis.

CIDAI Centre of Innovation for Data tech and Artificial Intelligence

Metodologia i arquitectura per l'agent intel·ligent de mobilitat



Ian Palacín

Investigador a la unitat d'Applied Artificial Intelligence (AAI)

Eurecat



Oriol Alàs

Investigador a la unitat d'Applied Artificial Intelligence (AAI)

Eurecat

ATM Àrea de Barcelona Autoritat del Transport Metropolità

eurecat Centre Tecnològic de Catalunya

Objectiu projecte

Desenvolupar un agent d'IA, a partir de models de llenguatge, per tal que pugui oferir respostes contextualitzades i útils sobre el transport públic a nivell català, integrant dades tant estàtiques com en temps real.

Explorar com els models de llenguatge poden ajudar a que les dades de transport públic siguin més accessibles.

- **Integrar dades GTFS** estàtiques en una base de dades persistent
- **Incorporar dades GTFS-RT** per a la **gestió d'alertes**
- **Definir un conjunt de funcionalitats específiques**
- **Desenvolupar la interacció Persona-IA**
- **Validar funcionalment el sistema**

Què és un model de llenguatge?



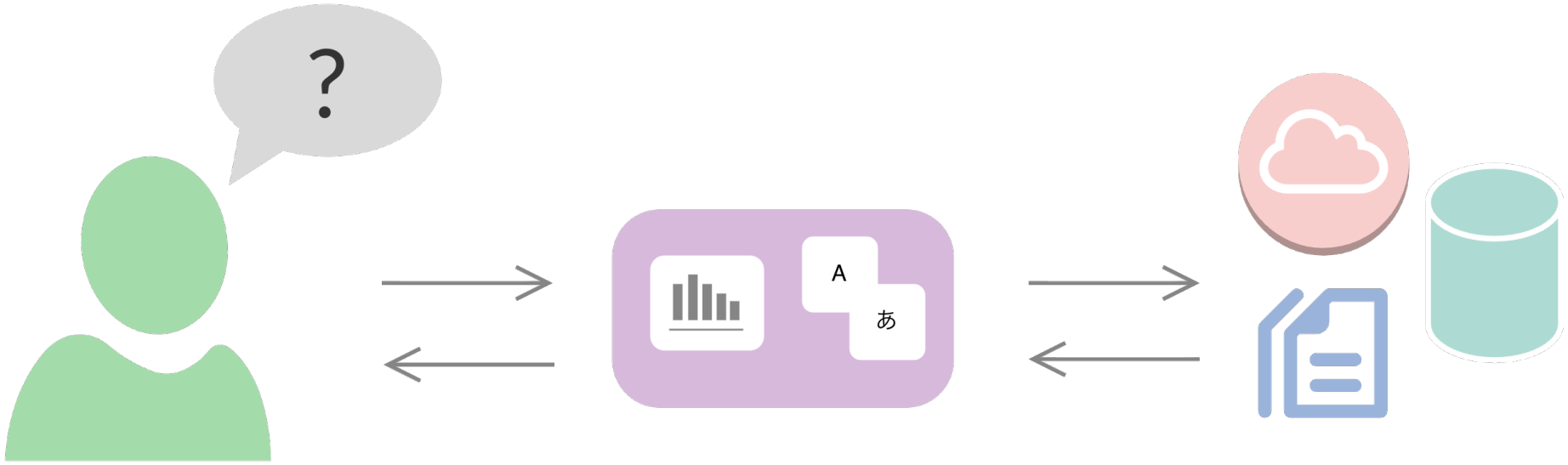
Un Large Language Model **(LLM)** és un tipus de model d'Intel·ligència Artificial que destaca per comprendre i generar el llenguatge humà.

S'entrenen amb grans quantitats de dades de text, cosa que els permet aprendre patrons, estructures i fins i tot matisos del llenguatge.

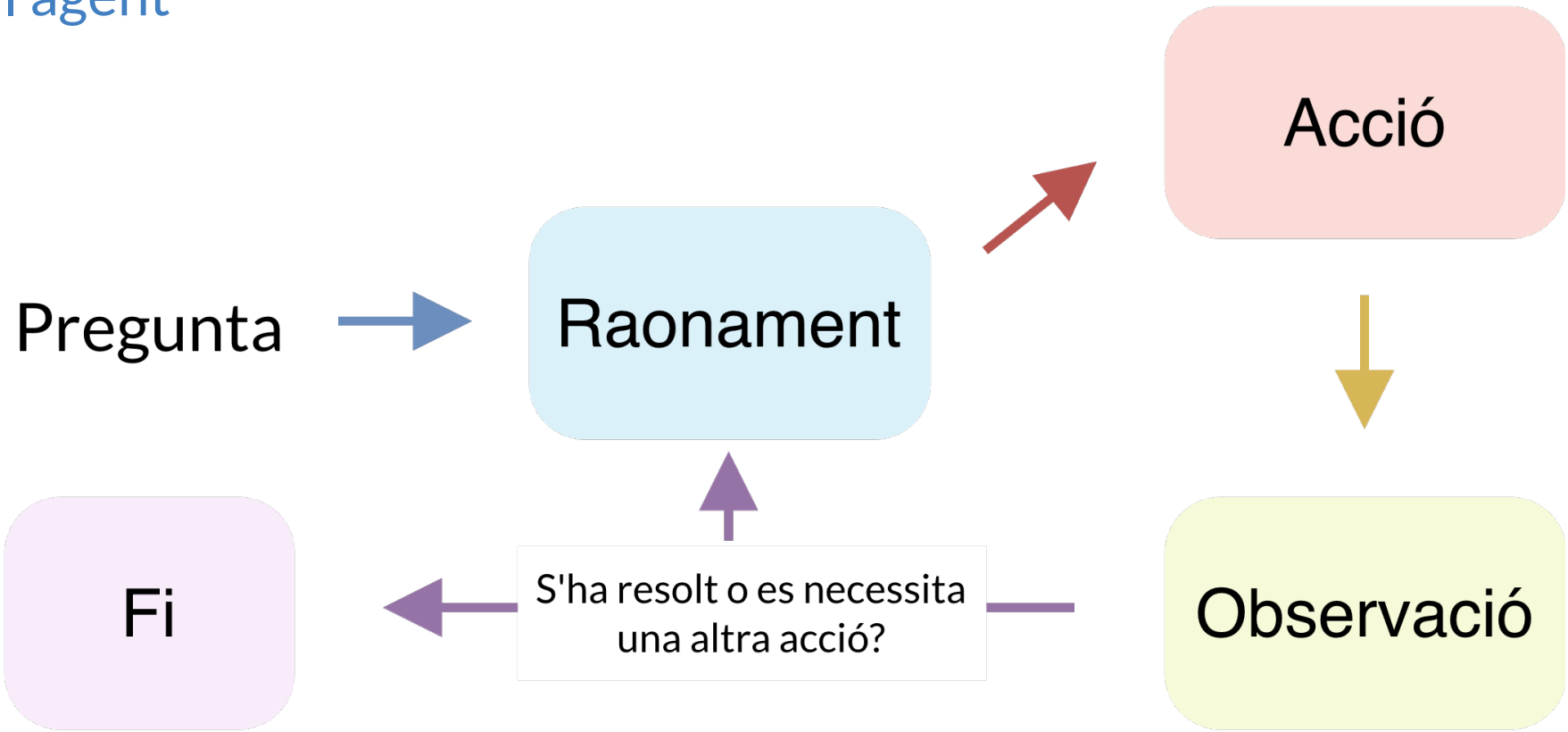
Aquests models solen tenir molts milions de paràmetres.

El seu objectiu és **predir** el següent *token*, donada una seqüència de caràcters anteriors.

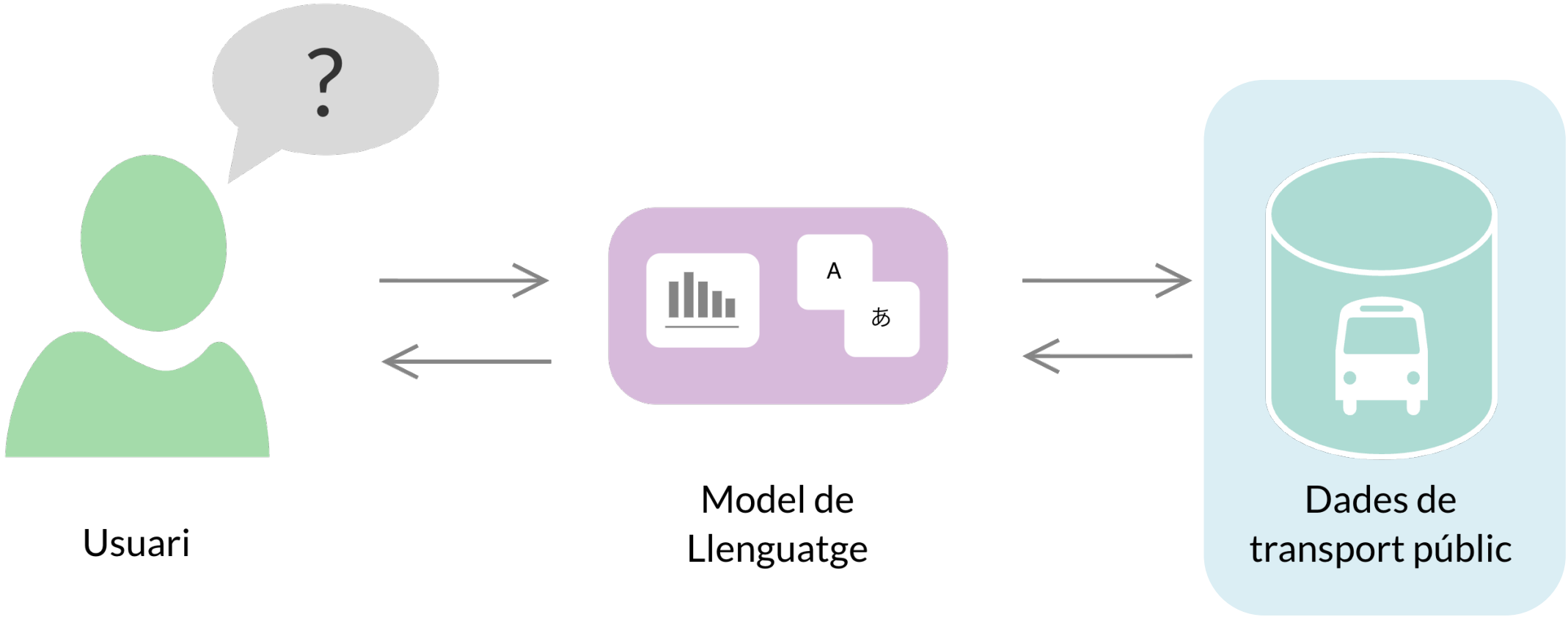
Què és un agent?



Pòlissa de l'agent

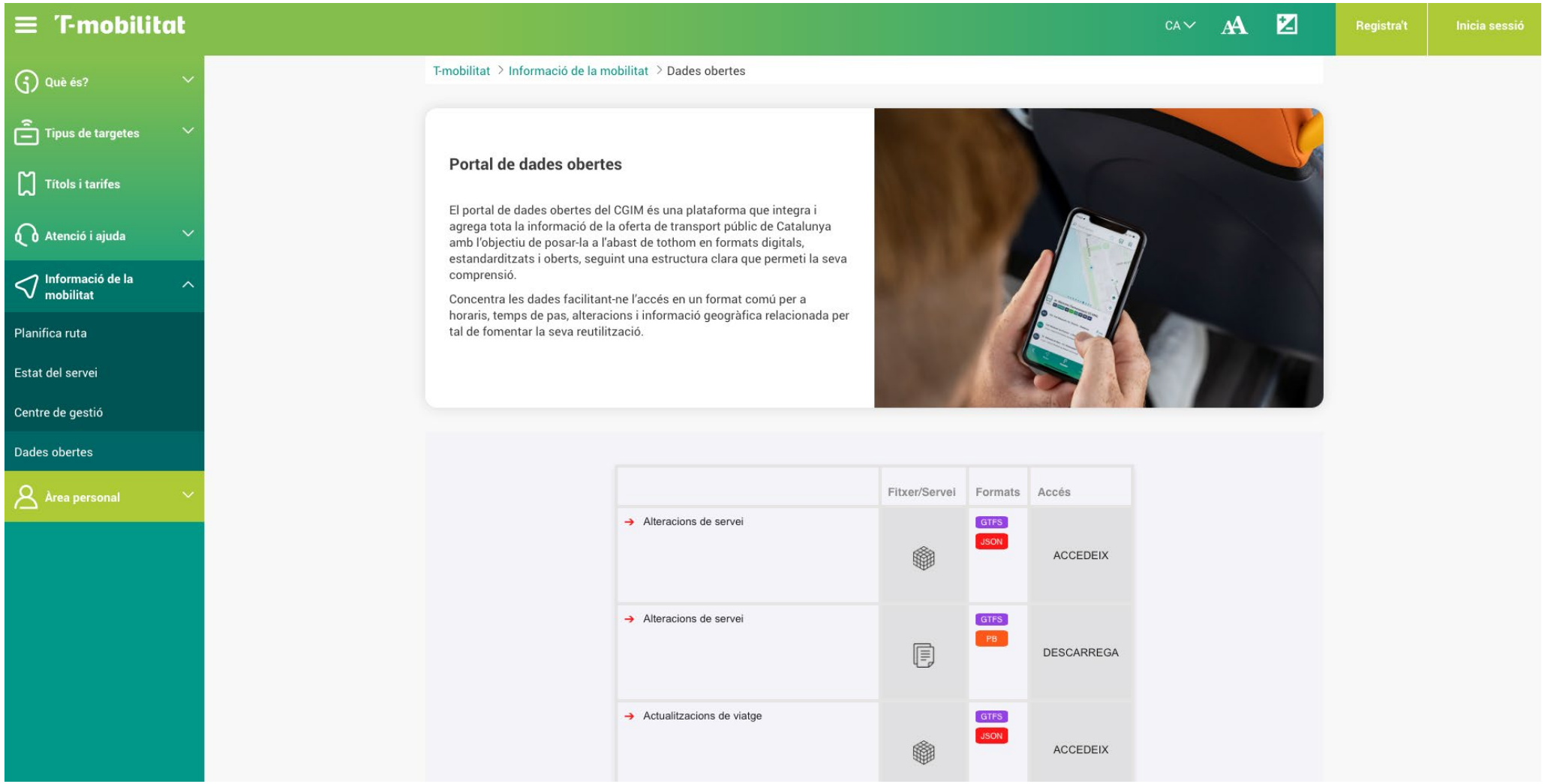


Com és l'agent Intel·ligent de Mobilitat?



CIDAI Centre of Innovation for Data tech and Artificial Intelligence

Agent Intel·ligent de Mobilitat per a l'ATM
Interacció amb les dades



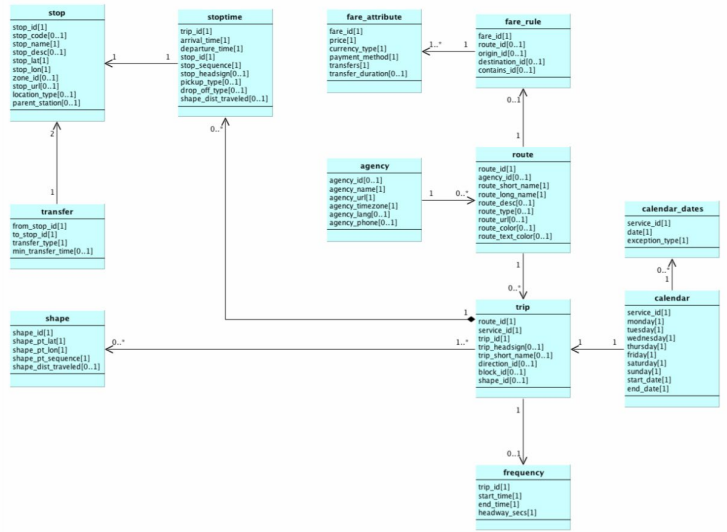
ATM Àrea de Barcelona Autoritat del Transport Metropolità

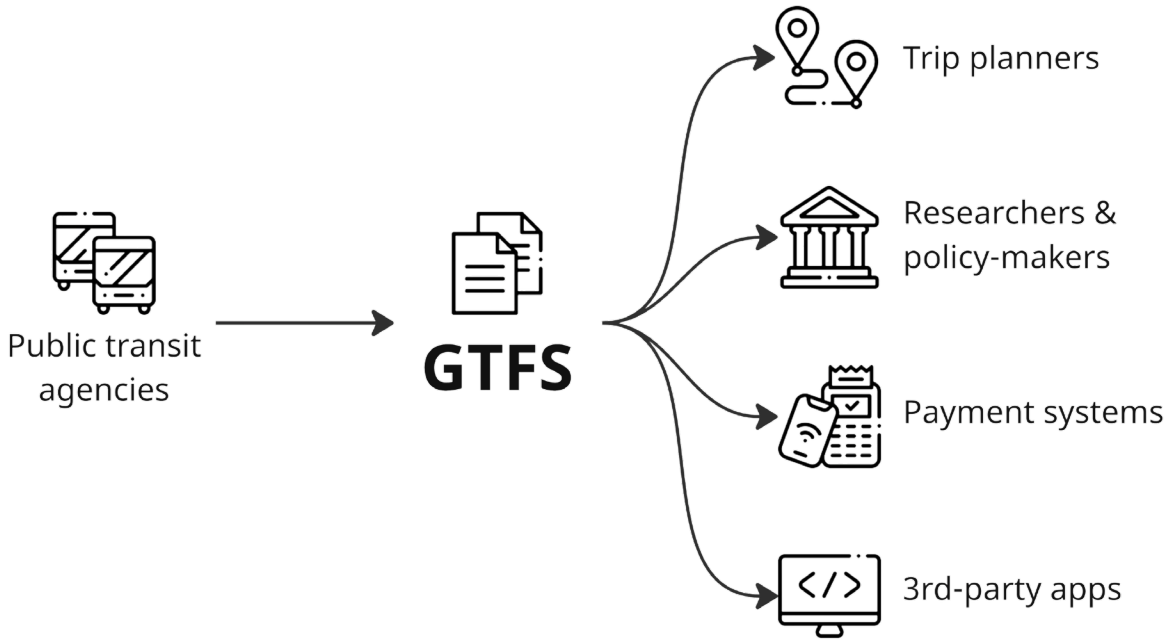
eurecat Centre Tecnològic de Catalunya

Què és GTFS?

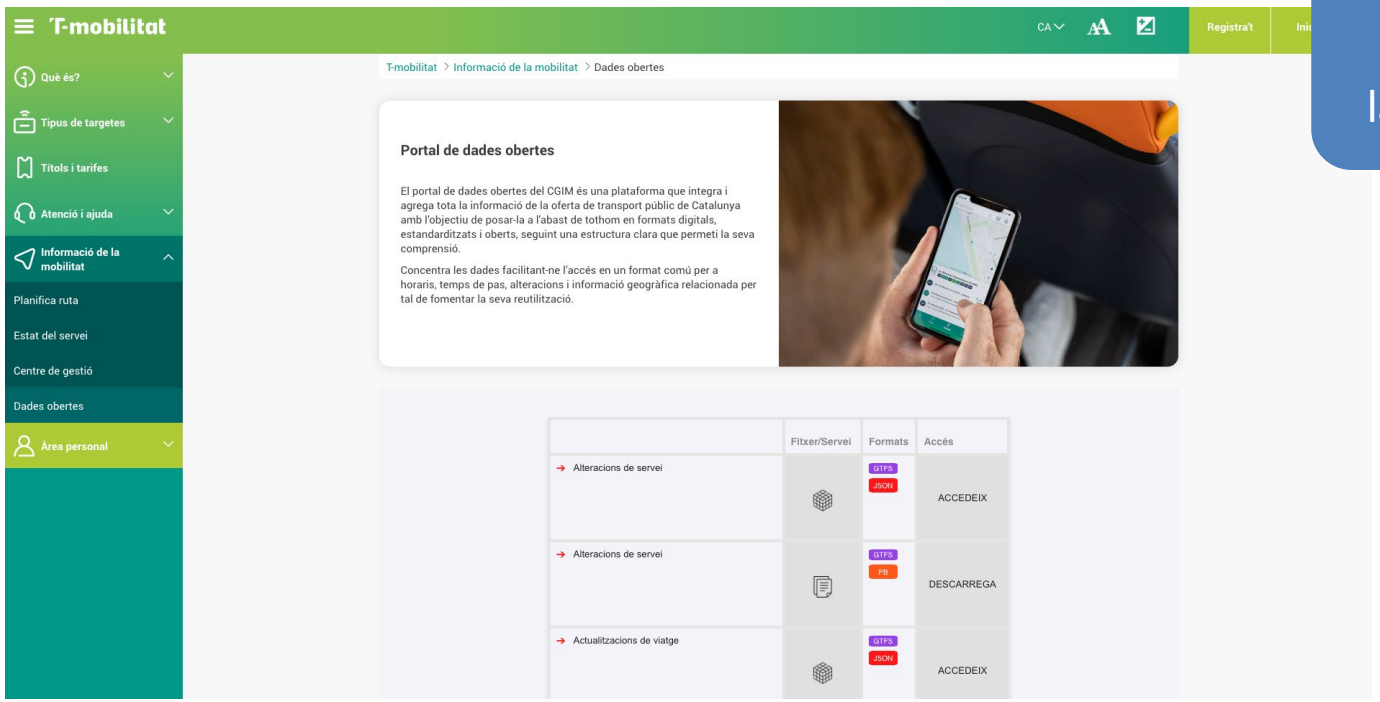
General Transit Feed Specification (GTFS)

És un estàndard obert que permet organitzar informació del transport, com per exemple: recorreguts, horaris, parades, tarifes...

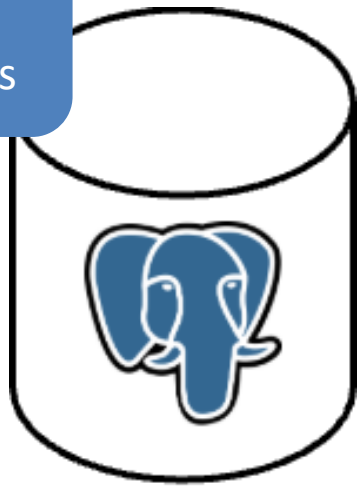




Agent Intel·ligent de Mobilitat per a l'ATM
Interacció amb les dades



Post-processat
per adaptar
la consulta de les dades



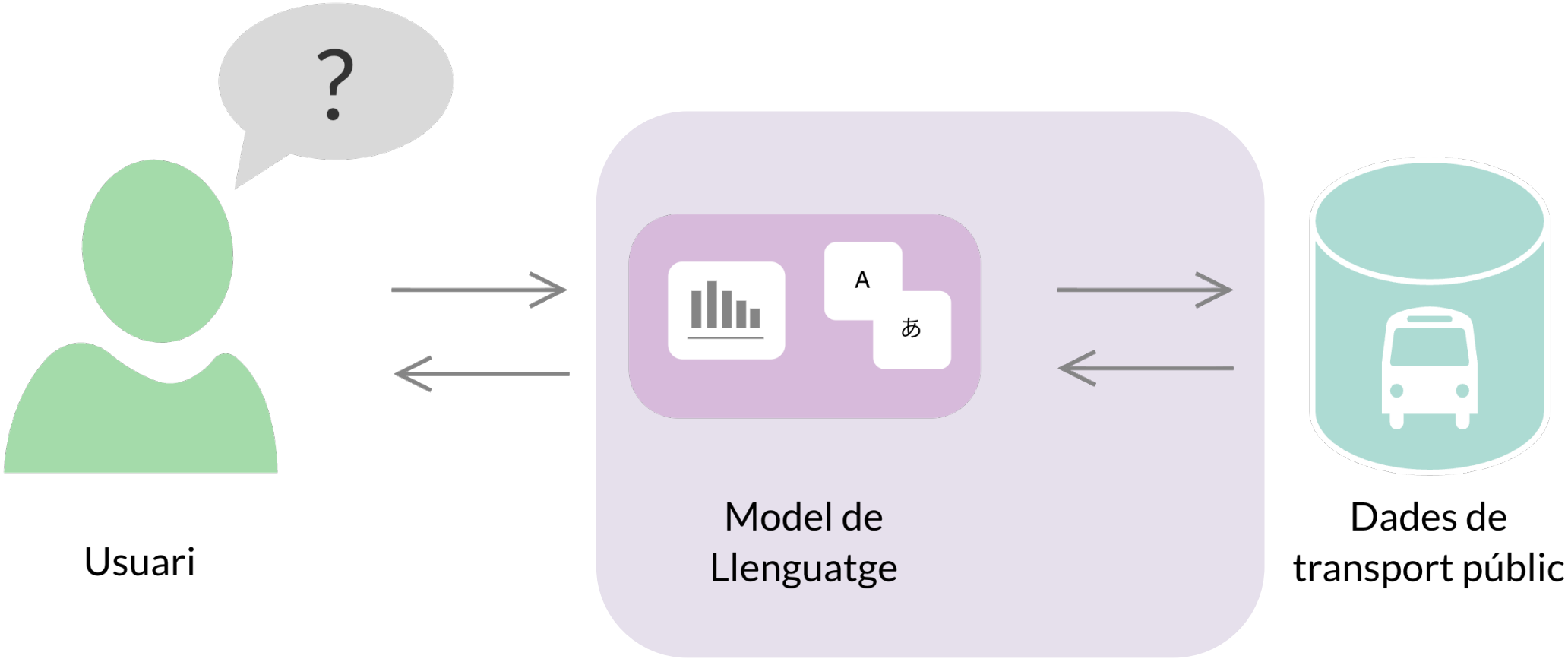
Base de dades
SQL

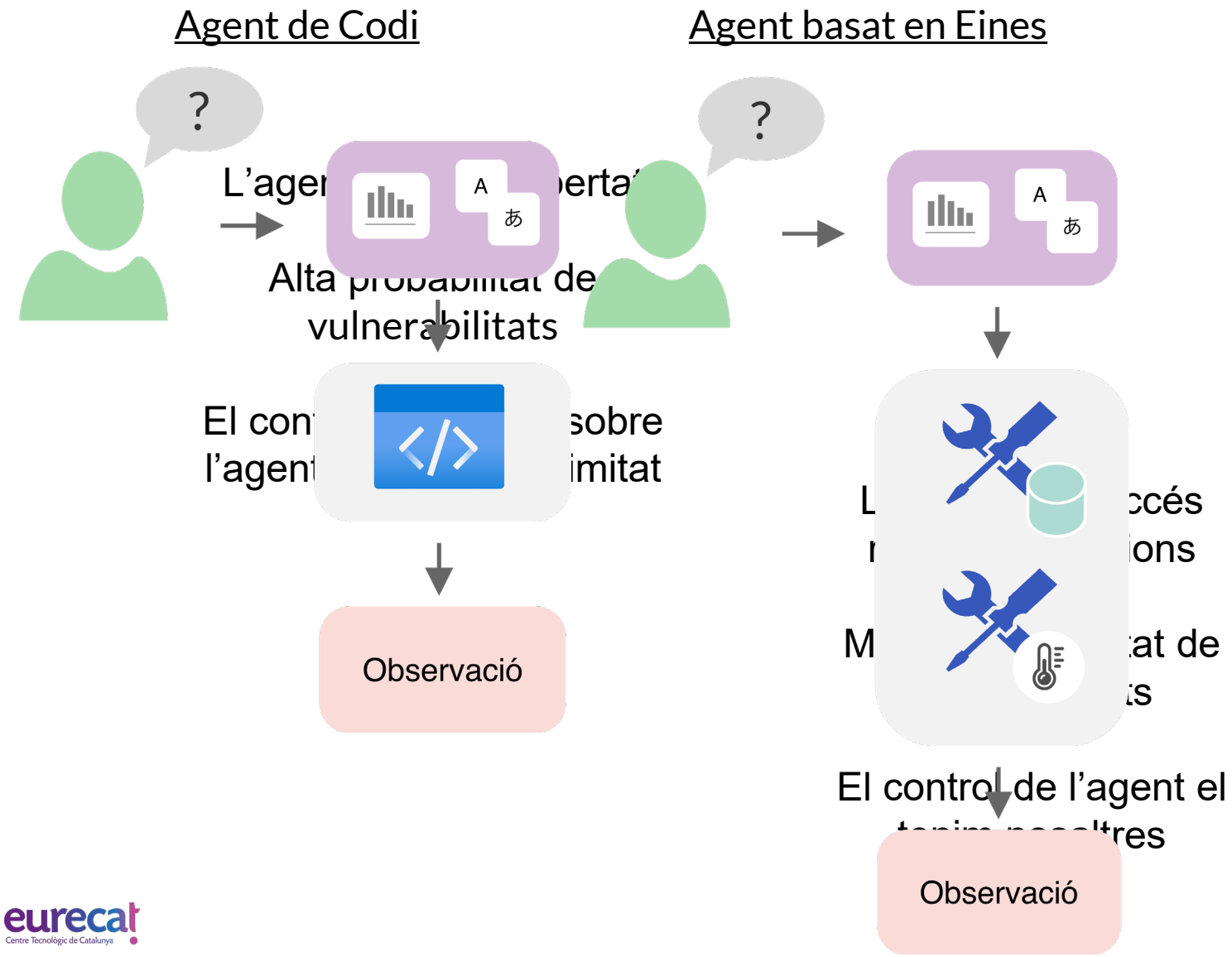
Rutes amb nom 'Camarasa'

```
SELECT *
FROM routes r
WHERE r.route_long_name LIKE '%Camarasa%'
```

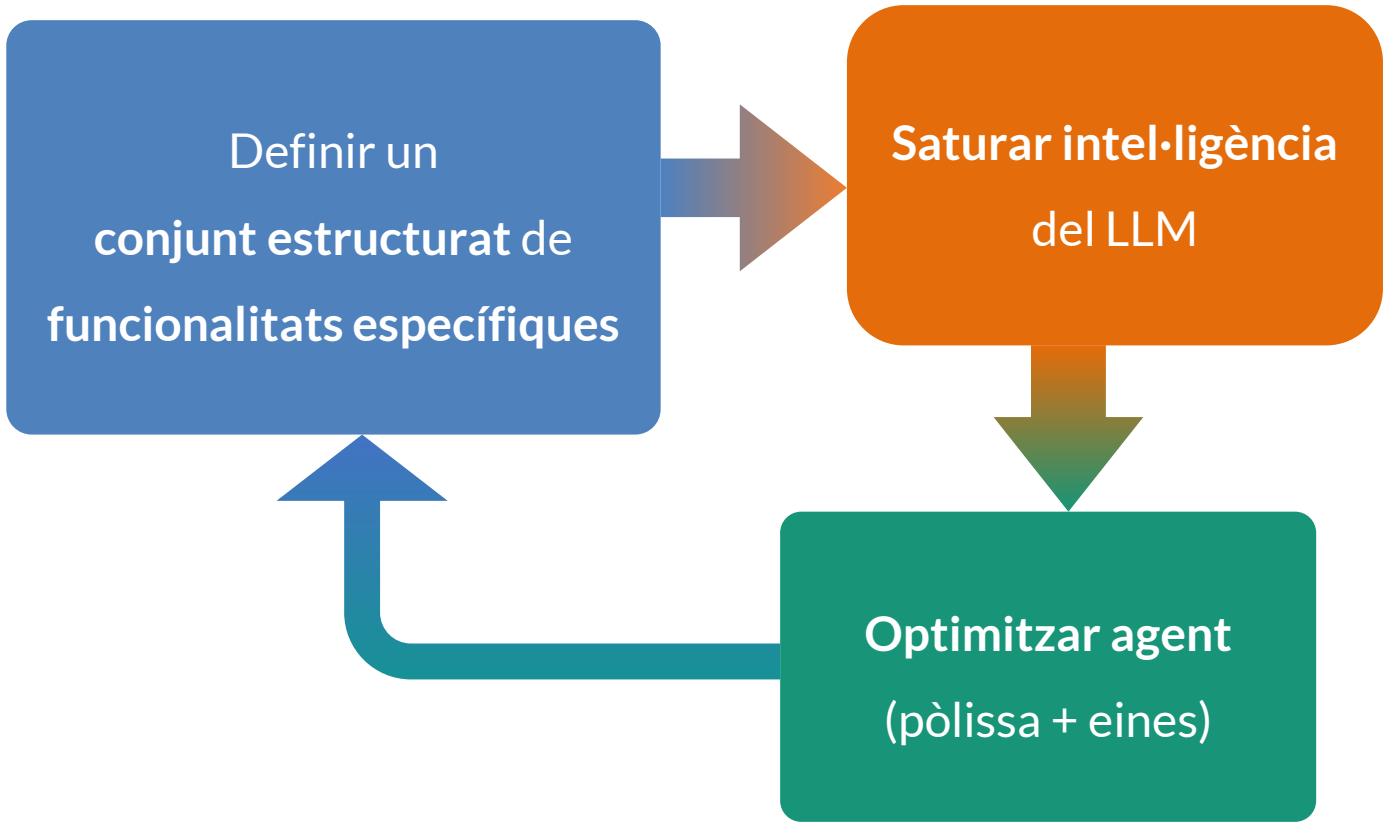
	route_id	agency_id	route_short_name	route_long_name
1	ALS_1156	ALS_720	Balag Cama	Balaguer Camarasa
2	GEN_0861	GEN_42553	L0861	Camarasa - Balaguer
3	GEN_1565	GEN_42675	L1565	Camarasa-Balaguer

Agent Intel·ligent de Mobilitat per a l'ATM
Capacitats i trets distinctius de l'agent




Agent de Codi
?
L'ager
A
あ
Alta probabilitat de
vulnerabilitats
El con
sobre
l'agent
imitat
Observació
Agent basat en Eines
?
A
あ
L
ccés
ions
M
at de
ts
El control de l'agent el
tres
Observació

Procés iteratiu de desenvolupament



+20 eines

definicions **simples**

Complexitat sobre **l'LLM**

Més probabilitat d'error per solapament

---

3 eines

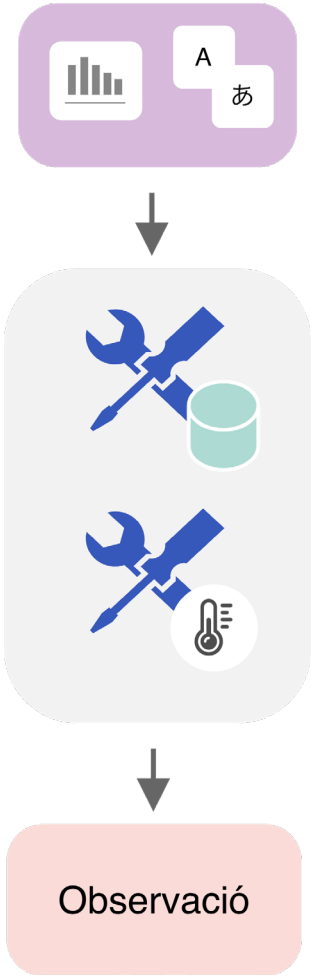
definicions **complexes**

Complexitat sobre **l'agent** (pòlissa + eines)

Més complexitat d'implementació

CIDAI Centre of Innovation for Data tech and Artificial Intelligence

Agent Intel·ligent de Mobilitat per a l'ATM
Capacitats i trets distinctius de l'agent



Eina

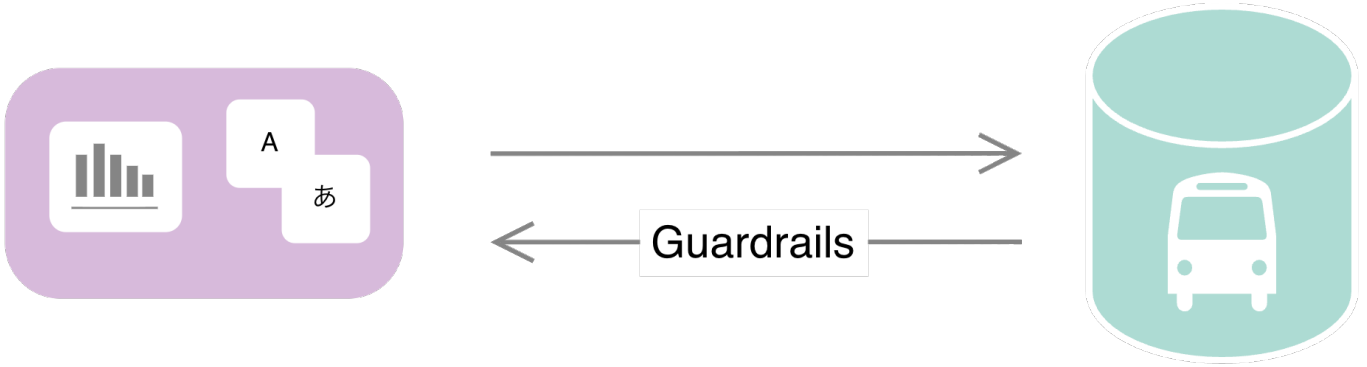
- Cerca de itineraris i rutes
- Cerca de parades
- Servei d'alertes

Mode de l'eina

- Descriure un viatge concret
- Mostrar horari d'una línia
- Identificar connexions amb origen i destí
- Informació *estàtica*
- Informació en temps real

ATM Àrea de Barcelona Autoritat del Transport Metropolità

eurecat Centre Tecnològic de Catalunya



Ús de guardrails

Prevenir **ús excessiu de tokens** de l'agent

Prevenir **al·lucinacions previsibles**

Orientar al model a una **millor reformulació**

CIDAI Centre of Innovation for Data tech and Artificial Intelligence

Agent Intel·ligent de Mobilitat per a l'ATM
Capacitats i trets distinctius de l'agent



Dis-me les parades que hi ha al barri de Sants, Barcelona

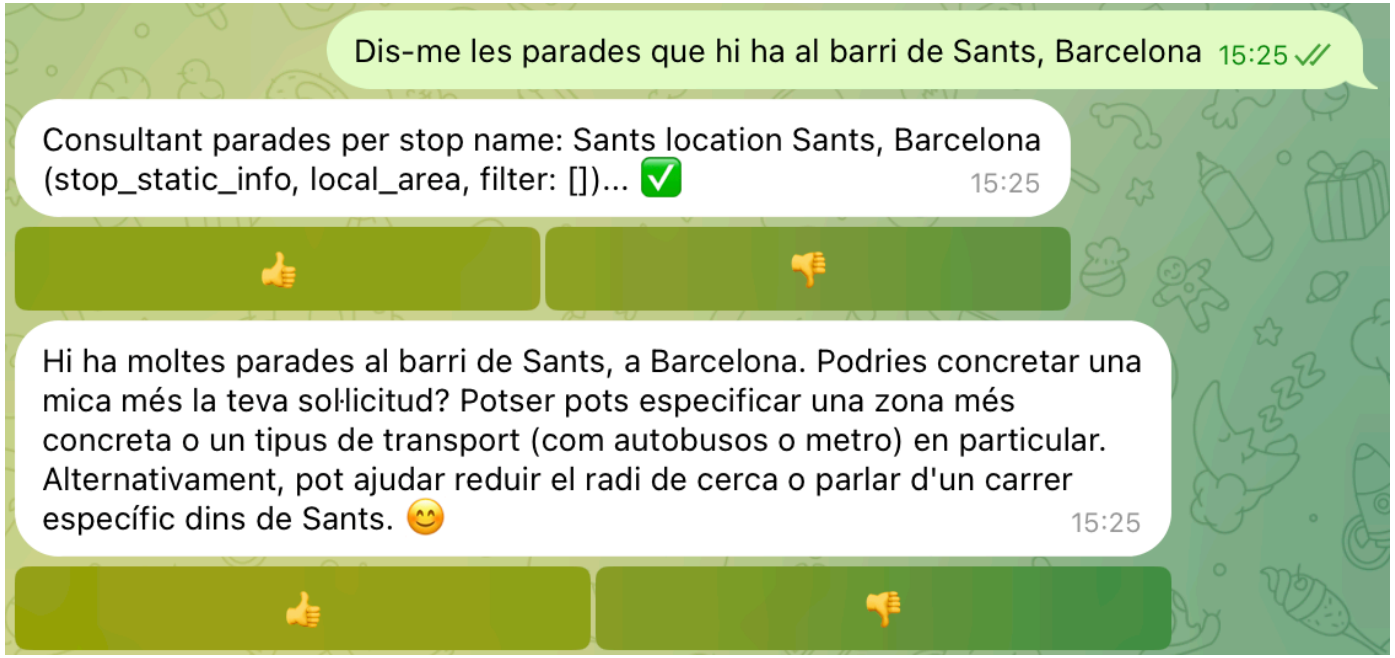
Consulta parades
zona:"Sants",
mode: "stop_static_info"
distancia: "local area"

Num parades > 50

Guardrail

Retorna:
S'ha trobat massa parades.

Hi ha moltes parades al barri de Sants, a Barcelona. Podries concretar una mica més la teva sol·licitud?



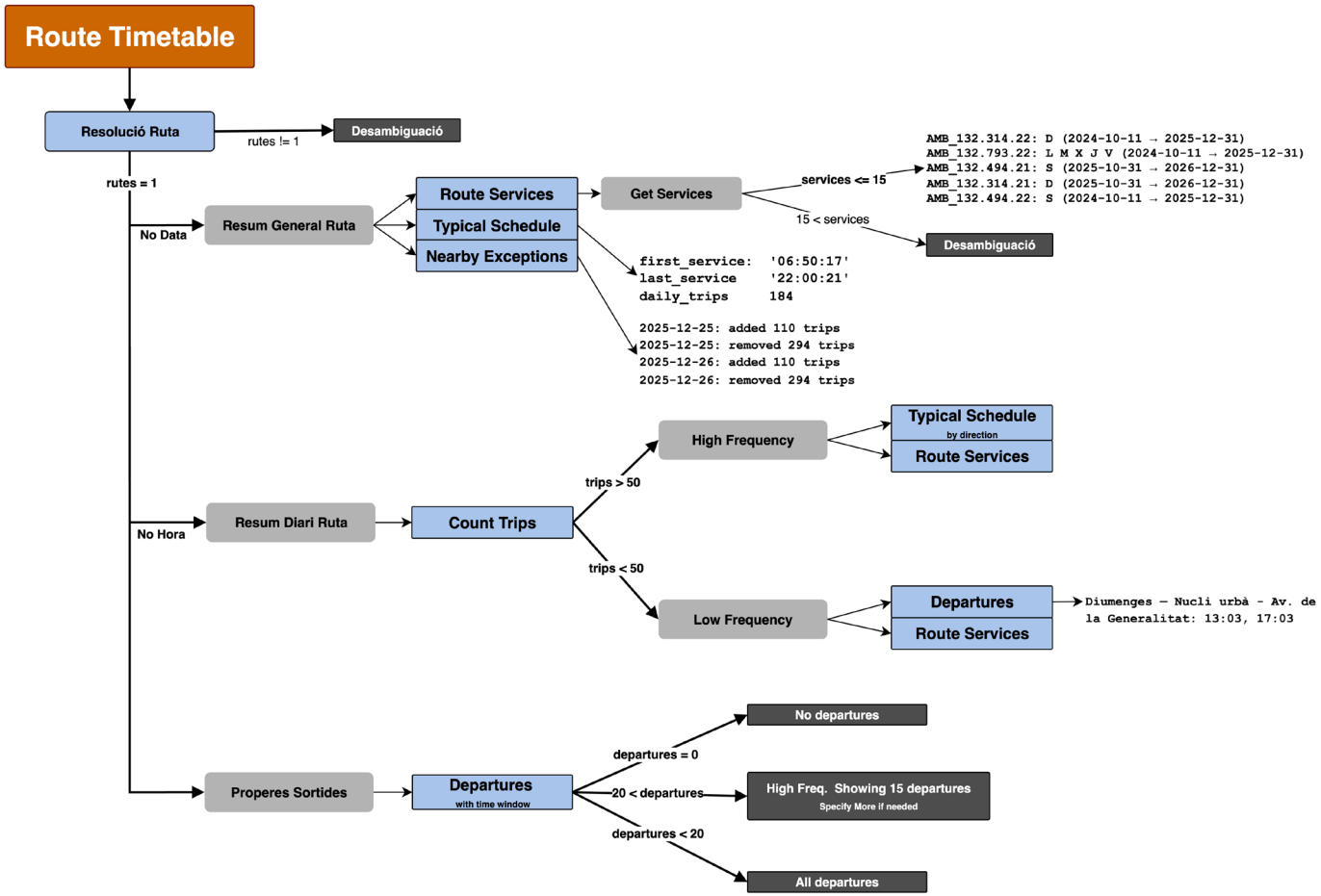
ATM Àrea de Barcelona Autoritat del Transport Metropolità

eurecat Centre Tecnològic de Catalunya

CIDAI Centre of Innovation for Data tech and Artificial Intelligence

Agent Intel·ligent de Mobilitat per a l'ATM

Capacitats i trets distintius de l'agent



Typical Schedule

```
-- 1) Typical Date

SELECT d::date
FROM generate_series(CURRENT_DATE,
                     CURRENT_DATE + INTERVAL '30 days',
                     '1 day') AS d
WHERE EXISTS(
    SELECT 1
    FROM calendar c
    JOIN trips t ON t.service_id = c.service_id
    WHERE t.route_id = :route_id
      AND d::date BETWEEN c.start_date AND c.end_date
      AND (
          (EXTRACT(DOW FROM d)::int = 0 AND c.sunday    = 1) OR
          (EXTRACT(DOW FROM d)::int = 1 AND c.monday    = 1) OR
          (EXTRACT(DOW FROM d)::int = 2 AND c.tuesday   = 1) OR
          (EXTRACT(DOW FROM d)::int = 3 AND c.wednesday = 1) OR
          (EXTRACT(DOW FROM d)::int = 4 AND c.thursday  = 1) OR
          (EXTRACT(DOW FROM d)::int = 5 AND c.friday    = 1) OR
          (EXTRACT(DOW FROM d)::int = 6 AND c.saturday  = 1)
      )
)
ORDER BY d
LIMIT 10;

-- 2) Typical Hours

SELECT
    MIN(st.departure_time) as first,
    MAX(st.departure_time) as last,
    COUNT(DISTINCT t.trip_id) as num_trips
FROM stop_times st
JOIN trips t    ON st.trip_id = t.trip_id
JOIN calendar c ON t.service_id = c.service_id
WHERE t.route_id = :route_id
    AND :date BETWEEN c.start_date AND c.end_date
    AND (
          (EXTRACT(DOW FROM :date)::int = 1 AND c.monday    = 1) OR
          (EXTRACT(DOW FROM :date)::int = 2 AND c.tuesday   = 1) OR
          (EXTRACT(DOW FROM :date)::int = 3 AND c.wednesday = 1) OR
          (EXTRACT(DOW FROM :date)::int = 4 AND c.thursday  = 1) OR
          (EXTRACT(DOW FROM :date)::int = 5 AND c.friday    = 1) OR
          (EXTRACT(DOW FROM :date)::int = 6 AND c.saturday  = 1) OR
          (EXTRACT(DOW FROM :date)::int = 0 AND c.sunday    = 1)
)
AND st.stop_sequence = 1

-- 3) Nearby excepitons

SELECT
    cd.date,
    cd.exception_type,
    COUNT(DISTINCT t.trip_id) AS num_trips
FROM calendar_dates cd
JOIN trips t ON cd.service_id = t.service_id
WHERE t.route_id = :route_id
AND cd.date BETWEEN CURRENT_DATE AND CURRENT_DATE + INTERVAL '30 days'
GROUP BY cd.date, cd.exception_type
ORDER BY cd.date, cd.exception_type;
```

Typical Schedule
by direction

```
SELECT
        t.trip_headsign AS direccion,
        MIN(st.departure_time)      AS primera_sortida,
        MAX(st.departure_time)      AS ultima_sortida,
        COUNT(DISTINCT t.trip_id)   AS num_trips
    FROM stop_times st
    JOIN trips t ON st.trip_id = t.trip_id
    WHERE t.route_id = :route_id
    AND st.stop_sequence = 1
    AND (
        -- 1) Servicio según calendar y no cancelado
        EXISTS (
        SELECT 1
        FROM calendar c
        WHERE c.service_id = t.service_id
            AND CAST(:date AS date) BETWEEN c.start_date AND c.end_date
            AND (
            (EXTRACT(DOW FROM CAST(:date AS date))::int = 0 AND c.sunday    = 1) OR
            (EXTRACT(DOW FROM CAST(:date AS date))::int = 1 AND c.monday    = 1) OR
            (EXTRACT(DOW FROM CAST(:date AS date))::int = 2 AND c.tuesday   = 1) OR
            (EXTRACT(DOW FROM CAST(:date AS date))::int = 3 AND c.wednesday = 1) OR
            (EXTRACT(DOW FROM CAST(:date AS date))::int = 4 AND c.thursday  = 1) OR
            (EXTRACT(DOW FROM CAST(:date AS date))::int = 5 AND c.friday    = 1) OR
            (EXTRACT(DOW FROM CAST(:date AS date))::int = 6 AND c.saturday  = 1)
            )
            AND NOT EXISTS (
            SELECT 1
            FROM calendar_dates cd2
            WHERE cd2.service_id = t.service_id
                AND cd2.date = CAST(:date AS date)
                AND cd2.exception_type = 2
            )
        )
        OR
        -- 2) Servicio añadido explicitamente ese dia
        EXISTS (
        SELECT 1
        FROM calendar_dates cd1
        WHERE cd1.service_id = t.service_id
            AND cd1.date = CAST(:date AS date)
            AND cd1.exception_type = 1
        )
    )
    GROUP BY t.trip_headsign;
```

Resolució Ruta

```
SELECT agency_id FROM agency
   WHERE LOWER(agency_name) = LOWER(:details)
   LIMIT 1

SELECT route_id, route_short_name, route_long_name, route_type
   FROM routes
   WHERE similarity(LOWER(route_long_name), LOWER(:details)) > 0.97
   LIMIT 1

SELECT route_id, route_short_name, route_long_name, route_type
   FROM routes
   WHERE route_short_name = :route_short_name
   AND route_type = ANY(:route_types)
   AND agency_id = :agency_id
```

Count Trips

```
SELECT COUNT(DISTINCT t.trip_id) AS num_trips
        FROM trips t
        WHERE t.route_id = :route_id
        AND (
        -- 1) Servicio según calendar (rango + dia semana) y no cancelado
        EXISTS (
            SELECT 1
            FROM calendar c
            WHERE c.service_id = t.service_id
            AND CAST(:date AS date) BETWEEN c.start_date AND c.end_date
            AND (
                (EXTRACT(DOW FROM CAST(:date AS date))::int = 0 AND c.sunday    = 1) OR
                (EXTRACT(DOW FROM CAST(:date AS date))::int = 1 AND c.monday    = 1) OR
                (EXTRACT(DOW FROM CAST(:date AS date))::int = 2 AND c.tuesday   = 1) OR
                (EXTRACT(DOW FROM CAST(:date AS date))::int = 3 AND c.wednesday = 1) OR
                (EXTRACT(DOW FROM CAST(:date AS date))::int = 4 AND c.thursday  = 1) OR
                (EXTRACT(DOW FROM CAST(:date AS date))::int = 5 AND c.friday    = 1) OR
                (EXTRACT(DOW FROM CAST(:date AS date))::int = 6 AND c.saturday  = 1)
            )
            AND NOT EXISTS (
                SELECT 1
                FROM calendar_dates cd2
                WHERE cd2.service_id = t.service_id
                AND cd2.date = CAST(:date AS date)
                AND cd2.exception_type = 2
            )
        )
        OR
        -- 2) Servicio añadido explicitamente ese dia
        EXISTS (
            SELECT 1
            FROM calendar_dates cd
            WHERE cd.service_id = t.service_id
            AND cd.date = CAST(:date AS date)
            AND cd.exception_type = 1
        )
        );
```

Departures

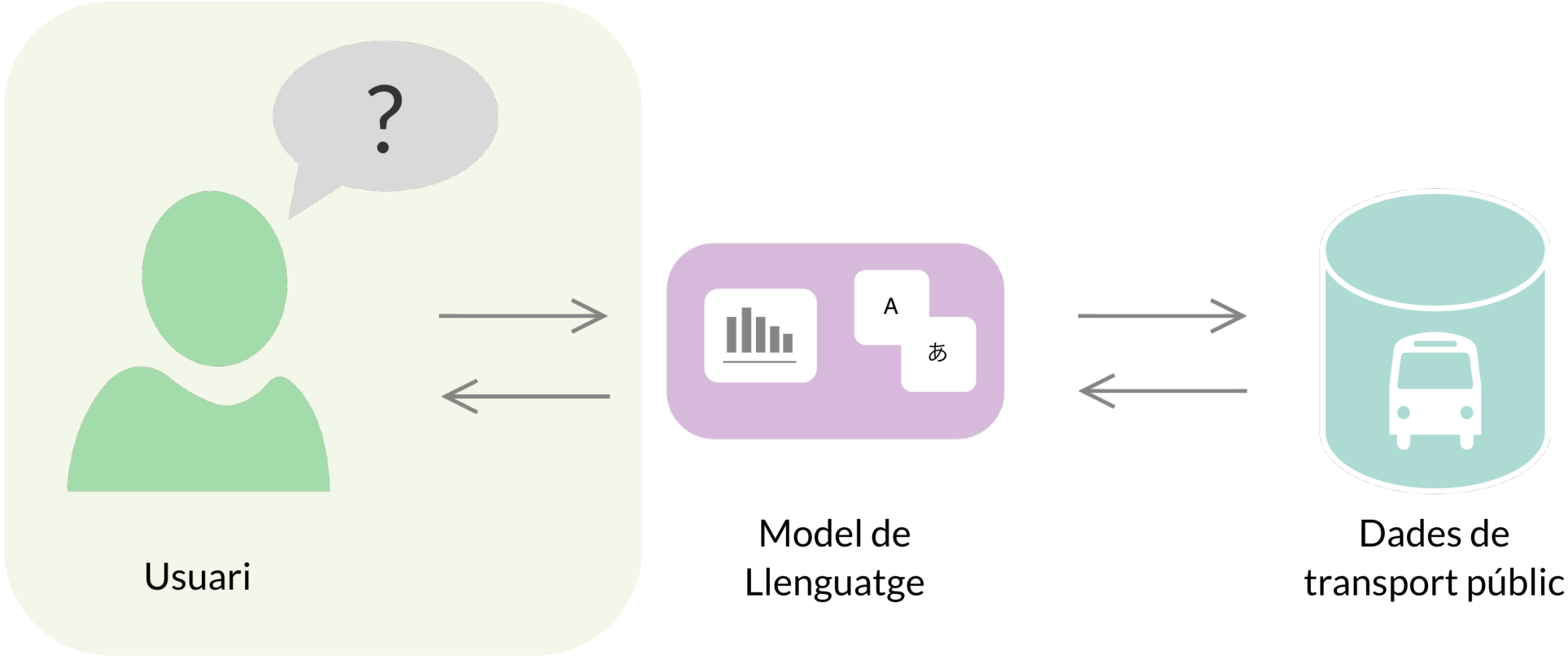
```
SELECT
        s.stop_name,
        st.departure_time,
        t.trip_headsign AS direccion,
        c.service_id
    FROM stop_times st
    JOIN stops s    ON st.stop_id    = s.stop_id
    JOIN trips t    ON st.trip_id    = t.trip_id
    JOIN calendar c ON t.service_id = c.service_id
    WHERE t.route_id = :route_id
    AND (
        CASE EXTRACT(DOW FROM CAST(:date AS date))::int
            WHEN 0 THEN c.sunday
            WHEN 1 THEN c.monday
            WHEN 2 THEN c.tuesday
            WHEN 3 THEN c.wednesday
            WHEN 4 THEN c.thursday
            WHEN 5 THEN c.friday
            WHEN 6 THEN c.saturday
        END
    ) = 1
    AND CAST(:date AS date) BETWEEN c.start_date AND c.end_date
    AND st.stop_sequence = 1
    ORDER BY st.departure_time
```

Route Services

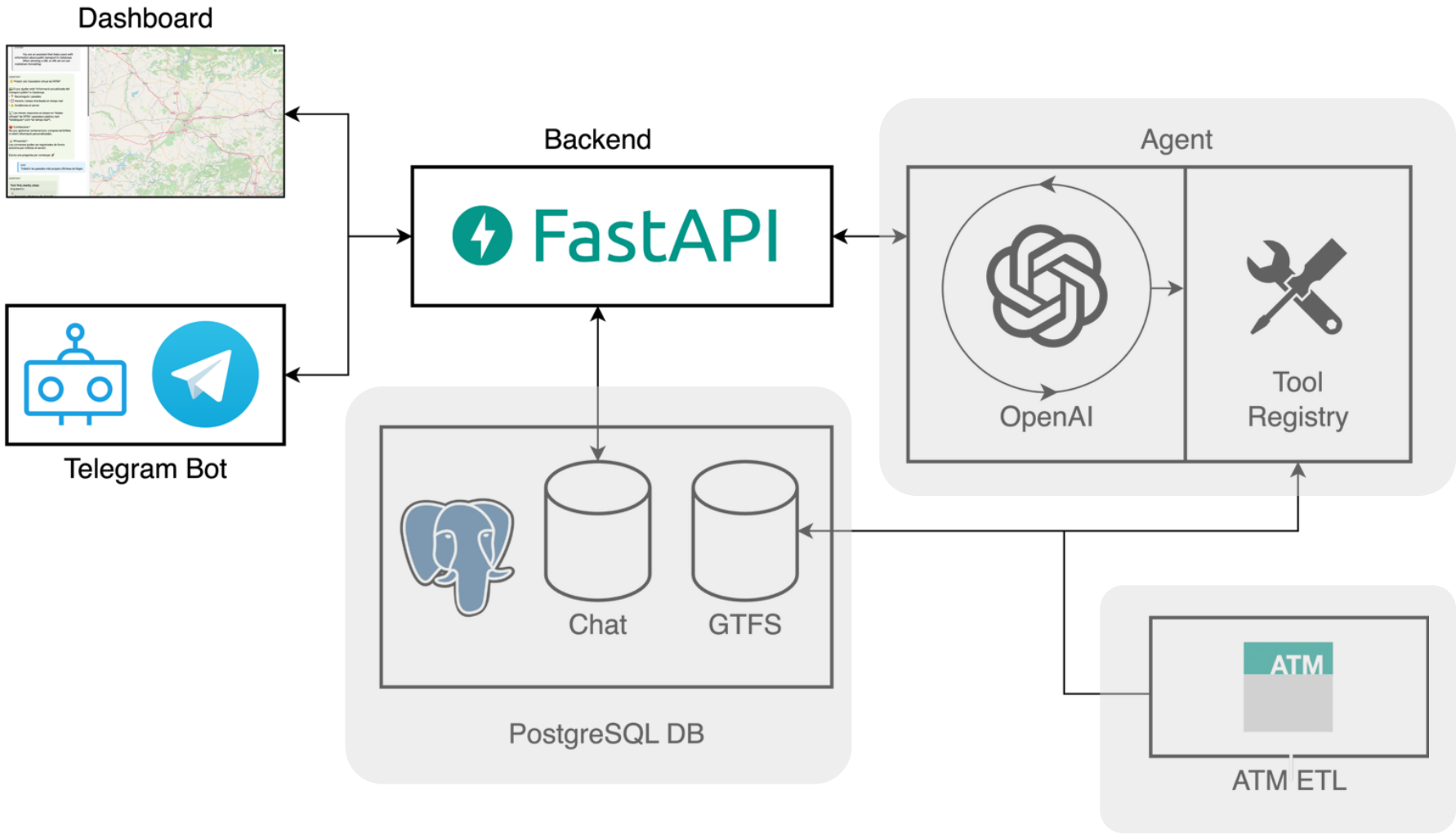
```
SELECT DISTINCT c.service_id, c.monday, c.tuesday, c.wednesday,
                c.thursday, c.friday, c.saturday, c.sunday,
                c.start_date, c.end_date
    FROM calendar c
    JOIN trips t ON c.service_id=t.service_id
    WHERE t.route_id = :route_id
```

ATM Àrea de Barcelona Autoritat del Transport Metropolità

eurecat Centre Tecnològic de Catalunya

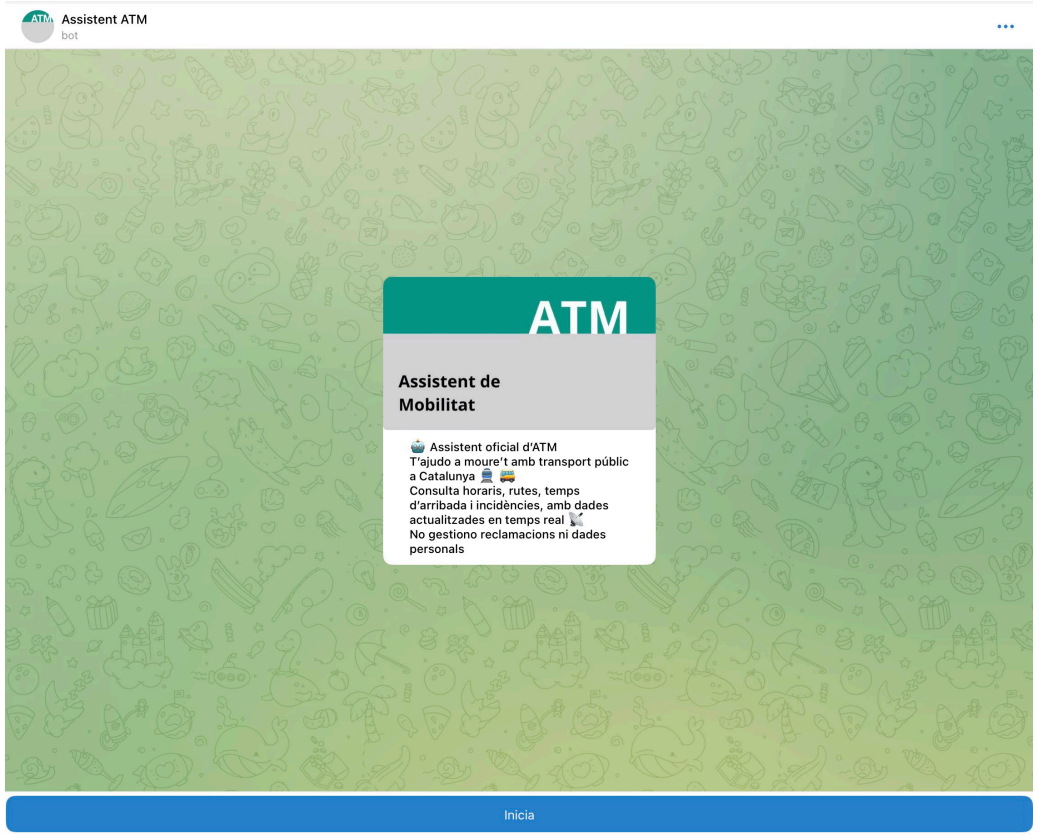

?
A
あ
Usuari
Model de Llenguatge
Dades de transport públic

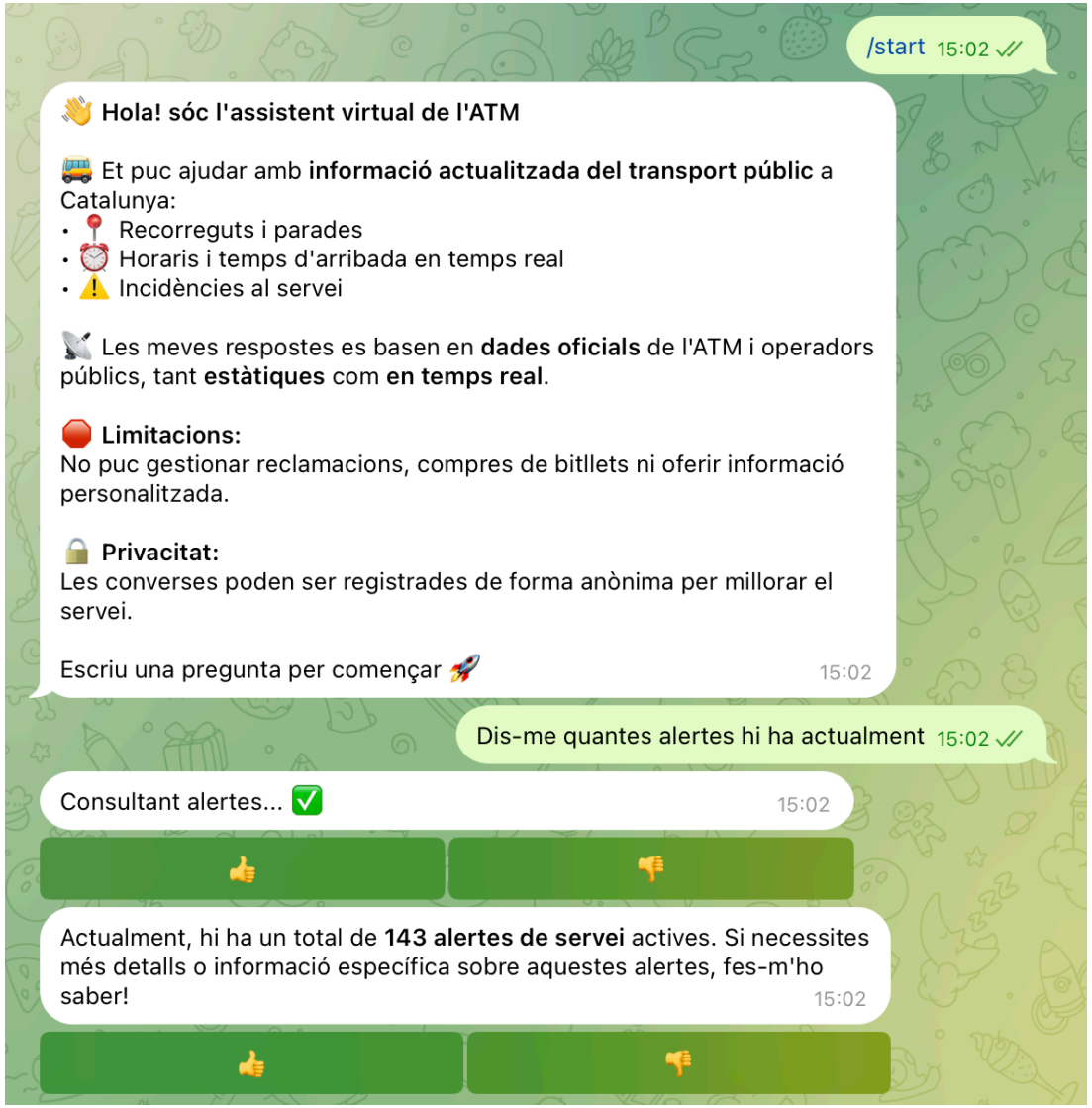
Agent Intel·ligent de Mobilitat per a l'ATM
Interacció Persona-IA i Arquitectura



CIDAI Centre of Innovation for Data tech and Artificial Intelligence

Agent Intel·ligent de Mobilitat per a l'ATM
Interacció Persona-IA i Arquitectura





ATM Àrea de Barcelona Autoritat del Transport Metropolità

eurecat Centre Tecnològic de Catalunya

Automatic Speech Recognition

Objectiu: Oferir una nova interacció amb el sistema utilitzant comunicació oral

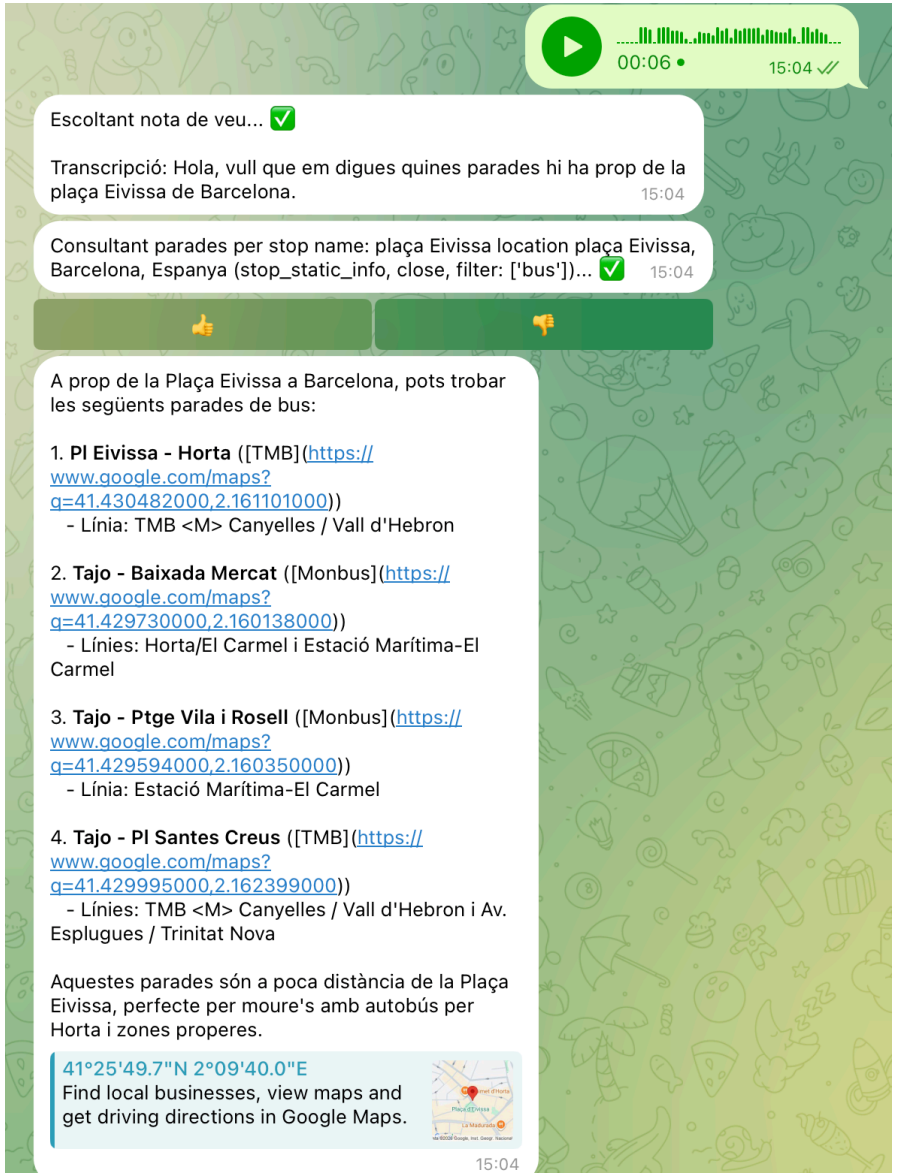
Model	Params (mem)	WER	CER	RTF
gpt-4o-transcribe	—	3.09%	1.54%	—
gemini-3.5-flash	—	4.39%	1.91%	—
whisper-large-v3	2B (3.1GB)	4.41%	1.46%	0.1659
whisper-large-v3-turbo	809M (1.6GB)	4.76%	1.53%	0.0343
gemini-3-pro-preview	—	4.87%	3.10%	—
projecte-aina/whisper-large-v3-ca-3catparla	2B (3.1GB)	6.33%	3.40%	0.1610
whisper-medium	769M (1.5GB)	7.11%	2.45%	0.1289
omniASR_CTC_3B	3B (6.0GB)	9.76%	2.98%	0.0048

https://www.softcatala.org/ia-local/models-en-catala/

SOFTCATALÀ

ATM Àrea de Barcelona Autoritat del Transport Metropolità

eurecat Centre Tecnològic de Catalunya



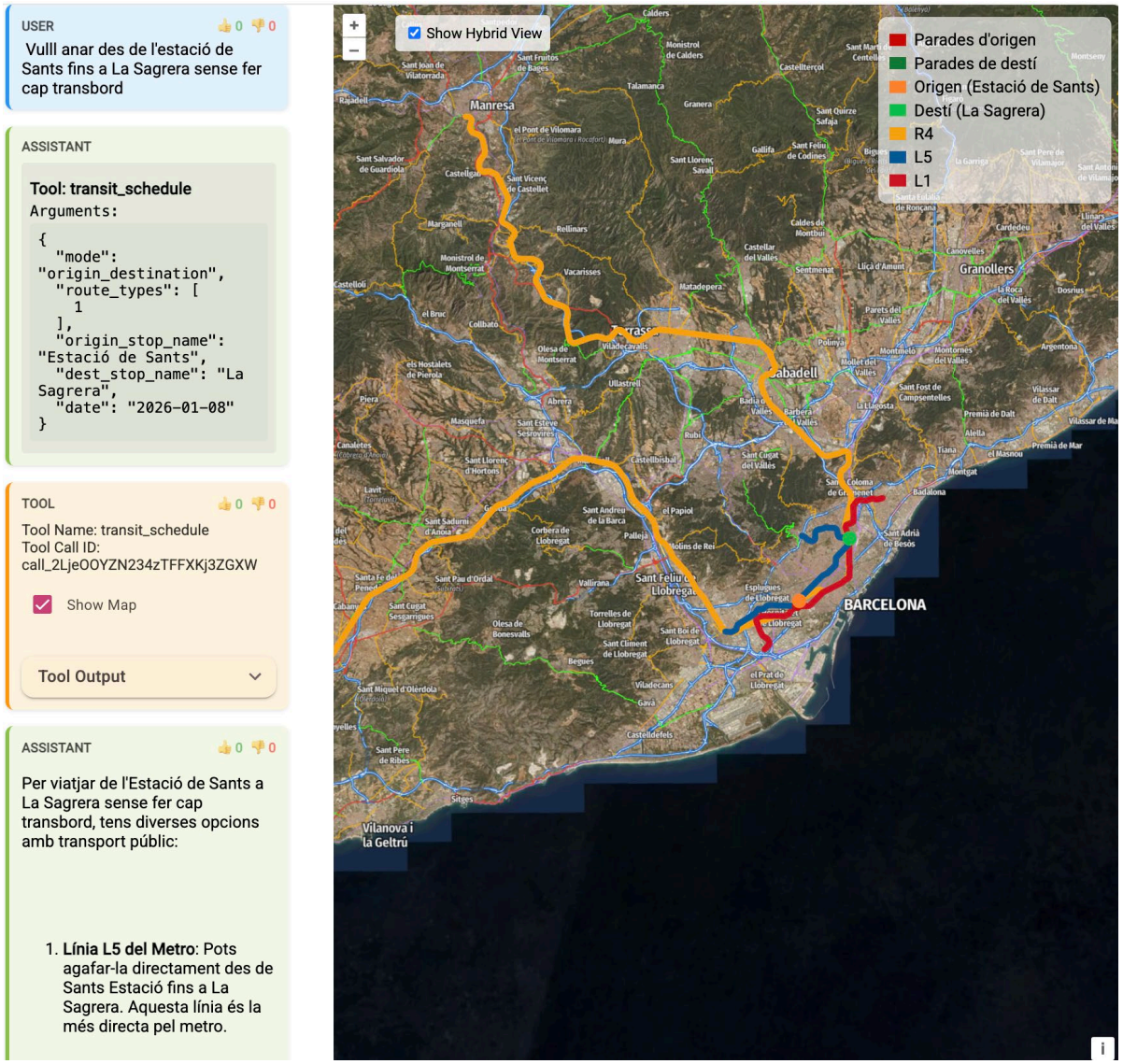
Traçabilitat i visualització

Objectiu: Oferir traçabilitat per tal d'identificar:

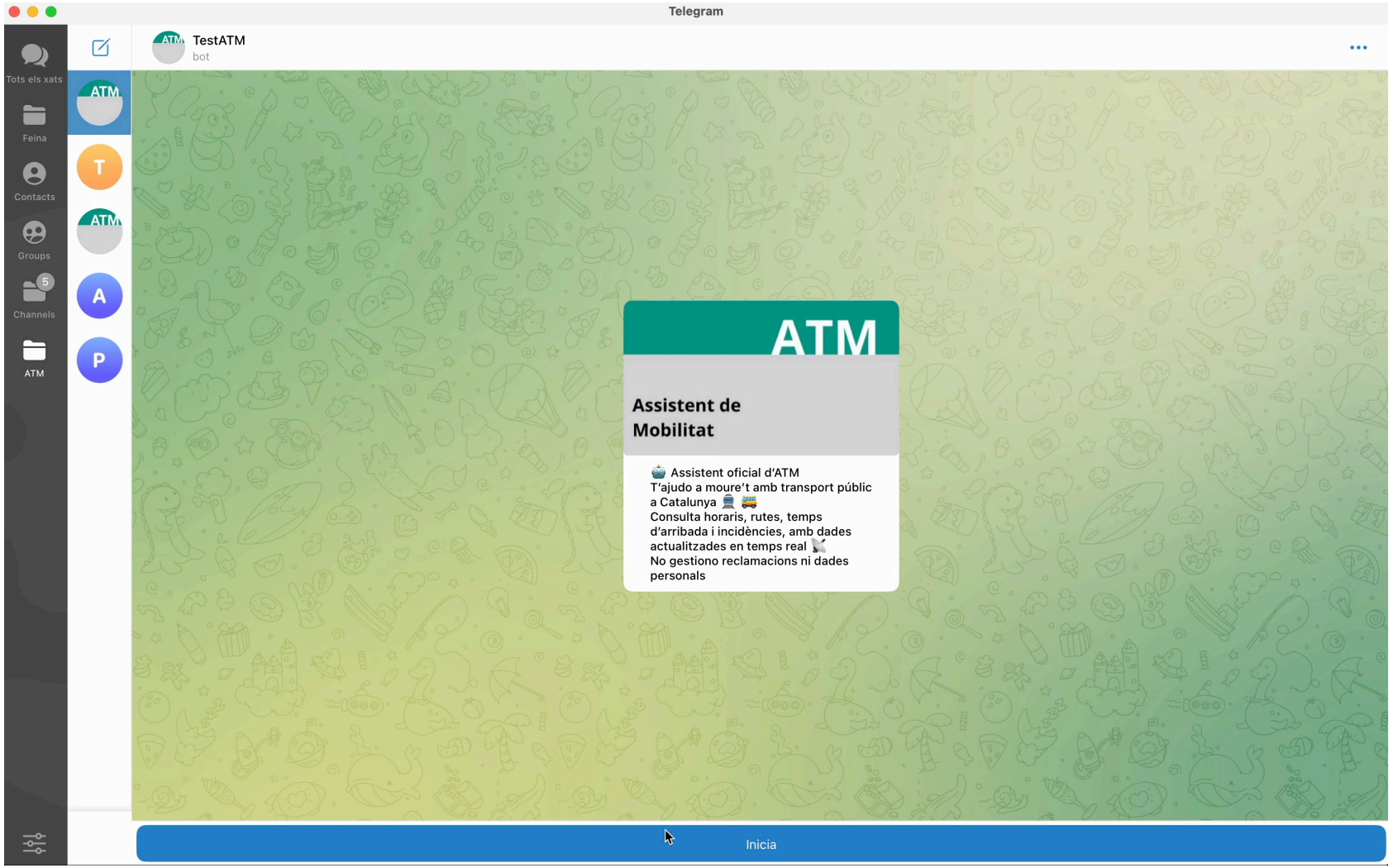
- L'eina executada
- Els arguments de la funció
- El resultat de la funció

i poder mostrar les rutes i parades relacionades en el seu resultat.

Desenvolupat usant Angular

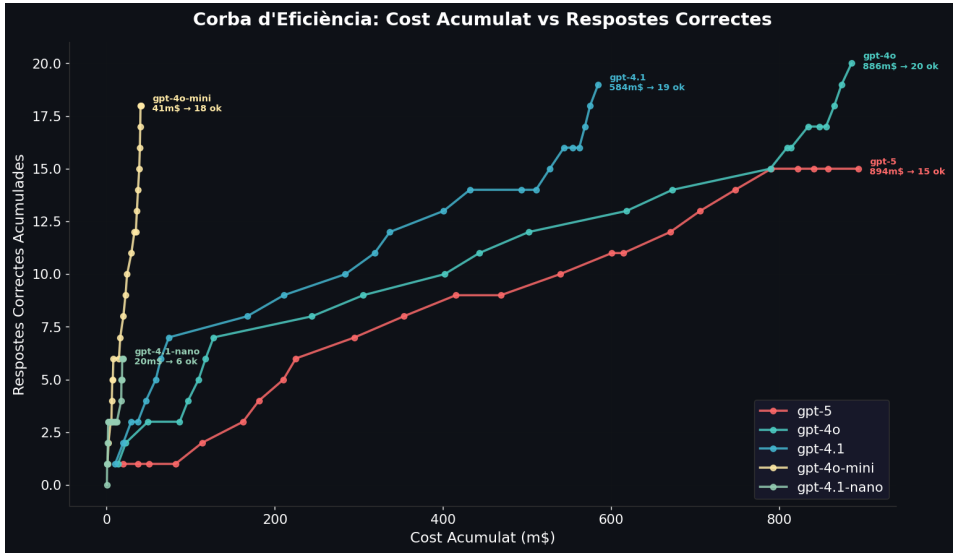


Agent Intel·ligent de Mobilitat per a l'ATM
Interacció Persona-IA i Arquitectura

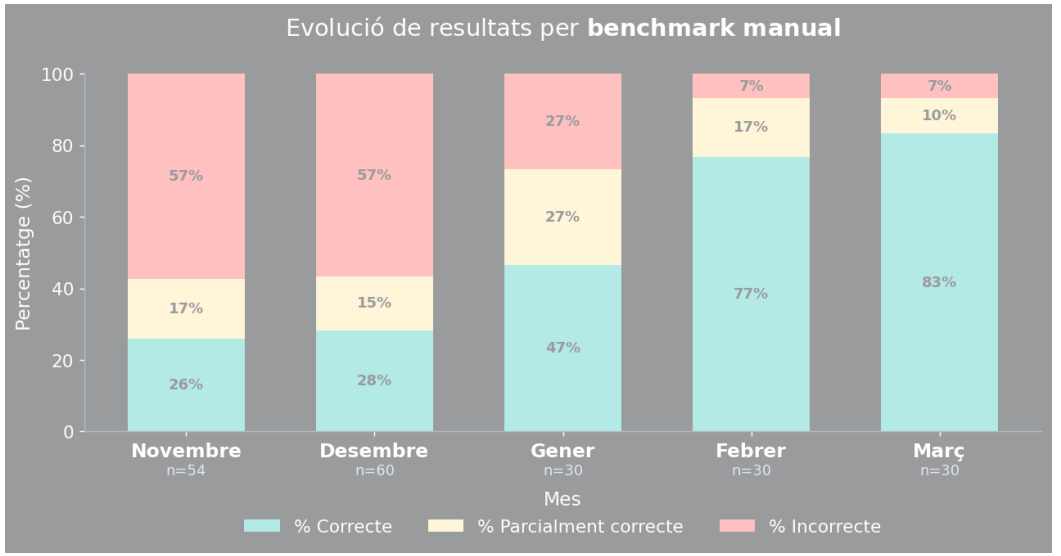


Validació i avaluació mitjançant **Benchmarking**

Automàtic declaratiu



Manual



```yaml
- id: Q09
  input: quines línies s'aturen a l'estació de Tetuan?
  checks:
     - type: "match_regex_all"
       expected: ["Tetuan", "L2|[Ll]ínia 2|[Ll]ila"]
```



Quines línies s'aturen a l'estació de Tetuan?

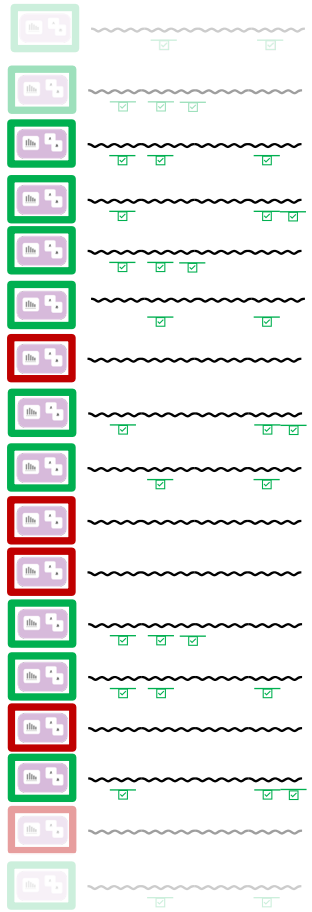
A l'estació de metro Tetuan només hi para la L2, línia lila.

Ho sento, hi ha hagut un error amb la base de dades.

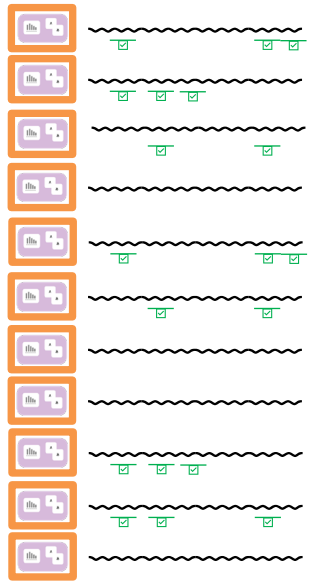
No he trobat cap línia a l'estació de Tetuan



Agent Intel·ligent de Mobilitat per a l'ATM
Validació i Benchmarking



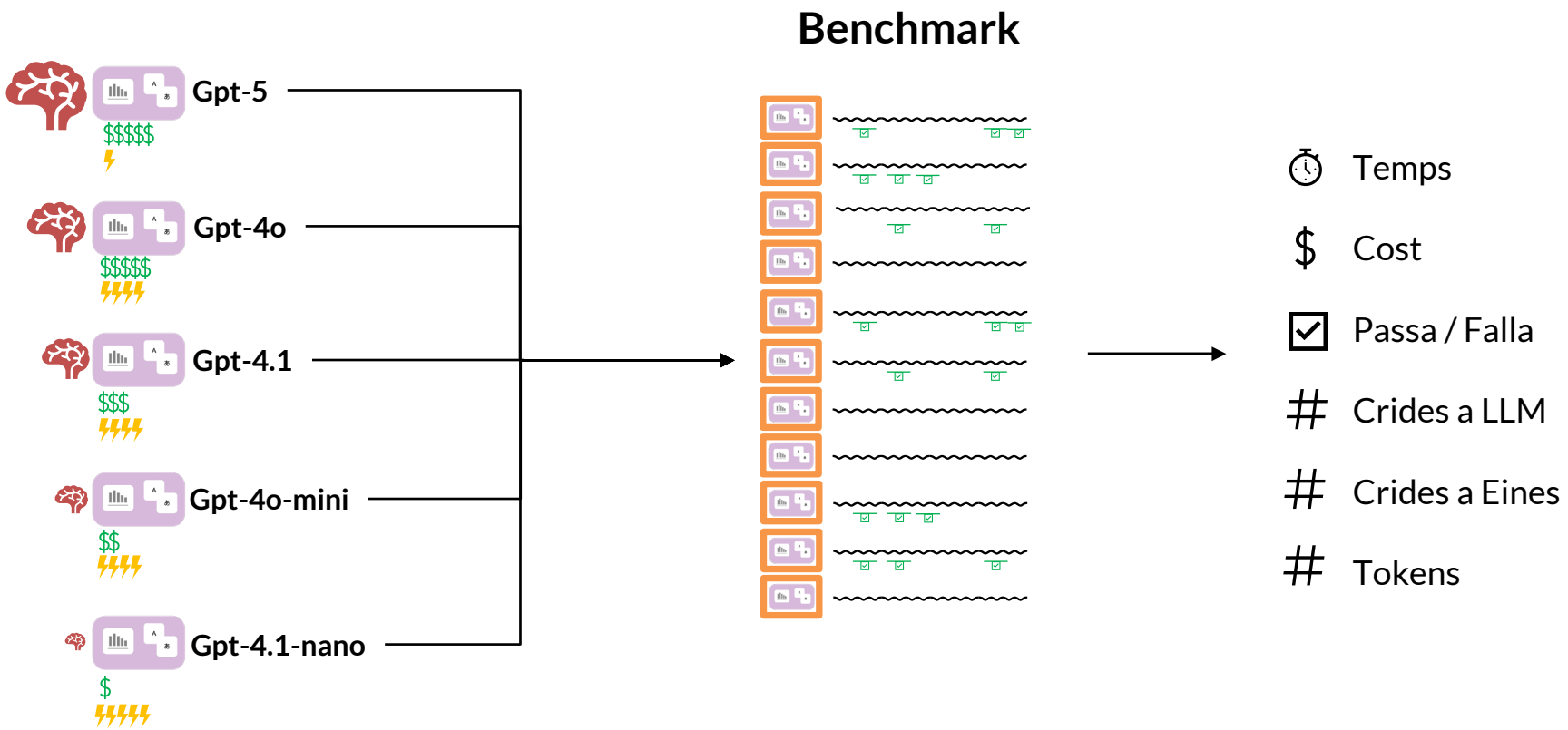
x200



Benchmark

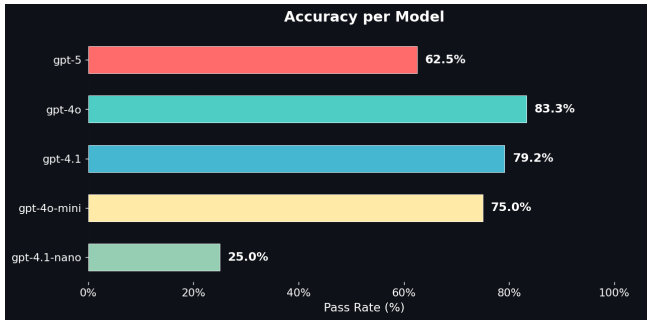
x50

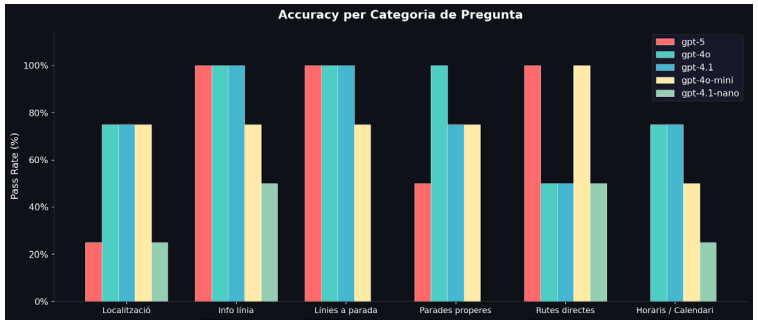
Agent Intel·ligent de Mobilitat per a l'ATM
Validació i Benchmarking

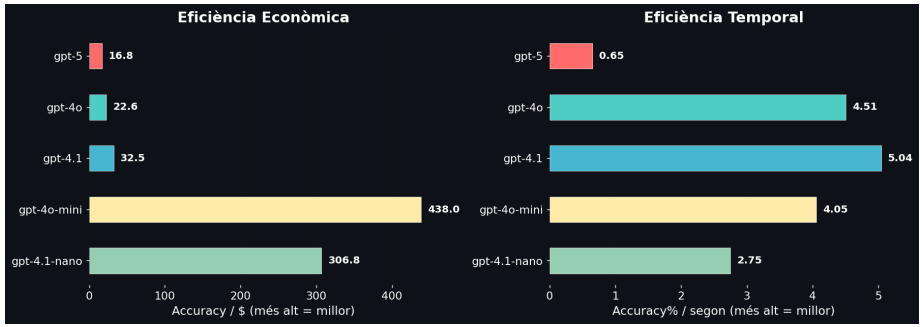


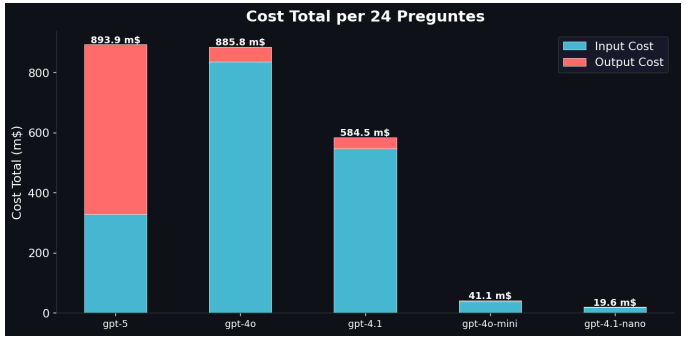
CIDAI Centre of Innovation for Data tech and Artificial Intelligence

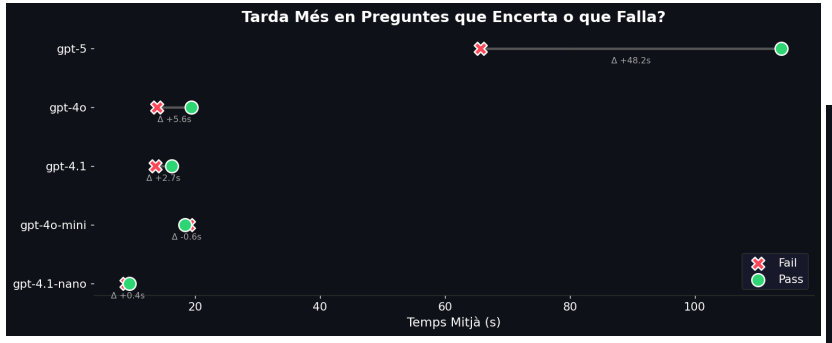
Agent Intel·ligent de Mobilitat per a l'ATM
Validació i Benchmarking

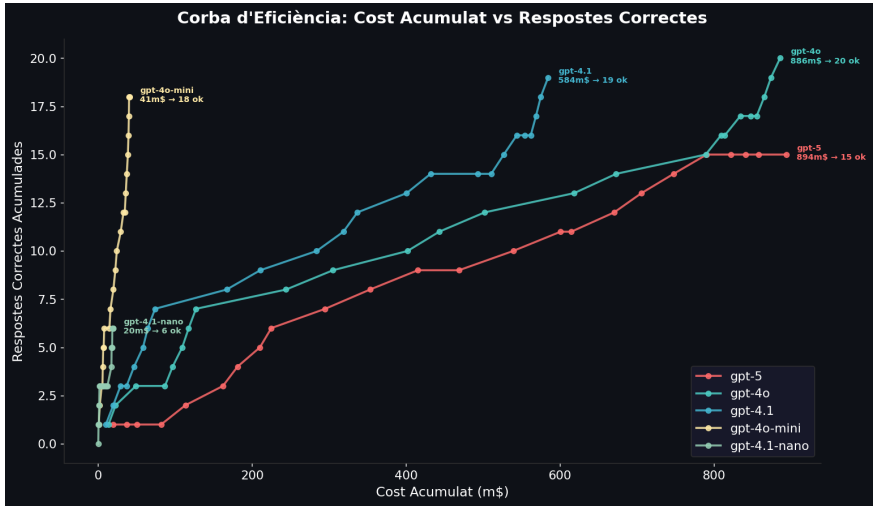


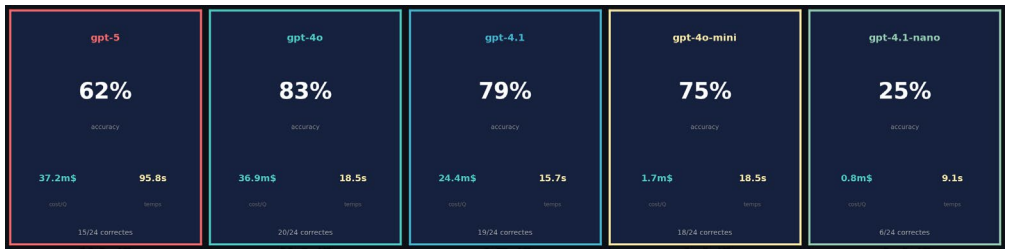


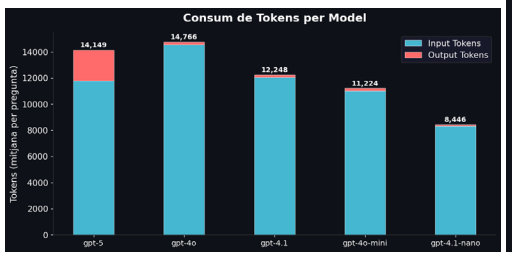










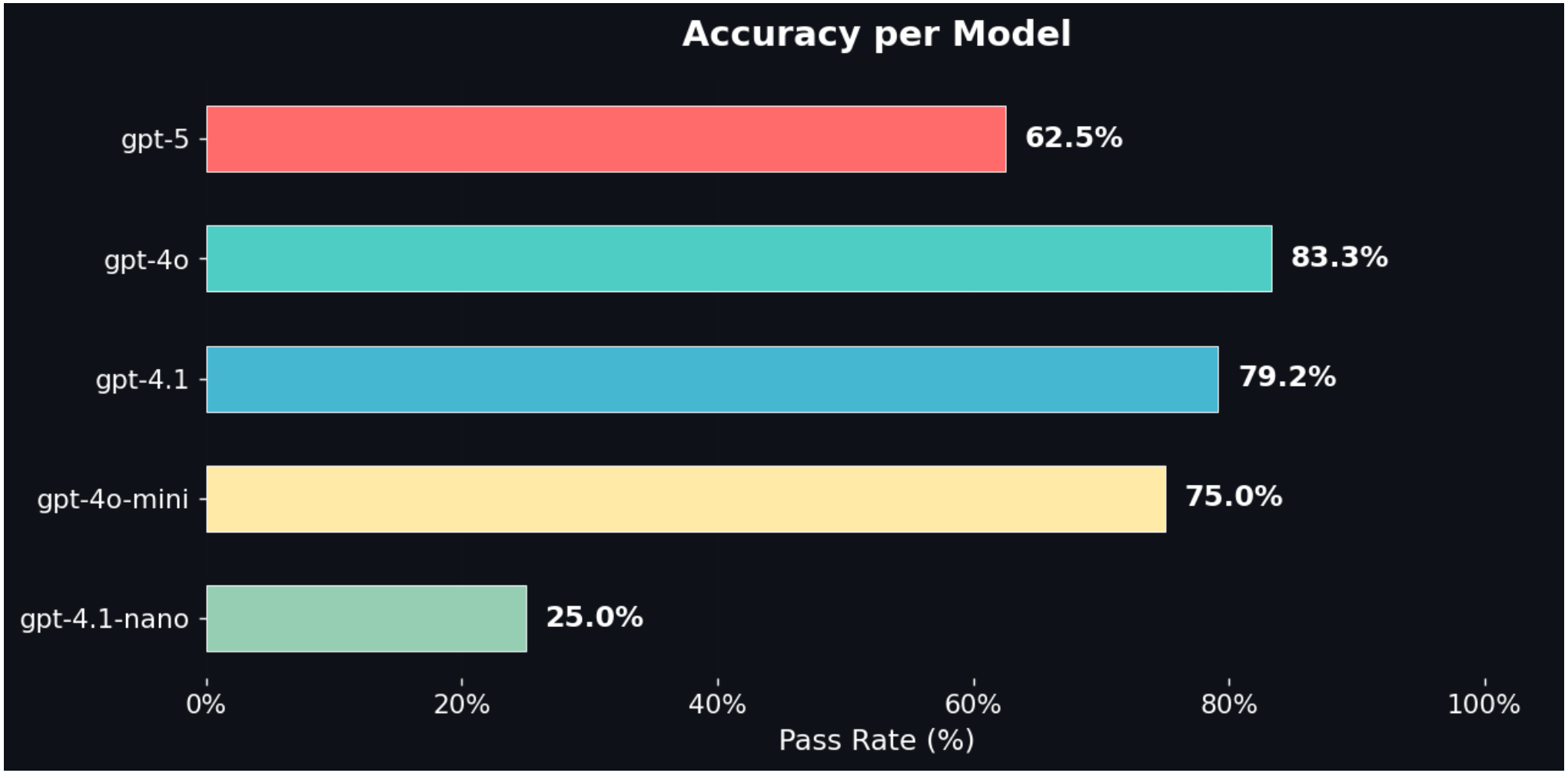


ATM Àrea de Barcelona Autoritat del Transport Metropolità

eurecat Centre Tecnològic de Catalunya

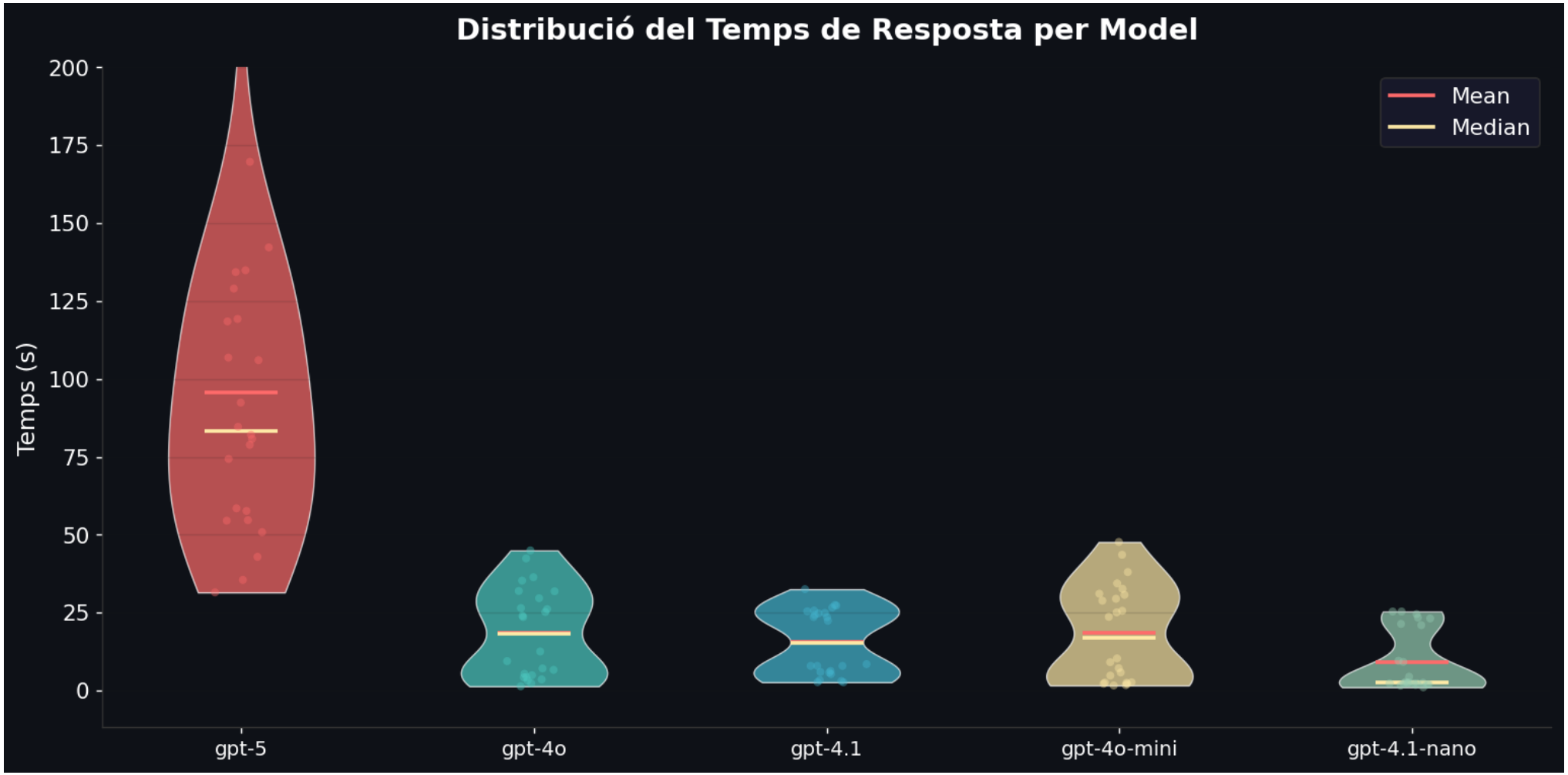
Agent Intel·ligent de Mobilitat per a l'ATM

Proporció d'encerts

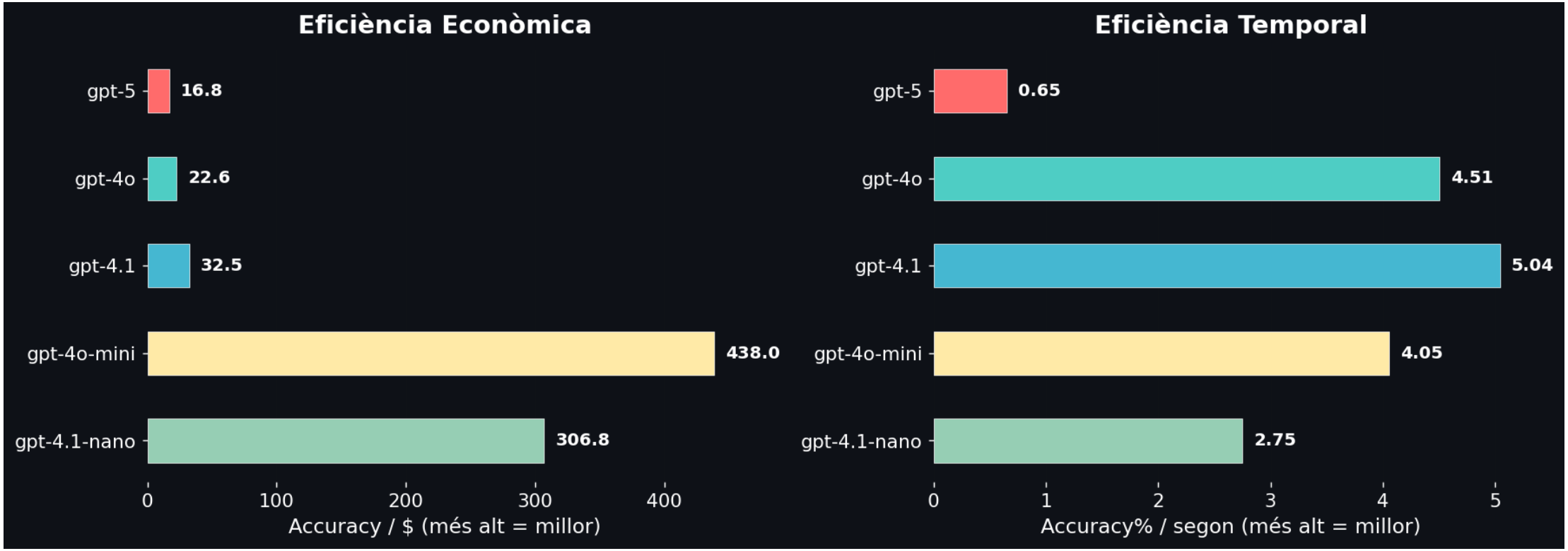


Agent Intel·ligent de Mobilitat per a l'ATM

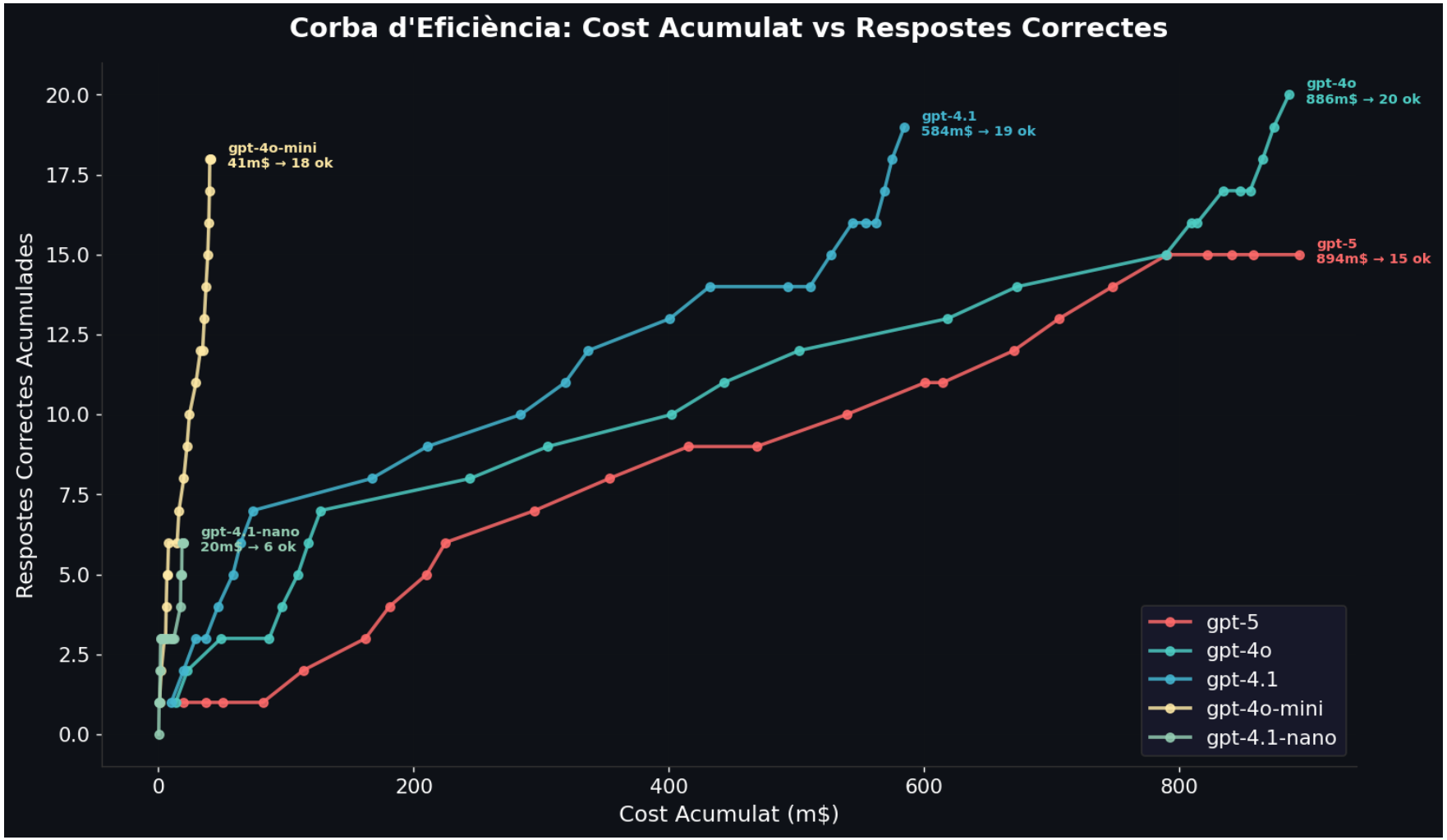
Temps de resposta



Agent Intel·ligent de Mobilitat per a l'ATM
Eficiència

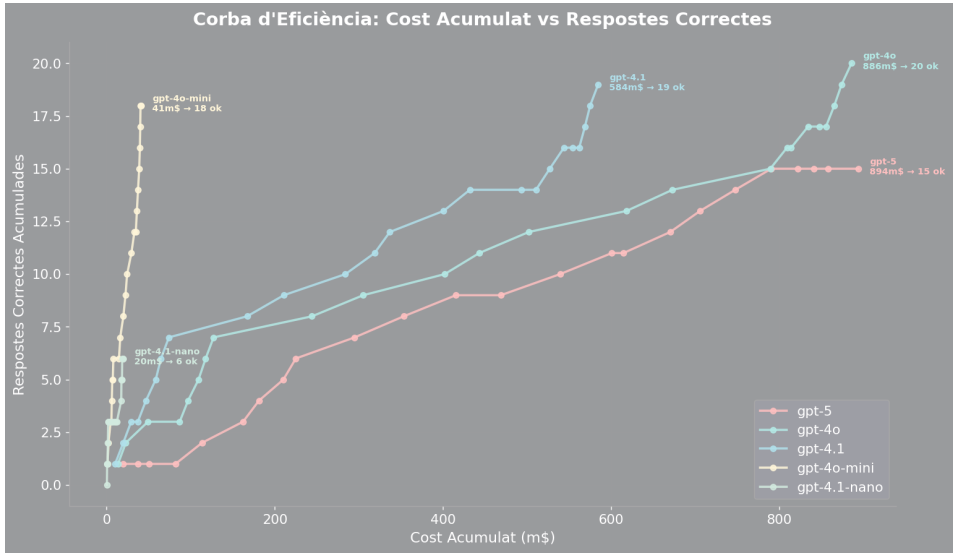


Eficiència

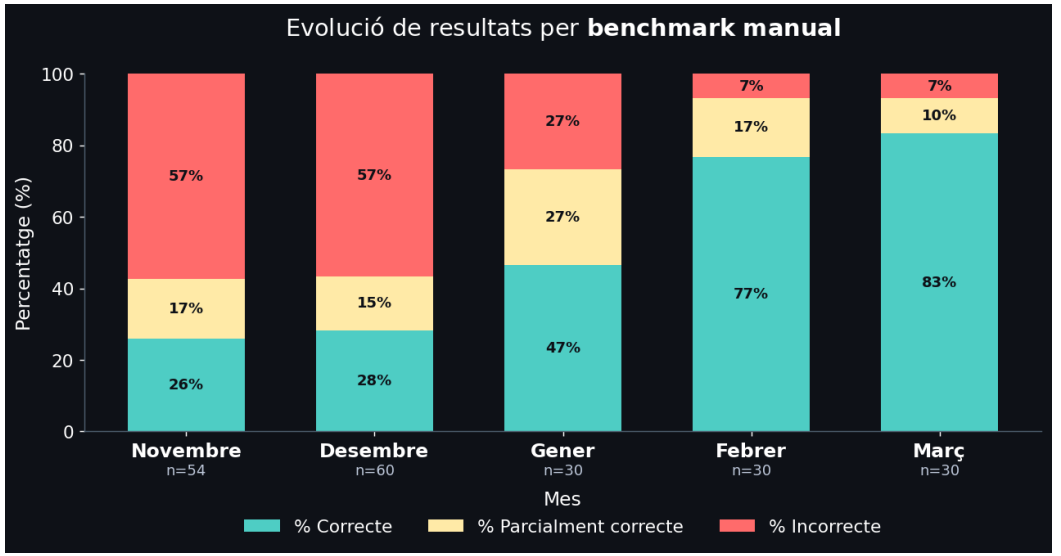

Corba d'Eficiència: Cost Acumulat vs Respostes Correctes
Respostes Correctes Acumulades
Cost Acumulat (m$)
0.0
2.5
5.0
7.5
10.0
12.5
15.0
17.5
20.0
0
200
400
600
800
gpt-4o-mini
41m$ → 18 ok
gpt-4.1
584m$ → 19 ok
gpt-4o
886m$ → 20 ok
gpt-5
894m$ → 15 ok
gpt-4.1-nano
20m$ → 6 ok
gpt-5
gpt-4o
gpt-4.1
gpt-4o-mini
gpt-4.1-nano

Validació i avaluació mitjançant **Benchmarking**

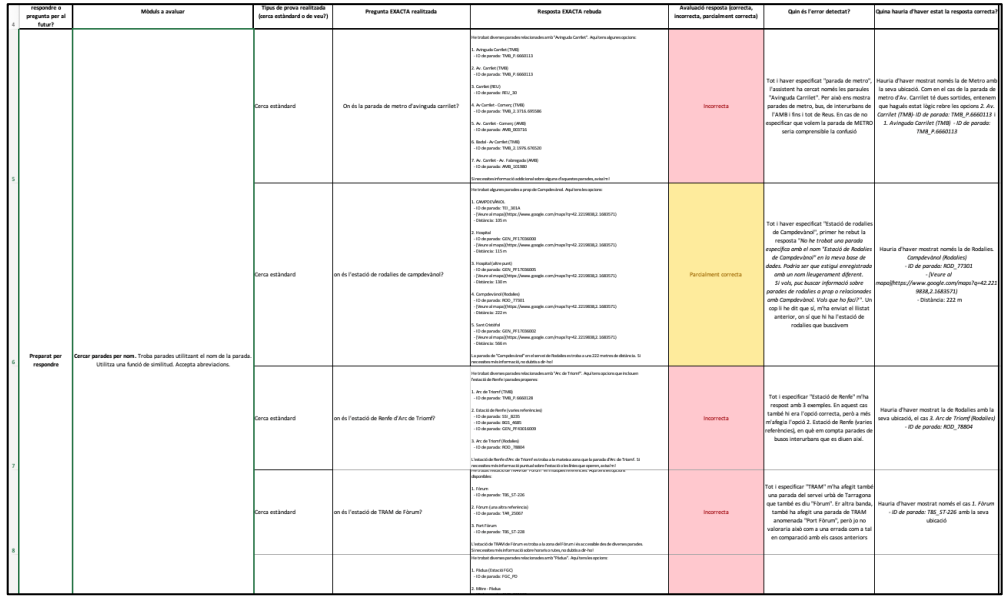
Automàtic declaratiu



Manual

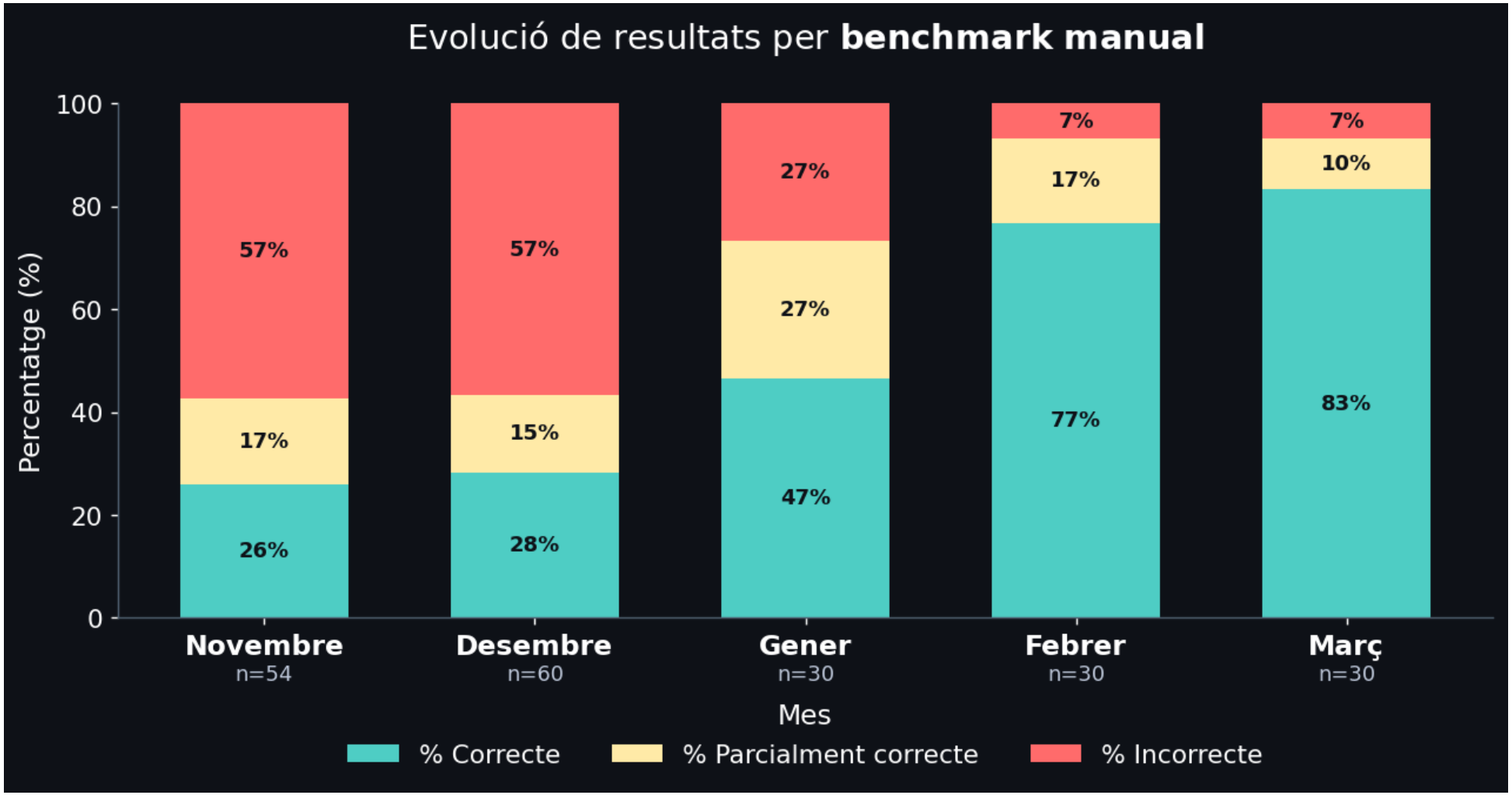


- Inicialment **60 preguntes** totals.
- Finalment **30 preguntes**.
- 5 versions:
  - Novembre 2025
  - Desembre 2025
  - Gener 2026
  - Febrer 2026
  - Març 2026



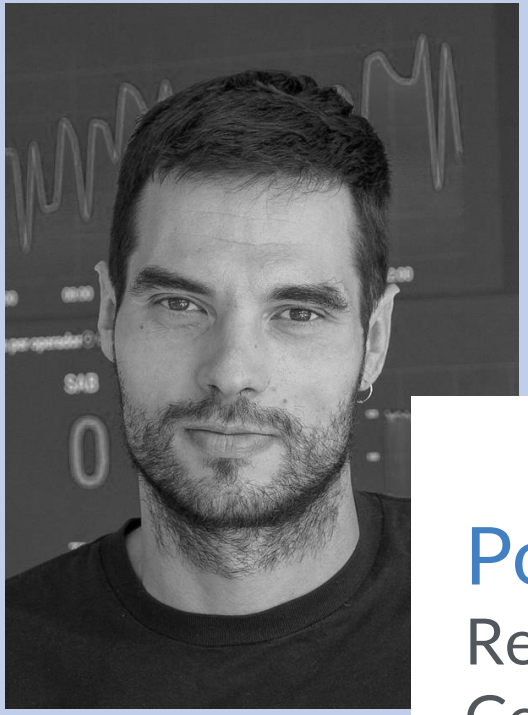
respondre o pregunta per al futur?	Mòdul a avaluar	Tipus de prova realitzada (cerca estàndard o de veu?)	Pregunta EXACTA realitzada	Resposta EXACTA rebuda	Avaluació resposta (correcta, incorrecta, parcialment correcta)	Quin és l'error detectat?	Quina hauria d'haver estat la resposta correcta?
Preparat per respondre	Cercar parades per nom. Troba parades utilitzant el nom de la parada. Utilitza una funció de similitud. Accepta abreviacions.	Cerca estàndard	On és la parada de metro d'avinguda carrilet?	He trobat diverses parades relacionades amb "Avinguda Carrilet". Aquí tens algunes opcions: 1. Avinguda Carrilet (TMB) - ID de parada: TMB_P.6660113 2. Av. Carrilet (TMB) - ID de parada: TMB_P.6660113 3. Carrilet (RTL1) - ID de parada: RTL1_30 4. Av. Carrilet - Correu (TMB) - ID de parada: TMB_2.3116.695586 5. Av. Carrilet - Correu (AMB) - ID de parada: AMB_3037716 6. Bestal - Av. Carrilet (TMB) - ID de parada: TMB_1.1576.676520 7. Av. Carrilet - Av. Falconguda (AMB) - ID de parada: AMB_103380 Si necessites més informació addicional sobre alguna d'aquestes parades, avisa'm!	Incorrecta	Tot i haver especificat "parada de metro", l'assistent ha cercat només les paraules "Avinguda Carrilet". Per això ens mostra parades de metro, bus, de interurbans de l'AMB i fins i tot de Reus. En cas de no especificar que volem la parada de METRO seria comprensible la confusió	Hauria d'haver mostrat només la de Metro amb la seva ubicació. Com en el cas de la parada de metro *d'Av. Carrilet* hi duas sortides, entenem que hagués estat lògic retre les opcions *2. Av. Carrilet (TMB) ID de parada: TMB_P.6660113 i 1. Avinguda Carrilet (TMB) - ID de parada: TMB_P.6660113*
		Cerca estàndard	on és l'estació de rodalies de campdevànol?	He trobat algunes parades a prop de Campdevànol. Aquí tens les opcions: 1. CAMPDEVANOL - ID de parada: TEI_3014 - Enllaç al mapa](https://www.google.com/maps?q=42.22198382,2.1683571) - Distància: 105 m 2. Hospital - ID de parada: GEN_PF17036009 - Enllaç al mapa](https://www.google.com/maps?q=42.22198382,2.1683571) - Distància: 111 m 3. Hospital (altre punt) - ID de parada: GEN_PF17036005 - Enllaç al mapa](https://www.google.com/maps?q=42.22198382,2.1683571) - Distància: 118 m 4. Campdevànol (Rodalies) - ID de parada: ROD_77301 - Enllaç al mapa](https://www.google.com/maps?q=42.22198382,2.1683571) - Distància: 222 m 5. Sant Cristòfol - ID de parada: GEN_PF17036002 - Enllaç al mapa](https://www.google.com/maps?q=42.22198382,2.1683571) - Distància: 566 m La parada de "Campdevànol" més pròxima és la nº5 a 222 metres de distància. Si necessites més informació, no dubtis a dir-ho!	Parcialment correcta	Tot i haver especificat "Estació de rodalies de Campdevànol", primer he rebut la resposta *"No he trobat una parada específica amb el nom "Estació de Rodalies de Campdevànol" en la nova base de dades. Podria ser que estigui enregistrada amb un nom lleugerament diferent. Si vols, pus buscar informació sobre parades de rodalies a prop o relacionades amb Campdevànol. Vols que ho faci?"*. Un cop li he dit que sí, m'ha enviat el llistat anterior, on sí que hi ha l'estació de rodalies que buscàvem	Hauria d'haver mostrat només la de Rodalies. *Campdevànol (Rodalies)* *- ID de parada: ROD_77301* *- [Veure al mapa](https://www.google.com/maps?q=42.22198382,2.1683571)* - Distància: 222 m
		Cerca estàndard	on és l'estació de Renfe d'Arc de Triomf?	He trobat diverses parades relacionades amb "Arc de Triomf". Aquí tens opcions que inclouen l'estació de Renfe i parades properes: 1. Arc de Triomf (TMB) - ID de parada: TMB_P.6660128 2. Estació de Renfe (varies referències) - ID de parada: SSI_8235 - ID de parada: BGS_4685 - ID de parada: GEN_PF43016009 3. Arc de Triomf (Rodalies) - ID de parada: ROD_78804 L'estació de Renfe d'Arc de Triomf es troba a la mateixa zona que la parada d'Arc de Triomf. Si necessites més informació puntual sobre l'estació o les línies que operen, avisa'm!	Incorrecta	Tot i especificar "Estació de Renfe" m'ha respost amb 3 exemples. En aquest cas també hi era l'opció correcta, però a més m'afegia l'opció 2. Estació de Renfe (varies referències), en què em compta parades de busos interurbans que es diuen així.	Hauria d'haver mostrat la de Rodalies amb la seva ubicació, el cas *3. Arc de Triomf (Rodalies)* *- ID de parada: ROD_78804*
		Cerca estàndard	on és l'estació de TRAM de Fòrum?	He trobat diverses parades relacionades amb "Fòrum". Aquí tens les opcions: 1. Fòrum - ID de parada: TBS_57-226 2. Fòrum (una altra referència) - ID de parada: TMB_21007 3. Port Fòrum - ID de parada: TBS_57-230 L'estació de TRAM de Fòrum es troba a la zona del Fòrum i és accessible des de diverses parades. Si necessites més informació sobre horaris o línies, no dubtis a dir-ho!	Incorrecta	Tot i especificar "TRAM" m'ha afegit també una parada del servei urbà de Tarragona que també es diu "Fòrum". És altra banda, també ha afegit una parada de TRAM anomenada "Port Fòrum", però ja no valoraria així com a una errada com a tal en comparació amb els casos anteriors	Hauria d'haver mostrat només el cas *1. Fòrum* *- ID de parada: TBS_57-226* amb la seva ubicació
				He trobat diverses parades relacionades amb "Fòrtia". Aquí tens les opcions: 1. Fòrtia (Estació FGC) - ID de parada: FGC_PD 2. Fòrtia - Fòrtia			

Cerca estàndard	on és l'estació de Renfe d'Arc de Triomf?	He trobat diverses parades relacionades amb "Arc de Triomf". Aquí tens opcions que inclouen l'estació de Renfe i parades properes: 1. Arc de Triomf (TMB) - ID de parada: TMB_P.6660128 2. Estació de Renfe (varies referències) - ID de parada: SSI_8235 - ID de parada: BGS_4685 - ID de parada: GEN_PF43016009 3. Arc de Triomf (Rodalies) - ID de parada: ROD_78804 L'estació de Renfe d'Arc de Triomf es troba a la mateixa zona que la parada d'Arc de Triomf. Si necessites més informació puntual sobre l'estació o les línies que operen, avisa'm!	Incorrecta	Tot i especificar "Estació de Renfe" m'ha respost amb 3 exemples. En aquest cas també hi era l'opció correcta, però a més m'afegia l'opció 2. Estació de Renfe (varies referències), en què em compta parades de busos interurbans que es diuen així.	Hauria d'haver mostrat la de Rodalies amb la seva ubicació, el cas *3. Arc de Triomf (Rodalies)* *- ID de parada: ROD_78804*


Evolució de resultats per **benchmark manual**
Percentatge (%)
100
80
60
40
20
0
57%
17%
26%
57%
15%
28%
27%
27%
47%
7%
17%
77%
7%
10%
83%
Novembre
n=54
Desembre
n=60
Gener
n=30
Febrer
n=30
Març
n=30
Mes
% Correcte
% Parcialment correcte
% Incorrecte

CIDAI Centre of Innovation for Data tech and Artificial Intelligence

Avaluació de la solució i properes passes



Pol Carrera

Responsable tecnològic del Centre de Gestió de la Informació de la Mobilitat

ATM

ATM Àrea de Barcelona Autoritat del Transport Metropolità

eurecat Centre Tecnològic de Catalunya

Com ho hem viscut des del CGIM

IA generativa aplicada a informació del transport

Primer contacte amb IA generativa
Aplicació pràctica de la IA com a possible nova interfície per donar informació sobre el TP

Menys fricció per a l'usuari
Consultes en llenguatge natural per accedir a informació que ja existeix però costa trobar o combinar.

Pilot per aprendre
Ha servit per veure potencialitats, reptes i condicions per a l'escalat.

Superar el concepte 'Dades Obertes'. Reutilització amb valor afegit



Quin ha estat el paper de l'ATM

Aterrar, contrastar i validar el pilot en un entorn de dades real

Definir casos d'ús

consultes reals · necessitats · escenaris

Contextualitzar les dades

fonts · limitacions · nomenclatura

Auditoria continuada

procés iteratiu

Validar, provar i detectar

respostes · errors · fiabilitat

Què aporta l'agent?

Una interfície lleugera sobre dades i serveis de mobilitat

Input de l'usuari

"Hi ha incidències a la meva línia?"
"Com puc anar a l'Hospital Clínic?"
"Aquesta estació és accessible?"

→

Orquestració

L'agent interpreta la intenció, tria l'eina adequada i consulta fonts oficials.

→

Resposta útil

Una resposta contextualitzada, propera i comprensible per a l'usuari.

Per què és rellevant?

1 Nou canal d'informació

Una possible nova manera de servir informació de transport oficial.

2 Reutilització de dades

Les dades obertes no només es publiquen: es transformen en informació útil

3 Risc acotat

Dades obertes, sense dades personals sensibles

Agent i planificador: rols complementaris

Planificador

- Comparar itineraris
- Veure mapa i alternatives
- Revisar transbordaments
- Preferències d'usuari
- Decisions de desplaçament complexes

Serveis comuns
routing · geocodificació

Agent

- Consultes senzilles i ràpides
- Respostes naturals
- Llenguatge de l'usuari
- Context i explicació

Mateixes dades i serveis, diferents maneres d'informar

Coherència entre canals

Mateixos criteris

Sense divergències

Reptes

La resposta és tan bona com ho són les dades que l'alimenten

Qualitat de les dades
incompletesa · errors · actualització · consistència entre fonts

Complexitat lèxica
sinònims · noms populars · codis · món planificat vs món real · intenció de l'usuari

Rendiment i Fiabilitat
volum de dades i temps de resposta · Mecanismes per a limitar les respostes errònies

Complexitat del sistema de Transport Públic
múltiples modes i operadors· +1000 línies· +17000 codis de parada

Gran volum de dades, llenguatge ambigu i sistema de TP complex: el repte és convertir-ho en respostes fiables.

Properes passes

De prova de concepte a cas d'èxit

Integració amb Serveis

routing · geocodificació

Encaix amb els diversos canals d'ATM

web · planificador · altres canals

Més context

trànsit · esdeveniments · temps de pas real

Millora continua de les dades

accessibilitat · duplicats
gaps · normalització codis

Reaprofitament

MCP i arquitectures similars

Per convertir l'aprenentatge en una solució robusta i útil fan falta més casos d'ús, integració amb noves fonts de dades i serveis, més proves i mètriques i seguir millorant les dades de transport públic disponibles

CIDAI Centre of Innovation for Data tech and Artificial Intelligence

Torn obert de preguntes

CIDAI Centre of Innovation for Data tech and Artificial Intelligence

Gràcies per la vostra assistència

CIDAI Centre of Innovation for Data tech and Artificial Intelligence

Presentació del Projecte d'Impacte "Agent Intel·ligent de Mobilitat per a l'ATM"

Socis promotors

Generalitat de Catalunya · Barcelona · BSC Barcelona Supercomputing Center Centro Nacional de Supercomputación · conversia compliance is our business · CVC Centre de Visió per Computador · eurecat Centre Tecnològic de Catalunya · forvis mazars & infini DIGITAL EFFICIENCY · i2cat · softeng Maximize the cloud. Securely. · UPC Universitat Politècnica de Catalunya BarcelonaTech · IDEAI Intelligent Data Science and Artificial Intelligence Research Center