Engineer

GeoJSON

geografische Daten als JSON

Was es ist

GeoJSON ist ein offenes Austauschformat für Kartenobjekte: Punkte, Linien und Flächen einer Karte samt den zugehörigen Angaben in einem einfachen JSON-Dokument. Die IETF standardisierte es im August 2016 als RFC 7946. Es ersetzte die 2008 erstmals veröffentlichte Gemeinschaftsspezifikation. Ein GeoJSON-Text wird mit dem Medientyp `application/geo+json` übertragen und meist mit der Erweiterung .geojson gespeichert. Auch einfaches .json ist registriert.

Das Format kennt drei Objektarten. Jedes Objekt gibt seine Art in einem Member namens “type” an.

- **Geometry** ist eine Form. Es gibt sieben Typen: Point, MultiPoint, LineString, MultiLineString, Polygon, MultiPolygon und GeometryCollection. Es sind die Formen des Simple-Features-Modells des Open Geospatial Consortium (OGC), dieselben, die WKT und WKB in Text- und Binärform kodieren.
- **Feature** ist ein Gegenstand auf der Karte: eine Geometrie, ein Objekt “properties” mit seinen Attributen und eine optionale “id”. Bei einem Feature mit unbekanntem Standort darf die Geometrie null sein.
- **FeatureCollection** enthält eine Liste von Features in einem Member namens “features”. So sind die meisten Dateien und API-Antworten aufgebaut.

Ein einzelnes Feature für einen intelligenten Zähler sieht so aus:

```
{
    "type": "Feature",
    "id": "meter-0417",
    "geometry": {
        "type": "Point",
```

```
        "coordinates": [12.5683, 55.6761]
    },
    "properties": {
        "name": "Meter 417",
        "installed": "2023-04-12"
    }
}
```

Jede Position ist ein Zahlenarray: zuerst Längengrad, dann Breitengrad, optional danach die Höhe in Metern. Laut Spezifikation stehen die ersten beiden „genau in dieser Reihenfolge“. Der Punkt oben liegt daher im Zentrum von Kopenhagen, 12,57 Grad östlich und 55,68 Grad nördlich. Jede Koordinate nutzt dasselbe Referenzsystem: WGS 84 mit Längen- und Breitengraden in Dezimalgrad, vom OGC als CRS84 bezeichnet. Die Fassung von 2008 erlaubte es, in einem Member “crs” ein anderes System anzugeben. RFC 7946 entfernte diesen Member, weil gemischte Referenzsysteme Interoperabilitätsprobleme verursacht hatten. Ein anderes System ist nur zulässig, wenn alle Beteiligten es vorab vereinbart haben.

Für Polygone gelten eigene Regeln. Jeder Ring ist geschlossen und hat mindestens vier Positionen; die letzte wiederholt die erste. Der erste Ring ist die äußere Grenze, alle weiteren sind Löcher. RFC 7946 ergänzt eine Rechte-Hand-Regel: Außenringe verlaufen gegen den Uhrzeigersinn, Löcher im Uhrzeigersinn. Weil die Fassung von 2008 aber keine Umlaufrichtung vorgab, sollen Parser auch Polygone akzeptieren, die diese Regel verletzen.

Das Konzept für eine Entscheidung nutzen

Nutzen Sie „Was ist GeoJSON?“ für eine konkrete Entscheidung. Wir können helfen, das Konzept mit dem System in Verbindung zu bringen, das Sie entwickeln oder einkaufen. Alles, was an einem Ort geschieht — Schiffe, Fahrzeuge, Grundstücke, Sensoren — auf einer Karte, die Sie durchsuchen, vermessen und teilen können.

Unsere Leistungen entdecken Kontakt aufnehmen →

Die Annahmen hinter dem Begriff prüfen

Nutzen Sie die Erklärung und die verlinkten Arbeiten, um Fragen für Ihr Projekt zu formulieren. Wir können die Annahmen gemeinsam mit Ihnen prüfen, bevor ein Werkzeug ausgewählt wird. Geografische Datenpipeline 50-mal schneller — 50x schnellere Geodaten-Pipelines

Geografische Datenpipeline 50-mal schneller Kontakt aufnehmen →

Warum es wichtig ist

Alles, was JSON lesen kann, kann GeoJSON lesen. Ein Browser parst es ohne Plugin, eine Webkartenbibliothek zeichnet es direkt, eine Dokumentdatenbank speichert es unverändert. RFC 7946 hält fest, dass es „in JavaScript-Bibliotheken

für Webkarten, JSON-basierten Dokumentdatenbanken und Web-APIs weitverbreitet ist“. Diese Reichweite macht es zum üblichen Format, wenn Kartendaten ein Desktop-GIS in Richtung Webseite oder API verlassen.

Auch Standards bauen darauf auf. OGC API – Features, der OGC-Standard zum Ausliefern geografischer Features über HTTP, empfiehlt GeoJSON überall dort, wo sich die Daten darin darstellen lassen. Ein Server mit GeoJSON-Angebot gibt für eine Feature-Liste eine FeatureCollection und für ein einzelnes Feature ein Feature zurück, beides als `application/geo+json`. Sein Standardreferenzsystem ist dasselbe WGS 84 mit Längen- und Breitengraden, das GeoJSON festlegt.

Dieselben Entwurfsentscheidungen setzen die Grenzen.

- **Ein Referenzsystem.** Daten aus einem nationalen Koordinatengitter müssen vor dem Schreiben in Längen- und Breitengrade transformiert werden. Wer mit den Daten in Metern misst, muss sie zurücktransformieren.
- **Nur einfache Formen.** Die Geometrietypen decken Punkte, Linien aus geraden Segmenten und Polygone ab. Kurven, Körper wie 3D-Stadtmodelle und Koordinaten außerhalb von WGS 84 fallen nicht unter das Format. OGC API – Features nennt genau diese Fälle als Beispiele nicht darstellbarer Daten.
- **Größe.** Jede Koordinate wird in Dezimalziffern ausgeschrieben. Eine FeatureCollection ist ein einzelner JSON-Wert, den ein gewöhnlicher JSON-Parser bis zum letzten Byte liest, bevor er ein Feature zurückgibt. RFC 8142 definiert GeoJSON Text Sequences mit dem Medientyp `application/geo+json-seq` und einem GeoJSON-Text pro Datensatz. Beliebig große Datenbestände lassen sich damit schrittweise lesen.
- **Keine gemeinsamen Kanten.** Zwei benachbarte Polygone speichern ihre gemeinsame Grenze jeweils vollständig. Die Grenze steht also doppelt da. Die Änderung einer Kopie kann eine Lücke oder Überlappung öffnen.

RFC 7946 sagt auch klar, was das Format anderen überlässt. GeoJSON bietet selbst weder Vertraulichkeits- noch Integritätsschutz. Bei der Übertragung sind die Daten daher auf TLS angewiesen. Der Sicherheitsabschnitt warnt, dass die Veröffentlichung der Standorte schutzbedürftiger Menschen, Tiere, Lebensräume oder Einrichtungen sie Verfolgung oder Schaden aussetzen kann. Das Vergröbern von Positionen in einem anonymisierten Datensatz dürfte einen entschlossenen Angriff kaum abwehren.

Wie es in der Praxis aussieht

GeoJSON war neben Shapefiles, GeoTIFF, KML und Vektorkacheln eines der Formate, zwischen denen GDAL/OGR Daten verschob, und zwar in mehr als dreißig GIS-Projekten, die gebaut, bereitgestellt und in Produktion betreut wurden. Darunter hielt PostgreSQL mit PostGIS die räumlichen Daten. QGIS und JOSM dienten der eigentlichen Datenarbeit, die Browserkarten darüber nutzten Mapbox GL und Leaflet.

Vor all dem muss das Referenzsystem feststehen. Bei einer Migration von MSSQL zu PostgreSQL mit der Erweiterung PostGIS durchliefen über 50 Millionen räumliche Datensätze ETL-Pipelines. Deren Transformationsschritte brachten sie zum SRID-Standard EPSG:4326. Dieser Code bezeichnet dasselbe WGS-84-Datum in Grad, das GeoJSON festlegt. Laut PostGIS-Handbuch entspricht die Ausgabe seiner Funktion ST_AsGeoJSON für Geometrien in EPSG:4326 dem RFC 7946, ohne dass eine Transformation nötig ist.

Wo es schiefgeht

Punkte landen im falschen Meer. Eine Ebene mit dänischen Adressen erscheint mitten im Arabischen Meer. Jede Bereichsprüfung wird trotzdem bestanden, weil beide Zahlen gültige Gradangaben sind. Breite und Länge wurden beim Einlesen vertauscht. EPSG:4326 führt formal zuerst die Breite auf. Viele Datenquellen folgen dem, GeoJSON verlangt aber die Länge zuerst. Bauen Sie jede Position aus benannten Feldern statt anhand der Spaltenreihenfolge auf. Behalten Sie ein Test-Feature an einer bekannten Adresse bei, damit eine Vertauschung im Test auffällt statt erst beim Prüfen der Karte.

Koordinaten kommen in Metern an. Eine Ebene fehlt auf der Karte oder wird vom Client abgelehnt. Die Datei enthält Koordinaten in den Hunderttausenden, wo Gradangaben hingehören. Die Geometrie war in einem projizierten nationalen Koordinatengitter gespeichert und wurde unverändert exportiert. Transformieren Sie sie zuerst in Längen- und Breitengrade, in PostGIS mit `ST_Transform(geom, 4326)`. Ohne Transformation fügt ST_AsGeoJSON standardmäßig einen Member “crs” an, den RFC 7946 entfernte.

Polygone erscheinen in einem Client umgestülpt. Ein Versorgungsgebiet füllt die ganze Karte außer seiner eigenen Form, während andere Werkzeuge dieselbe Datei richtig zeichnen. Dieser Client unterscheidet innen und außen anhand der Richtung jedes Rings. Die Ringe verlaufen andersherum, was die Fassung von

2008 zuließ. Laut PostGIS-Handbuch verlangen manche Clients die Rechte-Hand-Regel. Wenden Sie sie deshalb vor dem Export mit `ST_ForcePolygonCCW(geom)` an und prüfen Sie die Ausgabe in jedem Client, der sie verwendet.

Dateien enthalten mehr Ziffern, als die Karte braucht. Eine Ebene mit detaillierten Polygonen braucht auf einem Telefon Sekunden zum Herunterladen. Ihre Koordinaten haben neun oder mehr Nachkommastellen. ST_AsGeoJSON schreibt standardmäßig bis zu neun Nachkommastellen. Laut RFC 7946 kann der Wechsel von sechs auf fünfzehn die Textgröße fast verdoppeln, während sechs bereits etwa 10 Zentimeter auflösen. Übergeben Sie einen kleineren Wert für `maxdecimaldigits`. Verringern Sie vorher die Präzision mit `ST_ReducePrecision`, denn laut Warnung im PostGIS-Handbuch kann allein das Abschneiden von Ziffern bei der Ausgabe eine Geometrie ungültig machen.

Interne Spalten werden in properties ausgeliefert. Ein öffentlicher Endpunkt gibt Eigentümernamen, Kosten oder Notizen aus, die in der Datenbank bleiben sollten. Erhält ST_AsGeoJSON eine ganze Zeile, legt es alle Spalten außer der Geometrie in “properties” ab. Wählen Sie in einer Unterabfrage nur die zur Veröffentlichung bestimmten Spalten aus. Benennen Sie ab PostGIS 3.5 außerdem die Schlüsselspalte, damit sie zur “id” des Features wird:

```
SELECT json_build_object(
  'type', 'FeatureCollection',
  'features', json_agg(ST_AsGeoJSON(m.*, id_column => 'id')::json)
)
FROM (SELECT id, name, geom FROM meters) AS m;
```

Weiterführende Lektüre

- RFC 7946: Das GeoJSON-Format — der IETF-Standard mit Objekttypen, Koordinatenreihenfolge, Umlaufregel, Präzisionshinweisen und Sicherheitsaspekten.
- RFC 8142: GeoJSON Text Sequences — das Begleitformat, das einen großen Datenbestand in einen GeoJSON-Text je Datensatz aufteilt.
- ST_AsGeoJSON — das PostGIS-Handbuch zum Export von Geometrien und ganzen Zeilen als GeoJSON, mit Präzisions- und Optionsflags.
- EPSG:4326 WGS 84 — der Registereintrag mit Breite vor Länge als Achsenreihenfolge, umgekehrt zu GeoJSON.
- OGC API – Features – Part 1: Core — der OGC-Standard, der GeoJSON für die Auslieferung von Features über HTTP empfiehlt.

Glossar

Für Ihre tatsächlichen Rahmenbedingungen auswählen

Beschreiben Sie den Arbeitsablauf, die vorhandenen Schnittstellen und die Nutzer, die die Veränderung benötigen. Wir können eine prüfbare Lieferung definieren und die Übergabe so gestalten, dass Ihr Team die gelieferten Bestandteile warten kann.

Preise ansehen Kontakt aufnehmen →

Die Begriffe praktisch nutzbar machen

Fragen Sie, wie „Was ist GeoJSON?“ auf Ihre Organisation zutrifft. Ein konkretes Beispiel aus Ihrem bestehenden System reicht aus, um das Gespräch zu beginnen.

Unsere Leistungen entdecken

welcome@engineer.company +45 50 10 61 84 Kopenhagen, Dänemark

Nehmen Sie diese Seite mit

Kontaktkarte

Mit Sorgfalt und Liebe gestaltet von D.

CVR 45969703 · Tagensvej 105C, 3. th, 2200 København N

Copyright © 2025 – heute · Engineer ApS · Alle Rechte vorbehalten.

Gedruckt von https://engineer.company/de/glossary/geojson/