

Μάθημα: Νεφοϋπολογιστική και Προηγμένες Αρχιτεκτονικές
Εφαρμογών

Φοιτητής: Γεράσιμος Πλατής

Α.Μ.: 25081

Ημερομηνία: Ιανουάριος-Φεβρουάριος 2026



Δημιουργία Cloud-Native Web
Εφαρμογής για Αλληλεπίδραση
με Χαρακτήρες Rick and Morty
μέσω AI και Microservices

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Εισαγωγή και Περιγραφή του Σεναρίου



Η παρούσα εργασία αφορά την ανάπτυξη μιας cloud-native εφαρμογής βασισμένης σε αρχιτεκτονική microservices. Το επιλεγμένο σενάριο υλοποιεί έναν δυναμικό ευρετήριο χαρακτήρων (Character Explorer), ο οποίος αξιοποιεί ζωντανά δεδομένα από το εξωτερικό Rick and Morty API μέσω RESTful διεπαφών.

Η εφαρμογή επιτρέπει στον χρήστη να αλληλεπιδρά με πληροφορίες χαρακτήρων σε πραγματικό χρόνο και να δημιουργεί και να διαχειρίζεται μία τοπική συλλογή αγαπημένων χαρακτήρων, η οποία αποθηκεύεται σε βάση δεδομένων CouchDB.

RESTful APIs

Ζωντανά δεδομένα από εξωτερικές πηγές



CouchDB

Τοπική αποθήκευση αγαπημένων



Groq AI

Δημιουργία δυναμικού περιεχομένου



Αρχιτεκτονική Microservices



Αποσύζευξη

Το UI, οι βάσεις δεδομένων και τα API λειτουργούν ανεξάρτητα χωρίς αλληλεξαρτήσεις



Επεκτασιμότητα

Δυνατότητα ενίσχυσης μόνο των κομματιών που πιέζονται χωρίς δέσμευση πόρων



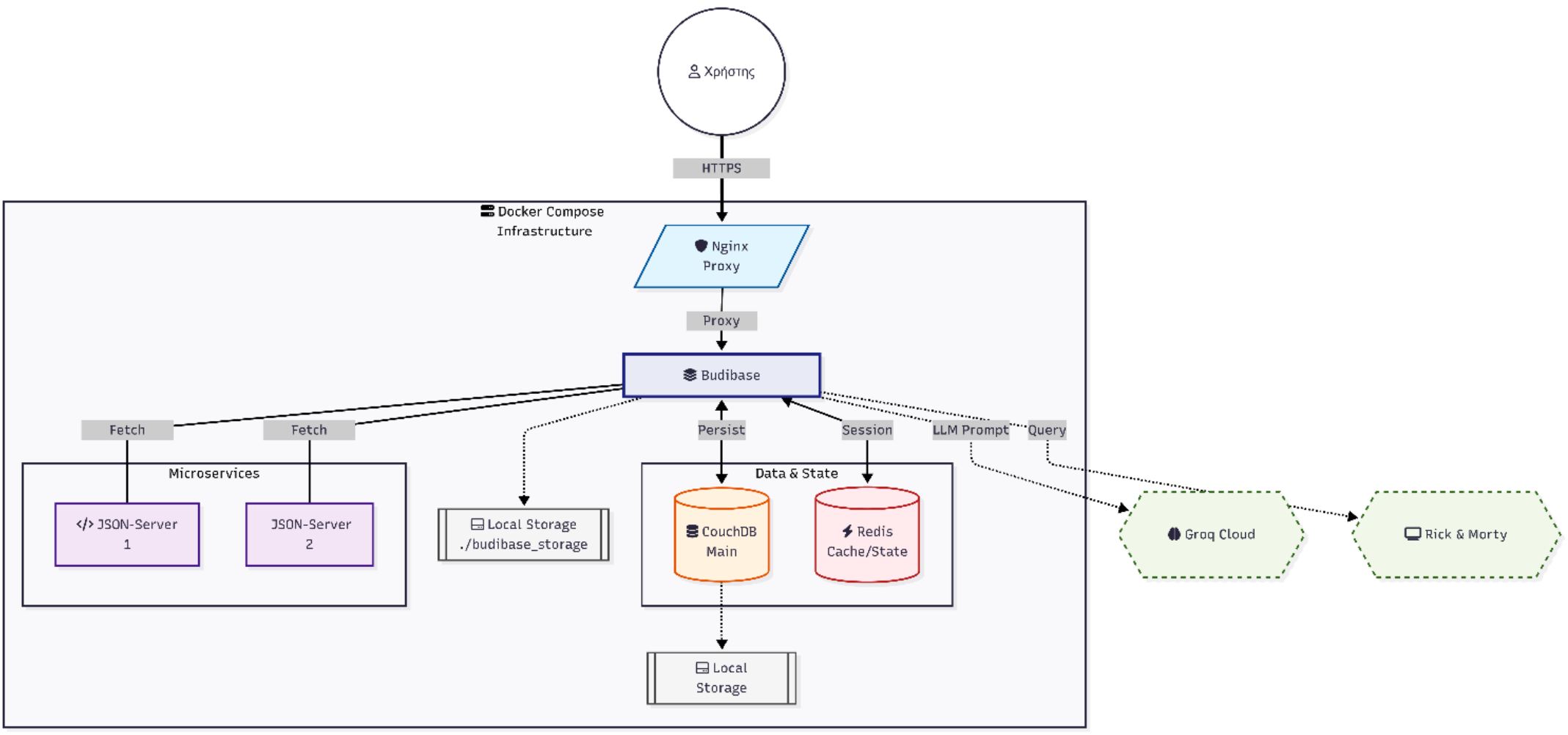
Ανθεκτικότητα

Αν ένα container αποτύχει, η υπόλοιπη εφαρμογή συνεχίζει να λειτουργεί κανονικά



Όλα τα containers συνδέονται σε ένα κοινό εσωτερικό δίκτυο (Docker Bridge Network), επιτρέποντας την επικοινωνία μέσω ονομάτων αντί για σταθερές IP διευθύνσεις.

Τεχνολογίες και Επιλογές Υλοποίησης



Nginx

Gateway Layer - Προστασία εσωτερικών θυρών και Port Forwarding



Budibase

UI & Orchestration - Ενσχέρση ροής δεδομένων και διαχείριση αιτημάτων



CouchDB

Data Layer - Document-oriented βάση με ενσωματωμένο Fauxton GUI



Redis

State Management - Audit Logging Microservice: Καταγραφή ενεργειών σε πραγματικό χρόνο με χρήση Redis Lists



JSON-Server

Context API - Δεδομένα οικογένειας Rick and Morty για AI context



Portainer

Infrastructure Management - Εποπτεία Docker υποδομής και logs



Audit Logging Architecture



Αρχιτεκτονική Καταγραφής Ενεργειών

Η Redis Alpine λειτουργεί ως ένα αυτόνομο σύστημα που παρακολουθεί και καταγράφει τη δραστηριότητα των χρηστών σε πραγματικό χρόνο.

- Έξυπνη Διαχείριση Μνήμης: Με τη χρήση "κυλιόμενου ιστορικού" (Circular Buffer), το σύστημα κρατά μόνο τις 100 πιο πρόσφατες ενέργειες ανά χρήστη. Έτσι, αποφεύγεται η υπερφόρτωση του συστήματος με περιττά δεδομένα.
- Αυτοκαθαριζόμενα Δεδομένα: Κάθε καταγραφή έχει "ημερομηνία λήξης" 20 λεπτών. Μετά το πέρας του session, η μνήμη απελευθερώνεται αυτόματα.
- Ταχύτητα στην Άντληση Πληροφορίας: Χρησιμοποιήθηκαν εξειδικευμένα σενάρια εντολών (Lua Scripts) για την άμεση και μαζική ανάκτηση των logs όλων των χρηστών, ελαχιστοποιώντας τις καθυστερήσεις στο δίκτυο.

Επαλήθευση Λειτουργίας (Verification)

- Ζωντανή Παρακολούθηση: Δυνατότητα άμεσης εποπτείας των κινήσεων μέσα από το τερματικό για τον έλεγχο της σωστής ροής της εφαρμογής.
- Πλήρης Ιχνηλασιμότητα: Επιβεβαιωμένη καταγραφή σημαντικών ενεργειών (π.χ. διαγραφές, κλήσεις AI) με ακριβή χρονική σήμανση.



Λειτουργικές Ροές API



CouchDB API

Διαχείριση προτιμήσεων: GET, POST, DELETE για αγαπημένους χαρακτήρες



Groq Cloud

Παραγωγή AI περιεχομένου με Output Parsing μέσω JavaScript



Mock APIs

Τροφοδοσία context και δεδομένων αρχικής σελίδας

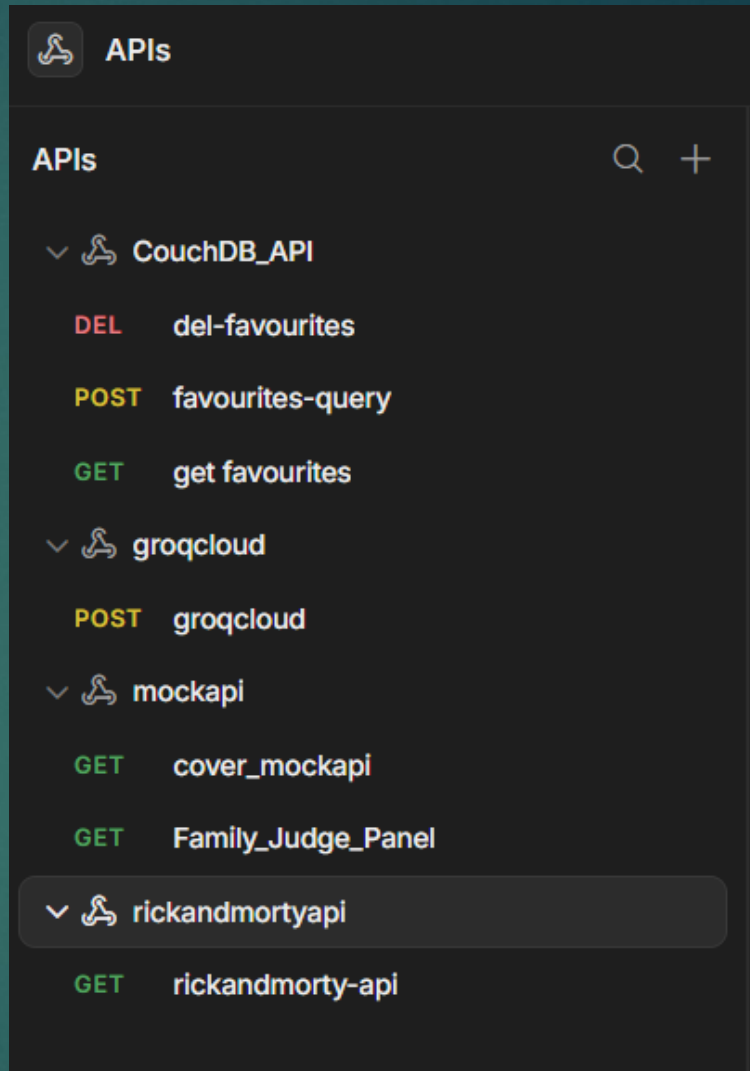


Rick & Morty

Εξωτερική πληροφόρηση για αναζήτηση χαρακτήρων



Το Budibase λειτουργεί ως κεντρικός κόμβος: συλλέγει δεδομένα από APIs, διαχειρίζεται την CouchDB και συνθέτει αιτήματα προς το Groq για δυναμικό περιεχόμενο.



Ενορχήστρωση με Docker Compose



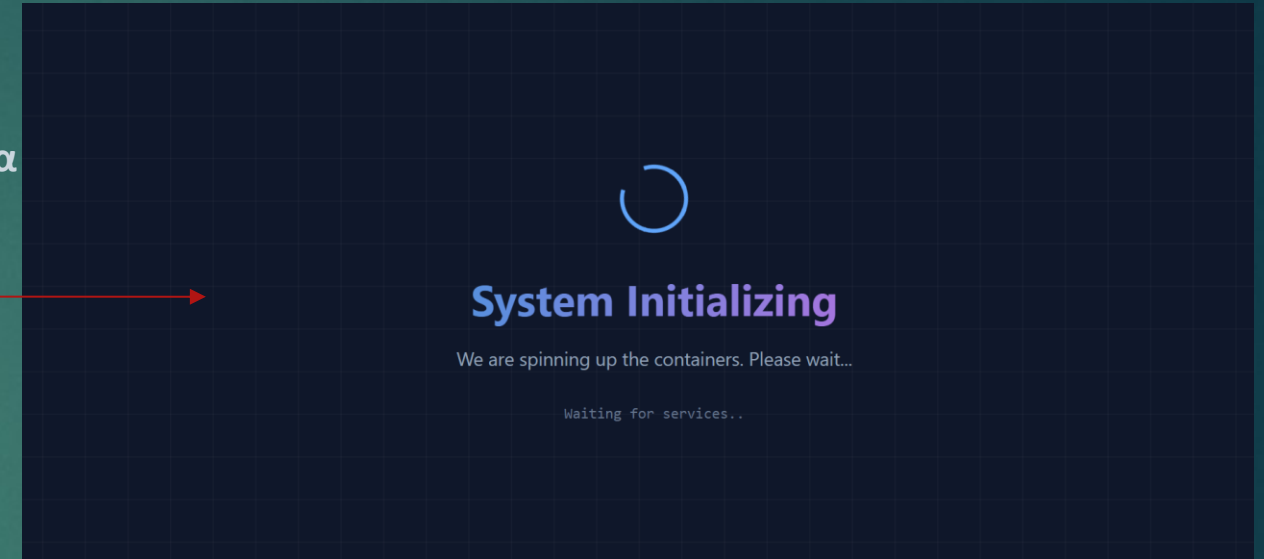
docker
Compose



Δομή Containers

Στο `docker-compose.yml` ορίστηκαν 7 containers που λειτουργούν ως ανεξάρτητες υπηρεσίες

- Budibase, CouchDB & Redis: Βασικός κορμός με `depends_on` για σωστή σειρά εκκίνησης
- Mock APIs: Δύο αυτόνομες υπηρεσίες για δεδομένα χαρακτήρων
- Nginx Proxy: Κεντρική πύλη στη θύρα 80
- Portainer: Γραφικό περιβάλλον διαχείρισης



Τοπική Αποθήκευση

Volumes αντιστοιχισμένα σε `/budibase_storage` και `/redis_storage` για μόνιμη διατήρηση δεδομένων



Loading Page στον Nginx μέχρι να φορτώσουν τα containers μετά το `docker compose up`

Παραμετροποίηση

Αρχείο `.env` για ευέλικτη διαχείριση θυρών και κωδικών πρόσβασης



Δικτύωση

Bridge network με Service Discovery - επικοινωνία μέσω ονομάτων containers



Διεπαφή Χρήστη

Πρώτη Επαφή

Η σελίδα υποδοχής προβάλλει δείγμα χαρακτήρων από το JSON-Placeholder API και περιλαμβάνει το κεντρικό action button "Start App" για μετάβαση στο κύριο ταμπλό.

Κύριος Κατάλογος

Ο χρήστης αποκτά πρόσβαση στον πλήρη κατάλογο από το Rick and Morty API με προχωρημένες δυνατότητες:

- Search Bar για αναζήτηση βάσει ονόματος
- Gender Picker για φιλτράρισμα
- Σύστημα σελιδοποίησης για αποδοτική πλοήγηση
- Interact with Character: Mark as Favourite ή Open Character με AI Fun Facts

Αναζήτηση & Φιλτράρισμα


Ενσωματωμένο Search Bar και Gender Picker που πυροδοτούν νέα API calls σε κάθε αλλαγή

Σελιδοποίηση

Αποδοτική πλοήγηση στον μεγάλο όγκο δεδομένων του API με σύστημα σελίδων

AI Αλληλεπίδραση

Side Panel με φωτογραφία χαρακτήρα και Fun Fact που δημιουργείται από Groq AI σε πραγματικό χρόνο

 Get Schwifty

Catalog

Favourites

Search Character

Pick a character and Wubba Lubba dub-dub

Choose an option

Filter

	name	status	species	gender	origin	
1	Rick Sanchez	Alive	Human	Male	Earth (C-137)	Interact with character
2	Morty Smith	Alive	Human	Male	unknown	Interact with character
3	Summer Smith	Alive	Human	Female	Earth (Replacement...	Interact with character
4	Beth Smith	Alive	Human	Female	Earth (Replacement...	Interact with character
5	Jerry Smith	Alive	Human	Male	Earth (Replacement...	Interact with character
6	Abadango Cluster Princess	Alive	Alien	Female	Abadango	Interact with character
7	Abradolf Lincler	unknown	Human	Male	Earth (Replacement...	Interact with character
8	Adjudicator Rick	Dead	Human	Male	unknown	Interact with character
9	Agency Director	Dead	Human	Male	Earth (Replacement...	Interact with character
10	Alan Rails	Dead	Human	Male	unknown	Interact with character

<

Page 1

>



Σελίδα Αγαπημένων και AI Judging



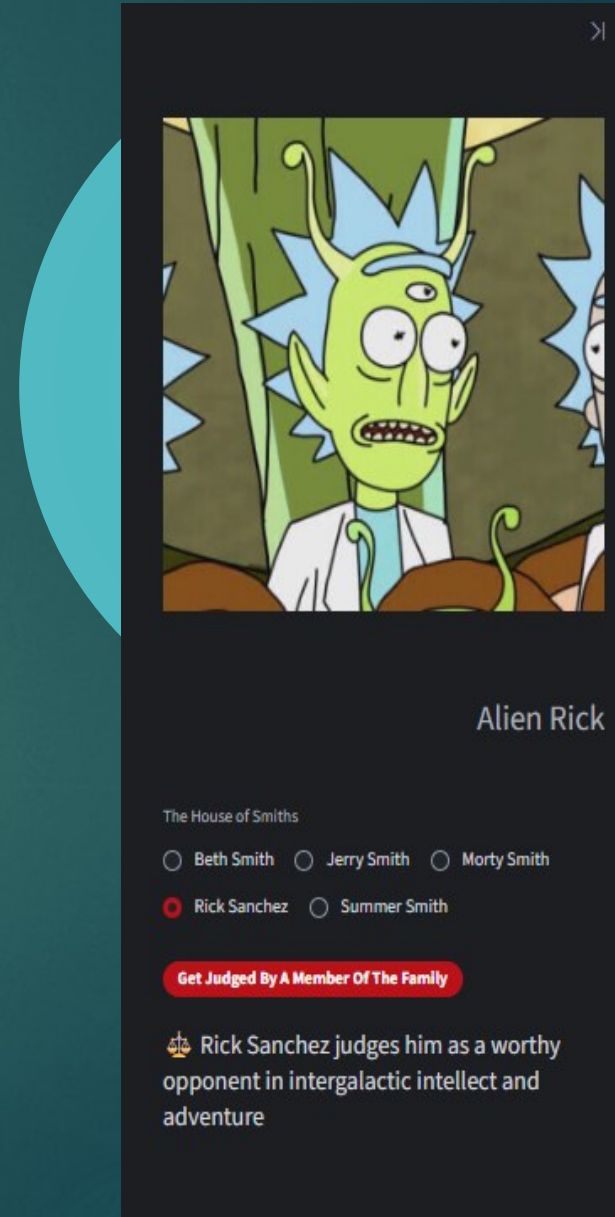
Διαχείριση Αγαπημένων

Η δεύτερη σελίδα επιτρέπει την προβολή και διαχείριση των αποθηκευμένων χαρακτήρων από την CouchDB:

- Remove Character μέσω DELETE request
- Open Character για προβολή φωτογραφίας και λίστας οικογένειας
- Get Judged: Επιλογή μέλους οικογένειας που "κρίνει" τον χαρακτήρα μέσω AI



Το Groq αναλαμβάνει τον ρόλο του 'δικαστή', παράγοντας προσωποποιημένα σχόλια σε πραγματικό χρόνο. Με τη χρήση στοχευμένου prompt engineering και αυτοματοποιημένης διαχείρισης των API responses, η εφαρμογή μεταφέρει την ιδιαίτερη προσωπικότητα κάθε μέλους της οικογένειας στην οθόνη του χρήστη.





Τεχνικές Προκλήσεις και Επιλύσεις

Persistence & Docker Lifecycle

Αντιστοίχιση τοπικών volumes για διατήρηση δεδομένων ανεξάρτητα από την κατάσταση των containers

Ενορχήστρωση & Health Checks

Χρήση `depends_on` και ευέλικτων health checks για αποφυγή deadlock κατά το development

API Integration & Caching

Εκκαθάριση cache και JavaScript Transformations για συμβατότητα δεδομένων

Βελτιστοποίηση Groq AI

Llama-3.3-70b-versatile με Temperature 0.7-0.85 και Optional Chaining για διαχείριση σφαλμάτων

Μελλοντικές Βελτιώσεις:

Μεταφορά API Keys σε `.env`, επέκταση του Redis Layer για καθολικό Caching εξωτερικών API responses για μείωση των calls και βελτίωση latency.

Βιβλιογραφία & Git Repository



Docker Documentation: Docker Compose V2 Specification. Διαθέσιμο στο: <https://docs.docker.com/compose/>

Apache CouchDB Documentation: HTTP API Reference. Διαθέσιμο στο: <https://docs.couchdb.org/en/stable/api/index.html>

Budibase Guide: REST API Integration & Data Providers. Διαθέσιμο στο: <https://docs.budibase.com/docs/rest-api>

Groq Cloud: API Reference & Prompt Engineering Documentation. Διαθέσιμο στο: <https://console.groq.com/docs/quickstart>

The Rick and Morty API: Documentation for RESTful character data. Διαθέσιμο στο: <https://rickandmortyapi.com/>

Εικόνα εξώφυλλου : Generated με Nano Banana

GitHub Repository: <https://github.com/makisplts1995/cloud-native-character-portal>