



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

La mia tesi ...

Facoltà di Ingegneria dell'Informazione, Informatica e Statistica

Tirocinio Formativo Attivo

Classe Corso di laurea in Informatica

Candidato

Alessio Luciani

Matricola 1797637

Relatore

Emanuele Panizzi

Tutor del Tirocinante

Tutor Coordinatore

Anno Accademico 2019/2020

Tirocinio svolto presso:

Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Roma

<https://www.sapienzaapps.it/>

Dirigente scolastico:

Tesi non ancora discussa

La mia tesi ...

TFA. Relazione di tirocinio. Sapienza – Università di Roma

© 2020 Alessio Luciani. Tutti i diritti riservati

Questa tesi è stata composta con \LaTeX e la classe Sapthesis.

Email dell'autore: alessio99.luciani@gmail.com

Alla mia famiglia

Indice

1	Introduzione	1
2	Raccolta dati dei parcheggi	3
2.1	Procedura	3
2.1.1	Raccolta	3
2.1.2	Processamento	5
2.2	Sensori utilizzati	6
2.3	Pulitura e processamento dei dati	6
2.4	Modelli ML utilizzati	6
3	Contributo dell'utente	9
3.1	Notifica mostrata	9
3.2	Etichetta selezionata dall'utente	9
4	Porting del processore di dati	11
4.1	Necessità del calcolo in locale	11
4.1.1	Predizione in locale con CoreML per sfruttare il neural engine e non appesantire il server...	11
4.2	Adattamento all'ambiente mobile (iOS)	11
4.2.1	Librerie differenti...	11
5	Rappresentazione dei parcheggi sulla mappa	13
5.1	Recupero dei parcheggi nella zona visualizzata	13
5.2	Disegno dei parcheggi sulla mappa	13
5.3	Informazione sul tipo di parcheggio	13
5.4	Informazione sull'orientamento del parcheggio	14
5.5	Beneficio dell'utente	14

Capitolo 1

Introduzione

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Capitolo 2

Raccolta dati dei parcheggi

2.1 Procedura

2.1.1 Raccolta

Al fine di poter creare un classificatore per i tipi di parcheggio, la prima cosa che è risultata necessaria è stata una raccolta di dati di natura time-series. In particolare, questi dati dovevano essere di buona qualità, generati in maniera controllata e avere una chiara classificazione che gli permetta di essere utilizzabili per un processo di training. Per questo motivo è stato importante che la raccolta fosse portata avanti da poche persone fidate che fossero in grado di eseguire una serie di azioni commettendo il minor numero di errori possibile.

Dal momento che il modello classificatore in questione è destinato ad essere utilizzato su applicativi mobile, e più in particolare sull'app GeneroCity, i dati che quest'ultimo riceve come input devono provenire da sensori che si trovano direttamente sullo smartphone. Così facendo, la modalità più ovvia di raccolta dei dati risulta essere esattamente quella di sfruttare gli stessi sensori dello smartphone.

Coloro che hanno avuto il compito di raccogliere i dati, erano disposti di un sistema di raccoglimento installato all'interno dell'app GeneroCity. Inizialmente, questo era presente solo nella versione iOS dell'app, ma successivamente, è stato fatto il porting anche sulla versione Android. Questa operazione ha reso possibile che il numero di persone dedicate alla raccolta di dati

aumentasse significativamente.

Sfruttando alcuni eventi generati automaticamente dall'app, come ad esempio l'ingresso e l'uscita dall'auto, è stato possibile avviare e interrompere la raccolta, senza troppa pressione o attenzione dell'utente. Quindi l'interazione da parte dell'utente, durante il percorso in auto, è stata minima, se non inesistente. Il processo prevedeva soltanto che l'utente entrasse in macchina, facesse il suo viaggio e infine uscisse. Nel frattempo l'app si occupava di raccogliere i dati e caricarli su un database in automatico. In questo modo, non solo le persone addette alla raccolta non hanno dovuto avere troppe accortezze, ma inoltre hanno potuto integrare la raccolta con le loro abitudini quotidiane, senza dover dedicare tempo e sforzi extra solamente per questo scopo. Infatti, qualvolta essi hanno utilizzato l'auto nella loro vita quotidiana, hanno potuto aggiungere una, o più registrazioni al database.

Anche per quanto riguarda la classificazione del tipo di parcheggio, si è cercato un approccio che semplificasse l'operazione a chi la stava eseguendo. La modalità che è sembrata meno invasiva è stata quella di inviare una notifica a colui che avesse appena effettuato un parcheggio, chiedendo di cliccare su un pulsante che classificasse il tipo di parcheggio, distinguendo qualche opzione. Questa informazione veniva poi salvata insieme alla registrazione dei sensori, all'interno del database. Si può notare che, anche in questo caso, l'interazione dell'utente è stata minima. Infatti, la notifica veniva mostrata ad esso in maniera automatica, dopo qualche secondo dall'uscita dalla macchina e chiaramente l'utente stesso aveva la possibilità di effettuare la scelta del tipo di parcheggio in un secondo momento.

L'importanza di affidare questa responsabilità ad utenti fidati è dovuta principalmente al fatto che selezionare il corretto tipo di parcheggio risulta un'operazione cruciale al fine di ottenere un modello accurato, che sia in grado di effettuare una distinzione chiara tra le diverse tipologie di parcheggio. Un'utente qualsiasi, invece, potrebbe selezionare un'etichetta errata per svariati motivi, come un'idea confusa riguardo le diverse tipologie di par-

cheggi, oppure una scarsa volontà di collaborazione che potrebbe indurlo a selezionare un tipo randomico. Si può ben intuire che la selezione di un tipo randomico, tra le varie opzioni proposte, da' un contributo deleterio e quindi peggiore al caso in cui l'utente non rispondesse proprio alla notifica inviata e quindi non selezionasse alcun tipo per uno specifico parcheggio. Tuttavia, anche quando ad effettuare l'operazione vi è una persona che ha ben chiaro come comportarsi, è possibile che degli errori vengano commessi. Infatti, in alcune situazioni possono sollevarsi diversi dubbi o indecisioni. Potrebbe accadere che un parcheggio abbia una disposizione inusuale, diversa dalle più comuni e quindi particolarmente complicata da individuare. Oppure, è possibile che un parcheggio venga effettuato con una manovra molto diversa dalle più frequenti, per motivi che possono essere dovuti alla condizione del traffico, alla disposizione di altri veicoli circostanti, allo stile di guida o all'urgenza del guidatore, ecc. . . A causa di questi motivi, il dataset ottenuto non può essere considerato privo di difetti, ma si è cercato, attraverso queste accortezze, di ottenere una qualità dei dati migliore possibile.

2.1.2 Processamento

Benchè i dati raccolti si trovassero in buono stato e strutturati in maniera adeguata per essere utilizzati con lo scopo di effettuare il training per un modello ML che classificasse i tipi di parcheggio, essi non potevano essere considerati "puliti" e pronti all'utilizzo. Tra le diverse cose, essi contenevano informazioni aggiuntive e fuorvianti che avrebbero peggiorato le performance del classificatore. Un esempio è composto da tutti i dati raccolti dal momento in cui il parcheggio viene terminato, fino a quando l'app non termina la raccolta, dopo che l'utente è uscito dall'auto.

Addizionalmente alla pulitura iniziale, i dati vanno incontro anche ad un intensa sequenza di operazioni che cercano di esaltare e isolare le feature più significative che possono essere analizzate dal classificatore. Una delle operazioni che può essere presa come esempio consiste nelle rotazioni 3D che vengono applicate ai dati

degli accelerometri e dei giroscopi per fare in modo che questi ultimi risultino come se fossero stati raccolti con lo smartphone orientato sempre allo stesso modo rispetto all'auto.

Dunque, è stato realizzato uno script in grado di scaricare tutte le registrazioni di dati presenti nel database e applicarvi queste operazioni per ottenere il risultato finale. Al termine di ciò i dati sono stati organizzati in un formato accettato in input dal modello classificatore.

2.2 Sensori utilizzati

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

2.3 Pulitura e processamento dei dati

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

2.4 Modelli ML utilizzati

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in

reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla
pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt
in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Capitolo 3

Contributo dell'utente

3.1 Notifica mostrata

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

3.2 Etichetta selezionata dall'utente

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

Capitolo 4

Porting del processore di dati

4.1 Necessità del calcolo in locale

4.1.1 Predizione in locale con CoreML per sfruttare il neural engine e non appesantire il server...

4.2 Adattamento all'ambiente mobile (iOS)

4.2.1 Librerie differenti...

Capitolo 5

Rappresentazione dei parcheggi sulla mappa

5.1 Recupero dei parcheggi nella zona visualizzata

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

5.2 Disegno dei parcheggi sulla mappa

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

5.3 Informazione sul tipo di parcheggio

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut

enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

5.4 Informazione sull'orientamento del parcheggio

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

5.5 Beneficio dell'utente

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.