

Università degli Studi di Padova

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA "TULLIO LEVI-CIVITA"

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA



Un prototipo di sistema di Home Automation basato su microservizi

Tesi di laurea triennale

Relatore

Prof. Tullio Vardanega

Laureando

Nicola Dal Maso

ANNO ACCADEMICO 2017-2018

Indice

1	Introduzione	1
1.1	L'idea	1
1.1.1	IoT	1
1.1.2	Architettura a microservizi	4
1.2	Rischi	4
1.3	Organizzazione del testo	4
2	Progetto di Stage	5
2.1	Obiettivi curricolari	5
2.2	Obiettivi formativi	5
2.3	Obiettivi tecnici	5
2.4	Obiettivi di prodotto	5
3	Svolgimento dello stage	7
3.1	Organizzazione dello Stage	7
3.2	Ambiente di sviluppo	7
3.2.1	Strumenti di sviluppo	7
3.3	Piano di Lavoro	7
3.4	Analisi dei Requisiti	7
3.5	Progettazione	7
3.6	Documentazione	7
3.7	Test	8
3.8	Validazione dei Requisiti	8
4	Valutazione retrospettiva	9
4.1	Valutazione raggiungimento degli obiettivi	9
4.2	Conoscenze acquisite	9
4.3	Conclusioni	9
	Bibliografia	11

Elenco delle figure

- 1.1 Andamento dell'interesse per la stringa di ricerca "*internet of things*".
URL: <https://trends.google.com/trends/explore?date=2004-01-01%202017-12-31&q=internet%20of%20things> 3
- 1.2 Andamento dell'interesse per la stringa di ricerca "*iot devices*". URL: <https://trends.google.com/trends/explore?date=2004-01-01%202017-12-31&q=iot%20devices> 3
- 1.3 Andamento dell'interesse per la stringa di ricerca "*iot*". URL: <https://trends.google.com/trends/explore?date=2004-01-01%202017-12-31&q=iot> 3

Elenco delle tabelle

Capitolo 1

Introduzione

Nelle sezioni di questo capitolo parlerò dell'idea alla base dello svolgimento dello stage e dei rischi derivati dalle scelte effettuate.

1.1 L'idea

Internet Of Things è un paradigma tecnologico diffusi nell'ultimo decennio. Questa locuzione fa riferimento a un insieme di oggetti, di varia natura e utilizzo, che interagiscono tra loro e che permettono all'utente di interagire con essi. L'idea che mi ha spinto allo sviluppo e alla realizzazione del progetto di stage è stata quella unificare in un unico centro di controllo tutti gli eventuali dispositivi connessi alla rete domestica dell'utente, permettendo tuttavia allo stesso di accedere all'interfaccia proprietaria di ciascun dispositivo. L'obiettivo di una tale dashboard non è quindi *intrappolare* l'utente in un unico ecosistema domotico, bensì quello di facilitare la consultazione delle informazioni più frequentemente richieste dall'utente provenienti da più ecosistemi distinti.

Per assicurare prestazioni, affidabilità (*availability*) e scalabilità del prodotto sviluppato e per aggiungere una natura formativa al progetto di stage, ho scelto di progettare il prodotto secondo l'architettura a microservizi.

1.1.1 IoT

L'idea di una rete di dispositivi smart fu presa in considerazione fin dal 1982, quando un distributore automatico di bibite dell'Università di Carnegie Mellon venne opportunamente modificato per accedere al suo inventario di bibite. Quel distributore automatico divenne il primo apparecchio collegato ad Internet.¹

Nel corso degli anni '90 il mondo accademico e il mondo dell'industria legata alla produzione continuarono a sperimentare evolvendo il *concept* iniziale, arrivando alla conclusione che l'*Ubiquitous Computing* non si debba riferire solamente ai *computer*, ma debba espandersi agli oggetti di utilizzo quotidiano. Questa visione dovette scontrarsi con i limiti della microelettronica di allora: la produzione di semiconduttori non era

¹ *The Carnegie Mellon University Computer Science Department Coke Machine.* URL: https://www.cs.cmu.edu/~coke/history_long.txt.

ancora pronta a supportare la potenziale domanda e i costi per sostenere l'ampliamento degli impianti non erano facilmente assorbibili in breve tempo.²

Il termine "*Internet of Things*" fu coniato da Kevin Ashton nel 1999.³ L'origine dell'espressione, riassumendo le parole dell'autore, deriva dal fatto che la maggior parte delle informazioni presenti su Internet sono state e sono inserite da utenti "umani", soggetti quindi a concentrazione, precisione e tempo limitate; se queste informazioni fossero invece inserite da macchine senza l'aiuto di un utente umano, la maggior qualità delle stesse garantirebbe

- * maggiore capacità di tracciamento delle risorse;
- * minor spreco di risorse;
- * minor costo per la gestione delle risorse.

Grazie agli avanzamenti nei processi di produzione dei semiconduttori, dovuti alla crescita dei mercati del consumo di massa, allo sviluppo di un numero sempre maggiore di tecnologie volte a migliorare l'efficienza e l'affidabilità dei circuiti integrati e alla sempre maggior diffusione di tecnologie per la trasmissione di informazioni senza fili, dai primi anni 2000 il concetto alla base dell'IoT è stato sviluppato da un numero sempre maggiore di aziende negli ambiti più disparati (*home automation, manufacturing, smart agriculture, etc.*).⁴

Con Internet of Things si intende una rete di dispositivi interconnessi, individuabili in modo univoco e che possono comunicare informazioni. I dispositivi presenti in una rete possono comunicare con due tipologie di attori diverse:

- * se la comunicazione avviene con altri dispositivi si parla di comunicazione M2M (*Machine to Machine*, ovvero comunicazione tra macchine);
- * se la comunicazione avviene interagendo con il mondo reale si parla di comunicazione M2H (*Machine to Human*, ovvero comunicazione tra macchina e utente).

Il termine "Things" nel contesto IoT si riferisce a una varietà di dispositivi come ad esempio: videocamere di sorveglianza, automobili a guida autonoma e assistita oppure piccoli e grandi elettrodomestici casalinghi. Questi dispositivi, soprannominati anche *smart object*, raccolgono informazioni utili in base agli attori con cui comunicano:

- * se i dispositivi comunicano in modo M2M, le informazioni vengono impiegate al supporto di tecnologie esistenti, integrandosi nel flusso di informazioni esistente;
- * se i dispositivi comunicano in modo M2H, le informazioni vengono in aiuto delle persone che interagiscono con essi.

L'interesse verso il tema IoT è cresciuto esponenzialmente sia nel mercato consumer che in quello enterprise e secondo Forbes (⁵) diventerà nel prossimo quinquennio uno

²Mark Weiser. *The computer for the 21st century*. New York, NY, USA, 1999. URL: <https://web.archive.org/web/20150311220327/http://web.media.mit.edu/~anjchang/ti01/weiser-sciam91-ubicomp.pdf>.

³Kevin Ashton. *That 'Internet of Things' Thing*. 2009. URL: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>.

⁴Christian Floerkemeier Friedemann Mattern. «From the Internet of Computers to the Internet of Things». In: (2010). URL: <http://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/Internet-of-things.pdf>.

⁵Louis Columbus. *2017 Roundup Of Internet Of Things Forecasts*. 10 Dic. 2017. URL: <https://www.forbes.com/sites/louiscolombus/2017/12/10/2017-roundup-of-internet-of-things-forecasts>.

dei settori dell'ITC più redditizi. È interessante osservare anche la popolarità dei termini di ricerca correlati all'IoT: i dati sono stati ottenuti interrogando il servizio <https://trends.google.com/trends>, il quale consente di effettuare analisi sulla popolarità delle stringhe di ricerca immesse nel motore di ricerca di Google. Ciascun grafico a linea (*line chart* in inglese) presenta nelle ordinate il grado di popolarità della *query* di ricerca, valutato da 0 (popolarità minima) a 100 (popolarità massima), e nelle ascisse l'arco temporale in analisi.



Figura 1.1: Andamento dell'interesse per la stringa di ricerca *"internet of things"*.

URL: <https://trends.google.com/trends/explore?date=2004-01-01%202017-12-31&q=internet%20of%20things>



Figura 1.2: Andamento dell'interesse per la stringa di ricerca *"iot devices"*.

URL: <https://trends.google.com/trends/explore?date=2004-01-01%202017-12-31&q=iot%20devices>



Figura 1.3: Andamento dell'interesse per la stringa di ricerca *"iot"*.

URL: <https://trends.google.com/trends/explore?date=2004-01-01%202017-12-31&q=iot>

Sintetizzando le previsioni di Forbes con l'andamento dei termini di ricerca legati all'IoT, visibili alle figure 1.1, 1.2 e 1.3, si può notare come l'interesse verso l'argomento IoT stia generalmente aumentando o nel caso peggiore resti stabile con l'interesse degli anni precedenti.

1.1.2 Architettura a microservizi

Illustrare cosa è l'Architettura a microservizi (fornendo un background informativo) e perchè è stato scelto questo tema.

1.2 Rischi

Illustrare i rischi derivati dalle scelte effettuate.

1.3 Organizzazione del testo

Il secondo capitolo descrive ...

Il terzo capitolo approfondisce ...

Il quarto capitolo approfondisce ...

Il quinto capitolo approfondisce ...

Il sesto capitolo approfondisce ...

Nel settimo capitolo descrive ...

Riguardo la stesura del testo, relativamente al documento sono state adottate le seguenti convenzioni tipografiche:

- * gli acronimi, le abbreviazioni e i termini ambigui o di uso non comune menzionati vengono definiti nel glossario, situato alla fine del presente documento;
- * per la prima occorrenza dei termini riportati nel glossario viene utilizzata la seguente nomenclatura: *parola*^[g];
- * i termini in lingua straniera o facenti parti del gergo tecnico sono evidenziati con il carattere *corsivo*.

Capitolo 2

Progetto di Stage

Nelle sezioni di questo capitolo parlerò delle aspettative e degli obiettivi posti inizialmente per il progetto di Stage

2.1 Obiettivi curricolari

Questa sezione risponde alla domanda:

Quali valori mi **aspetto** di dedurre dall'esperienza di stage che siano rilevanti sul mercato del lavoro?

2.2 Obiettivi formativi

Questa sezione risponde alla domanda:

Quali informazioni mi **aspetto** di imparare/studiare durante lo svolgimento dello Stage?

2.3 Obiettivi tecnici

Questa sezione risponde alle domande:

Quali tecnologie mi **aspetto** di imparare a padroneggiare durante lo svolgimento dello Stage? Quali competenze mi **aspetto** di apprendere durante lo svolgimento dello Stage?

2.4 Obiettivi di prodotto

Questa sezione risponde alla domanda:

Quali caratteristiche (innovative o non) del prodotto sviluppato mi **aspetto** di poter dimostrare?

Capitolo 3

Svolgimento dello stage

Nelle sezioni di questo capitolo parlerò dell'effettivo svolgimento dello stage: organizzazione dello stage, analisi dei requisiti, progettazione ad alto livello, documentazione prodotta, test sviluppati e validazione dei requisiti.

3.1 Organizzazione dello Stage

Qui posso parlare del tempo impegnato nello svolgimento dello stage e delle milestone raggiunte.

3.2 Ambiente di sviluppo

3.2.1 Strumenti di sviluppo

3.3 Piano di Lavoro

Approfondire il Piano di Lavoro prodotto.

3.4 Analisi dei Requisiti

Approfondire l'Analisi dei Requisiti prodotta.

3.5 Progettazione

Approfondire la Specifica Tecnica prodotta.

3.6 Documentazione

Come è stata prodotta la documentazione? A chi è rivolta? Come è documentato il codice?

3.7 Test

Come sono stati svolti i test? Coverage?

3.8 Validazione dei Requisiti

Capitolo 4

Valutazione retrospettiva

Nelle sezioni di questo capitolo parlerò dell'esperienza avuta durante lo svolgimento dello stage, parlando delle aspettative descritte nel primo capitolo e raffrontandole con le reali attività svolte

4.1 Valutazione raggiungimento degli obiettivi

4.2 Conoscenze acquisite

4.3 Conclusioni

Bibliografia

Riferimenti bibliografici

James P. Womack, Daniel T. Jones. *Lean Thinking, Second Editon*. Simon & Schuster, Inc., 2010.

Siti web consultati

URL: <https://trends.google.com/trends/explore?date=2004-01-01%202017-12-31&q=internet%20of%20things> (cit. a p. 3).

URL: <https://trends.google.com/trends/explore?date=2004-01-01%202017-12-31&q=iot%20devices> (cit. a p. 3).

URL: <https://trends.google.com/trends/explore?date=2004-01-01%202017-12-31&q=iot> (cit. a p. 3).

Ashton, Kevin. *That 'Internet of Things' Thing*. 2009. URL: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986> (cit. a p. 2).

Columbus, Louis. *2017 Roundup Of Internet Of Things Forecasts*. 10 Dic. 2017. URL: <https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2017/12/10/2017-roundup-of-internet-of-things-forecasts> (cit. a p. 2).

Manifesto Agile. URL: <http://agilemanifesto.org/iso/it/>.

The Carnegie Mellon University Computer Science Department Coke Machine. URL: https://www.cs.cmu.edu/~coke/history_long.txt (cit. a p. 1).