

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA



SCUOLA DI SCIENZE

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA

Piano di lavoro

Studente:

Francesco LAPENNA - 2072134

Azienda:

Università degli Studi di Padova

30 aprile 2025

Contatti

Studente: Francesco Lapenna, francesco.lapenna.1@studenti.unipd.it, + 39 392 60 45 612

Tutor aziendale: Prof. Stefano Cecconello, stefano.cecconello@unipd.it

Azienda: Università degli Studi di Padova, Via Trieste, 63 - 35121 Padova, <https://www.math.unipd.it/>

Scopo dello stage

Lo scopo di questo progetto di stage è implementare un modulo di autenticazione per OpenVLC, piattaforma open-source per Visible Light Communication (VLC).

Lo studente avrà il compito di:

- Configurare due schede BeagleBone Black per consentire la comunicazione tramite luce visibile.
- Studiare lo standard IEEE 802.15.7 per le comunicazioni ottiche wireless a corto raggio, al fine di comprendere i requisiti tecnici e le specifiche.
- Analizzare i requisiti funzionali e non funzionali del modulo di autenticazione.
- Progettare l'architettura del modulo di autenticazione, definendo i componenti principali e le loro interazioni.
- Implementare il modulo di autenticazione sulla piattaforma OpenVLC, garantendo compatibilità e prestazioni ottimali.
- Testare e validare il modulo sviluppato attraverso scenari realistici, verificando il corretto funzionamento e la sicurezza del sistema.
- Documentare dettagliatamente il lavoro svolto, i risultati ottenuti e le eventuali criticità riscontrate.

Interazione tra studente e tutor aziendale

Regolarmente, (almeno una volta la settimana) ci saranno incontri diretti con il tutor aziendale Prof. Stefano Cecconello e stakeholders per verificare lo stato di avanzamento, chiarire eventualmente gli obiettivi, affinare la ricerca e aggiornare il piano stesso di lavoro.

Prodotti attesi

Lo studente dovrà produrre una relazione scritta che illustri i seguenti punti.

1. Configurazione delle schede BeagleBone Black

Descrizione dettagliata del processo di configurazione delle schede per consentire la comunicazione tramite luce visibile, includendo eventuali problemi riscontrati e soluzioni adottate.

2. Studio dello standard IEEE 802.15.7

Analisi tecnica dello standard per le comunicazioni ottiche wireless a corto raggio, con un focus sui requisiti tecnici e sulle specifiche rilevanti per il modulo di autenticazione.

3. Progettazione del modulo di autenticazione

Documentazione dell'architettura progettata, con una descrizione dei componenti principali, delle loro interazioni e delle scelte progettuali effettuate.

4. Implementazione del modulo di autenticazione

Dettagli sull'implementazione del modulo sulla piattaforma OpenVLC, includendo il codice sviluppato, le tecnologie utilizzate e le ottimizzazioni effettuate.

5. Test e validazione

Risultati dei test effettuati sul modulo di autenticazione, con scenari realistici, metriche di valutazione e analisi della sicurezza del sistema.

6. Documentazione finale

Relazione completa sul lavoro svolto, comprensiva di risultati ottenuti, criticità riscontrate e possibili sviluppi futuri.

Contenuti formativi previsti

Durante questo progetto di stage lo studente avrà occasione di approfondire le sue conoscenze nei seguenti ambiti:

- **Visible Light Communication (VLC):** Studio delle tecnologie di comunicazione tramite luce visibile, con particolare attenzione alla piattaforma OpenVLC.
- **Standard IEEE 802.15.7:** Analisi tecnica dello standard per le comunicazioni ottiche wireless a corto raggio, comprendendo i requisiti tecnici e le specifiche.
- **Sicurezza informatica:** Progettazione e implementazione di un modulo di autenticazione, con focus su tecniche di sicurezza per la protezione delle comunicazioni.
- **Sistemi embedded:** Configurazione e utilizzo delle schede BeagleBone Black per applicazioni di comunicazione avanzate.
- **Progettazione software:** Definizione dell'architettura di un modulo software, con attenzione alle interazioni tra componenti e ai requisiti funzionali e non funzionali.
- **Testing e validazione:** Applicazione di metodologie di test per verificare il corretto funzionamento e la sicurezza del sistema sviluppato.
- **Documentazione tecnica:** Redazione di documenti tecnici dettagliati relativi al lavoro svolto, ai risultati ottenuti e alle criticità riscontrate.

Pianificazione del lavoro

Pianificazione settimanale

- **Prima Settimana (40 ore)**

- Incontro per discutere i requisiti e le richieste relativi al sistema da sviluppare;
- Formazione sulle tecnologie adottate, inclusa la piattaforma OpenVLC e le schede BeagleBone Black.
- Studio dello standard IEEE 802.15.7 per le comunicazioni ottiche wireless a corto raggio;
- Studio di esempi già esistenti di autenticazione tramite luce visibile;

- **Seconda Settimana (40 ore)**

- Configurazione iniziale delle schede BeagleBone Black per la comunicazione tramite luce visibile.
- Analisi dei requisiti funzionali e non funzionali del modulo di autenticazione;

- **Terza Settimana (40 ore)**

- Progettazione dell'architettura del modulo di autenticazione, definendo i componenti principali e le loro interazioni;
- Documentazione delle scelte progettuali effettuate;
- Inizio dello sviluppo del modulo di autenticazione sulla piattaforma OpenVLC.

- **Quarta Settimana (40 ore)**

- Continuazione dello sviluppo del modulo di autenticazione;
- Implementazione delle funzionalità principali del modulo;
- Test preliminari per verificare il corretto funzionamento delle funzionalità implementate.

- **Quinta Settimana (40 ore)**

- Continuazione dello sviluppo del modulo di autenticazione;
- Implementazione di eventuali funzionalità aggiuntive richieste;
- Test approfonditi per verificare la sicurezza e la robustezza del sistema.

- **Sesta Settimana (40 ore)**

- Validazione del modulo sviluppato attraverso scenari realistici;
- Analisi dei risultati dei test e risoluzione di eventuali criticità;
- Revisione della documentazione tecnica relativa al modulo.

- **Settima Settimana (40 ore)**

- Preparazione della documentazione finale, comprensiva di risultati ottenuti e criticità riscontrate;
- Revisione del lavoro svolto con il tutor aziendale e il tutor interno;



- Eventuali miglioramenti o modifiche richieste.

- **Ottava Settimana - Conclusione (40 ore)**

- Consegna della documentazione finale;
- Presentazione del lavoro svolto ai responsabili del progetto;

Ripartizione ore

La pianificazione, in termini di quantità di ore di lavoro, sarà così distribuita:

Durata in ore	Descrizione dell'attività
40	Formazione sulle tecnologie e studio preliminare
4	Incontro per discutere i requisiti e le richieste relativi al sistema da sviluppare
10	Formazione sulle tecnologie adottate (OpenVLC, BeagleBone Black)
16	Studio dello standard IEEE 802.15.7 per le comunicazioni ottiche wireless a corto raggio
10	Studio di esempi di autenticazione tramite luce visibile
40	Analisi e progettazione iniziale
20	Configurazione iniziale delle schede BeagleBone Black
20	Analisi dei requisiti funzionali e non funzionali del modulo di autenticazione
40	Progettazione dell'architettura e sviluppo iniziale
20	Progettazione dell'architettura del modulo di autenticazione
10	Documentazione delle scelte progettuali
10	Inizio dello sviluppo del modulo di autenticazione sulla piattaforma OpenVLC
40	Sviluppo e test preliminari
20	Continuazione dello sviluppo del modulo di autenticazione
10	Implementazione delle funzionalità principali del modulo
10	Test preliminari delle funzionalità implementate
40	Sviluppo avanzato e test approfonditi
20	Continuazione dello sviluppo del modulo di autenticazione
10	Implementazione di funzionalità aggiuntive richieste
10	Test approfonditi per verificare sicurezza e robustezza
40	Validazione e revisione
15	Validazione del modulo sviluppato con scenari realistici
15	Analisi dei risultati dei test e risoluzione di criticità
10	Revisione della documentazione tecnica
40	Preparazione documentazione finale e revisione
20	Preparazione della documentazione finale
8	Revisione del lavoro con i tutor
12	Miglioramenti o modifiche richieste
40	Conclusione e presentazione
32	Consegna della documentazione finale
8	Presentazione del lavoro svolto ai responsabili del progetto
Totale ore	320

Obiettivi

Notazione

Si farà riferimento ai requisiti secondo le seguenti notazioni:

- *O* per i requisiti obbligatori, vincolanti in quanto obiettivo primario richiesto dal committente;
- *D* per i requisiti desiderabili, non vincolanti o strettamente necessari, ma dal riconoscibile valore aggiunto;
- *F* per i requisiti facoltativi, rappresentanti valore aggiunto non strettamente competitivo.

Le sigle precedentemente indicate saranno seguite da una coppia sequenziale di numeri, identificativo del requisito.

Obiettivi fissati

Si prevede lo svolgimento dei seguenti obiettivi:

- Obbligatori
 - O01: Configurare le schede BeagleBone Black per consentire la comunicazione tramite luce visibile.
 - O02: Studiare lo standard IEEE 802.15.7 per comprendere i requisiti tecnici e le specifiche.
 - O03: Progettare e implementare il modulo di autenticazione sulla piattaforma OpenVLC.
 - O04: Testare e validare il modulo sviluppato in ambiente buio.
 - O05: Documentare dettagliatamente il lavoro svolto e i risultati ottenuti.
- Desiderabili
 - D01: Testare e validare il modulo sviluppato in ambiente con luce ambiente.
- Facoltativi
 - F01: Effettuare il fine tuning delle resistenze per ottimizzare la ricezione del segnale.
 - F02: Testare il sistema in condizioni più rumorose (con disturbo indotto).



Approvazione

Il presente piano di lavoro è stato approvato dai seguenti

Prof. Stefano Cecconello

Tutor aziendale

Francesco Lapenna

Stagista

Prof. Nicolò Navarin

Tutor interno

29 Aprile 2025