

TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN CÀI ĐẶT, SỬ DỤNG VÀ QUẢN TRỊ HỆ THỐNG

**HỆ THỐNG XÁC THỰC QUÁ TRÌNH CẤP BẰNG CẤP TẠI
VIỆT NAM SỬ DỤNG CÔNG NGHỆ CHUỖI KHỐI**

Ngày cập nhật: 12.2021

MỤC LỤC

1	GIỚI THIỆU	5
2	CÀI ĐẶT.....	6
2.1	CÀI ĐẶT CÁC SERVICE CHO BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO.....	7
2.1.1	Yêu cầu.....	7
2.1.2	Cài đặt	7
2.1.3	Các thành phần có trong gói cài đặt	9
2.2	CÀI ĐẶT CÁC SERVICE CHO TRƯỜNG ĐẠI HỌC	11
2.2.1	Yêu cầu.....	11
2.2.2	Cài đặt	11
2.2.3	Các thành phần có trong gói cài đặt	13
2.3	CÀI ĐẶT CÁC SERVICE CHO TRƯỜNG CẤP 3	13
2.3.1	Yêu cầu.....	13
2.3.2	Cài đặt	13
2.3.3	Các thành phần có trong gói cài đặt	14
2.4	CÀI ĐẶT CÁC SERVICE CHO TRƯỜNG CẤP 2	15
2.4.1	Yêu cầu.....	15
2.4.2	Cài đặt	15
2.4.3	Các thành phần trong gói cài đặt.....	16
2.5	CÀI ĐẶT CÁC SERVICE CHO ENDPOINT CỦA SINH VIÊN	16
2.5.1	Yêu cầu.....	16
2.5.2	Cài đặt	16
2.5.3	Các thành phần có trong gói cài đặt	18
2.6	CÀI ĐẶT CÁC SERVICE CHO ENDPOINT CỦA NGƯỜI KIỂM TRA	18
2.6.1	Yêu cầu.....	18
2.6.2	Cài đặt	18
2.6.3	Các thành phần có trong gói cài đặt	19
2.7	CÀI ĐẶT VÍ ĐIỆN TỬ CHO CÁC ĐỐI TÁC.....	19
2.7.1	Yêu cầu.....	19
2.7.2	Cài đặt	19
3	HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG.....	21
3.1	DỮ LIỆU MẪU	21
3.2	ĐỐI TÁC CÁN BỘ CỦA BỘ GIÁO DỤC	21
3.2.1	Đăng nhập	21
3.2.2	Xét duyệt đơn đăng kí tham gia của các Trường Đại học	21
3.2.3	Xem danh sách các Trường Đại học đã tham gia.....	22

3.3	ĐỐI TÁC CÁN BỘ PHÒNG ĐÀO TẠO CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC	23
3.3.1	Đăng nhập	23
3.3.2	Đăng kí tham gia	23
3.3.3	Tạo tài khoản cho các Giảng viên	24
3.3.4	Tạo tài khoản cho các Sinh viên.....	25
3.3.5	Upload Lớp học.....	26
3.3.6	Upload Bằng cấp	27
3.3.7	Thu hồi bằng cấp	28
3.4	ĐỐI TÁC GIẢNG VIÊN CỦA CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC.....	29
3.4.1	Xem thông tin cá nhân	29
3.4.2	Thiết lập xác thực 2 bước	30
3.4.3	Xem danh sách các lớp học	31
3.4.4	Nhập điểm	32
3.4.5	Sửa điểm.....	33
3.5	ĐỐI TÁC SINH VIÊN	34
3.5.1	Cập nhật thông tin cá nhân	34
3.5.2	Quản lý danh sách tài khoản	35
3.5.3	Chia sẻ bằng cấp.....	36
3.6	ĐỐI TÁC XÁC THỰC VIÊN.....	39
3.6.1	Xác thực bằng cấp	39
4	KẾT LUẬN.....	41

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1.1.1 Thư mục lưu trữ mã nguồn hệ thống trên GitHub tại: https://github.com/blockchain-for-education	6
Hình 2.1 Mô hình triển khai của mạng Sawtooth	9
Hình 3.1 Màn hình đăng nhập cho cán bộ của Bộ Giáo dục và Đào tạo.....	21
Hình 3.2 Màn hình chấp thuận hoặc từ chối các cơ sở giáo dục tham gia cho cán bộ của Bộ Giáo dục và Đào tạo	22
Hình 3.3 Màn hình theo dõi thông tin của các cơ sở giáo dục đã tham gia vào hệ thống.....	23
Hình 3.4 Màn hình quản lý thông tin cho cán bộ phòng đào của Trường Đại học ..	24
Hình 3.5 Màn hình tạo tài khoản cho các giảng viên cho cán bộ phòng đào của Trường Đại học	25
Hình 3.6 Màn hình tạo tài khoản cho sinh viên cho cán bộ phòng đào của Trường Đại học	26
Hình 3.7 Màn hình tạo danh sách lớp học cho cán bộ phòng đào của Trường Đại học	27
Hình 3.8 Màn hình tải dữ liệu bằng cấp lên hệ thống cho cán bộ phòng đào của Trường Đại học	28
Hình 3.9 Màn hình thu hồi bằng cấp cho cán bộ phòng đào của Trường Đại học...	29
Hình 3.10 Màn hình quản lý thông tin cá nhân cho Giảng viên	30
Hình 3.11 Màn hình thiết lập xác thực hai lớp cho Giảng viên	31
Hình 3.12 Màn hình xem danh sách các lớp học cho Giảng viên	32
Hình 3.13 Màn hình nhập điểm cho Giảng viên	33
Hình 3.14 Màn hình sửa điểm cho Giảng viên.....	34
Hình 3.15 Màn hình cập nhật thông tin cá nhân cho Sinh viên	35
Hình 3.16 Màn hình quản lý tài khoản cho Sinh viên.....	36
Hình 3.17 Màn hình truy vấn dữ liệu điểm và bằng cấp cho Sinh viên	37
Hình 3.18 Màn hình chia sẻ dữ liệu điểm và bằng cấp cho Sinh viên	38
Hình 3.19 Màn hình chia sẻ dữ liệu điểm và bằng cấp cho Sinh viên	38
Hình 3.20 Màn hình nhập thông tin cần xác thực	39
Hình 3.21 Màn hình xác thực dữ liệu điểm và bằng cấp.....	40

1 GIỚI THIỆU

Sau quá trình phân tích thiết kế và lập trình, hệ thống xác thực bằng cấp dựa trên công nghệ chuỗi khối B4E (Blockchain for Education) có thể được triển khai và sử dụng. Dưới đây là hướng dẫn chi tiết triển khai các thành phần trong hệ thống và cung cấp các đánh giá thử nghiệm.

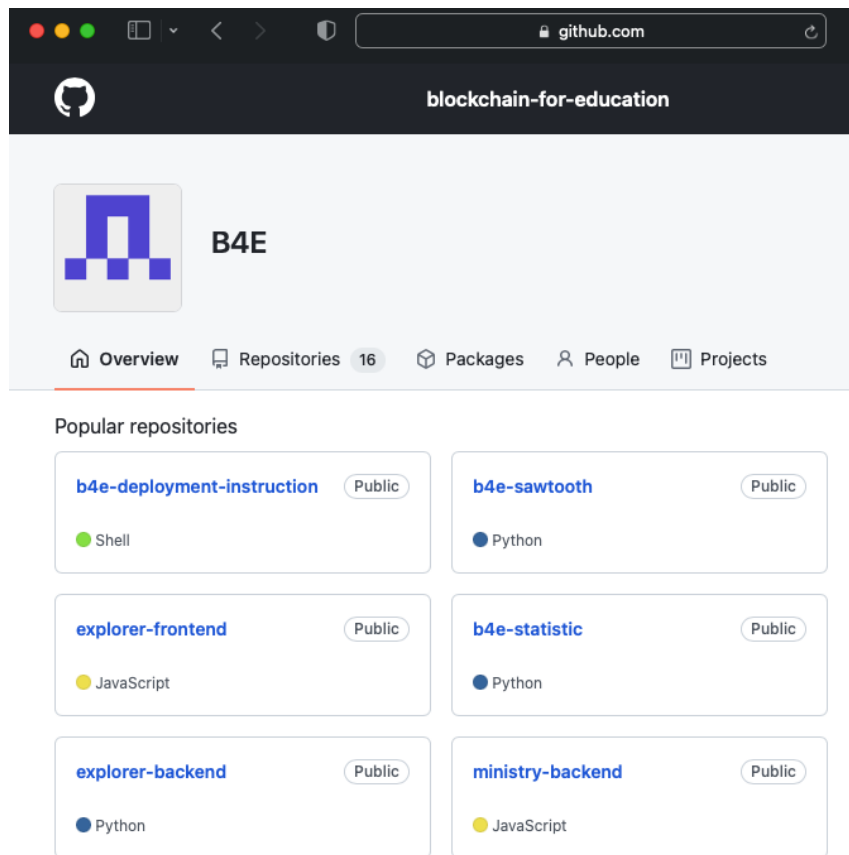
Tất cả các thành phần trong hệ thống bao gồm Web Frontend, Web Backend, B4E Rest API, B4E Transaction Processor, B4E Event Subscriber,... đều được lập trình và kiểm thử trên môi trường máy tính cá nhân cho đến khi đủ hoàn thiện để phát hành thành các phiên bản mới.

Để đảm bảo cho việc triển khai hệ thống được diễn ra một cách dễ dàng và nhất quán, các thành phần trong hệ thống đều sẽ được đóng gói thành các docker image. Việc đóng gói các thành phần bằng công nghệ Docker được thể hiện thông qua việc khai báo môi trường thực thi, mã nguồn, thư viện, các biến môi trường, câu lệnh khởi chạy mặc định...trong file Docker tương ứng của thành phần đó. Sau khi đóng gói thành công, các image sẽ được gắn nhãn version tương ứng và được đưa lên Docker Hub.

Bên cạnh đó, bởi vì mỗi ứng dụng cho từng đối tác thường được tạo thành bởi nhiều thành phần liên quan, nên để dễ dàng cho việc quản lý ứng dụng đó, cần tiến hành định nghĩa các thành phần của ứng dụng và mối liên quan của chúng trong file docker-compose.yml. Các file docker-compose.yml này sẽ được chia sẻ trên kho lưu trữ mã nguồn phổ biến GitHub để các đối tác có thể dễ dàng truy cập.

Địa chỉ công bố mã nguồn hệ thống trên GitHub:

<https://github.com/blockchain-for-education>



Hình 1.1.1 Thư mục lưu trữ mã nguồn hệ thống trên GitHub tại:
<https://github.com/blockchain-for-education>

2 CÀI ĐẶT

Các services triển khai cho từng đối tác của hệ thống đã được đóng gói thành các gói docker-compose riêng biệt để có thể dễ dàng triển khai. Các gói cho từng đối tác của hệ thống bao gồm:

Gói docker compose cho Bộ Giáo dục và Đào Tạo : [link](#)

Gói docker compose cho Trường Đại học : [link](#)

Gói docker compose cho Trường cấp 2: [link](#)

Gói docker compose cho Trường cấp 3: [link](#)

Gói docker compose cho Sinh viên: [link](#)

Gói docker compose cho Xác thực viên : [link](#)

Yêu cầu trước khi cài đặt:

Cần cài đặt docker và docker-compose cho server

Link hướng dẫn cài đặt: <https://docs.docker.com/engine/install/>

Sau đây là hướng dẫn cài đặt theo từng gói cài đặt cho các đối tác của hệ thống:

2.1 Cài đặt các service cho Bộ Giáo dục và Đào tạo

2.1.1 Yêu cầu

Cần có file certificate SSL cho tên miền triển khai ứng dụng của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

2.1.2 Cài đặt

2.1.2.1 Sao chép file private key và certificate cho backend

/etc/letsencrypt/archive/ministry-backend.b4e.vn/privkey.pem

/etc/letsencrypt/archive/ministry-backend.b4e.vn/fullchain.pem

2.1.2.2 Sao chép file private key và certificate cho frontend

/etc/letsencrypt/archive/ministry.b4e.vn/privkey.pem

/etc/letsencrypt/archive/ministry.b4e.vn/fullchain.pem

2.1.2.3 Cấu hình file .env

Các biến môi trường:

B4E_VERSION=1.2.2

MINISTRY_PEERS_IP=139.59.125.235

setup mongo superadmin account

MINISTRY_MONGO_USERNAME=ministry

MINISTRY_MONGO_PASSWORD=123456

web backend: jwt secret for authenticate user

TOKEN_SECRET=QRA27XVAFD8A7FD6X

preset account for ministry

MINISTRY_ACCOUNT_EMAIL=bgd@ministry.edu.vn

MINISTRY_ACCOUNT_PASSWORD=12341234

Trong đó :

- MINISTRY_PEERS_IP là tham số cấu hình địa chỉ ip của node mạng sawtooth đang triển khai
- MINISTRY_MONGO_USERNAME và MINISTRY_MONGO_PASSWORD là tên đăng nhập và mật khẩu cho cơ sở dữ liệu phía Bộ Giáo dục và Đào tạo
- TOKEN_SECRET là khóa bí mật phía web backend
- MINISTRY_ACCOSTAFF_ACCOUNT_EMAIL và MINISTRY_ACCOUNT_PASSWORD là tên tài khoản và mật khẩu cho cán bộ của Bộ Giáo dục và Đào tạo có thể dùng để đăng nhập và sử dụng hệ thống.

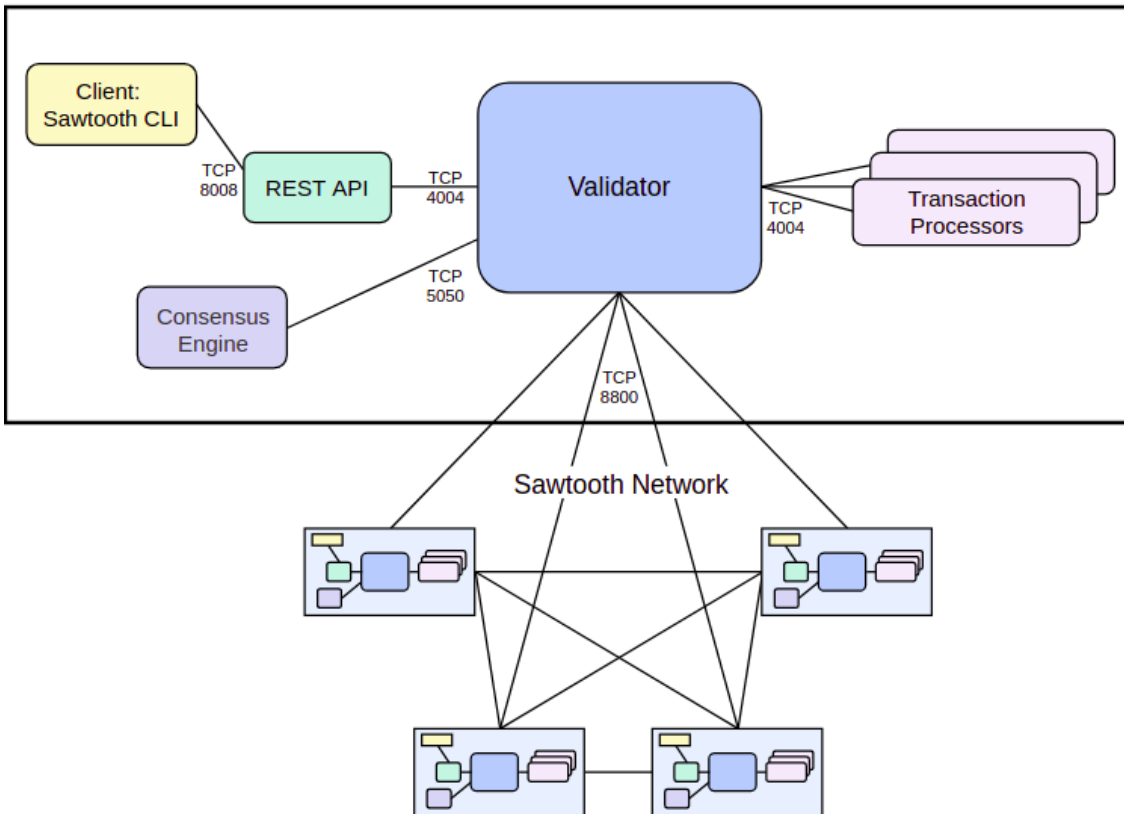
2.1.2.4 Chạy file docker compose

user@host\$ docker-compose up

2.1.3 Các thành phần có trong gói cài đặt

2.1.3.1 Các service quan đến hạ tầng mạng Sawtooth

Sawtooth Node



Hình 2.1 Mô hình triển khai của mạng Sawtooth

Gói docker của bộ gồm 5 node mạng Sawtooth. Trong đó, mỗi node mạng Sawtooth sẽ gồm những thành phần sau:

- **REST API:** Cho phép các ứng dụng client có thể tương tác với Validator thông qua việc sử dụng giao thức HTTP với định dạng dữ liệu JSON quen thuộc. Sử dụng RESTfull API giúp đơn giản hóa việc đọc thông tin các khối và gửi các giao dịch lên mạng. Tuy nhiên, REST API chỉ phù hợp cho các ứng dụng client đơn giản. Với các ứng dụng phức tạp, việc giao tiếp trực tiếp với Validator thông qua nền tảng ZMQ với định dạng dữ liệu Protobuf sẽ quá trình giao tiếp được hiệu quả và đạt hiệu năng cao hơn.
- **Consensus Engine:** Thành phần này định nghĩa giải thuật mà các nút trong mạng sử dụng để đạt được sự đồng thuận. Consensus Engine thực

hiện giao tiếp với Validator thông qua thành phần Consensus Proxy. Consensus Engine được sử dụng trong gói cài đặt là PBFT.

- **Transaction Processors:** Mỗi một Transaction Processor đại diện cho một ứng dụng được triển khai trên hệ thống. Các Transaction Processor này chịu trách nhiệm xử lý các giao dịch liên quan đến ứng dụng của mình. Mỗi Transaction Processor có thể gồm nhiều Transaction Handler khác nhau để xử lý cho từng nhóm giao dịch khác nhau. Mỗi node mạng triển khai cho Bộ Giáo dục và Đào tạo đều gồm tối thiểu hai Transaction Processor sau:
- **Settings processor** (settings-tp) : Xử lý những cài đặt cấu hình on-chain của mạng Sawtooth. Transaction processor này là bắt buộc cho toàn bộ mạng Sawtooth.
- **B4E processor** (b4e-tp) : Xử lý các giao dịch liên quan đến nghiệp vụ bài toán xác thực bằng cấp, bao gồm các giao dịch cho phép các đối tác được quyền ghi dữ liệu lên hệ thống, xác thực quá trình nhập điểm, cấp bằng cho sinh viên.
- **Validator:** Là thành phần cốt lõi của một nút. Validator chịu trách nhiệm cho việc quản lý các khối thông qua thành phần Block Management, kiểm tra tính hợp lệ, lập lịch, và chuyển tiếp các giao dịch tới các Transaction Processor tương ứng thông qua thành phần Interconnect và Transaction Handling. Thành phần State của Validator có chức năng lưu trữ và quản lý việc truy cập và sửa đổi trạng thái của mạng chuỗi khối. Các Validator trong mạng giao tiếp với nhau thông qua thành phần P2P Network.

Ngoài các thành phần mặc định cần triển khai cho node mạng Sawtooth, để tối ưu hóa quá trình xử lý dữ liệu, giúp cho việc triển khai tầng ứng dụng trở nên đơn giản hơn, đồng thời tăng tốc độ cho việc truy vết các dữ liệu cần xác thực trên mạng; một số thành phần bổ trợ được triển khai cài đặt riêng cho nghiệp vụ bài toán xác thực bằng cấp trên mạng Sawtooth. Các thành phần này bao gồm:

- **B4E REST API** (b4e-rest-api) : Là một gateway cung cấp giao tiếp theo chuẩn Restful cho tầng ứng dụng tương tác với node mạng Sawtooth. B4E REST API được kết nối trực tiếp với một validator thông qua cổng

TCP và giao tiếp với các thành phần tầng ứng dụng thông qua HTTP request.

- **B4E Subscriber** (b4e-subscriber): Là module sử dụng Sawtooth SDK để decode các giao dịch nằm trong B4E transaction family đồng thời gửi thông tin giao dịch đã được decode về cho các listener thông qua rest api được cấu hình.

2.1.3.2 Các service xử lý logic nghiệp vụ người dùng.

Gói cài đặt của Bộ Giáo dục và Đào tạo cũng bao gồm các thành phần web frontend và web backend hỗ trợ cho các cán bộ có thể sử dụng hệ thống một cách dễ dàng hơn.

- **Web frontend** (ministry-web-frontend): cung cấp các giao diện trực quan để cán bộ có thể: xem thông tin các trường đăng ký tham gia hệ thống, chấp thuận hoặc từ chối các trường tham gia, quản lý các cơ sở giáo dục đã tham gia vào hệ thống.
- **Web backend** (ministry-web-backend): là thành phần xử lý logic và đảm bảo an toàn cho các hành vi của cán bộ tương tác với hệ thống.

2.2 Cài đặt các service cho Trường Đại học

2.2.1 Yêu cầu

Cần có file certificate SSL cho tên miền triển khai ứng dụng của Trường đại học.

2.2.2 Cài đặt

2.2.2.1 Sao chép file private key và certificate cho backend

/etc/letsencrypt/archive/school-backend.b4e.vn/privkey.pem

/etc/letsencrypt/archive/school-backend.b4e.vn/fullchain.pem

2.2.2.2 Sao chép file private key và certificate cho frontend

/etc/letsencrypt/archive/school.b4e.vn/privkey.pem

/etc/letsencrypt/archive/school.b4e.vn/fullchain.pem

2.2.2.3 Cấu hình file .env

Các biến môi trường:

B4E_VERSION=1.2.2

MINISTRY_PEERS_IP=139.59.125.235

MY_SCHOOL_PEER_IP=139.59.125.235

setup mongo superadmin account

SCHOOL_MONGO_USERNAME=school

SCHOOL_MONGO_PASSWORD=123456

web backend: jwt secret for authenticate user

TOKEN_SECRET=QRA27XVAFD8A7FD6X

preset account for ministry

STAFF_ACCOUNT_EMAIL=bkhn@hust.edu.vn

STAFF_ACCOUNT_PASSWORD=12341234

Trong đó :

- MINISTRY_PEERS_IP là tham số cấu hình địa chỉ ip của node mạng sawtooth đã triển khai của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
- MY_SCHOOL_PEER_IP là tham số cấu hình địa chỉ ip của node mạng sawtooth đang triển khai phía Trường Đại học.
- SCHOOL_MONGO_USERNAME và STAFF_ACCOUNT_PASSWORD là tên đăng nhập và mật khẩu cho cơ sở dữ liệu phía Trường Đại học.
- TOKEN_SECRET là khóa bí mật phía web backend.
- STAFF_ACCOUNT_EMAIL và STAFF_ACCOUNT_PASSWORD là tên tài khoản và mật khẩu cho cán bộ phòng đào tạo của Trường Đại học có thể dùng để đăng nhập và sử dụng hệ thống.

2.2.2.4 Chạy file docker compose

user@host\$ docker-compose up

2.2.3 Các thành phần có trong gói cài đặt

Gói cài đặt của Trường Đại học bao gồm:

- Một node mạng sawtooth tương tự như node mạng của Bộ Giáo dục và Đào tạo. Node mạng này sẽ tiến hành kết nối với các mạng đã có.
- Service **B4E REST API** (b4e-rest-api): tương tự như phía Bộ Giáo dục và Đào tạo, cung cấp api giao tiếp với node mạng Sawtooth được triển khai chuyên biệt cho nghiệp vụ bài toán xác thực bằng cấp.
- Service **B4E Subscriber** (b4e-subscriber): tương tự như phía Bộ Giáo dục và Đào tạo, lắng nghe các transaction liên quan đến bài toán xác thực bằng cấp và ghi lại nhằm mục đích tối ưu hóa quá trình xử lý dữ liệu.
- Service **web backend** (school-web-backend) và service **web frontend** (school-web-frontend): cung cấp giao diện và các logic nghiệp vụ cơ bản để cán bộ có thể dễ dàng tương tác với hệ thống.

2.3 Cài đặt các service cho Trường cấp 3

2.3.1 Yêu cầu

Cần có file certificate SSL cho tên miền triển khai ứng dụng của Trường cấp 3.

2.3.2 Cài đặt

2.3.2.1 Sao chép file private key và certificate cho backend

/etc/letsencrypt/archive/primary-backend.b4e.vn/privkey.pem

/etc/letsencrypt/archive/primary-backend.b4e.vn/fullchain.pem

2.3.2.2 Sao chép file private key và certificate cho frontend

/etc/letsencrypt/archive/primary.b4e.vn/privkey.pem

/etc/letsencrypt/archive/primary.b4e.vn/fullchain.pem

2.3.2.3 Cấu hình file .env

Các biến môi trường:

B4E_VERSION=1.2.2

MINISTRY_PEERS_IP=139.59.125.235

VALIDATOR_ENDPOINT=139.59.125.235:4004

```
# setup mongo superadmin account
```

```
PRIMARY_MONGO_USERNAME=cap1
```

```
PRIMARY_MONGO_PASSWORD=123456
```

```
# web backend: jwt secret for authenticate user
```

```
TOKEN_SECRET=QRA27XVAFD8A7FD6X
```

```
# preset account for ministry
```

```
PRIMARY_ACCOUNT_EMAIL=cap1@primary.edu.vn
```

```
PRIMARY_ACCOUNT_PASSWORD=12341234
```

Trong đó :

- MINISTRY_PEERS_IP là tham số cấu hình địa chỉ ip của node mạng sawtooth đã triển khai của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
- VALIDATOR_ENDPOINT là tham số cấu hình địa chỉ ip của node mạng sawtooth mà trường kết nối tới.
- PRIMARY_MONGO_USERNAME và PRIMARY_MONGO_PASSWORD là tên đăng nhập và mật khẩu cho cơ sở dữ liệu phía Trường cấp 3.
- TOKEN_SECRET là khóa bí mật phía web backend.
- PRIMARY_ACCOUNT_EMAIL và PRIMARY_ACCOUNT_PASSWORD là tên tài khoản và mật khẩu cho cán bộ của Bộ Giáo dục và Đào tạo có thể dùng để đăng nhập và sử dụng hệ thống.

2.3.2.4 Chạy file docker compose

```
user@host$ docker-compose up
```

2.3.3 Các thành phần có trong gói cài đặt

Gói cài đặt cho Trường cấp 3, Trường cấp 2 sẽ không yêu cầu tạo ra một node mạng để tham gia vào mạng chuỗi khối của Bộ Giáo dục và Đào tạo đã tạo ra

mà sẽ thực hiện việc đọc ghi dữ liệu thông qua một node endpoint của Bộ hoặc của Trường Đại học đã được triển khai trước đó.

Các thành phần trong gói cài đặt của trường cấp 3 sẽ tương tự như đối với trường đại học chỉ khác là bỏ đi các service liên quan đến phần triển khai node mạng Sawtooth.

2.4 Cài đặt các service cho Trường cấp 2

2.4.1 Yêu cầu

Cần có file certificate SSL cho tên miền triển khai ứng dụng của Trường cấp 2.

2.4.2 Cài đặt

2.4.2.1 Sao chép file private key và certificate cho backend

/etc/letsencrypt/archive/secondary-backend.b4e.vn/privkey.pem

/etc/letsencrypt/archive/secondary-backend.b4e.vn/fullchain.pem

2.4.2.2 Sao chép file private key và certificate cho frontend

/etc/letsencrypt/archive/secondary.b4e.vn/privkey.pem

/etc/letsencrypt/archive/secondary.b4e.vn/fullchain.pem

2.4.2.3 Cấu hình file .env

Các biến môi trường:

B4E_VERSION=1.2.2

MINISTRY_PEERS_IP=139.59.125.235

VALIDATOR_ENDPOINT=139.59.125.235:4004

setup mongo superadmin account

SECONDARY_MONGO_USERNAME=cap2

SECONDARY_MONGO_PASSWORD=123456

web backend: jwt secret for authenticate user

TOKEN_SECRET=QRA27XVAFD8A7FD6X

preset account for ministry

SECONDARY_ACCOUNT_EMAIL=cap2@secondary.edu.vn

SECONDARY_ACCOUNT_PASSWORD=12341234

Trong đó :

- MINISTRY_PEERS_IP là tham số cấu hình địa chỉ ip của node mạng sawtooth đã triển khai của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
- VALIDATOR_ENDPOINT là tham số cấu hình địa chỉ ip của node mạng sawtooth mà trường kết nối tới.
- SECONDARY_MONGO_USERNAME và SECONDARY_MONGO_PASSWORD là tên đăng nhập và mật khẩu cho cơ sở dữ liệu phía Trường cấp 2.
- TOKEN_SECRET là khóa bí mật phía web backend.
- SECONDARY_ACCOUNT_EMAIL và SECONDARY_ACCOUNT_PASSWORD là tên tài khoản và mật khẩu cho cán bộ của Bộ Giáo dục và Đào tạo có thể dùng để đăng nhập và sử dụng hệ thống.

2.4.2.4 Chạy file docker compose

user@host\$ docker-compose up

2.4.3 Các thành phần trong gói cài đặt

Các thành phần trong gói cài đặt của Trường cấp 2 tương tự như trong gói cài đặt của Trường cấp 3

2.5 Cài đặt các service cho Endpoint của sinh viên

2.5.1 Yêu cầu

Cần có file certificate SSL cho tên miền triển khai ứng dụng của endpoint.

2.5.2 Cài đặt

2.5.2.1 Sao chép file private key và certificate cho backend

/etc/letsencrypt/archive/student-backend.b4e.vn/privkey.pem

/etc/letsencrypt/archive/student-backend.b4e.vn/fullchain.pem

2.5.2.2 Sao chép file private key và certificate cho frontend

/etc/letsencrypt/archive/student.b4e.vn/privkey.pem

/etc/letsencrypt/archive/student.b4e.vn/fullchain.pem

2.5.2.3 Cấu hình file .env

Các biến môi trường:

B4E_VERSION=1.2.2

VALIDATOR_ENDPOINT=139.59.125.235:4004

setup mongo superadmin account

MONGO_USERNAME=student

MONGO_PASSWORD=123456

web backend: jwt secret for authenticate user

TOKEN_SECRET=QRA27XVAFD8A7FD6

Trong đó :

VALIDATOR_ENDPOINT là tham số cấu hình địa chỉ ip của node mạng sawtooth mà endpoint kết nối tới.

MONGO_USERNAME và MONGO_PASSWORD là tên đăng nhập và mật khẩu cho cơ sở dữ liệu.

TOKEN_SECRET là khóa bí mật phía web backend.

2.5.2.4 Chạy file docker compose

user@host\$ docker-compose up

2.5.3 Các thành phần có trong gói cài đặt

- Service **B4E REST API** (b4e-rest-api): tương tự như phía Bộ Giáo dục và Đào tạo, cung cấp api giao tiếp với node mạng Sawtooth được triển khai chuyên biệt cho nghiệp vụ tra cứu thông tin của sinh viên.
- Service **B4E Subscriber** (b4e-subscriber): tương tự như phía Bộ Giáo dục và Đào tạo, lắng nghe các transaction liên quan đến bài toán xác thực bằng cấp và ghi lại nhằm mục đích tối ưu hóa quá trình xử lý dữ liệu.
- Service **web backend** (student-web-backend) và service **web frontend** (student-web-frontend): cung cấp giao diện và các logic nghiệp vụ cơ bản để các sinh viên có thể truy cập, tra cứu và chia sẻ điểm của mình

2.6 Cài đặt các service cho Endpoint của người kiểm tra

2.6.1 Yêu cầu

Cần có file certificate SSL cho tên miền triển khai ứng dụng của endpoint.

2.6.2 Cài đặt

2.6.2.1 Sao chép file private key và certificate cho backend

/etc/letsencrypt/archive/verifier-backend.b4e.vn/privkey.pem

/etc/letsencrypt/archive/verifier-backend.b4e.vn/fullchain.pem

2.6.2.2 Sao chép file private key và certificate cho frontend

/etc/letsencrypt/archive/verifier.b4e.vn/privkey.pem

/etc/letsencrypt/archive/verifier.b4e.vn/fullchain.pem

2.6.2.3 Cấu hình file .env

Các biến môi trường:

B4E_VERSION=1.2.2

VALIDATOR_ENDPOINT=139.59.125.235:4004

setup mongo superadmin account

MONGO_USERNAME=verifier

MONGO_PASSWORD=123456

web backend: jwt secret for authenticate user

TOKEN_SECRET=QRA27XVAFD8A7FD6X

Trong đó :

- VALIDATOR_ENDPOINT là tham số cấu hình địa chỉ ip của node mạng sawtooth mà endpoint kết nối tới.
- MONGO_USERNAME và MONGO_PASSWORD là tên đăng nhập và mật khẩu cho cơ sở dữ liệu.
- TOKEN_SECRET là khóa bí mật phía web backend.

2.6.2.4 Chạy file docker compose

user@host\$ docker-compose up

2.6.3 Các thành phần có trong gói cài đặt

- Service **B4E REST API** (b4e-rest-api): tương tự như phía Bộ Giáo dục và Đào tạo, cung cấp api giao tiếp với node mạng Sawtooth được triển khai chuyên biệt cho nghiệp vụ truy vết và xác minh thông tin của xác thực viên .
- Service **B4E Subscriber** (b4e-subscriber): tương tự như phía Bộ Giáo dục và Đào tạo, lắng nghe các transaction liên quan đến bài toán xác thực bằng cấp và ghi lại nhằm mục đích tối ưu hóa quá trình xử lý dữ liệu.
- Service **web backend** (verifier-web-backend) và service **web frontend** (verifier-web-frontend) cung cấp giao diện và các logic nghiệp vụ cơ bản để các xác thực viên có thể xác minh dữ liệu sinh viên chia sẻ.

2.7 Cài đặt Ví điện tử cho các đối tác.

2.7.1 Yêu cầu

Cần sử dụng trình duyệt web Google Chrome hoặc Microsoft Edge

2.7.2 Cài đặt

Bước 1: Tải file extension của ví điện tử build.crx tại : link

Bước 2: Mở trình duyệt web Google Chrome hoặc Microsoft Edge

Bước 3: Vào phần cài đặt -> chọn mở Extensions

Bước 4: Bật chế độ Devmode trong giao diện quản lý Extensions.

Bước 5: Kéo thả file build.crx và chọn add Extension.

Bước 6: Bật ví điện tử trên thanh extension và khởi tạo mật khẩu.

Bước 7: Tạo dữ liệu ví mới hoặc khôi phục dữ liệu ví đã có thông qua một chuỗi mnemonic.

Trên đây là toàn bộ quá trình cài đặt cho các đối tác của hệ thống.

3 HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG

3.1 Dữ liệu mẫu

https://drive.google.com/drive/folders/1oJxL2Q_1eE1f_wzj5FEqbBxjblm60up5

3.2 Đối tác cán bộ của Bộ Giáo Dục

3.2.1 Đăng nhập

Tóm tắt: đối tác đăng nhập để có thể sử dụng các chức năng của hệ thống. Tài khoản và mật khẩu đã được thiết lập trong file .env khi triển khai hệ thống.

Hình 3.1 Màn hình đăng nhập cho cán bộ của Bộ Giáo dục và Đào tạo

3.2.2 Xét duyệt đơn đăng kí tham gia của các Trường Đại học

Tóm tắt: Khi các Trường Đại học gửi đăng kí tham gia, Bộ Giáo Dục sẽ nhận được thông tin các đơn đăng kí này và thực hiện xét duyệt.

The screenshot shows the Ministry of Education and Training (Bộ Giáo dục và Đào tạo) portal. The 'Bỏ phiếu' (Vote) tab is selected in the sidebar (labeled 1). The main content area displays information for Đại học Bách Khoa Hà Nội (Hanoi University of Science and Technology) (labeled 2). The information includes:

Tên Tiếng Anh	Hanoi University of Science and Technology
Địa chỉ	Số 1 Đại Cồ Việt, Hai Bà Trưng, Hà Nội
Email	bkhnh@hust.edu.vn
Số điện thoại	0345678901
Public key	031e9602b11304dff8a1d6bd86aeaadead8820fb3fab0335317f63b309f0c1d2682

At the top right, there is a confirmation dialog (labeled 3) with two buttons: 'ĐỒNG Ý' (Agree) and 'TỪ CHỐI' (Refuse).

Hình 3.2 Màn hình chấp thuận hoặc từ chối các cơ sở giáo dục tham gia cho cán bộ của Bộ Giáo dục và Đào tạo

Bước 1: Chọn tab “Bỏ phiếu” (ô số 1)

Bước 2: Xem thông tin đơn đăng kí (ô số 2)

Bước 1: Ra quyết định đồng ý hoặc từ chối (ô số 3)

3.2.3 Xem danh sách các Trường Đại học đã tham gia

Tóm tắt: Chức năng này cho phép Bộ Giáo Dục xem danh sách các Trường Đại học đã được tham gia vào hệ thống

Danh sách Trường Đại học đã tham gia hệ thống						
#	Tên	Email	SĐT	Địa chỉ	Ngày tham gia	Chấp nhận bởi
1	Đại học Bách Khoa Hà Nội	bkhnh@hust.edu.vn	0345678901	Số 1 Đại Cồ Việt, Hai Bà Trưng, Hà Nội	2021-08-19	

Hình 3.3 Màn hình theo dõi thông tin của các cơ sở giáo dục đã tham gia vào hệ thống

Bước 1: Chọn tab “Danh sách TĐH” (ô số 1)

Bước 2: Xem thông tin về các TĐH đã tham gia (ô số 2)

3.3 Đối tác cán bộ phòng đào tạo của Trường Đại học

3.3.1 Đăng nhập

Tương tự cách đăng nhập của đối tác Bộ giáo dục.

3.3.2 Đăng kí tham gia

Tóm tắt: Trước khi có thể ghi dữ liệu học tập lên mạng, cán bộ TĐH cần gửi đăng kí tham gia lên hệ thống và chờ kết quả xét duyệt.

The screenshot shows a web application for managing school information. The interface is divided into three main sections:

- Left Sidebar:** Contains navigation links. A red box labeled '1' highlights the 'Đăng kí tham gia' (Register) button.
- Central Form:** A form for entering school details. A red box labeled '2' highlights this section. It includes fields for:
 - Tên Trường (School Name): Đại học Bách Khoa Hà Nội
 - Tên Tiếng Anh (English Name): Hanoi University of Science and Technology
 - Địa chỉ (Address): Số 1 Đại Cồ Việt, Hai Bà Trưng, Hà Nội
 - Email: bkhn@hust.edu.vn
 - Số điện thoại (Phone Number): 0345678901
 - Khóa công khai (Public Key): 031e9602b11304df8a1d6bd86aeadead8820fb3fab0335317f63b309f0c1d2682
 - Mô tả khác (Other Description): Trường Đại học Bách khoa Hà Nội (Hanoi University of Science and Technology) là trường đại học chuyên ngành kỹ thuật đầu ngành tại Việt Nam, thành viên của Bộ Giáo dục và Đào tạo, được xếp vào nhóm đại học trọng điểm quốc gia Việt Nam. Trường cũng là thành viên của Hiệp hội các trường đại học kỹ thuật hàng đầu khu vực Châu Á - Thái Bình Dương AOTULE (Asia-Oceania Top University League on Engineering).
- Right Sidebar:** Contains profile management options. A red box labeled '3' highlights the 'Ảnh đại diện' (Profile picture) upload area.

Hình 3.4 Màn hình quản lý thông tin cho cán bộ phòng đào của Trường Đại học

Bước 1: Chọn tab “Đăng kí tham gia” (ô số 1)

Bước 2: Nhập thông tin về Trường (ô số 2)

Bước 3: Chọn logo (ô số 3)

Bước 4: Nhấn nút “Đăng kí tham gia”

3.3.3 Tạo tài khoản cho các Giảng viên

Tóm tắt: Cán bộ phòng đào tạo upload thông tin các GV lên hệ thống. Thông tin này sẽ được dùng để tạo tài khoản đăng nhập cho các GV, thực hiện phân công các lớp, phân quyền nhập điểm các lớp...

Đại học Bách Khoa Hà Nội
Cán bộ Trường

Đăng kí tham gia
Bỏ phiếu
Tạo tài khoản giảng viên
Tạo tài khoản sinh viên
Upload lớp học
Upload bằng cấp
Thu hồi bằng cấp

Mẫu file dữ liệu Giảng viên

Khoa/Viện*	Bộ môn*	Mã giảng viên*	Họ và tên*	Email*	Số điện thoại	Khóa công khai
KCNTT	CNPM	GV00001	Vũ Văn Thiệu	thieu.vuvan@hust.edu.vn	982928307	0286bdc0501ea9625d83b535021faf29a3b
KCNTT	Innovation Centre	GV00002	Nguyễn Phi Lê	le.nguyenphi@hust.edu.vn	1662257624	
KCNTT	TTMT	GV00003	Umi Hirose	umi.hirose@soict.hust.edu.vn		026a80ba4d7b2f12a3cda2f8e1223b37119
KCNTT	TTMT	GV00004	Nguyễn Ngọc Bích A	bichann@soict.hust.edu.vn		
KCNTT	TTMT	GV00005	Ngô Lam Trung	trung.ngolam@hust.edu.vn	968395999	0383d83af8b1358baa794d736ddf018eaab
KCNTT	CNPM	GV00006	Nguyễn Văn Hiên	nguyenvanhienbkhn@gmail.com		03870c5a3a1add1875fa125f2194c563f27f

Drag 'n' drop excel file here, or click to select file

#1, 2021-08-19, Ds Giảng viên 1.xlsx
#2, 2021-08-19, Ds Giảng viên 2.xlsx

Bộ môn	Mã giảng viên	Họ và tên	Account	Password	Txid
TTMT	GV00010	Nguyễn Linh Giang	giang.nguyenlinh@hust.edu.vn	deurdeurley	5a15d457767b8785067103ac9a0333

Hình 3.5 Màn hình tạo tài khoản cho các giảng viên cho cán bộ phòng đào của Trường Đại học

Bước 1: Chọn tab “Tạo tài khoản giảng viên” (ô số 1)

Bước 2: Xem dữ liệu mẫu (ô số 2)

Bước 3: Chuẩn bị file excel dữ liệu có định dạng giống với dữ liệu mẫu

Bước 4: Upload file excel (ô số 3)

Bước 5 (optional): Xem lịch sử các lần upload (ô số 6)

3.3.4 Tạo tài khoản cho các Sinh viên

Tóm tắt: Cán bộ PĐT upload thông tin các sinh viên. Thông tin này sẽ được dùng để tạo tài khoản cho các SV; ghi nhận thời điểm bắt đầu quá trình học tập, chương trình đào tạo,... lên mạng chuỗi khối.

Đại học Bách Khoa Hà Nội
Cán bộ Trường

- Đăng kí tham gia
- Bỏ phiếu
- Tạo tài khoản giảng viên
- Tạo tài khoản sinh viên** (ô số 1)
- Upload lớp học
- Upload bằng cấp
- Thu hồi bằng cấp

2 Mẫu file dữ liệu Sinh viên

MSSV*	Họ tên*	Ngày sinh*	Giới tính*	Email*	CMT/CCCD*	Khoa/Viện*	Mã C
20195753	Đỗ Hòa An	09/24/2001	Nam	an.dh295753@sis.hust.edu.vn	125810987	Viện Công nghệ Thông tin và Truyền thông	KT M
20195754	Hoàng Đình Lương An	12/26/2001	Nam	an.hdl195755@sis.hust.edu.vn	125810988	Viện Công nghệ Thông tin và Truyền thông	KH-V
20195755	Bùi Hải Anh	03/08/2001	Nam	anh.bh955755@sis.hust.edu.vn	125810989	Viện Công nghệ Thông tin và Truyền thông	MIN
20195756	Bùi Quang Anh	11/14/2001	Nam	anh.bq5756@sis.hust.edu.vn	125810990	Viện Công nghệ Thông tin và Truyền thông	KT M
20196277	Đào Hoàng Anh	07/17/2001	Nam	anh.dh196277@sis.hust.edu.vn	125810991	Viện Công nghệ Thông tin và Truyền thông	KH-V
20196278	Đào Lương Duy Anh	07/20/2001	Nam	anh.dld296278@sis.hust.edu.vn	125810992	Viện Công nghệ Thông tin và Truyền thông	MIN

3

Drag 'n' drop excel file here, or click to select file

#1, 2021-08-19, Ds Sinh viên 1.xlsx

4

Mssv	Họ và tên	Ngày sinh	Email	Password
20195753	Đỗ Hòa An	09/24/2001	an.dh295753@sis.hust.edu.vn	devdevdev
20195754	Hoàng Đình Lương An	12/26/2001	an.hdl195755@sis.hust.edu.vn	devdevdev
20195755	Bùi Hải Anh	03/18/2001	anh.bh955755@sis.hust.edu.vn	devdevdev

Hình 3.6 Màn hình tạo tài khoản cho sinh viên cho cán bộ phòng đào tạo của Trường Đại học

Bước 1: Chọn tab “Tạo tài khoản sinh viên” (ô số 1)

Bước 2: Xem dữ liệu mẫu (ô số 2)

Bước 3: Chuẩn bị file dữ liệu excel theo định dạng mẫu

Bước 4: Upload dữ liệu (ô số 3)

3.3.5 Upload Lớp học

Tóm tắt: Mỗi kì học, cán bộ PĐT upload thông tin phân công giảng dạy các lớp học. Cuối mỗi kì học, Giảng viên sẽ là người nhập điểm cho các lớp mình được phân công giảng dạy.

2 Mẫu file dữ liệu Lớp học

3 Drag 'n' drop excel file here, or click to select file

4

#	Kì học	Mã lớp học	Mã môn học	Tên môn học	GV	DSSV
1	20161	118911	IT3180	Nhập môn công nghệ phần mềm	Đỗ Bá Lâm	20195753,20195754,20195755,20195756
2	20161	118322	IT3040	Kỹ thuật lập trình	Đỗ Bá Lâm	20196277,20196278,20195757,20195758
3	20162	118352	IT4501	Đảm bảo chất lượng Phần mềm	Đỗ Bá Lâm	20196277,20196278,20195757,20195758
4	20162	117883	IT4501Q	Đảm bảo chất lượng phần mềm	Đỗ Bá Lâm	20195753,20195754,20195755,20195756
5	20171	118493	IT1140	Tin học đại cương	Đỗ Bá Lâm	20195753,20195754,20195755,20195756
6	20172	118653	IT4906	Tính toán tiến hóa	Đỗ Bá Lâm	20195753,20195754,20195755,20195756
7	20191	121369	IT3220	C Programming (Introduction)	Đỗ Bá Lâm	20195753,20195754,20195755,20195756

Hình 3.7 Màn hình tạo danh sách lớp học cho cán bộ phòng đào của Trường Đại học

Bước 1: Chọn tab “Upload lớp học”

Bước 2: Xem dữ liệu mẫu (ô số 2)

Bước 3: Chuẩn bị dữ liệu lớp học theo định dạng mẫu (cần đảm bảo thông tin Giảng viên, Sinh viên của lớp học đã được upload trước đó)

Bước 4: Upload dữ liệu lớp học (ô số 3)

Bước 5 (optional): Xem thông tin các lớp học đã upload (bảng 4)

3.3.6 Upload Bảng cấp

Tóm tắt: Sau khi các sinh viên đã hoàn thành CTĐT, cán bộ PĐT upload thông tin bảng cấp của sinh viên lên hệ thống. Các thông tin này sẽ được mã hóa và ghi nhận trên mạng chuỗi khối.

Mẫu file dữ liệu Bằng cấp

Mã số sinh viên	Chuyên ngành	Loại bằng	Năm tốt nghiệp	Xếp loại	Hình thức đào tạo	Nơi cấp	Ngày cấp	Hiệu trưởng
20195753	Khoa học máy tính	Kỹ sư	2019	Giỏi	Chính quy	Hà Nội	20/11/2020	Huỳnh Quyết Thắng
20195754	Hệ thống thông tin	Kỹ sư	2019	Giỏi	Chính quy	Hà Nội	20/11/2020	Huỳnh Quyết Thắng
20195755	Công nghệ phần mềm	Kỹ sư	2019	Giỏi	Chính quy	Hà Nội	20/11/2020	Huỳnh Quyết Thắng
20195756	Mạng máy tính	Kỹ sư	2019	Giỏi	Chính quy	Hà Nội	20/11/2020	Huỳnh Quyết Thắng

Drag 'n' drop excel file here, or click to select file

#	Mã số sv	Họ và tên	Ngày sinh	Giới tính	Trường	Ngành học	Loại bằng
1	20195755	Bùi Hải Anh	03/18/2001	Nam	Đại học Bách Khoa Hà Nội	Hệ thống thông tin	Kỹ sư
2	20195756	Bùi Quang Anh	11/14/2001	Nam	Đại học Bách Khoa Hà Nội	Khoa học máy tính	Cử nhân

Hình 3.8 Màn hình tải dữ liệu bằng cấp lên hệ thống cho cán bộ phòng đào của Trường Đại học

Bước 1: Chọn tab “Upload bằng cấp”

Bước 2: Xem dữ liệu mẫu (ô số 2)

Bước 3: Chuẩn bị dữ liệu theo định dạng mẫu

Bước 4: Upload file dữ liệu (ô số 3)

3.3.7 Thu hồi bằng cấp

Tóm tắt: Sau khi đã upload bằng cấp, cán bộ PĐT cũng có thể thực hiện thu hồi bằng cấp nếu cần.

Đại học Bách Khoa Hà Nội
Cán bộ Trường

Đăng kí tham gia
Bỏ phiếu
Tạo tài khoản giảng viên
Tạo tài khoản sinh viên
Upload lớp học
Upload bằng cấp
Thu hồi bằng cấp 1

Mã số sinh viên
20195755 **2** GO

v1, 2021-08-19, 09:57:49: **Cấp lần đầu 3**

Trạng thái bằng cấp: ✓ 4 **THU HỒI**

Họ và tên	Bùi Hải Anh	Xếp loại	Giới
Ngày sinh	03/18/2001	Hình thức đào tạo	Chính quy
Giới tính	Nam	Nơi cấp	Hà Nội
Trường	Đại học Bách Khoa Hà Nội	Ngày cấp	11/20/2020
Ngành học	Hệ thống thông tin	Hiệu trưởng	Huỳnh Quyết Thắng
Loại bằng	Kỹ sư	Số hiệu vào sổ	48727982456
Năm tốt nghiệp	2021	Txid	fe21ce443a9da2a05ed415d16569a4...

Hình 3.9 Màn hình thu hồi bằng cấp cho cán bộ phòng đào của Trường Đại học

Bước 1: Chọn tab “Thu hồi bằng cấp”

Bước 2: Nhập mã số sinh viên

Bước 3: Xem kết quả trả về: Trạng thái hiện tại của bằng cấp (ô số 3)

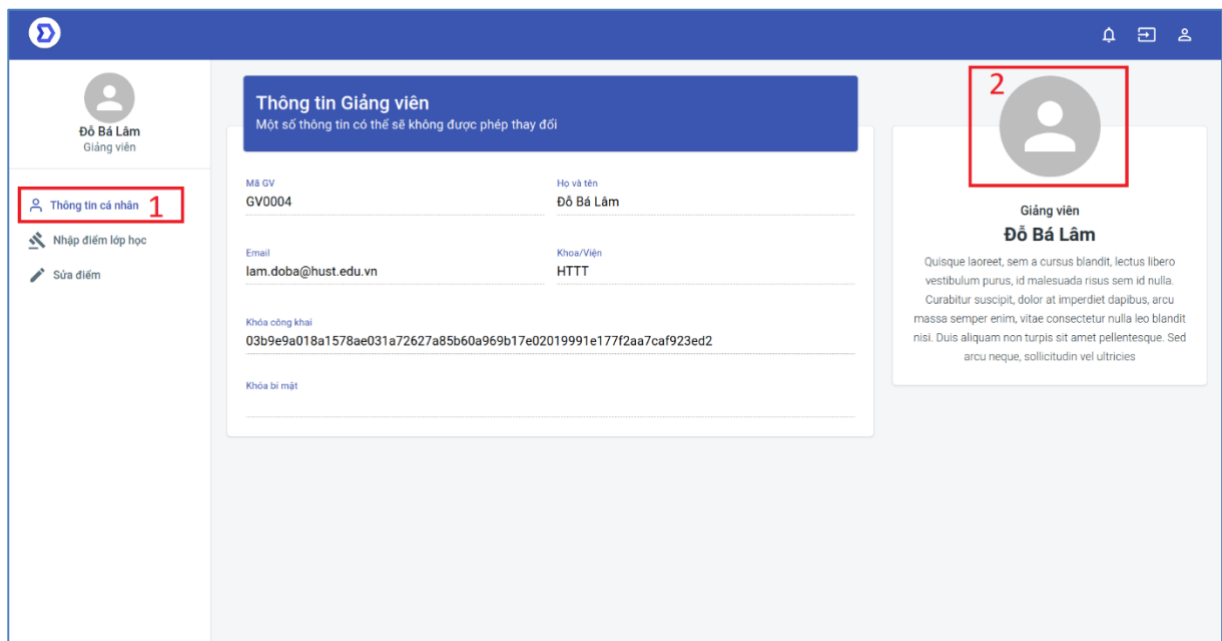
Bước 4: Nhấn nút thu hồi (ô số 4)

Bước 5: Nhấn nút xác nhận “Yes”

3.4 Đối tác giảng viên của các Trường Đại học

3.4.1 Xem thông tin cá nhân

Tóm tắt: GV có thể xem các thông tin cá nhân của mình, đổi Avatar



Hình 3.10 Màn hình quản lý thông tin cá nhân cho Giảng viên

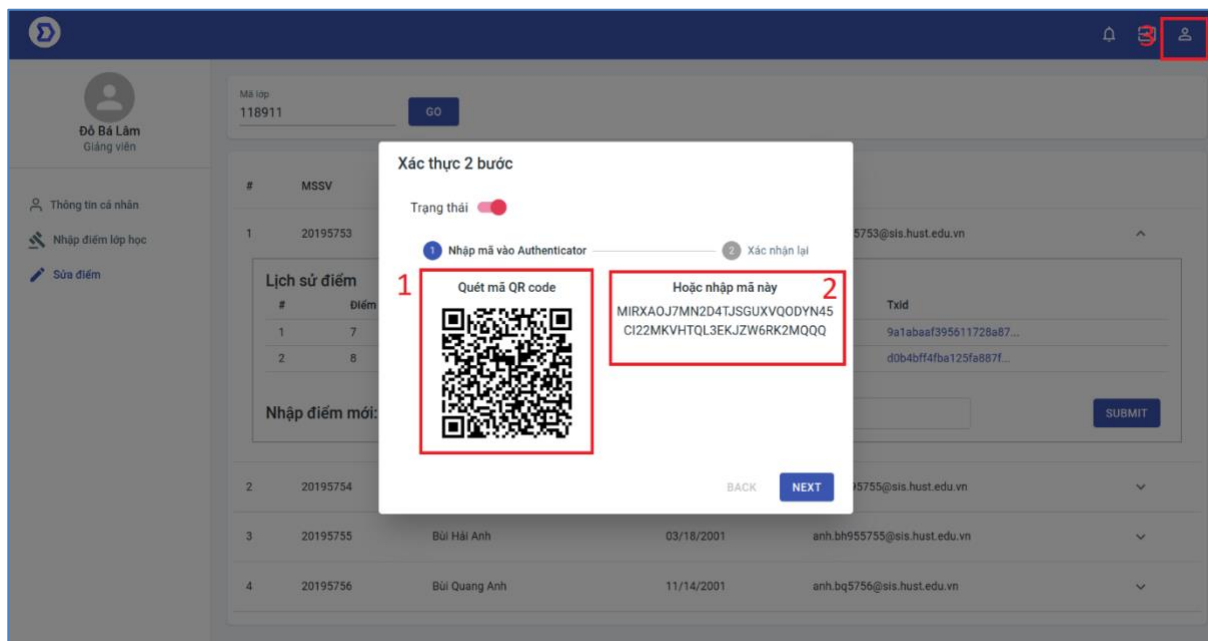
Bước 1: Chọn tab “Thông tin cá nhân”

Bước 2: Xem thông tin cá nhân

Bước 3: Thay đổi avatar (ô số 2)

3.4.2 Thiết lập xác thực 2 bước

Tóm tắt: GV có thể bật tính năng xác thực 2 bước để đảm bảo an toàn hơn khi nhập điểm và sửa điểm. Khi đó, các thao tác trên ngoài việc sử dụng khóa bí mật để ký giao dịch thì cần phải có thêm mã TOTP từ ứng dụng Authenticator trên điện thoại để thực hiện xác thực 2 bước.



Hình 3.11 Màn hình thiết lập xác thực hai lớp cho Giảng viên

Bước 1: Nhấn chọn nút cài đặt (ô số 3)

Bước 2: Sử dụng điện thoại (iOS & Android) để cài đặt ứng dụng Google Authenticator

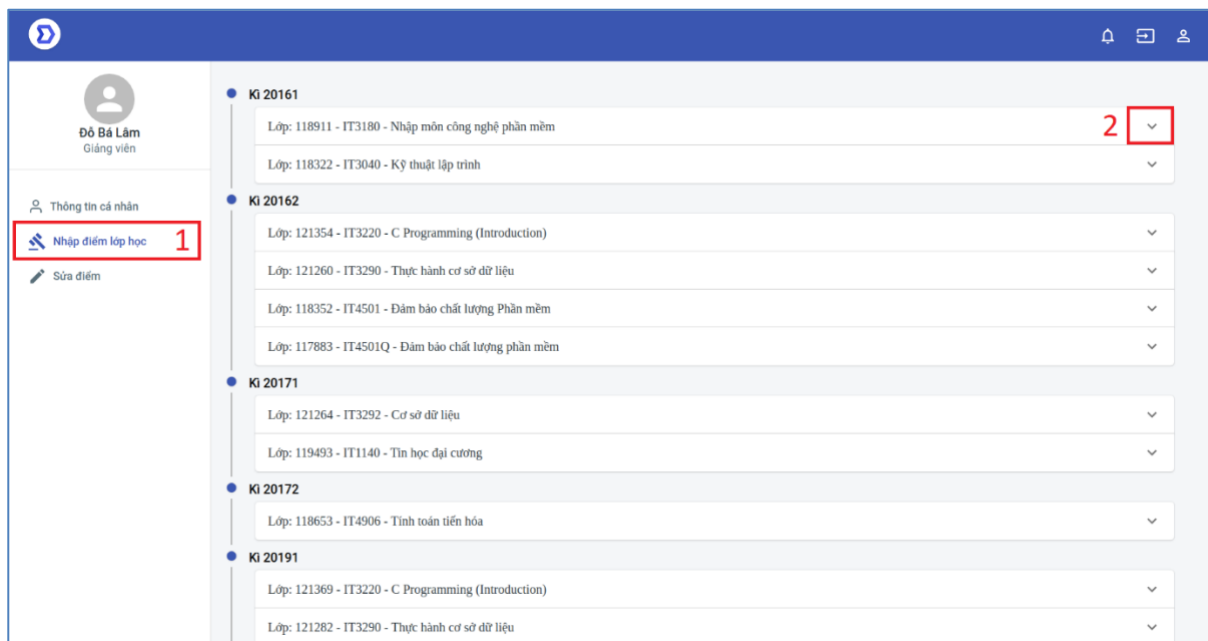
Bước 3: Sử dụng ứng dụng Google Authenticator để quét mã QR hoặc nhập mã token

Bước 4: Nhấn Next

Bước 5: Nhập mã TOTP hiển thị trong ứng dụng Google Authenticator trên điện thoại để hệ thống xác nhận và hoàn tất quá trình cài đặt.

3.4.3 Xem danh sách các lớp học

Tóm tắt: GV có thể xem lại danh sách các lớp học trong các kì học mình đã giảng dạy.



Hình 3.12 Màn hình xem danh sách các lớp học cho Giảng viên

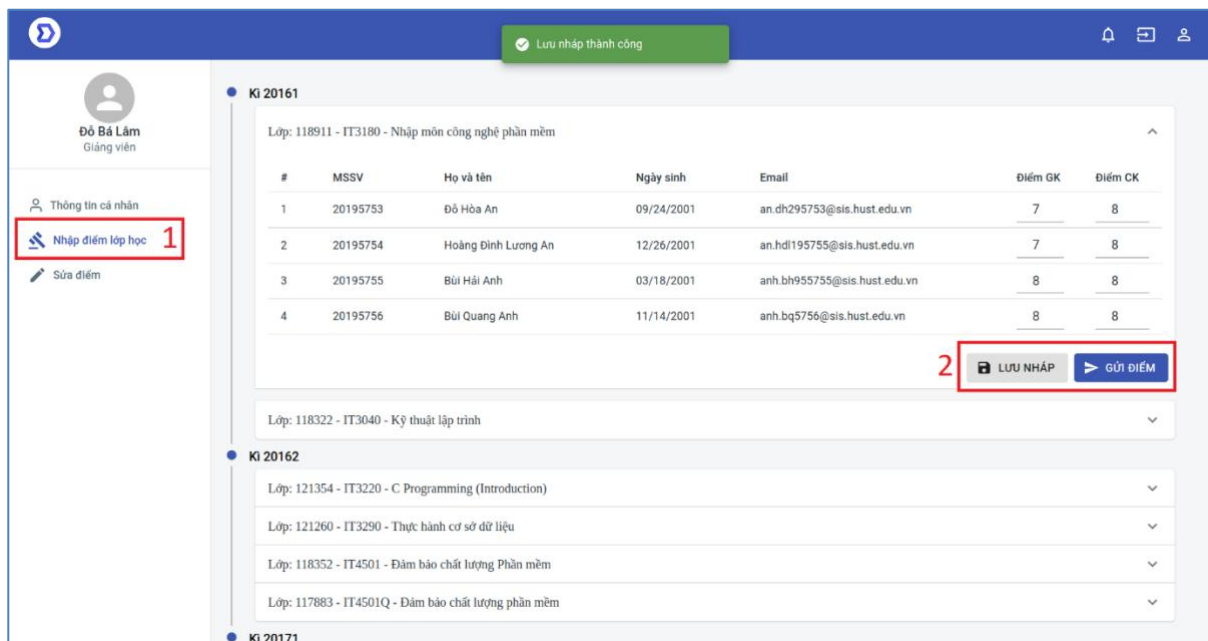
Bước 1: Chọn tab “Nhập điểm lớp học”

Bước 2: Xem danh sách lớp của các kì học

Bước 3: Chọn xem chi tiết một lớp học nào đó (ô số 2)

3.4.4 Nhập điểm

Tóm tắt: Sau mỗi kì học, Giảng viên sẽ nhập điểm cho các sinh viên trong lớp học. Các thông tin này sẽ được mã hóa và ghi nhận lại trên mạng chuỗi khối.



Hình 3.13 Màn hình nhập điểm cho Giảng viên

Bước 1: Chọn tab “Nhập điểm lớp học”

Bước 2: Chọn xem chi tiết một lớp học

Bước 3: Nhập điểm cho các sinh viên trong lớp đó

Bước 4 (optional): Chọn “Lưu nháp” để lưu lại dữ liệu

Bước 5: Nhấn gửi điểm (ô số 2)

Bước 6: Sử dụng ví để kí giao dịch

Bước 7 (nếu đã bật xác thực 2 bước): Nhập mã TOPT

3.4.5 Sửa điểm

Tóm tắt: Nếu có sai sót trong quá trình nhập điểm, GV có thể sử dụng chức năng này để sửa điểm đã nhập. Thông tin về các lần sửa điểm sẽ được ghi lại thành lịch sử sửa điểm.

Thông tin cá nhân
Đỗ Bá Lâm
Giảng viên

Thông tin cá nhân
Nhập điểm lớp học
Sửa điểm 1

Mã lớp
118911 **GO**

#	MSSV	Họ và tên	Ngày sinh	Email
1	20195753	Đỗ Hòa An	09/24/2001	an.dh295753@sis.hust.edu.vn
2	20195754	Hoàng Đình Lương An	12/26/2001	an.hdl195755@sis.hust.edu.vn
3	20195755	Bùi Hải Anh	03/18/2001	anh.bh955755@sis.hust.edu.vn
4	20195756	Bùi Quang Anh	11/14/2001	anh.bq5756@sis.hust.edu.vn

Lịch sử điểm

#	Điểm GK	Điểm CK	Thời gian	Txid
1	7	8	2021-08-19, 09:45:21	9e1abaaf395611728a87...

Nhập điểm mới: 2

Điểm GK: 3

Điểm CK:

SUBMIT 3

Hình 3.14 Màn hình sửa điểm cho Giảng viên

Bước 1: Chọn tab “Sửa điểm”

Bước 2: Nhập mã lớp

Bước 3: Chọn sinh viên cần sửa điểm

Bước 4: Nhập điểm mới (ô số 2)

Bước 5: Nhấn “Submit” (ô số 3)

3.5 Đối tác Sinh viên

3.5.1 Cập nhật thông tin cá nhân

Tóm tắt: Sinh viên có thể cập nhật thông tin cá nhân và ảnh đại diện của mình

Thông tin cá nhân
Chỉnh sửa lại thông tin cá nhân (nếu cần)

Họ và tên: Bùi Hải Anh | Ngày sinh: 18/03/2001 | Giới tính: Nam

CMT/CCCD: 123456789 | Email: anh.bh955755@sis.hust.edu.vn | Số điện thoại: 0345698745

Quê quán: Từ Sơn, Bắc Ninh | Nơi ở hiện tại: Minh Khai, Hai Bà Trưng, Hà Nội

Mô tả bản thân

CẬP NHẬT THÔNG TIN

Hình 3.15 Màn hình cập nhật thông tin cá nhân cho Sinh viên

Bước 1: Chọn tab “Thông tin cá nhân”

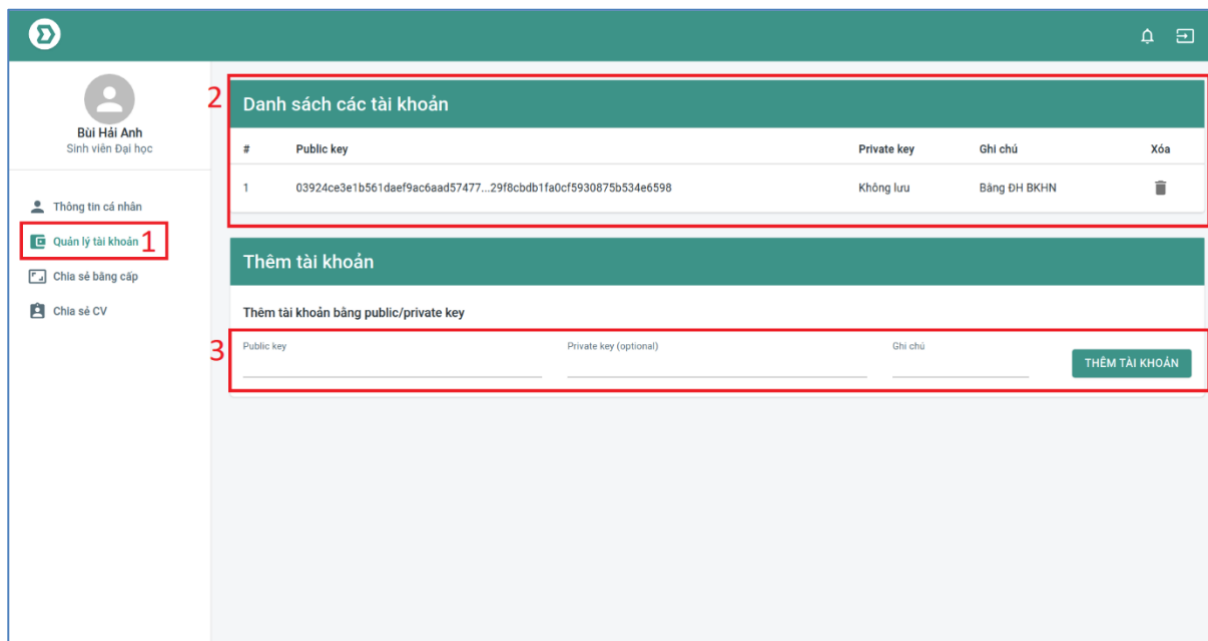
Bước 2: Chỉnh sửa thông tin cá nhân (nếu cần) ở ô 2

Bước 3: Nhấn nút “Cập nhật thông tin”

Bước 4 (optional): Thay ảnh đại diện (ô số 3)

3.5.2 Quản lý danh sách tài khoản

Tóm tắt: Mỗi một tài khoản (một cặp public/private key) trên mạng chuỗi khối sẽ gắn với dữ liệu của một hoặc nhiều CTĐT. Nếu sinh viên có nhiều bằng cấp, và dữ liệu các bằng cấp này gắn với các tài khoản khác nhau, sinh viên có thể lưu lại và quản lý các tài khoản đó.



Hình 3.16 Màn hình quản lý tài khoản cho Sinh viên

Bước 1: Chọn tab “Quản lý tài khoản”

Bước 2: Xem danh sách các tài khoản đã có (ô số 2)

Bước 3: Nhập thông tin về các tài khoản và nhấn “Thêm tài khoản”

3.5.3 Chia sẻ bằng cấp

Tóm tắt: Sinh viên có thể truy vấn dữ liệu học tập bao gồm bằng cấp và bảng điểm liên kết tới public key của các tài khoản mình. Dữ liệu trả về sẽ ở dạng mã hóa. Sinh viên cần sử dụng ví để cung cấp private key và giải mã dữ liệu trước khi có thể chia sẻ chúng (dưới dạng một file) với xác thực viên.

Hình 3.17 Màn hình truy vấn dữ liệu điểm và bằng cấp cho Sinh viên

Bước 1: Chọn tab “Chia sẻ bằng cấp”

Bước 2: Chọn tài khoản liên kết với dữ liệu cần chia sẻ (ô số 2)

Bước 3: Chọn một CTĐT được liên kết tới tài khoản đó (ô số 3)

Bước 4: Hệ thống lấy dữ liệu bản mã về

Bước 5: Nhấn nút “Giải mã”

Bước 6: Mở ví B4E và chọn tài khoản tương ứng để giải mã dữ liệu

Chọn tài khoản: 03924ce3e1b561d...930875b534e6598 - Bảng ĐH BKHN

Chọn chương trình đào tạo: MMT-1124

Giải mã dữ liệu thành công!

1

2 CHIA SẺ

Thông tin bảng cấp

Họ và tên	Bùi Hải Anh	Xếp loại	Giới
Ngày sinh	03/18/2001	Hình thức đào tạo	Chính quy
Giới tính	Nam	Nơi cấp	Hà Nội
Trường	Đại học Bách Khoa Hà Nội	Ngày cấp	11/20/2020
Ngành học	Hệ thống thông tin	Hiệu trưởng	Huỳnh Quyết Thắng
Loại bằng	Kỹ sư	Số hiệu vào sổ	48727982456
Năm tốt nghiệp	2021	Txid	20b9ddcb002bf7043032...

Thông tin bảng điểm

Kì học	Mã HP	Tên HP	Số tín chỉ	Điểm GK	Điểm CK	Mã GV	Tên GV	Txid
20161	IT3180	Nhập môn công nghệ phần mềm	3	8	8	GV0004	Đỗ Bá Lâm	8beffe1c923314dcc293...

Hình 3.18 Màn hình chia sẻ dữ liệu điểm và bằng cấp cho Sinh viên

Bước 7: Nhấn nút “Chia sẻ”

Bước 8: Lưu lại và chia sẻ file thông tin bằng cấp, bảng điểm tới Xác thực viên

Chọn tài khoản: 03924ce3e1b561d...930875b534e6598 - Bảng ĐH BKHN

Chọn chương trình đào tạo: MMT-1124

Giải mã dữ liệu thành công!

Thông tin bảng cấp

Họ và tên	Bùi Hải Anh	Xếp loại	Giới
Ngày sinh	03/18/2001	Hình thức đào tạo	Chính quy
Giới tính	Nam	Nơi cấp	Hà Nội
Trường	Đại học Bách Khoa Hà Nội	Ngày cấp	11/20/2020
Ngành học	Hệ thống thông tin	Hiệu trưởng	Huỳnh Quyết Thắng
Loại bằng	Kỹ sư	Số hiệu vào sổ	48727982456
Năm tốt nghiệp	2021	Txid	20b9ddcb002bf7043032...

Thông tin bảng điểm

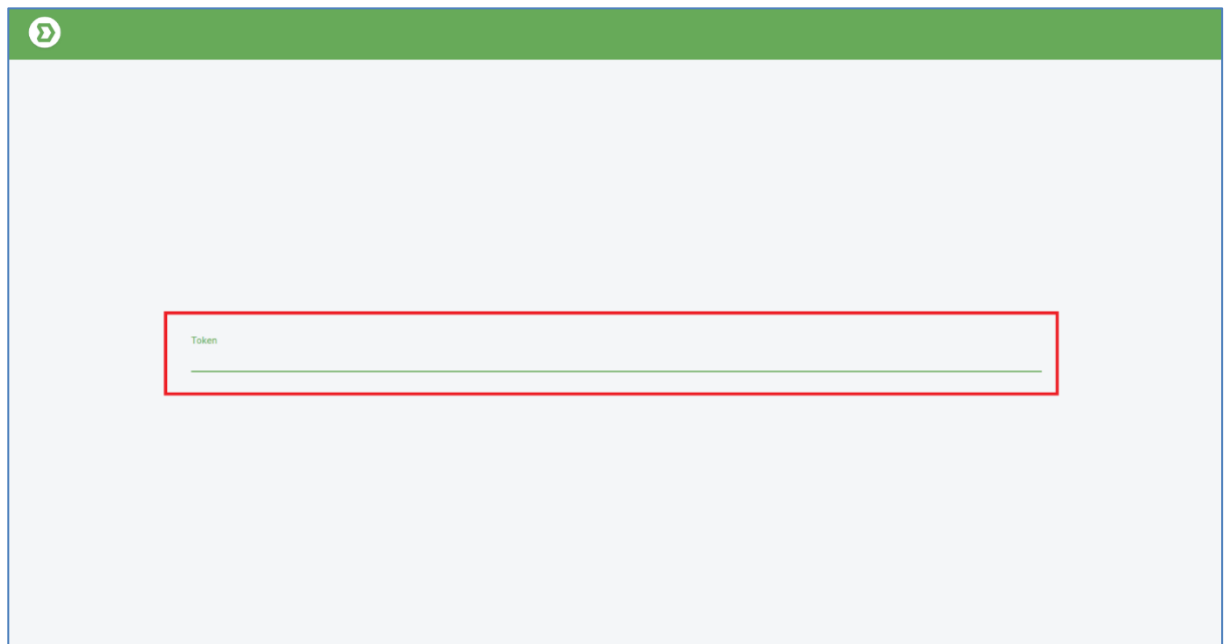
Kì học	Mã HP	Tên HP	Số tín chỉ	Điểm GK	Điểm CK	Mã GV	Tên GV	Txid
20161	IT3180	Nhập môn công nghệ phần mềm	3	8	8	GV0004	Đỗ Bá Lâm	8beffe1c923314dcc293...

Hình 3.19 Màn hình chia sẻ dữ liệu điểm và bằng cấp cho Sinh viên

3.6 Đối tác Xác thực viên

3.6.1 Xác thực bằng cấp

Tóm tắt: Sau khi Xác thực viên nhận được file chia sẻ từ Sinh viên, Xác thực viên upload file đó lên hệ thống. Hệ thống sẽ kiểm tra các thông tin được chia sẻ từ sinh viên với các thông tin đã ghi nhận trên mạng chuỗi khối và trả về kết quả xác thực

The image shows a web application interface. At the top, there is a green header bar with a white circular logo containing a stylized 'S' on the left. The main content area has a light gray background. In the center of this area, there is a red rectangular border. Inside this border, the word 'Token' is written in a small green font at the top left. Below the text, there is a horizontal green line that spans most of the width of the red box, indicating an input field for the token.

Hình 3.20 Màn hình nhập thông tin cần xác thực

1

✓✓

Thông tin bằng cấp			
Họ và tên	Bùi Hải Anh	Xếp loại	Giỏi
Ngày sinh	03/18/2001	Hình thức đào tạo	Chính quy
Giới tính	Nam	Nơi cấp	Hà Nội
Trường	Đại học Bách Khoa Hà Nội	Ngày cấp	11/20/2020
Ngành học	Hệ thống thông tin	Hiệu trưởng	Huỳnh Quyết Thắng
Loại bằng	Kỹ sư	Số hiệu vào sổ	48727982456
Năm tốt nghiệp	2021	Txid	20b9ddcb002bf7043032...

2

✓

Thông tin bảng điểm								
Kì học	Mã HP	Tên HP	Số TC	Điểm GK	Điểm CK	Mã GV	Tên GV	Txid
20161	IT3180	Nhập môn công nghệ phần mềm	3	8	8	GV0004	Đỗ Bá Lâm	8bffe1c92...
20162	IT3220	C Programming (Introduction)	2	8	8	GV0004	Đỗ Bá Lâm	6b6771c7ce...
20162	IT3290	Thực hành cơ sở dữ liệu	2	9	9	GV0004	Đỗ Bá Lâm	3b8ba2c4db...

3

✓

Tinh toán ven		Version
✓		0
✓		0
✓		0

Hình 3.21 Màn hình xác thực dữ liệu điểm và bảng cấp

Bước 1: Nhập nội dung file được chia sẻ từ sinh viên lên hệ thống

Bước 2: Hệ thống thực hiện kiểm tra, xác thực

Bước 3: Xem kết quả xác thực

Bảng cấp: Kiểm tra tính toàn vẹn dữ liệu (không bị sửa đổi) và tính hợp lệ (không bị thu hồi) (ô số 1)

Điểm môn học : Kiểm tra tính toàn vẹn dữ liệu (không bị sửa đổi) và tính cập nhật (điểm mới nhất) (ô số 2 và ô số 3)

4 KẾT LUẬN

Tài liệu này cung cấp hướng dẫn cài đặt, sử dụng, và quản trị hệ thống xác thực quá trình cấp bằng cấp dựa trên công nghệ chuỗi khối được đặt tên B4E.

Chúng tôi đã trình bày các bước cài đặt hệ thống B4E. Cụ thể, chúng tôi đã đóng gói các dịch vụ xử lý và giao diện người dùng cho từng tác nhân trong hệ thống, đó là Bộ Giáo dục và Đào tạo (Bộ GDĐT); Trường đại học; Trường học cấp 2, 3; Sinh viên, và Nhà tuyển dụng, thành các gói docker compse. Tiếp đó, mỗi tác nhân tùy theo vai trò của mình sẽ triển khai các dịch vụ và ứng dụng web thông qua các file cài đặt tương ứng lên các máy chủ của mình. Tác nhân Bộ GDĐT là người khởi tạo mạng chuỗi khối, bao gồm 5 nút mạng Sawtooth. Mỗi Cơ sở giáo dục (Trường Đại học, Trường cấp 2, cấp 3) khi tham gia hệ thống sẽ triển khai thêm 01 nút mạng, kết nối vào mạng Sawtooth hiện có, từ đó hình thành nên một mạng phi tập trung bao gồm nhiều đơn vị giáo dục tham gia. Các tác nhân như Sinh viên và Nhà tuyển dụng sẽ triển khai các ứng dụng web bao gồm cả backend và frontend để truy vấn dữ liệu lưu trên mạng chuỗi khối, Sinh viên có thể chia sẻ dữ liệu cho Nhà tuyển dụng – người có thể dễ dàng kiểm tra tính đúng đắn của dữ liệu thông qua các dịch vụ được cung cấp. Tất cả người dùng đều cần cài đặt một extension trên trình duyệt Chrome để quản lý cặp khóa của mình.

Tiếp đó, chúng tôi cung cấp các hướng dẫn sử dụng và quản trị hệ thống thông qua các giao diện minh họa của từng đối tượng người dùng trong hệ thống. Một bộ dữ liệu mẫu được cung cấp để người dùng thuận tiện trong việc sử dụng các chức năng của hệ thống. Các giao diện minh họa được tổ chức theo từng đối tượng người dùng, và theo trình tự các luồng công việc. Ví dụ, đối với Trường đại học, chúng tôi cung cấp các hướng dẫn về việc đăng kí tham gia, tạo tài khoản cho giảng viên, sinh viên, tải các dữ liệu đào tạo (như phân công giảng dạy, thông tin bằng cấp). Hệ thống cũng đã được kiểm thử theo các kịch bản khác nhau để đánh giá về hiệu năng và tính tin cậy của dữ liệu. Các kết quả thử nghiệm về web và mạng chuỗi khối cho thấy tính khả thi và tiềm năng áp dụng vào thực tế.